

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA LA
PRESERVACION DE LA DIVERSIDAD FLORISTICA
DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO, N. L., MEXICO**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS,
ESPECIALIDAD EN BOTANICA**

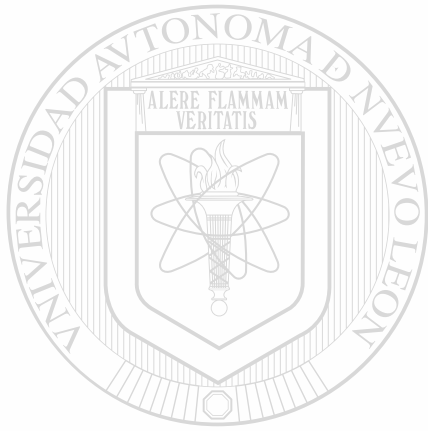
PRESENTA:

BIOL. VICENTE VALDEZ TAMEZ

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE 2002

V. V. T.

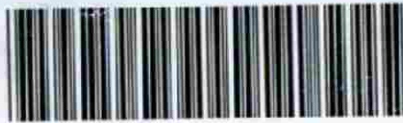


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

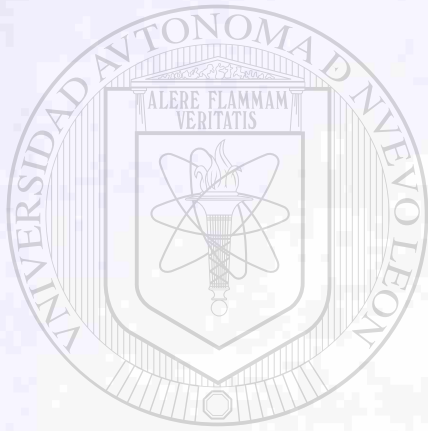
DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA LA
PRESERVACION DE LA DIVERSIDAD FLORISTICA
DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO, N. L., MEXICO

TD
QK211
.V3
2002
c.1

2002



1080124467



UANL

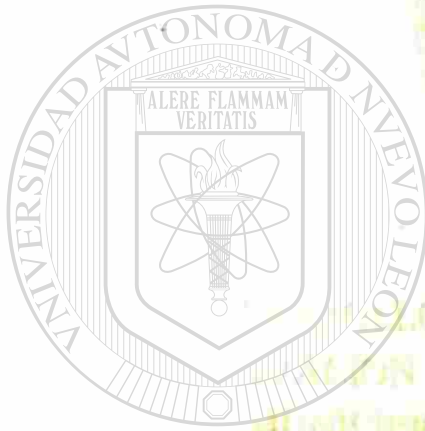
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



INSTITUTO DE ESTADÍSTICAS PARA LA
DEFINICIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA
CAMPUS DE SAN TIAGO, N. L., MÉXICO

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
TESIS

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS,
ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA.

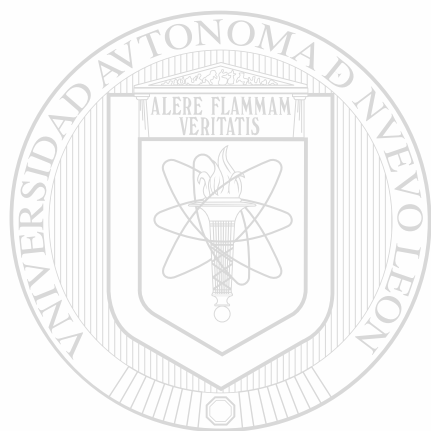
PRESENTA:

BIOL. VICENTE VALDEZ TAMEZ

SAN CARREY, N. L.

INICIACIÓN: 2013

TD
QK211
.V3
2002



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DE LA
DIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL MUNICIPIO
DE SANTIAGO, N. L., MÉXICO.**

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS, ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA

PRESENTA
BIOL. VICENTE VALDEZ TAMEZ

COMISIÓN DE TESIS


DR. RAHIM FOROUGHBAKHCH P.

DIRECTOR

Presidente


DR. D. FABIAN LOZANO GARCÍA

ASESOR EXTERNO

Vocal


DR. ROBERTO MERCADO HERNÁNDEZ

ASESOR INTERNO

Vocal


DR. EDUARDO J. TREVIÑO GARZA

CO-DIRECTOR

Secretario


DR. MOHAMMAD H. BADI ZABEH

ASESOR

Vocal


DRA. LETICIA VILLARREAL RIVERA

ASESOR INTERNO

Vocal

MONTERREY, NUEVO LEÓN.

DICIEMBRE 2002.

RECONOCIMIENTOS

En primera instancia a nuestra casa, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática a través del Dr. Gilberto Calvillo Vives.-Presidente, a la Dra. Mari Aurora Rábago Ordoñez.-Directora Regional Noreste, promotores incansables del desarrollo académico-profesional del capital humano del INEGI.

Al Dr. Rahim Foroughbakhch y Dr. Eduardo J. Treviño Garza.-Director y Codirector de tesis respectivamente quienes encausaron con calidad humana y rigor científico el desarrollo del presente trabajo.

Dr. Roberto Mercado, Dr. Mohammad H. Badii, Dra. Leticia Villarreal, por sus valiosos comentarios y aportaciones.

Dr. Fabián Lozano por sus revisiones y sugerencias.

Lic. Julián Quiroga y Lic. Jesús Castañeda, en su momento promovieron y apoyaron el desarrollo de este trabajo.

Dr. Ernesto Enkerlin quien siempre estuvo presente.

Arq. Oscar Vulnes, Ing. Julián de la Garza y Biol. M.C. Magdalena Rovalo, por la amistad, estímulo y colaboración.

Algunos más, algunos menos, de palabras, de hechos, a los compañeros de la Subdirección de Geografía de INEGI que participaron muy de cerca, a todos ellos el mas sincero agradecimiento.

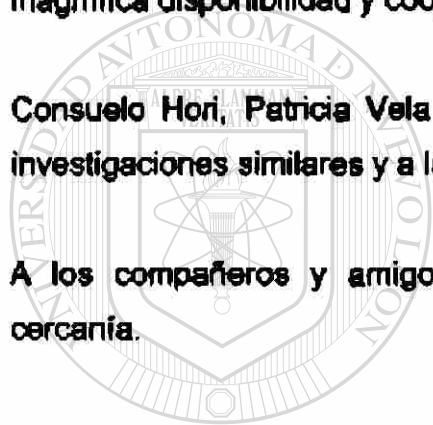
A una promesa interna que nunca expresé, a mi madre Profra. Zócima Tamez, mi esposa Profra. Juanita Marroquin y mis hijos: Vicente, Juan y Tania.

Al Dr. José S. García Alvarado, Director de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL por su apoyo y estímulo constante.

Dra. Julia Verde y su grupo de eficientes colaboradores de la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL, por su paciencia, magnífica disponibilidad y cooperación.

Consuelo Hori, Patricia Vela y Santiago Salazar por compartir experiencias en investigaciones similares y a la amistad siempre presente.

A los compañeros y amigos que involuntariamente omito les agradezco su cercanía.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
I.- INTRODUCCIÓN	5
II.- OBJETIVOS	6
2.1.- OBJETIVO GENERAL	6
2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
III.-HIPOTESIS	6
IV.-ANTECEDENTES	7
4.1.-FOTOINTERPRETACION, PERCEPCIÓN REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA	7
4.2.- FLORÍSTICO- BOTÁNICOS	21
V.-CARACTERIZACION DEL MEDIO AMBIENTE	24
5.1.-Localización	24
5.2.-Fisiografía	24
5.3.-Geología Histórica	24
5.4.-Geomorfología	29
5.5.-Geología Litología	31
5.6.-Hidrología	34
5.7.-Edafología	36
5.8.-Clima	40
5.8.1.- Características del clima	40

5.8.2. Tipos de clima según Köppen, modificados por E. García	45
5.9.- Distribución y características de la población	46
5.10.-Actividades productivas	49
VI.-MATERIALES Y METODOS	52
6.2. DESCRIPCIÓN NARRATIVA DE PROCEDIMIENTOS	52
6.2.1.-Captura y análisis de información cartográfica para la caracterización del medio ambiente	52
6.2.2.-Adecuación local de la clasificación climática de Köppen modificada por E. García	52
6.2.3.-Fotointerpretación y validación de cartografía de uso del suelo y vegetación 1975 (análisis retrospectivo)	57
6.2.4.-Análisis retrospectivo para la determinación del estado de conservación o deterioro de la vegetación para 1975	57
6.2.5.-Detección e incorporación de los cambios en la cubierta vegetal obtenida de las imágenes de satélite y fotografías aéreas	58
6.2.6.-Determinación de regiones impactadas por actividades urbanas, agropecuarias, forestales y turísticas	58
6.2.7.-Fotointerpretación de uso del suelo y vegetación y elaboración del mapa de cambios en la cubierta vegetal 1975-1995	58
6.2.8.-Actualización de uso del suelo y vegetación 2002	58
6.2.9.-Análisis para la determinación del estado ecológico de conservación o deterioro de la vegetación para 1995	59
6.2.10.-Análisis para la determinación del estado de conservación o deterioro de la vegetación para el 2002	59
6.2.11.-Verificación y validación de campo	59

6.2.12.- Evaluación numérica de las modificaciones en la distribución y el estado de conservación o deterioro de la vegetación y análisis de tendencias	63
6.2.13.-Determinación de riqueza florística de los tipos de vegetación dominantes	63
6.2.14.-Análisis de exclusividad florística en los tipos de vegetación dominantes	63
6.2.15.-Análisis de las familias mejor representadas en las comunidades vegetales	64
6.2.16.-Distribución geográfica municipal de especies y comunidades vegetales de gran importancia fitogeográfica	64
6.2.17.-Relaciones geográficas y afinidades florísticas	64
6.2.18.-Análisis de tendencias y elaboración de pronósticos de deterioro	65
6.2.19.- Priorización de variables para la preservación florística	65
6.2.20.- Definición de estrategias para la preservación florística	67
6.2.21.-Diagramas de flujo para la elaboración de los modelos cartográficos	67
6.2.22.-Flujograma general de bloques de modelos cartográficos	75
6.3.-SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA	76
6.3.1.-Modelos espaciales utilizados en el presente trabajo	76
6.3.2.-Planificación	79
6.3.3.-Aplicaciones	81
6.3.4.-Base de datos botánica	82
6.3.5.-Software	82
VII.-RESULTADOS	83
7.1.- Adecuación local de la clasificación climática de Köppen modificada por E. García	83

7.2.-Relaciones causales y análisis del clima	84
7.3.-Análisis de la características del medio ambiente y su relación con el establecimiento de las comunidades vegetales	86
7.4.-Descripción de los tipos de vegetación y análisis de diversidad	87
7.4.1.-Matorral submontano	87
7.4.2.-Selva baja subcaducifolia	91
7.4.3.-Bosque de <i>Quercus</i> (Bosque de Encino)	92
7.4.4.-Chaparral	96
7.4.5.-Bosque de <i>Pinus cembroides</i> (Bosque de Pino Piñonero)	97
7.4.6.-Bosque de <i>Quercus-Pinus</i> (Bosque de Encino-Pino)	99
7.4.7.-Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> (Bosque de Pino-Encino)	101
7.4.8.-Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i> (Bosque de Ayarín-Pino Oyamel)	104
7.4.9.-Matorral de coníferas	106
7.4.10.-Bosque mesófilo de montaña	108
7.5.-MODELOS CARTOGRÁFICOS Y TABULADOS	110
7.5.1 Uso de suelo y vegetación 1975 (Conveg 1975)	111
7.5.2 Estado de conservación de la vegetación 1975	111
7.5.3 Características de los procesos de transformación 1975-1995-2002 (Carprotran).	111
7.5.4 Impacto ambiental 1975-1995-2002	117
7.5.5 Uso de suelo y vegetación y elaboración del mapa de cambios de la cubierta vegetal 1975-1995	117
7.5.5.1.- Cuantificación de áreas de uso del suelo y vegetación sección tipos de vegetación potencial	117
7.5.6.- Estado de conservación de la vegetación 1995	117
7.5.6.1.- Cuantificación de los cambios de la cubierta vegetal y	

elaboración de índices de transformación a nivel claves fisonómicas detalladas	118
7.5.6.2.- Conservación y deterioro de los tipos de vegetación dominantes en el periodo 1975-1995-2002	130
7.5.6.3.- Superficies de los tipos de vegetación dominantes, índices de transformación y estimados teóricos de vida 1975-1995-2002	131
7.5.6.4.- Índice de transformación y estimado teórico de vida (cobertura parcial de los municipios de Arteaga Coah., Santa Catarina y Santiago, N.L.)1975-1995	133
7.5.7 Uso de suelo y vegetación y elaboración del mapa de cambios en la cubierta vegetal 1996-2002	133
7.5.8 Estado de conservación de la vegetación 2002 (Conveg 2002)	133
7.6.-FITOGEOGRAFÍA	144
7.6.1.-Modelos de distribución de vegetación y flora de relevante importancia fitogeográfica	145
<i>Pinus rudis</i>	145
Selva baja subcaducifolia	146
Matorral de coníferas de <i>Pinus culminicola</i>	146
<i>Quercus sillae</i> y matorral submontano	146
<i>Agave montana</i>	147
<i>Brahea berlandieri</i>	148
Bosque de <i>Pinus cembroides</i> "achaparrado"	148
Bosque mesófilo de montaña	149
7.6.2.-Análisis florístico-fitogeográfico de los tipos de vegetación dominantes	152
7.6.2.1.-Determinación de riqueza florística	152

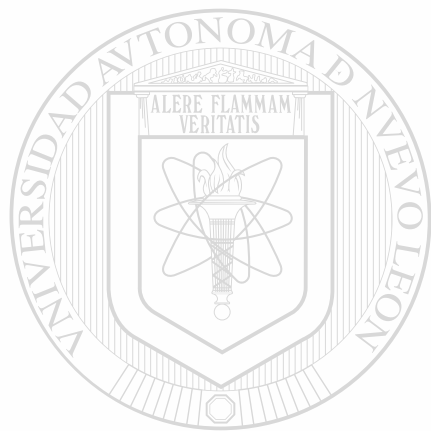
7.6.2.2.-Análisis de exclusividad	154
7.6.2.3.-Papel de las familias mejor representadas en los tipos de vegetación dominantes	159
7.6.2.4.- Relaciones geográficas y afinidades florísticas	166
7.6.2.5.- Modelos cartográficos de riqueza florística y exclusividad	176
7.6.3.-Distribución de especies en riesgo en los tipos de vegetación.	176
7.7.-CATEGORIZACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES PARA LA PRESERVACIÓN FLORÍSTICA	176
7.8.-ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN FLORÍSTICA	178
7.8.1.- Zonificación, descripción de unidades ambientales	179
7.8.1.1. Zona núcleo, subzona de protección	179
7.8.1.2 Zona núcleo, subzona de uso restringido	184
7.8.1.3. Zona de amortiguamiento subzonas de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas y de asentamientos humanos y uso público	187
7.8.1.4 Zona de amortiguamiento subzona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales	188
7.8.1.5.- Zona de amortiguamiento subzonas 1 y 2 de recuperación	188
VIII.-CONCLUSIONES	190
IX.- RECOMENDACIONES	194
X.- REFERENCIAS	196
Índice de Tablas	220
Índice de Gráficas	222
Índice de Fotografías	224
Índice de Mapas	227
Anexo 1.- Descripciones	229

RESUMEN

Las características del relieve del municipio de Santiago, N.L. conforman microhabitats particulares, los cuales a su vez son responsables de la existencia de un gran número de tipos de vegetación, desde Selva baja subcaducifolia, de condiciones semicálido, subhúmedas, hasta Bosques de *Abies-Pseudotsuga* y Matorral de coníferas (*Pinus culminicola*) de condiciones templado/frías-subhúmedas.

Esta región ubicada en la porción central del estado de Nuevo León, se caracteriza además de sus atributos escénicos por presentar altos valores de exclusividad y de biodiversidad. Actualmente existen procesos de alteración ecológica como incendios, deslaves, heladas, desmontes y crecimientos urbanos, con los consecuentes problemas de modificaciones de la cubierta vegetal, deterioro ambiental y, pérdida de biodiversidad. Es por esto que en el presente trabajo utilizando fotografías aéreas de 1975, 1995, imágenes de satélite Landsat TM de 1993, 1998 Landsat ETM del 2001. Se efectúa una caracterización del medio ambiente mediante la captura de ocho mapas temáticos de INEGI y elaboración de cuatro mapas climáticos preparados en archivos digitales mediante procesos de fotointerpretación y validación de campo, se analizan y se describen las principales comunidades vegetales, se efectúa un análisis retrospectivo de los cambios de la cubierta vegetal en un período de 27 años (1975-1995-2002) y se elaboran seis modelos cartográficos, se determinan indicadores de transformación y se presentan en tablas, se desarrolla análisis florístico-fitogeográfico y su representación textual, en gráficas, tablas y cartografía, se plantean estrategias para la preservación de la diversidad florística considerando las tendencias y los pronósticos de deterioro a partir de los indicadores de transformación, elaborando el modelo cartográfico de zonificación que al igual que los otros 25 mapas o modelos cartográficos fueron trabajados en ambientes de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para facilitar, entre otras cosas, los

procesos de análisis espacial. Finalmente se revisa y valida la propuesta hipotética: La fotointerpretación, la verificación de campo, los modelos ecológicos de distribución de comunidades y especies vegetales y las herramientas y aplicaciones SIG, permiten determinar la existencia de especies y comunidades endémicas y otras susceptibles de protección.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ABSTRACT

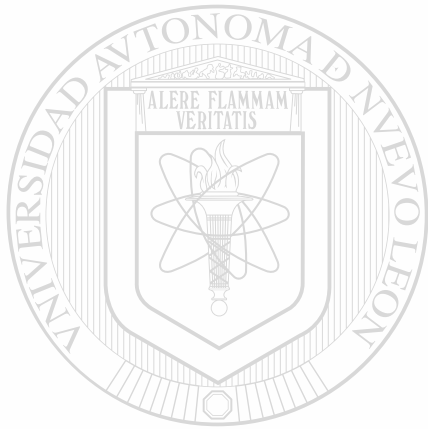
The topographical characteristics that prevail at the Santiago municipality, in the State of Nuevo León, to shape particular microhabitats, which in time are responsible for the appearance of a great number of vegetation types, from , semi-deciduous low forest proper of semi warm sub humid conditions, to dense forests of *Abies-Pseudotsuga* and a special conifer shrub (*Pinus culminicola*), that grow in temperate cold and subhumid conditions.

This geographical region is located in the central area of the State of Nuevo León, and is characterized besides its scenic qualities by presenting high values of biodiversity and exclusivity. At the present we find several ecological disruptions such as fires, erosion, landslide, freeze, clearing of trees, and urban growth, with the inherent problems of vegetal cover modifications, loss of environmental quality and biodiversity.

The above is the reason for the utilisation of aerial photographs taken in 1975 and 1995, satellite images LANDSAT TM from 1993 and 1998, as well as LANSAT ETM from 2002, in order to characterise the natural environment by the capture of eight thematic maps from INEGI and the elaboration of four climatic maps in digital archives supported by photointerpretation and field validation, to describe and analyse the main plant communities. A retrospective analysis of the vegetal cover changes during 27 years (1975-1995-2001) is made, together with the preparation of six cartographic models that include transformation indicators, tables, as well as the floristic-phytogeographic analysis and its text representation by means of graphs, tables and maps.

Also, strategies for the preservation of the floristic diversity are established, considering the trend and the prognosis based in the transformation indicators, all of them represented in a cartographic model of zone delimitation.

All the 25 maps were performed in Geographical Information Systems (GIS) to ease the processes of spatial analysis. Finally, the hypothetical proposal is reviewed. The photointerpretation, field verification, ecological models of communities and plant species and the GIS tools and applications allow the spatial identification of endemic species and communities, as well as others that require special protection.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

I.- INTRODUCCIÓN

Es conocida la función ecológica de estabilidad climática y recarga de acuíferos en las zonas boscosas de las partes internas de las regiones montañosas, sin embargo en la actualidad los recursos naturales que poseen están sometidos a una gran presión de uso por parte de los pobladores, locales o habitantes de las grandes urbes, que buscan medios para su sustento o las posibilidades de recreación que ofrecen los paisajes que en las se encuentran.

La región de la Sierra Madre Oriental perteneciente al municipio de Santiago, Nuevo León enfrenta una problemática similar, sus recursos vegetales están sometidos a procesos de deterioro causados por explotaciones no autorizadas de sus masas forestales, al cambio de uso de suelo de forestal agrícola o urbano, y al incremento en los incendios forestales. Las áreas ocupadas por las comunidades vegetales han cambiado en superficie, composición florística y en su estado fitosanitario lo que incrementa la sensibilidad de las comunidades a los ataques de plagas y enfermedades.

Para mitigar los efectos causados por el uso de los recursos naturales es necesario implementar acciones que permitan encontrar un balance entre el aprovechamiento y la conservación. El conocimiento de las características y distribución de los recursos, su relación con el medio físico, su estado de conservación y los factores de disturbio son las etapas iniciales en la búsqueda de alternativas de solución. El análisis de esta información en el tiempo nos presenta un panorama de las tendencias de los ecosistemas y su reacción a los fenómenos de disturbio.

La percepción remota y los sistemas de información geográfica son las herramientas adecuadas para obtener información actualizada y analizarla. Un

modelo de análisis cartográfico multitemporal utilizando cartografía existente o generada y fotografías aéreas o imágenes de satélite puede determinar las superficies ocupadas por cada comunidad vegetal a través del tiempo. En estos materiales de la misma manera se logra determinar el estado de conservación de la vegetación y su comparación multitemporal se efectúa un análisis de deterioro de las comunidades. Ambos análisis permiten realizar una zonificación y plantear sobre las zonas determinadas estrategias de conservación.

II.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta metodológica para definir áreas susceptibles a ser protegidas empleando modelos de análisis espacial y el desarrollo de indicadores de transformación.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Caracterización del medio ambiente
- 2.- Análisis de la distribución de especies y comunidades vegetales
- 3.- Análisis retrospectivo de cambios en la vegetación
- 4.- Análisis de la conservación de las comunidades vegetales
- 5.- Determinación de indicadores de transformación
- 6.- Elaboración de un análisis florístico fitogeográfico
- 7.- Planteamiento de estrategias de conservación

III.- HIPOTESIS

H₀₁ Se presentan en la región condiciones ambientales favorables para el desarrollo de comunidades y especies vegetales de distribución restringida.

H₀₂ La distribución y el estado de conservación de las comunidades se ha deteriorado con el paso del tiempo.

H₀₃ La fotointerpretación, la verificación de campo, las herramientas y aplicaciones SIG permiten efectuar análisis espacial.

H₀₄ Mediante el análisis espacial, es posible elaborar modelos cartográficos que muestren la distribución y el estado de conservación o deterioro de especies y comunidades vegetales, derivando indicadores para caracterizar procesos de transformación.

IV. ANTECEDENTES

4.1.-FOTOINTERPRETACION, PERCEPCIÓN REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

La fotointerpretación sigue siendo una herramienta indispensable en el análisis espacial para la exploración de recursos naturales y características físicas del territorio como lo muestran.

Jonhston et al., (1988), destacan la importancia de las herramientas "SIG" para la evaluación acumulativa de impacto ambiental al comparar datos ordenados en capas de diferentes años que pueden ser usados para desarrollar interrelaciones teóricas (modelos) entre la pérdida de los recursos y la degradación del medio ambiente. Este método consideró la fotointerpretación, el análisis estadístico multivariado y las técnicas SIG utilizadas para relacionar el presente y pasado de la abundancia de tierras inundables y la calidad del agua de los ríos.

Menéndez, (2000), en la identificación de patrones de fotointerpretación de los recursos naturales y antrópicos.

Biondini y Kandus, (2000), utilizaron fotografías aéreas escala 1:20,000 de 1990 y 1995 para detectar cambios en los ambientes naturales en las islas del frente del avance del delta del Río Paraná. Los cambios ocurridos se comparan con modelos teóricos previos, descriptivos de la sucesión vegetal.

4.1.2.- También para propósitos similares se combinan procesos de fotointerpretación, percepción remota y sistemas de información geográfica.

González (1996)., la estructura y dinámica de la vegetación secundaria de cinco predios.

Castillo, (1997), utilizó el procesamiento digital de imágenes de satélite, análisis cartográfico (edafología y uso del suelo y vegetación esc. 1: 50,000) y fotografías aéreas esc. 1: 75,000, determinó sitios con diferentes grados de productividad en áreas boscosas de *Pinus cembroides*.

Menéndez, *et al.*, (2000), en la caracterización de unidades de vegetación en el Río Lerma en República Argentina.

López *et al.*, (2000), Utilizaron cámara multispectral montada en una avioneta, acoplada con dos cámaras de video, obteniendo materiales digitales con alta resolución espacial y temporal para la actualización de mapas de vegetación.

Letourneau, *et al.*, (2000), realizaron un inventario forestal y de suelos, con el objetivo de disponer de información para la toma de decisiones de manejo forestal. Los resultados fueron digitalizados utilizando ERDAS y posteriormente integrados en SIG.

Cuello, *et al.*, (2000), a partir de la interpretación visual de imágenes SPOT/XS generaron cartografía temática forestal, de unidades boscosas nativas, a escala 1:100,000, orientada a la realización de un posterior inventario forestal

Perucca, *et al.*, (2000), evaluaron en Misiones, Argentina, la superficie ocupada por montes nativos compactos y montes nativos raleados, de menor vigor y menor cobertura del suelo. Utilizaron imágenes LANDSAT 5 T M con ERDAS IMAGINE 8.4.

4.1.3.- Se ha incrementado el uso de las imágenes Landsat MSS y NOAA/AVHRR, para detectar cambios en la cubierta vegetal.

Achard y Blasco (1990), utilizaron estas imágenes para detectar cambios en la cubierta vegetal.

Palmer (1990) y Tucker *et. al.*, (1991), para una identificación de comunidades vegetales y evaluación de procesos de desertificación en el sureste de África y en el desierto del Sahara.

Evans. (1992), elabora un mapa de vegetación de México.

Lozano *et. al.*; (1995), efectuaron evaluaciones de los impactos en los patrones de precipitación en la distribución de los bosques y en los ciclos agrícolas y la posible relación en un cambio en la temperatura de la tierra.

Gandini *et. al.*; (2000) con la utilización de NDVI (índice de normalidad de vegetación) para regionalización agroecológica en Argentina.

Manzo *et. al.*, (2000), también con este índice se han construido curvas de evolución temporal para diferentes coberturas vegetales correlacionando cambios fenológicos y las condiciones atmosféricas a través del tiempo.

Velasco, *et. al.*, (2000), presentaron los datos NOAA/AVHRR conjuntamente con interpretación de fotografías aéreas son utilizados para analizar el río Paraná en el entorno de las ciudades de Santa Fe y Paraná, se obtienen delimitaciones más ajustadas de los bordes de los cuerpos de agua y con las fotografías aéreas se preparan mapas de zonas vulnerables o sobre las cuales se puede evaluar impacto.

4.1.4.- En forma similar, la percepción remota, la fotointerpretación y los sistemas de información geográfica son de gran ayuda en la detección y evaluación de incendios:

Hori *et al.*, (1998), identificaron y evaluaron regiones afectadas por incendios forestales en la sierra de Arteaga Nuevo León, México, mediante la utilización de imágenes de satélite TM y fotografías aéreas posteriores a las fechas en que sucedieron los incendios.

Kim, H, *et al.*, (2000), evaluaron las ventajas de usar SPOT 4 en el monitoreo de incendios forestales en Indonesia.

Treviño *et al.*, (2000), evaluaron y cuantificaron superficies incendiadas en el sur de Nuevo León, procesando imágenes LANDSAT TM de Mayo y Junio de 1998 se determinaron los tipos de vegetación, afectados donde actualmente (2002) se realizan para algunas de estas regiones labores de restauración ecológica. Reynero, *et al.*, (2000), evaluaron la pérdida relativa de biomasa vegetal por afección del fuego en pastizales naturales y su posterior recuperación en las sierras del sur de Córdoba Argentina, mediante el análisis digital de imágenes LANDSAT TM 5.

Martínez *et al.*, (2000), presentaron el sistema espacial denominado "Fuego", destinado a la detección temprana de incendios forestales y su seguimiento, facilitando oportunamente las labores de gestión de recursos y extinción. El sistema consta de 12 mini satélites de órbita baja. Cuentan con un instrumento formado por un haz de observación, dotado de mecanismos de apuntamiento y diferentes contrastes espectrales: infrarrojo medio, infrarrojo cercano, infrarrojo térmico y visible. Todo esto dentro de los programas de la Agencia Europea del espacio. (ESA).

Bhaskar Sunil (2002), con el objetivo de efectuar una categorización de riesgos de incendios, considera los niveles de riesgo auxiliares, en el entendimiento de la distribución espacial de áreas vulnerables y susceptibles para la asignación y movilización de recursos de auxilio en New South Wales, Australia. Esta publicación examina la integración de fotoimágenes aéreas ortorectificadas y de alta resolución, utilizando GIS en el desarrollo de metodologías para generar categorías de riesgos de incendios.

Martínez, (2002), evalúa la respuesta espectral de comunidades afectadas por incendios y su comparación con vegetación no afectada en la sierra El Alamo, Santiago Nuevo León.

Rullan, (2002), efectuó una evaluación comparativa de la vegetación en una zona serrana afectada por incendios en el municipio de Santiago, N.L. México, mediante

técnicas de detección de cambio con imágenes de satélite Landsat. Del 22 de abril de 1986 y del 9 de abril de 1993.

4.1.5.- En los últimos años, el uso de estas metodologías se han aplicado para el análisis de gran visión sobre el uso y vocación del paisaje como en estudios de ordenamiento territorial y planes de manejo.

Enkerlin *et al.*, (1994), desarrolló para la Dirección de Ecología del Municipio de San Pedro Garza García, N.L. el estudio de "Ordenamiento Ecológico del territorio municipal de San Pedro Garza García por medio de imágenes de Satélite", de 1973, 1980, 1986, 1991 y 1993.

García (1996), efectuó procesamiento digital de imágenes con la técnica de clasificación supervisada creando campos de entrenamiento con visitas de campo y utilizando el clasificador de máxima verosimilitud, para conocer el estado actual de la vegetación, proporcionando información sobre densidad, cobertura y área basal, para 14 tipos de cobertura vegetal. Adicionalmente estructura un Sistema de Información Geográfica para la zona de estudio con los principales aspectos geográficos y temáticos y, finalmente propone regiones de manejo que representa en un mapa de zonificación ecológica.

Cantú, *et al.*, (1997), digitalizaron cartografía de uso de suelo y vegetación de INEGI con el objetivo de analizar, y caracterizar ecológicamente y jerarquizar áreas naturales en el estado de Nuevo León susceptibles de incorporarse al régimen de conservación ecológica mediante la elaboración de planes de manejo.

Curiel (1988), mediante la implementación de un SIG efectuó una zonificación de valores ecológicos a partir de funciones de SIG de superposición de zonificaciones primarias de vegetación – fauna – paisaje. Posteriormente se obtuvo una zonificación para el desarrollo considerando suelos – topografía – hidrografía. Finalmente con todo lo anterior, se establecieron zonificaciones de protección

forestal y de refugio de la fauna silvestre que constituyeron los elementos medulares del plan de manejo de esta área natural protegida.

Gobierno del Estado de Nuevo León, INEGI, SEMARNAT, I.T.E.S.M. (2000), participaron de manera coordinada en la redelimitación del "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" y el establecimiento de 26 áreas naturales susceptibles de conservación ecológica en el estado de Nuevo León, utilizando ortofotografía digital, imágenes LANDSAT TM 2000 y trabajo de campo. Posteriormente Gobierno del Estado de Nuevo León y SEMARNAT en coordinación con instituciones oficiales y privadas concluyeron la elaboración de los planes de manejo del Parque Nacional Cumbres de Monterrey y las 26 áreas naturales. Palma, *et al.*, (2000), utilizaron los sistemas de información geográfica como herramienta para diseñar una estrategia de manejo de sitios frágiles en la Cordillera de los Andes, IX región de la Araucanía, Chile. Se plantearon un plan de ordenamiento territorial como estrategia gubernamental en la protección de los recursos naturales.

Palavecino, *et al.*, (2000), con el objetivo de iniciar un proceso de redefinición y ordenamiento del uso de la tierra, realizaron un levantamiento a nivel semidetalle de las distintas culturas establecidas en el municipio de El Dorado, Provincia de Misiones, Argentina. Utilizan LANDSAT TM 5, fotografías aéreas en blanco y negro, cartas topográficas y temáticas y trabajo de campo, elaborando cartas de vegetación, red hídrica y uso y cobertura del suelo a escala 1:50,000 acompañados de gráficas y tablas.

Franklin Stephenson (2002), utilizaron procesamiento de imágenes de satélite y modelos de gradiente ecológico como modelos cartográficos en sistemas de información geográfica, para producir mapas digitales regionales para el US FOREST SERVICE en el sureste de California. Las bases de datos creadas pueden ser usadas para un gran número de análisis de administración y planificación de recursos naturales.

Kumar Varna y Deva. (2002), utilizaron la tecnología GIS en el departamento forestal Karala, India con la asistencia del Banco Mundial en la preparación de planes de manejo, diferenciando: La delimitación de áreas ambientales degradadas y en proceso y el desarrollo de modelos para ubicar posibles centros de actividad económica para disminuir la presión al medio ambiente. La delimitación de estas áreas sensibles consideró criterios de: degradadas, semidegradadas y no degradadas. En comparación con el presente trabajo existe similitud en varios aspectos, uno de ellos es nuestra delimitación de regiones en estado ecológico 3,2,1 utilizando criterios similares.

4.1.6.- En trabajos más automatizados de respuesta rápida, disminuye la aplicación de la fotointerpretación como en algunos procesos de actualización cartográfica.

R. Valenzuela y Baumgardner (1993), proporcionan una guía para la selección del tamaño de celda apropiado, mediante la evaluación de dos tipos de errores de procesamiento de mapeo (de posición) y de inventario (área) y que resultan de un proceso de conversión de estructuras vectoriales en estructuras de celdas (rasterización). Cuando se trabaja con mapas temáticos recomiendan usar celdas de 0.5 mm. x 0.5 mm. y 3 x 3 mm. en el mapa.

Nobuhiro, (2000), presentó un prototipo desarrollado con auxilio de computadora para la actualización de mapas, sobreponiendo una imagen al mapa e identificando las diferencias, ajustando métodos para determinar los parámetros de transformación geométrica, técnicas de procesamiento de imágenes y métodos para la exportación de las actualizaciones en formato DXF.

Hasegawa, y Nobuhiro, (2000), elaboraron un sistema de actualización de mapas de carreteras con la utilización de imágenes de satélite y procesos de percepción remota.

Vergara, *et al.*, (2000), utilizaron LANDSAT TM BGR234 y HRV-SPOT para la actualización de cartas topográficas a escala 1:50,000 y 1:100,000 a partir de la sobreposición imagen/carta y la extracción geométrica de la información.

4.1.7.- Algunas aplicaciones en hidrología.

Treviño *et al.*, (2000), considera a las cuencas hidrológicas como unidades mínimas de manejo determinaron el volumen medio escurrido en la Sierra de "San Carlos", Tamaulipas, México, para lo cual se caracterizó el medio físico y biológico de la subcuenca procesando una imagen LANDSAT TM para actualizar la cartografía de uso del suelo utilizando además las cubiertas de edafología y topografía derivadas de la cartografía de INEGI, procesaron datos meteorológicos obtenidos de estaciones cercanas y finalmente modelaron espacialmente los coeficientes de escorrentía.

Degioanni, *et al.*, (2000), delimitaron unidades territoriales para el manejo de excedentes hídricos en un sector representativo de las llanuras mal drenadas del sudeste de la Provincia de Córdoba, Argentina. Se integraron y analizaron en un SIG la información del mapa de suelos y la obtenida mediante el procesamiento digital de imágenes LANDSAT TMS. Las unidades delimitadas fueron: lagunas permanentes, lagunas transitorias, tierras mal drenadas, tierras imperfectamente drenadas y tierras bien drenadas.

Brenda *et al.*, (2000), emplearon como información base el modelo numérico del terreno calculado a partir del mapa topográfico y la imagen LANDSAT TM correspondiente a la cuenca del Río Coyuca, en el estado de Guerrero, México. Se obtuvieron mapas hidrográficos, de uso actual del suelo, de riego, de erosión, de fuentes de contaminación puntual y difusa finalmente utilizados en la evaluación ambiental del embalse.

Bruno, *et al.*, (2000), mediante la aplicación de tecnología de SIG elaboran bases para el ordenamiento del territorio considerando en primera instancia los riesgos

que se derivan de escurrimientos torrenciales con efectos de erosión hídrica, anegamientos e inundaciones y la disminución de la productividad por efecto de la degradación de los suelos, atendiendo el desarrollo sustentable de la cuenca hidrográfica.

4.1.8.- Algunas de las funciones de SIG muestran sus bondades para el análisis espacial en la determinación de unidades del paisaje.

Fuller *et al.*, (1994), en base a los métodos de clasificación supervisada y el algoritmo Bayesiano de máxima verosimilitud aplicados en imágenes Landsat T.M. desarrollaron un mapa de tipos de cobertura del terreno en la Gran Bretaña. Da Silva De Sousa, y Florenzano. (2000), en la clasificación de formas del terreno a partir de imágenes LANDSAT TM y operaciones de álgebra de mapas.

Bono, *et al.*, (2000), en la generación de un mapa de ambientes mediante una interpretación visual de imágenes LANDSAT TM.

Carnel, *et al.*, (2000), efectuaron una zonificación preliminar para un SIG en la cuenca del Río Uruguay en Entre Ríos (Argentina). Incluyendo en el SIG el procesamiento de imágenes, vectorizaciones y bases de datos en Carta Linx y ARC/VIEW y Georeferenciación en el sistema de proyección de Gaus Kruger Faja 5.

Del Valle, *et al.*, (2000), evaluaron de recursos naturales, específicamente en estudios de rehabilitación de áreas perturbadas por la actividad petrolera en el norte de la Patagonia, Argentina.

Ramos, (2000), planificación del uso de la tierra (ordenamiento territorial) y manejo forestal del bosque tropical en Venezuela.

Escobar (2000), en la elaboración de una guía para la planificación de los procesos físicos, sociales, económicos y culturales en el desarrollo de Génova, Quindío, Colombia. (Ordenamiento territorial).

Ayesa, J. *et al.*, (1999), en la interpretación de paisajes para la determinación de aptitudes forestales y pastorales en el noreste de Patagonia, Argentina.

4.1.9.- El procesamiento de imágenes y su incorporación en SIG, ha sido de gran utilidad en la clasificación y cartografía de la vegetación como lo mencionan:

Delthier. (1974), efectuando análisis de imágenes ERTS1 y barredores multiespectrales implementó una metodología para identificar cambios fenológicos de gran visión, llamados OLA VERDE (desarrollo de la vegetación) para comunidades arbóreas y tipos de cultivos.

Lozano. (1981), elabora la cartografía de uso actual del suelo en la cuenca de Perote Libres. (Veracruz – Puebla) diferenciando bosques, matorrales, cultivos y lagunas, correspondientes a 10 clases espectrales.

Justice *et al.*, (1985), Presentaron un análisis también de gran visión de los cambios fenológicos de la vegetación durante abril de 1982 a enero de 1983 para bosques en Brasil, productividad de pastizales en África, bosques tropicales en la India y zonas agrícolas de China.

Treviño (1992), constituye uno de los primeros trabajos de gran relevancia en la utilización de la percepción remota y su integración en SIG a nivel local y regional, en un trabajo de aplicación de imágenes de satélite en cartografía de vegetación. Posteriormente el mismo autor en (1996), efectuó una evaluación de los cambios en el uso y ocupación del suelo (en el municipio de Linares, N. L.) para un período de 1 año (1993-1994), utilizando el procesamiento digital de imágenes con clasificación no supervisada.

González (1995), para el Parque Nacional “Cumbres de Monterrey” presenta una metodología para clasificar la cobertura vegetal de regiones montañosas con la utilización de imágenes de satélite y la integración de análisis de los principales factores abióticos por medio de Sistemas de Información Geográfica.

Hori (1998), utiliza la clasificación y análisis multitemporal de imágenes de satélite (Landsat TM del 9 de abril de 1993 y 6 de enero de 1994, y spot multispectral del 17 de octubre de 1995) para una clasificación más precisa de la vegetación incorporando comportamiento fenológico.

Trindade *et al.*, (2000), diseñan una arquitectura de red neural artificial para la cartografía de la vegetación natural de una área de protección ambiental localizada en Paranapanema, SP, Brazil. Identificaron cuales tipos de vegetación son similares en relación a las características consideradas en la clasificación para poder auxiliar en la definición de nuevas clases representadas por las áreas de transición así como indicar cuales clases pueden ser confundidas porque presentan características similares.

Di Leo *et al.*, (2000), aplican imágenes de satélite y SIG en el mapeo de comunidades vegetales en una zona de estudio caracterizada por la dificultad de acceso hacia algunos sectores, ubicada en la laguna de Cristal, en Santa Fe, Argentina.

De Pietri, y Haydee (2000), muestran las ventajas de la teledetección en la distribución y características de la vegetación urbana en Buenos Aires, Argentina.

Analizando tres procedimientos con la utilización de datos satelitales Landsat T.M. y Spot: 1- Combinación de índices de vegetación 2- Transformación Tasseled Cap y 3- Fusión de datos. La Zonificación obtenida por las bandas Tasseled Cap presenta el menor error.

Aceñolaza *et al.*, (2000), determinan las características regionales de la cobertura de vegetación para dos áreas protegidas del noroeste Argentino a partir del índice de vegetación NDVI proveniente de un imagen Landsat TM de 1998.

Sánchez (2000), aplicó información satelitaria y técnicas de interpretación en el estudio de la cobertura y uso del suelo de la franja costera de la Republica de Ecuador.

4.1.10 Algunas aplicaciones en estudios de vegetación, cambios de la cobertura vegetal uso del suelo y cartografía.

Palacio *et al.*, (1992), en un trabajo de zonificación de magnitudes de tormentas, caracterizaron las tormentas máximas en 24 horas en México, con base en la digitalización, rasterización y sobreposición de mapas publicados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SARH, 1976). En el mapa resultante zonifican cinco clases de magnitudes de tormentas para siete períodos de retorno. La topografía del país, así como la influencia de ciclones y tormentas tropicales se relacionan estrechamente con los resultados presentados.

Treviño (1997), Presenta una propuesta metodológica utilizando procesamiento digital de imágenes, para determinar la condición de los bosques de *Pinus cembroides* También con el apoyo de la estratificación de la información y la aplicación de un SIG.

INEGI- (Valdez T. V.), (1998), efectúan un análisis de los cambios de la cubierta vegetal en un periodo de 20 años (1975 – 1995) aplicando procesos de fotointerpretación comparativa en fotografías aéreas e imágenes de satélite. Dalledonde y Dalton (2000), en el desarrollo de una metodología basada en el análisis de sensores remotos y datos cartográficos para el diagnóstico del estado de preservación y cobertura vegetal de regiones montañosas de Parque Nacional Da Serra Da Bocaina Brazil.

Paranhos, *et al.*, (2000), interpretando a través de análisis multitemporal imágenes Landsat T. M. detectaron cambios en la cobertura de uso del suelo para la base del río Taquarizinho en Brasil en un período de 30 años.

Simoes, *et al.*, (2000), utilizando imágenes de 1996 y 1999 para una región con acentuado proceso de degradación ambiental experimentan un método híbrido: Máxima probabilidad de red Neural Feed foreward y Back-Propagation, concluyendo que los experimentos realizados, indican una clara superioridad del clasificador neural.

De Albuquerque, et al., (2000), analizan algunas limitaciones y posibilidades reales en el manejo de la herramienta de clasificación aplicada en dos áreas distintas: La ocupación humana en el bosque amazónico (RO) y la intensa urbanización del área original de Mata Atlántica (RJ) ambas en bosques tropicales húmedo en Brazil.

Salvatierra, (2000), utiliza imagen Landsat T. M y Spot 1989 y 1996 en un SIG para un estudio del ecosistema de manglar en la franja de Marroquillo Colombia, con el objetivo de proporcionar los principios básicos que soporten la toma de decisiones y el desarrollo sostenible de la región.

Verástegui, J., et al., (2000), estimaron los cambios en uso de suelo ocurridos entre 1970 y 1996 con la utilización de imágenes Landsat T. M. y la diferencia entre el índice de diferencias normalizadas (NDVI) y por medio del análisis de componentes principales, concluyendo que en 26 años la deforestación en el área de estudio se ocasionó por la finalidad de la incorporación de áreas de vegetación natural para la producción agrícola y en menor grado del crecimiento de las manchas urbanas.

Salinas y Treviño (2000), evaluaron los impactos ocasionados por el hombre en la zona centro del estado de Tamaulipas noreste de México al modificar la cobertura de uso de suelo y vegetación y su relación con la distribución de la radiación solar latente y calor sensible. Consideraron un período de referencia de 28 años para la información climática y para el SIG utilizaron una serie de tiempo de imágenes Landsat de período de 1973 a 1998 para observar los cambios en la cubierta vegetal. Encontraron evidencias de que en algunas áreas la redistribución del calor cambió el microclima, ocasionando desertificación y alteración en la producción biológica primaria.

Di Leo, (2000), presentaron una comparación de los índices de vegetación: Cociente simple IR/R (SR), índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), índice de vegetación de A. Shbrun (AVI) índice de vegetación transformado de

Thima (TTVI) para la diferenciación de coberturas terrestres en Santa Fe Argentina. Utilizaron imágenes Landsat V de 1999.

Castro et al., (2000), desarrollaron el software: Telesat, Sistema para el seguimiento y análisis de tierra mediante teledetección con la función principal de terminar con datos Raster, los cambios suelos vegetación, su ubicación y cuantificación, así como permitir el conocimiento espacial de estos cambios, su distribución continuidad y tamaño.

Muñoz y Treviño (2000), efectuaron una evaluación de combustibles forestales a través de índices de vegetación y ortofoto utilizando: Un método de Projective Transformation and Relief Displacement Correction (Ilwis V.2.2), un análisis entre los valores espectrales obtenidos por el sensor T. M. y la cantidad de combustible del modelo de procesamiento de imágenes generaron la transformación Tasseled cap obteniendo los componentes de verdor, humedad y brillantez de utilidad en la determinación de la cantidad de combustible.

Arqueros et al., (2000), determinaron diferentes tipos de bosques de Ñire (*Nothofagus antártica*) a partir de la utilización de imágenes Landsat T. M. fotografías aéreas y validación de campo en el parque Nacional Lanin, Argentina.

Kurtz et al., (2000), resumen el comportamiento espectral de los montes forestales de *Eucaliptus grandis*, *Pinus elleoti* y *Pinus taeda* de la cunca del Uruguay, corrientes Argentina concluyen que la mayor reflectancia de los montes de *E. grandis* para la banda y en todas las edades consideradas, permite separar estos montes de los pinos y se corrobora la idea de que la estructura foliar, independientemente de la edad entre otros factores, permiten esta discriminación diferencial.

Park (2002), muestra el uso de un modelo semántico (USM) para capturar datos geográficos espaciales y temporales como todo un comportamiento dinámico de objetivos espaciales. El desarrollo del USM es un proyecto multidisciplinario para resolver problemas del medio ambiente para análisis de sistemas ecológicos como

currículo desarrollado en la Universidad de Arizona, puede ser usado para resolver problemas en otros campos.

El grupo de trabajo de Natural Resource Ecology Lab. De Fort Collins Colorado (NREL). (2002), desarrollaron la aplicación de una base de datos en Ms-Access con herramientas para la conversión, consulta y mapeo para analizar proyectos basados en muestreos de campo de vegetación.

Schmidt Cornelia. (2002), de Swiss Reinsurance Company, elabora un atlas de peligros naturales, "Worldwide Natural Hazard Atlas" utilizando investigaciones y análisis GIS. Swiss Reinsurance desarrolla el servicio como Catastrophe Network (CatNet) y disemina la información hacia otras aseguradoras e instituciones referente a: Peligros Naturales, Riesgos Sísmicos, Vulcanismo, Riesgos por Vientos y Riesgos de Inundaciones.

4.2 FLORISTICO-BOTANICOS

Andresen, y Beaman. (1961), describen una nueva especie de Pino del Cerro del Potosí, (*Pinus culminicola*) el cual se presenta también en el municipio de Santiago, N.L., y constituye dentro de su distribución endémica (islas) su cuarta localidad mencionada hasta la fecha.

Martínez, (1963), describe una nueva especie de *Picea* (*Picea mexicana*) que se encuentra en el municipio vecino de Rayones, N.L. Posteriormente

Taylor et al., (1980), la reducen al status de variedad como *Picea engelmannii* var. *mexicana*. Este taxón fué colectado en el lugar conocido como "El Tarillal" en 1976 y en 1997 se considera desaparecida ya que no se ha observado en las exhaustivas caminatas efectuadas en esa localidad.

Capó Arteaga, (1972), realiza "Observaciones sobre la Taxonomía y Distribución de las Coníferas de Nuevo León" en donde desde el enfoque fitogeográfico destaca entre otras cosas.

- Primeros registros para el estado de Nuevo León de *Cupressus lindleyi* Klostch, *Abies durangensis* var. *coahuilensis* Mtz. y *Taxus globosa* Schlecht.

- Nueva localidad (segunda para 1972) en la distribución geográfica de *Pinus culminicola* en la Sierra de la Marta (límites Coah. y N.L.).

Vargas López, (1973), menciona localidades de Santiago, N.L. en su "Estudio taxonómico de los líquenes más comunes del centro del estado de Nuevo León".

Valdez (1981), ha publicado diversos tópicos, principalmente botánicos del área de estudio destacan aspectos: Cartográficos, Florístico-Ecológicos, descriptivos de tipos de vegetación, de distribución de Coníferas y de Encinos, Descripciones Botánico-Ecológicas de especies de Encinos.

Valdez y Aguilar (1983), en el género *Quercus* en las unidades fisonómico-florísticas del municipio de Santiago, N.L., presenta la distribución tan solo en este municipio de 20 especies de encino lo que pudiera constituir más del 70% del total estatal. Actualmente se han localizado dos especies adicionales: *Quercus sillae* y *Quercus elliptica*.

Aguirre (1983), destaca que el municipio de Santiago, N.L. es el más rico en distribución de especies con el 69.30% del total, menciona 8 géneros como nuevos registros para el estado, los cuales también se distribuyen en el municipio, de hecho dos de ellos presentan exclusividad en Santiago, N.L.

Flores Olvera. (1983), menciona aspectos importantes en la distribución y ecología de *Pinus Cembroides* e incluye a Santiago en su área de estudio.

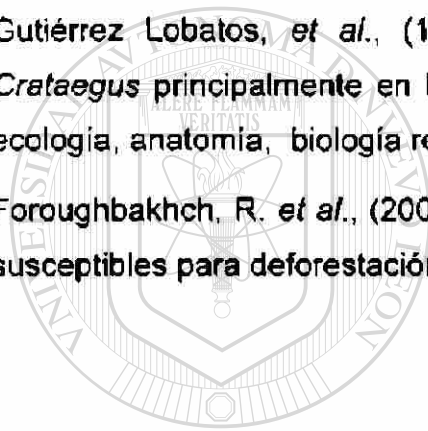
Cabral (1984), desarrolla su trabajo de carácter taxonómico-florístico en donde destaca la presencia de probables nuevos registros: un género y 29 especies de gramíneas y un género y 16 especies de Cyperaceas.

Nájera. (1997). elabora un trabajo de caracterización ecológica del "Parque Ecológico Chipinque" para el diseño y operación de programas de conservación y manejo integrado además en programas de educación ambiental, interpretación, recreación e investigación.

Cornejo (1998), presenta una propuesta de un plan de manejo en el Parque Ecológico Chipinque para lograr la conservación de la integridad ecológica, identificar las partes vulnerables, establecer lineamientos para la restauración, diseñar un subplan de protección para los visitantes y establecer un modelo para orientar la operación hacia la autosuficiencia económica.

Gutiérrez Lobatos, *et al.*, (1999), realizaron investigaciones en especies de *Crataegus* principalmente en los aspectos de botánica, distribución, diversidad, ecología, anatomía, biología reproductiva, fisiología, fisicoquímica y otros.

Foroughbakhch, R. *et al.*, (2001), evaluaron 15 especies indígenas e introducidas susceptibles para deforestación y agroforestería en el noreste de México.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

V.- CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

5.1.- Localización

El municipio de Santiago, N.L. se encuentra situado en la porción central del estado de Nuevo León y la cabecera municipal aproximadamente a 33 km. al sureste de Monterrey. (mapa 1). Su contorno es irregular pero en general es alargado en dirección este-oeste.

Su ubicación geográfica esta dada por las siguientes coordenadas geográficas extremas: Al norte 25° 31', al sur 25° 13' de latitud norte; al este 100° 02', a oeste 100° 32' de longitud oeste. Colinda al norte con los municipios de Santa Catarina, Monterrey y Cadereyta Jiménez; al este con los municipios de Cadereyta Jiménez y Allende; al sur con los municipios de Allende, Montemorelos, Rayones y el estado de Coahuila de Zaragoza; al oeste con el estado de Coahuila de Zaragoza y el municipio de Santa Catarina. Representa el 1.6% de la superficie del estado.

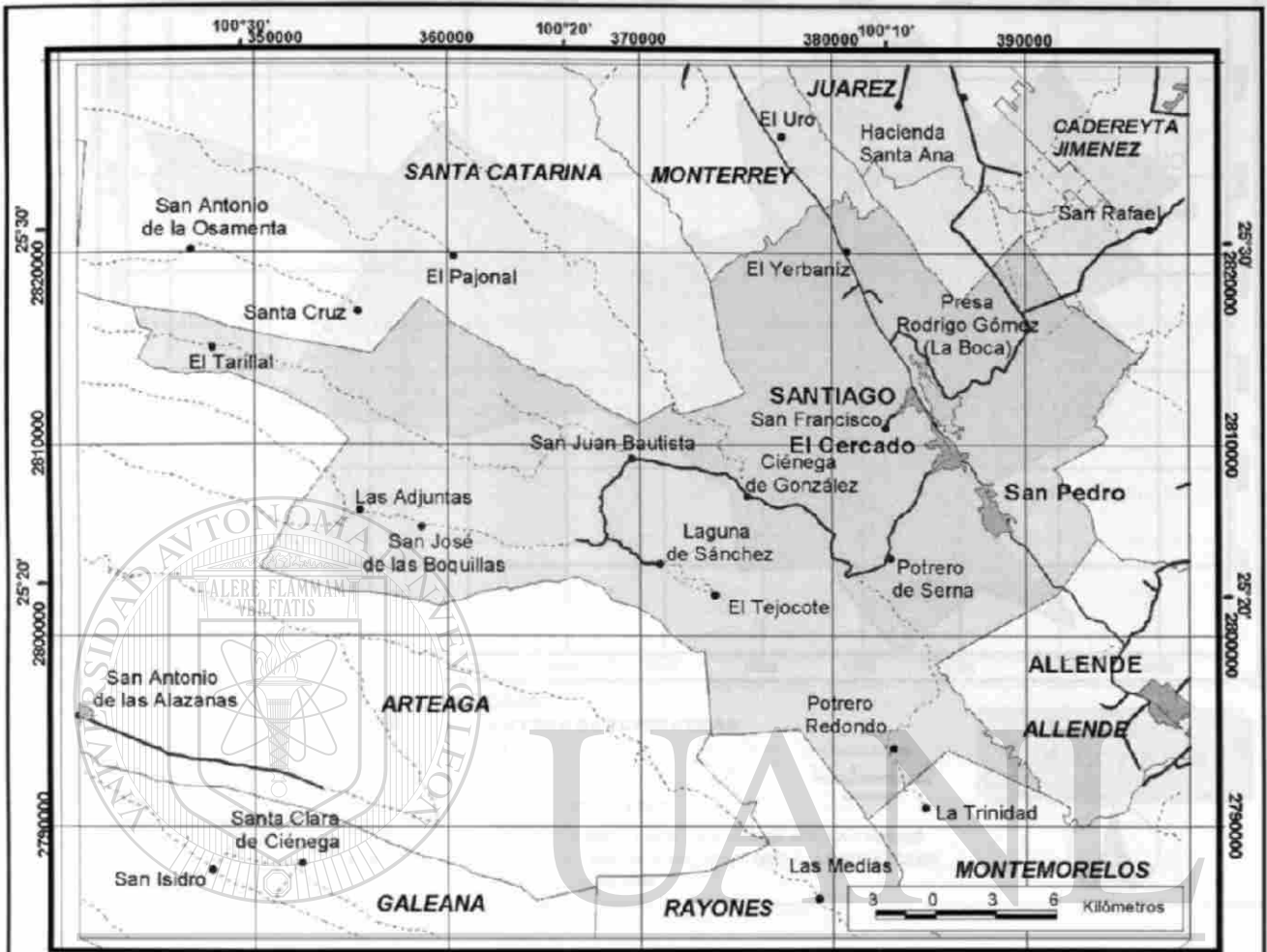
5.2.- Fisiografía

De acuerdo a la Carta Fisiográfica de INEGI esc. 1:1,000,000 la región de estudio se encuentra en dos provincias fisiográficas (mapa 2), Sierra Madre Oriental y Grandes Llanuras de Norteamérica. La primera con la subprovincia Gran Sierra Plegada y esta a su vez con los sistemas de topoformas: sierra con el 83.29% de la superficie general y valle con el 10.7%. La segunda provincia presenta la subprovincia: llanura y lomeríos y el sistema de topoformas lomerío con llanuras con una superficie del 6.00%.

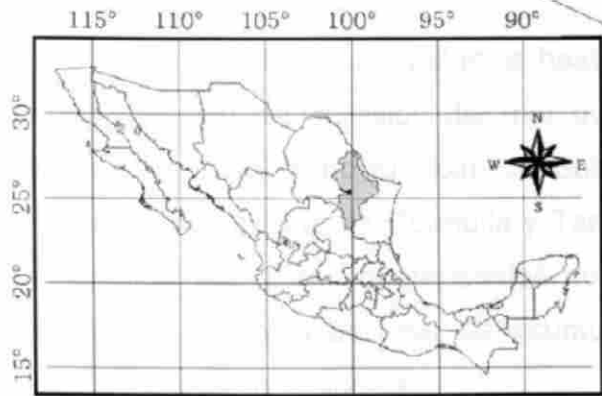
5.3.- Geología Histórica*

En este municipio se observan los acontecimientos que durante millones de años han moldeado el globo terrestre, dándole su fisiografía actual. Como testigos afloran rocas cuya edad oscila del Jurásico tardío al reciente.

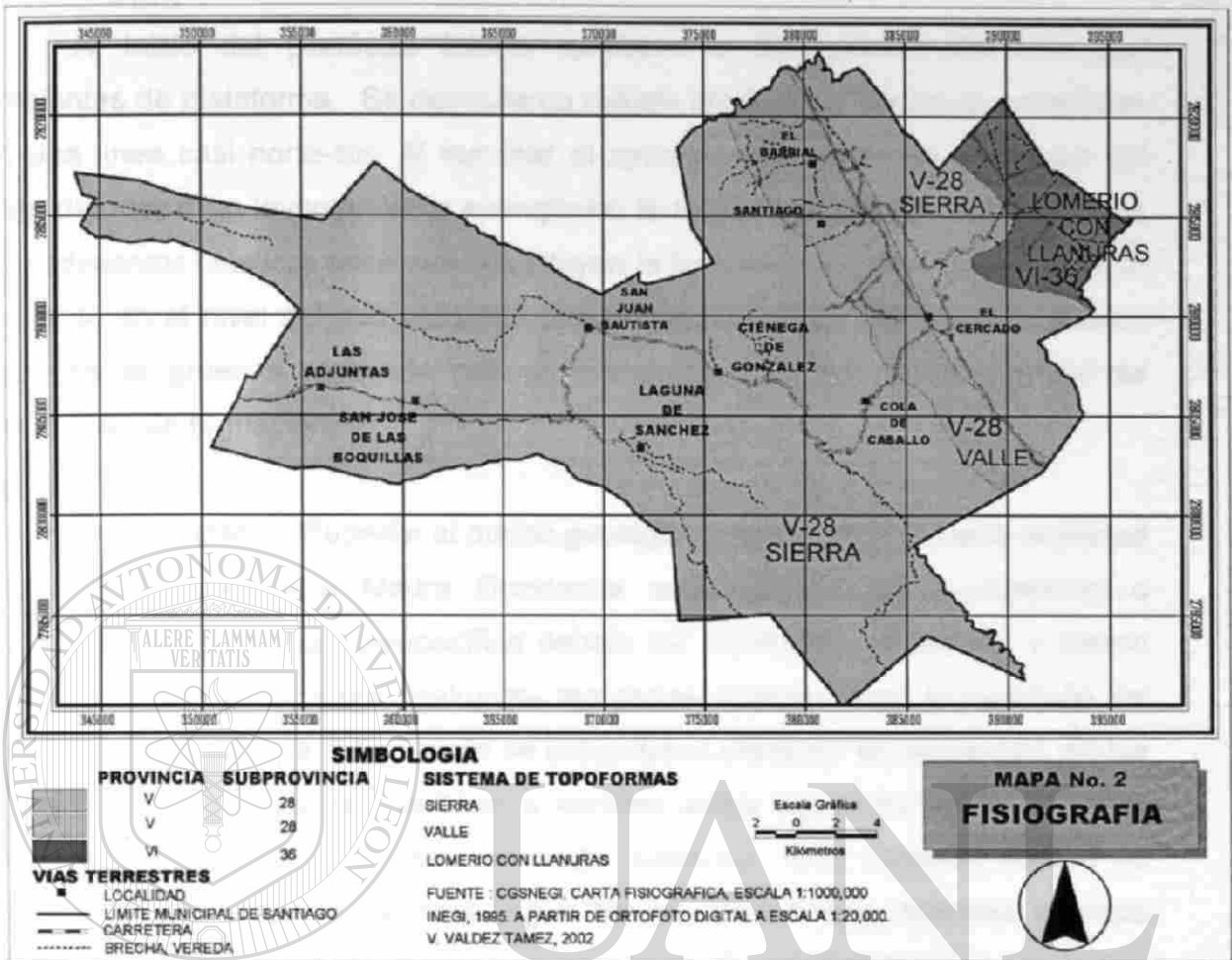
* INEGI, (V. VALDEZ T.) 1998. Carta de Transformación de la Cubierta Vegetal



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



MAPA No. 1
LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



Estos acontecimientos son responsables de que aquí existan grandes volúmenes rocosos de montañas que contrastan con estrechos valles cuya información se conoce en términos semidetallados.

El resultado de los estudios hasta ahora realizados indica que en la región aconteció una transgresión del mar que iniciara en el Jurásico Superior, formó extensos mares como el Golfo de Sabinas y quedaron remanentes cuerpos de tierra como las Islas de Coahuila y Tamaulipas. Fueron depositadas evaporitas y terrígenos que están diferenciados como formaciones litoestratigráficas; con la elevación del nivel del mar se acumularon carbonatos arcillas y clásticos de nuevas unidades litológicas.

Al inicio del Cretácico Inferior continuó la transgresión del mar con ambientes de plataforma. Se depositaron calizas arcillosas y cordones arrecifales en una línea casi norte-sur. Al terminar el aptiano a causa de un descenso del nivel del mar o un levantamiento epirogénico la región es cubierta por una capa de sedimentos clásticos finos que constituyen la formación la peña. Enseguida un aumento en el nivel del mar ocasionó una amplia cobertura continental. Fueron depositadas gruesas capas de calizas, evaporitas y calizas arrecifales que se diferencian en formaciones.

En el Cretácico Superior el marco geológico que predominó fue la actividad orogénica en la Sierra Madre Occidental consecuencia del hundimiento o subducción de la placa paleopacífica debajo del continente americano y fueron depositados sedimentos principalmente terrígenos. Cuando inició la regresión del mar hacia el oriente paulatinamente se depositaron clásticos en ambientes mixtos o marinos que van de tipo deltaico o nerítico, estos siguieron líneas de costa secuenciales sensiblemente de orientación norte-sur. Este conjunto rocosa es representado por las formaciones Agua Nueva, San Felipe, Méndez y grupo difunta, principalmente. Esta última se constituye de sedimentos flisch que son derivados antes de un plegamento.

Este latir tectónico al iniciarse la era Cenozoica, en el Eoceno, se denomina orogenia laramide. Siguió manifestándose en el retiro de los mares del continente y moviendo por gravedad la secuencia rocosa que ahora es la Sierra Madre Oriental, que se deslizó en la superficie continental aprovechando la fragilidad de rocas evaporíticas jurásicas, siendo solamente detenida, plegada, cabalgada y fallada, por grandes cuerpos de tierra o islas de Coahuila y Tamaulipas.

Este es el origen de los gruesos volúmenes de rocas calcáreas y lutíficas mesozoicas flexionadas bruscamente, que caracterizan la Sierra Madre Oriental

en el NE. de México y del que una parte significativa esta incluido en esta región de estudio.

En el resto del Eoceno, durante el Oligoceno y el Mioceno en franca regresión se desarrollaron sistemas deposicionales mixtos con pulsaciones del nivel del mar. Estos depósitos detríticos tuvieron su origen en condiciones sedimentológicas de ambientes neríticos-batiales y barras costeras progradantes.

El magnetismo en este período dio en consecuencia el emplazamiento de rocas intrusivas en el núcleo de plegamientos. Estos representan el fenómeno de subducción (placa moviéndose abajo del continente) que ocurrió en el occidente de México.

Durante el cuaternario el relieve fue moldeado por la actividad erosiva formándose depósitos aluviales, de relleno, pie de monte y cobertura.

Podemos observar en áreas montañosas de Monterrey la explotación a gran escala a cielo abierto de canteras para la industria de la construcción, principalmente. Aquí están instaladas millonarias cementeras, graveras, marmoleras, cerámicas, etc. Esta actividad y pasión por los minerales no metálicos no es tan escasa, enfoca su investigación a una actividad de la industria química, derivados para rebosamiento, reforzamiento y confort interno y externo de viviendas y edificios, etc.

Adicionalmente al conocimiento de los resultados de PEMEX-exploración que ha perforado y sellado pozos exploratorios esporádicos, donde por el conocimiento de otros adyacentes se puede concluir la existencia de manifestaciones de petróleo y gas.

5.4.- Geomorfología

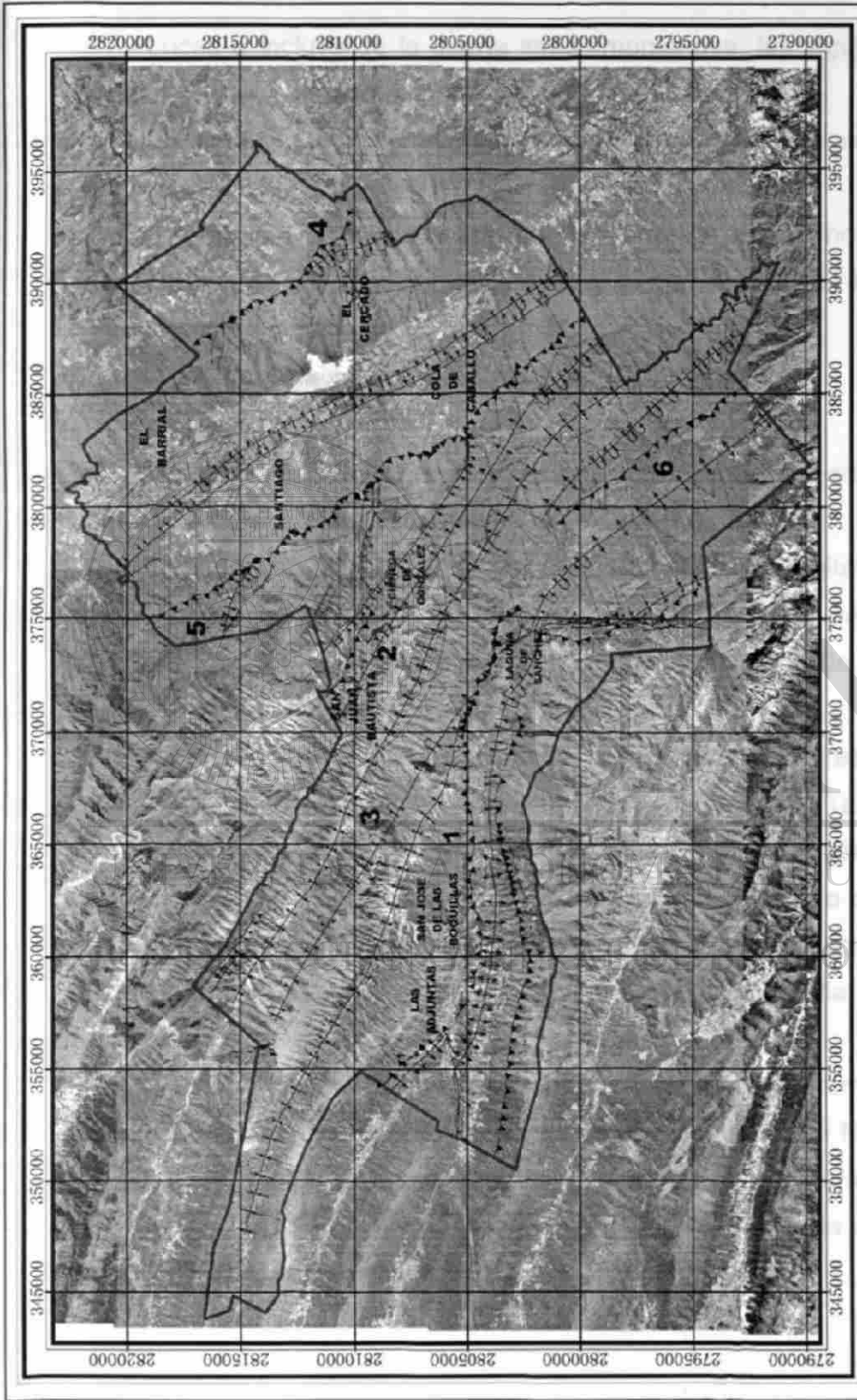
La zona de estudio queda enclavada en su mayor parte dentro de la Sierra Madre Oriental, en su porción transversal. El origen de ésta es sedimentario y su configuración data del Cretácico. Geomorfológicamente está constituida por una serie de anticlinales y sinclinales que se enlistarán enseguida de oeste a este y de sur a norte. (mapa 3)

En su límite suroeste se encuentra el anticlinal "El Chorro", formado por 2 cadenas montañosas y una pequeña porción de la sierra de enmedio (sierra Rancho Nuevo). Sólo la exposición norte de la primera cadena montañosa se incluye dentro del municipio y se compone de las siguientes secciones: sierras La Viga, Potrero de Abrego, El Muerto y la Cebolla. La otra cadena montañosa está configurada por las siguientes porciones: sierras Rancho Nuevo, El Álamo, San Isidro, La Laguna, Mauricio, Cerro la Esperanza y Sierra Nogales. En la sierra La Laguna ocurre la unión con otro anticlinal llamado Santa Cruz, pero se continúa con el nombre anterior. Este anticlinal descrito, a la vez que es el más extenso transversalmente, es el más erosionado y su eje propuesto es la línea que separa las dos series montañosas anteriores y pasa cerca de los siguientes poblados: San José de las Boquillas, San Isidro, Laguna de Sánchez, El Tejocote y Potrero Redondo.

Posteriormente se halla un sinclinal que incluye algunos lugares como son: El Tarillal, El Tejocote, El Manzano, Agua Fria, Cañón del Álamo y Cañón de la Boca.

Hacia el norte el siguiente fenómeno geomorfológico es el anticlinal Santa Cruz, formado por la sierra El Tarillal y San Juan Bautista.

Después del sinclinal que se forma en el Cañón de San Juan Bautista, se encuentra el tercer anticlinal comprendido dentro del área de estudio llamado San



MAPA No. 3
GEOMORFOLOGIA

VIAS TERRESTRES

- LOCALIDAD
- LIMITES MUNICIPALES DE SANTIAGO
- CARRETERA
- BRECHA, VEREDA



SIMBOLOGIA ESTRUCTURAS

- ANTICLINAL
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- FALLA INVERSA
- FALLA NORMAL
- FALLA DE RUMBO
- FRACTURA
- SINCLINAL
- SINCLINAL RECUMBENTE

- 1.- EL CHORRO
- 2.- SANTA CRUZ
- 3.- SAN LUCAS
- 4.- LA SILLA
- 5.- LOS MUERTOS
- 6.- MAURICIO

FUENTE: INEGI, 1985 A PARTIR DE CROTOFOTO DIGITAL ESCALA 1:20.000
 CARTOGRAFIA GEOLOGICA, ESCALA 1:50.000
 V. VALDEZ TAMEZ, 2002

Lucas e incluye de la cuarta serie montañosa, las siguientes divisiones: Sierras Potreritos y San Cristóbal, cerros Nicho y el Borrado.

La porción sur del anticlinal de los Muertos se encuentra también en Santiago, N. L.

El anticlinal la Silla formado por la sierra del mismo nombre es el último accidente geomorfológico sobresaliente que se encuentra en el área en cuestión.

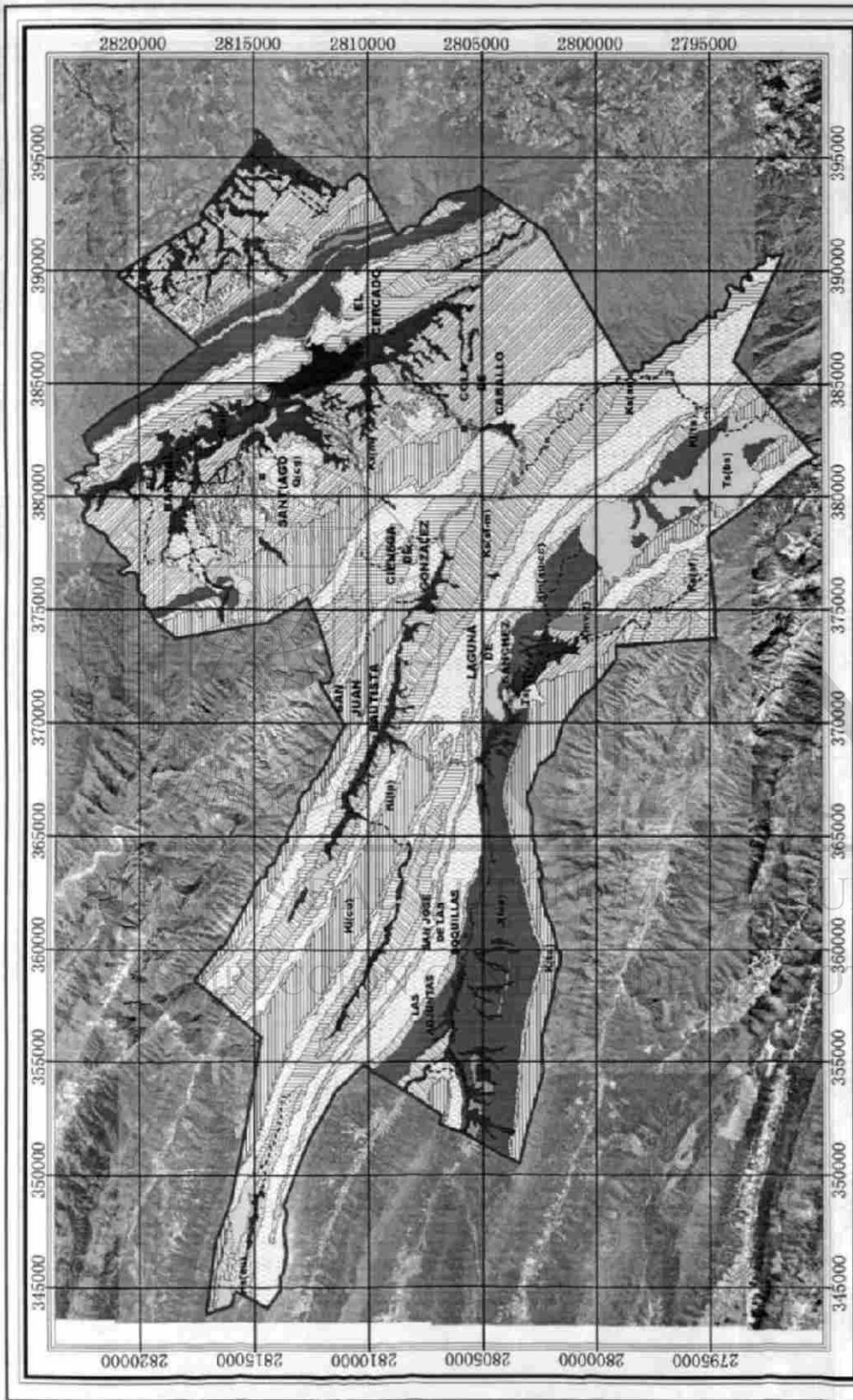
5.5 Geología y Litología

Dentro de la zona de estudio se presentan repetidamente del Mesozoico y Cenozoico las siguientes formaciones: (mapas 4 y 5)

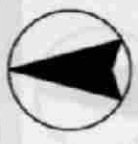
Del Jurásico afloran las formaciones Zuloaga y la Casita: la primera forma algunos pequeños lomeríos de Calizas al oeste de San José de las Boquillas y la segunda, constituye la mayor parte de la exposición norte de la sierra La Viga, litológicamente compuesta de lutitas y areniscas.

Se encuentra del Cretácico Inferior, aproximadamente trescientos metros de estratos de calizas y lutitas, constituyendo la formación Taraises que aflora también en la exposición norte de la sierra La Viga; además las formaciones calizas, Cupido y la Peña que dan el relieve a la parte más alta de las sierras. Por último, de la porción superior del Cretácico Inferior las formaciones de calizas y lutitas Aurora y Cuesta de Cura, presentes a una altura media en la mayor parte de las sierras.

En su porción basal, el Cretácico Superior muestra la formación caliza Agua Nueva, que aflora típicamente en la localidad denominada El Manzano, (al oeste de Cola de Caballo) y también en la sierra La Silla. A continuación se encuentra la formación San Felipe, topográficamente situada abajo de la anterior y formada por calizas y lutitas.



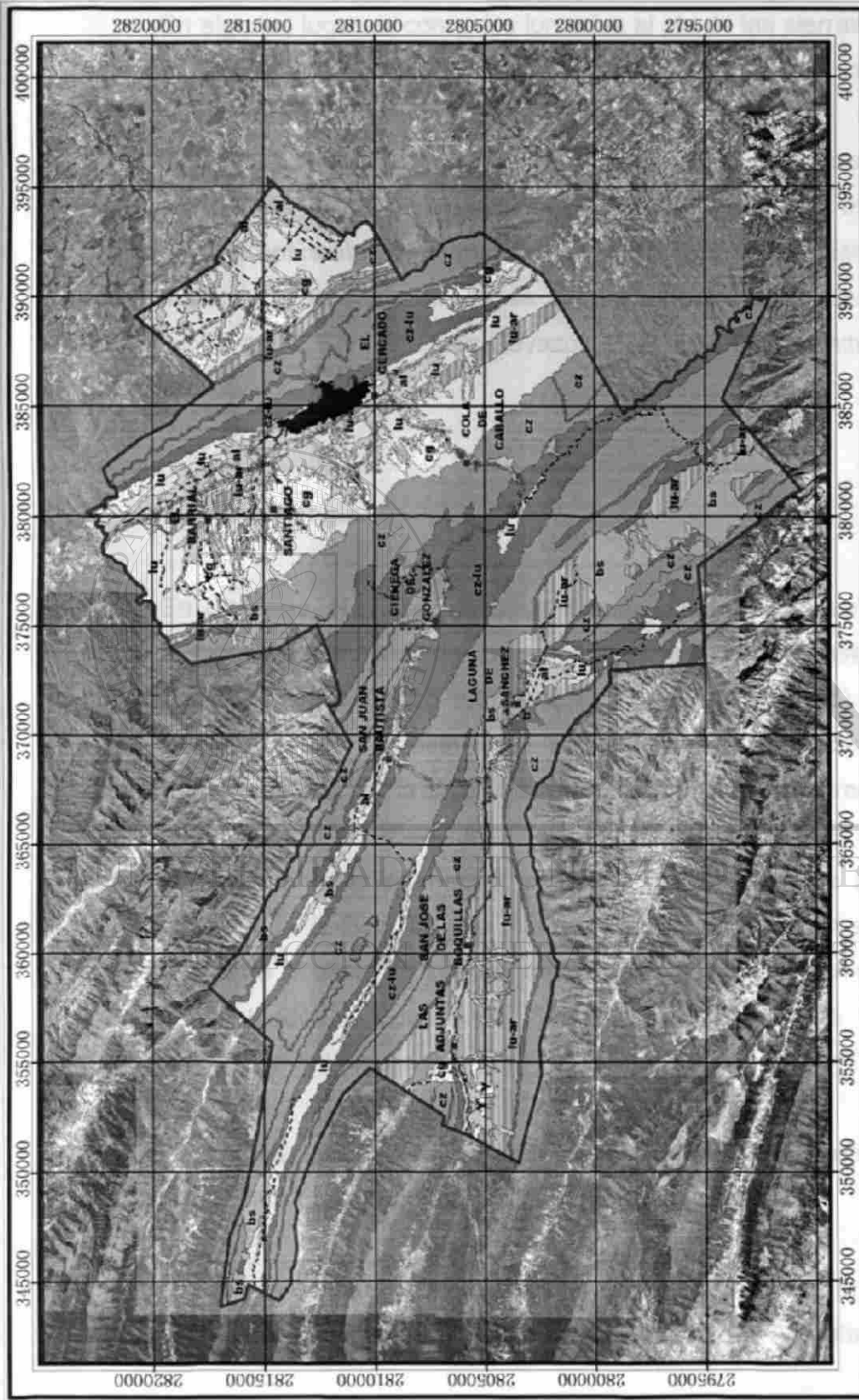
**MAPA No. 4
GEOLOGIA**



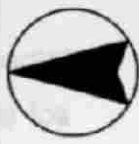
V. VALDEZ TAMEZ, 2002

GEOLOGIA		SIMBOLOGIA		VIAS TERRESTRES	
J(mv-z)	JURASICO MEDIO (RIMAS VIEJAS-ZULONGA)	Ks(sf)	CRETACICO SUPERIOR (SAN FELIPE)	■	LOCALIDAD
J(lcs)	JURASICO INFERIOR (LA GASTA)	Ks(m)	CRETACICO SUPERIOR (MENDEZ)	—	LIMITE MUNICIPAL DE SANTIAGO
Ki(ta)	CRETACICO INFERIOR (TABAISES)	Ks(sf-m)	CRETACICO SUPERIOR (SAN FELIPE-MENDEZ)	—	CARRETERA
Ki(cu)	CRETACICO INFERIOR (CUIPO)	Q(al)	CUATERNARIO ALUVIAL	—	BRECHA VEREDA
Ki(tp)	CRETACICO INFERIOR (LA PEÑA)	Q(cg)	CUATERNARIO CONGLOMERADO	—	
Km(au-cc)	CRETACICO MEDIO (AURORA-CUBSTA DEL CURA)	Ts(bs)	TERCIARIO SUPERIOR BRECHA SEDIMENTARIA	—	
Ks(an)	CRETACICO SUPERIOR (AGUA NUEVA)	Ts(tr)	TERCIARIO SUPERIOR TRAVERTINO	—	
Ks(au)	CRETACICO SUPERIOR (AURORA)			—	

FUENTE : INEGI, 1995. A PARTIR DE ORTOFOTO DIGITAL ESCALA 1:20.000.
ZWANZIGER, J.A., PLANO GEOLOGICO, ESCALA 1:50.000.



MAPA No. 5 LITOLOGIA



VIAS TERRESTRES

- LOCALIDAD
- LIMITE MUNICIPAL DE SANTIAGO
- CARRETERA
- BRECHA, VEREDA

Escala Gráfica
2 0 2 4
Kilómetros

SIMBOLOGIA

- tr TRAVERTINO
- Y YESO

LITOLOGIA

- al ALUVIAL
- bs BRECHA SEDIMENTARIA
- cg CONGLOMERADO
- cz CALIZA
- cz-lu CALIZA-LUTITA
- lu LUTITA
- lu-ar LUTITA-ARENISCA

FUENTE : INEGI, 1996. A PARTIR DE ORTOFOTO DIGITAL.
ESCALA 1:20,000.
INEGI, CARTA GEOLOGICA, ESCALA 1:50,000.
V. VALDEZ TAMEZ, 2002

En algunos lugares, como los lomeríos al pie de las sierras alrededor de los poblados Los Panales, San Juan Bautista y la Ciénega, existen estratos de las tres formaciones anteriores pero indiferenciados.

El Cenozoico está representado por dos unidades jóvenes: El Continental reciente que está en las porciones más bajas, generalmente en el lecho de los ríos y el Continental indiferenciado formado por depósitos aluviales y conglomerados, sobre los cuales se encuentran los siguientes poblados: San Pedro, El Cercado, Santiago, Los Cavazos, El Barrial, El Ranchito, Los Cristales y El Cerrito.

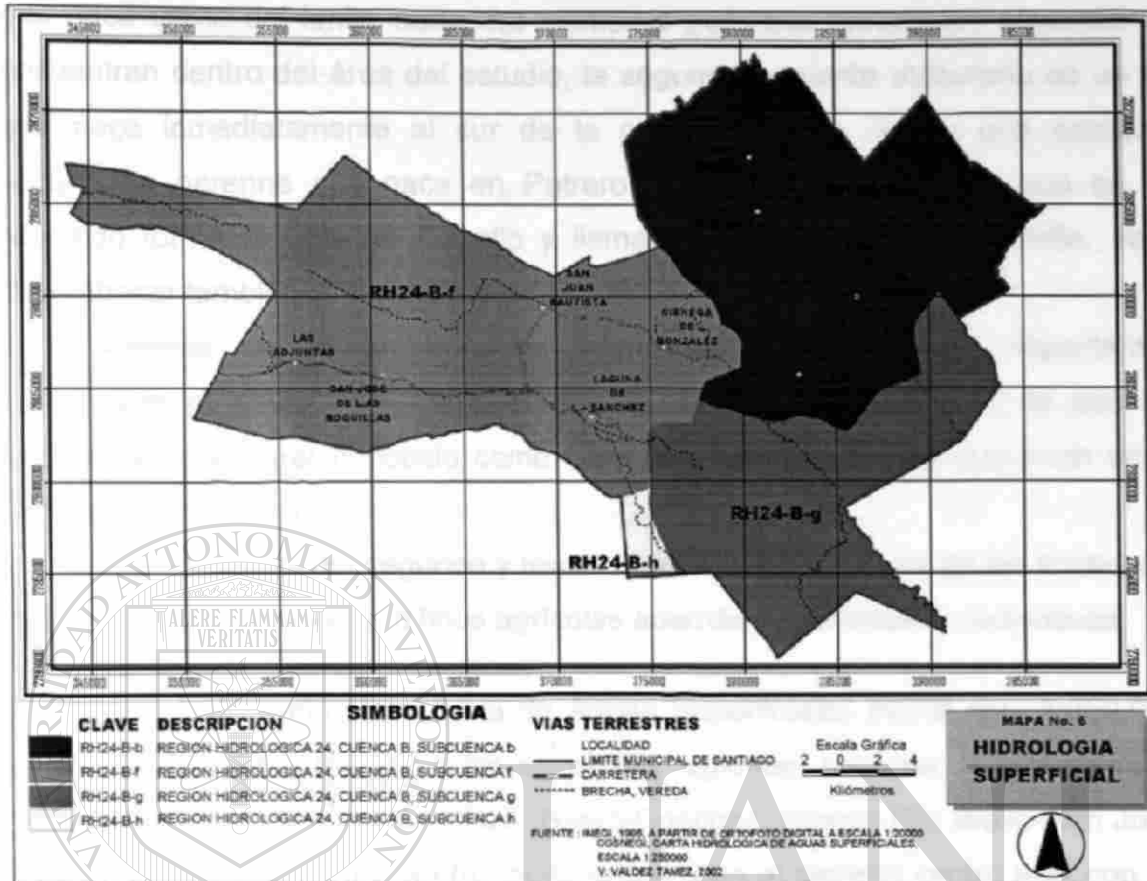
5.6.- Hidrología

En Santiago, N.L., se presentan cuatro sistemas o cuencas naturales de desagüe y que para los fines del trabajo, podemos llamar en base a su orientación en sistema del noreste, centro-este sureste y suroeste. (mapa 6).

El sistema del noreste está constituido por dos corrientes perennes importantes formadas por la unión de varios manantiales; la primera de ellas es la que se encuentra en San José de las Boquillas y en su recorrido de aproximadamente ocho kilómetros, pasa por los cañones de San José de las Boquillas, cañada la Boquilla y el Álamo. La segunda corriente que se origina medio kilómetro al oeste de Laguna de Sánchez comprende en su trayectoria los siguientes poblados y localidades: San Isidro, Cañón de la Boca, San Juan Bautista (y cañón del mismo nombre), Laborcitas, La Ciénega y Cañón el Salto.

En el límite noroeste en el cañón del Tarillal se forma también otra corriente perenne que va a desembocar hacia el norte del municipio.

El sistema del sureste se inicia en el cañón Mauricio con la formación del río Corral de Piedra, el cual recibe en el caserío llamado Las Adjuntas, dos corrientes:



una muy importante llamada Lagunillas que cruza el cañón Las Adjuntas y la otra, más pequeña, denominada La Casa; más adelante adquiere su nuevo nombre de Río Ramos y aumenta su caudal con el aporte acuífero de la cascada Potrero Redondo.

En su trayecto, las dos primeras corrientes del sistema del noreste, son utilizadas principalmente para regar cultivos de frutales (manzano, durazno, ciruelo, chabacano) y anuales (maíz, frijol, trigo).

El municipio de Santiago, N.L. contribuye al abastecimiento de agua para la capital del estado; en su aporte acuífero, la presa Rodrigo Gómez (La Boca), núcleo del sistema centro-este, constituye un depósito de elevada importancia; posee dos corrientes atributorias importantes, primeramente, el Río La Chueca

que nace cerca del límite norte del municipio pero sus principales afluentes se encuentran dentro del área del estudio, la segunda corriente atributoria es un río que nace inmediatamente al sur de la presa. Además, existe una corriente secundaria perenne que nace en Potrero de Serna (o Nogalera), que en su recorrido forma la Cola de Caballo y llamada después Arroyo Escamilla, va a desembocar también al sur de la presa.

Además de la presa antes mencionada, dos fuentes importantes contribuyen al envío total hacia Monterrey, N. L.; estas dos son: la que se encuentra en el lugar conocido como Cola de Caballo y la otra que nace en el Cañón San Francisco.

Las corrientes del segundo y tercer sistema dentro y fuera de los límites del municipio, son utilizadas con fines agrícolas además de turísticas y recreativas.

Considerando la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales INEGI esc. 1:250,000 se localizan en este municipio las siguientes regiones, cuencas y sub-cuencas hidrológicas: (mapa 6), región RH24, Bravo-Conchos, cuenca Río Bravo-San Juan (B), sub cuenca Río San Juan (b), que corresponde al sistema centro este con un porcentaje de la superficie municipal del 35.62%, sub cuenca Río Monterrey (f) correspondiente al sistema del noreste con una superficie del 41.23%, sub cuenca del Río Ramos (g) que corresponde al sistema del sureste y una superficie del 21.87%, y sub cuenca del Río Pílon (h) correspondiente al sistema del suroeste y una superficie menor al 1.28%.

El sistema del suroeste se ubica al suroeste de Laguna de Sánchez y del hondable y sus escurrimientos desembocan en el Río Rayones.

5.7 Edafología

El material parental del que se forman las diversas unidades de suelos, en la zona de estudio, está constituido por rocas sedimentarias, encontrándose calizas, lutitas y algunos estratos de areniscas, no existiendo rocas ígneas.

Considerando lo anterior, se puede decir entonces, que además del material parental, de los factores que intervienen en la formación y diversificación de los suelos en el área en cuestión tienen gran importancia el clima, la vegetación y la topografía es conveniente también señalar el efecto que tiene sobre la denudación del suelo, la eliminación o alteración de la vegetación original.

Según la clasificación de suelos FAO-UNESCO 1970, modificada por CETENAL, que utiliza los horizontes y características de diagnóstico, (mapa 7) para la descripción de las unidades de suelos, se distingue para la zona de estudio, en las respectivas cartas edafológicas (publicadas por INEGI) y en orden de dominancia, las siguientes unidades y subunidades:

Litosol. Suelos de menos de 10 cm. De espesor que se encuentra sobre roca o tepetate, no aptos para cultivo de ningún tipo. Pueden destinarse al pastoreo. Se distribuyen sobre la parte más alta y en las exposiciones oeste y Sur de las sierras.

Rendzina. Se caracteriza por tener un horizonte a mólico, el cual se encuentra sobre material calcáreo, y es una capa superficial blanca de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, de alta fertilidad. En su mayor parte se localiza sobre las partes altas de las sierras y en exposiciones noreste, en zonas ocupadas por bosques.

Regosol. Suelos formados por material suelto que no sea aluvial reciente. Se presentan dos subunidades regosol calcárico que como su nombre lo indica, esta formado por materiales calcáricos y regosol éutrico, que carece de propiedades especiales además de las del grupo.

Su distribución va desde las porciones intermedias de las sierras, con pendientes de más del 40 %, hasta partes planas donde la pendiente es mínima a

consecuencia de la acumulación de este tipo de materiales, ocupando indiferentemente zonas de bosques, matorrales, pastizales y áreas agrícolas.

En algunas localidades, la formación de estos suelos esta relacionada con substratos de lutitas y areniscas.

Luvisol. En la zona de estudio esta unidad de suelo presenta dos horizontes, un **A** úmbrico y un **B** argílico; el primero indica que existe una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y el segundo, se refiere a una capa ubicada generalmente abajo de un horizonte **A**, en la que ha habido acumulación de arcilla. Esta unidad presenta la subunidad luvisol cálcico, que como el nombre lo indica, se caracteriza por la presencia de material calcáreo. De fertilidad moderada a alta. En su mayor parte ocupa zonas de bosques.

Feozem. Su característica es la presencia de un horizonte **A** mólico (ya descrito), además de las propias de las subunidades, de las cuales; se encuentran en la zona de estudio, las siguientes: feozem calcárico y feozem lúvico; la primera se refiere a la presencia de material calcáreo, y en la segunda, un horizonte **B** argílico es su característica principal. Las dos son en general fértiles y de fácil manejo. Estos suelos están destinados a fines agrícolas tanto de temporal como de riego.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Vertisol. Suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Tienen dificultades en su labranza, pero son adecuados para una gran cantidad de cultivos, siempre y cuando se controle la cantidad de agua para que no se inunden o sequen.

Se incluyen dos subunidades: vertisol pélico, vertisol crómico, la primera con una capa negra en la superficie y la segunda con una capa gris. Ocupando zonas de pastizales inducidos y áreas agrícolas de temporal.

Fluvisol. Suelos de origen aluvial reciente, pedregosos, se encuentran en su mayor parte, en la zona de estudio sobre el lecho de ríos.

Acrisol. Suelos con horizonte **A** úmbrico y **B** argílico (ya descritos), muy pobres en nutrientes, adecuados para explotación forestal. Ocupan muy poca extensión y se encuentran en zonas de bosques.

Castañozem. Suelos con horizonte **A** mólico de color pardo oscuro y *acumulación calcárea* (horizonte cálcico). Se encuentran dos subunidades: castañozem lúvico cuya característica es la presencia de un horizonte **B** argílico (capa de arcilla abajo del horizonte **A** y castañozem háptico con *acumulación calcárea* también abajo del horizonte **A**. Se encuentra en zonas de cultivo y son de alta productividad agrícola.

Xerosol. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella puede existir un suelo rico en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo ó aglomeraciones de cal; cristales de yeso, o caliche, de mayor a menor dureza, A veces son salinos. Presenta la subunidad cálcico que se caracteriza por la *acumulación de sal* en el subsuelo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dentro de las unidades de suelos, son también consideradas algunas clases texturales y fases físicas entre las que se encuentran las siguientes:

Clase textural media. Se refiere a suelos de textura franca o limosa, con retención de agua y nutrientes. Drenaje interno eficiente y de fácil manejo.

Clase textura fina. Suelos de textura arcillosa, con retención de agua y nutrientes baja a alta según el tipo de arcilla, Drenaje interno lento y de difícil manejo.

Fase física gravosa. Con fragmentos de roca o tepetate mayores de 7.5 cm de diámetro.

Fase física lítica. Roca a menos de 50 cm. De profundidad.

Fase física lítica profunda. Roca entre 50 y 100 cm. De profundidad.

Fase física petrocálcica. Caliche endurecido a menos de 50 cm. De profundidad.

5.8.- Clima

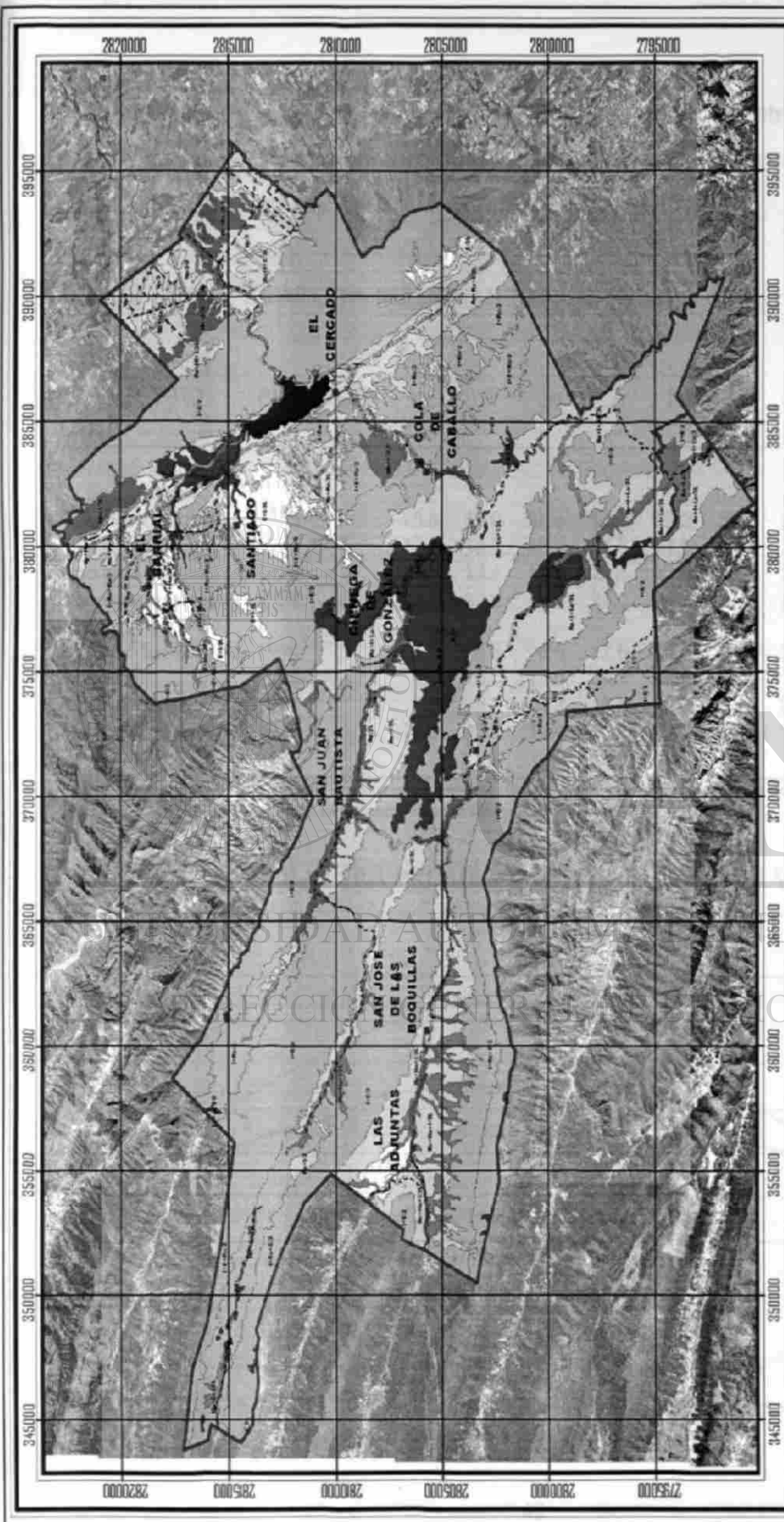
5.8.1.- Características del Clima

1.- Temperatura. Existen en la zona de estudio dos estaciones meteorológicas, una en la cabecera municipal con altitud de 445 metros sobre el nivel del mar y la otra en Laguna de Sánchez, con altitud de 1925 msnm.

La imposibilidad de que estas estaciones sean representativas de toda el área de estudio, ha ocasionado que nos auxiliemos de registros de estaciones cercanas, con tipos de climas similares a los presentes en el área en cuestión.

Respecto a la temperatura, existe en Santiago una diferenciación en estaciones, observándose que las temperaturas medias más altas se encuentran distribuidas en verano principalmente en los meses de julio y agosto, y las temperaturas más bajas en invierno, en los meses de diciembre y enero. (tabla 1 gráfica 1).

Las temperaturas medias anuales son en Santiago de 20.6°C y en la Laguna de Sánchez de 13.1°C en cuanto a la oscilación anual, tomada como la diferencia entre promedios de máxima (del mes más caliente) y mínimas (del mes más frío) en un lapso de diez años nos da para la primera localidad, un valor de 27.4°C y para la segunda 26.9°C, en ambos casos se puede considerar la oscilación anual como muy extremosa.



EDAFOLOGIA

A	ACRISOL
B	CAMBISOL
K	CASTAÑOZEM
H	FEOZEM
J	FLUVISOL
I	LITOSOL

SIMBOLOGIA

	L	LUVISOL
	R	REGOSOL
	E	RENDZINA
	V	VERTISOL

VIAS TERRESTRES

	LOCALIDAD
	LIMITE MUNICIPAL DE SANTIAGO
	CARRETERA
	BRECHA/VEREDA



MAPA No. 7
EDAFOLOGIA



FUENTE: INEGI, 1995. A PARTIR DE ORTOFOTO DIGITAL ESCALA 1:20,000.
 CARTOGRAFIA EDAFOLOGICA ESCALA 1:50,000.
 V. VALDEZ TAMEZ, 2002

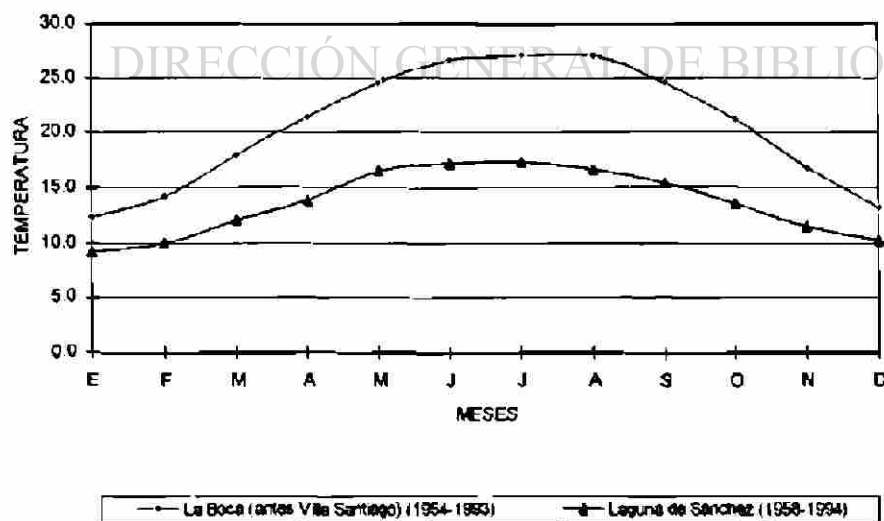
Ninguna de las dos localidades anteriores se encuentra libre de heladas, presentándose el mayor número de éstas en el mes de enero en Santiago, N.L. con 11 días, en Laguna de Sánchez con 23 días.

TABLA 1 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (Grados centígrados)

ESTACION Y CONCEPTO	PERIODO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
La Boca (antes Villa Santiago)	1993	13.6	15.0	17.6	14.1	23.2	25.3	27.9	28.2	24.5	20.0	14.6	13.7
Promedio	1954-1993	12.4	14.2	18.0	21.5	24.5	26.6	27.1	27.1	24.6	21.1	16.8	13.2
Año más frío	1976	10.8	13.4	17.9	21.3	22.6	25.9	24.9	25.3	24.1	18.1	12.0	11.0
Año más caluroso	1954	15.1	17.0	19.5	23.2	24.2	27.8	28.2	28.4	27.2	25.1	17.0	14.4
Laguna de Sánchez	1994	5.1	5.8	6.6	7.6	20.5	20.2	23.5	19.5	23.0	14.6	7.6	6.9
Promedio	1958-1994	9.3	10.0	12.0	13.9	16.5	17.3	17.4	16.7	15.4	13.6	11.5	10.3
Año más frío*	1993	5.6	5.7	4.7	8.5	9.8	15.6	20.8	18.8	14.4	9.5	9.9	9.8
Año más caluroso	1961	13.6	15.3	16.4	18.7	19.7	25.1	18.8	17.2	17.3	16.6	15.3	14.6

* Se han registrado dos o más años que cumplen con esta característica. Sólo se presentan los datos del año más reciente.
FUENTE: CNA. Registro mensual de temperatura media en °C. Inédito

GRAFICA 1 TEMPERATURA PROMEDIO (GRADOS CENTÍGRADOS)



FUENTE: INEGI. Gob. Del Edo. De Nuevo León. 1996 Cuaderno Estadístico Municipal. Santiago, Nuevo León.

2.- Precipitación. Los promedios anuales de precipitación son: Para Santiago de 1,011 mm. y para Laguna de Sánchez de 643 mm., de los cuales en la primera localidad el 56 % corresponde a lluvias de verano (principalmente en agosto y septiembre), mientras que solamente el 6.8 % se presenta en invierno. En Laguna de Sánchez, del promedio total anual (en el lapso de diez años) el 45% corresponde a lluvias de verano y el 4% a lluvias de invierno. (Tabla 2 gráfica 2).

La forma de esta precipitación en su mayor parte esta constituida por lluvias, encontrándose además otras formas de precipitación como rocío, llovizna, escarcha, nieve y granizo; estas últimas generalmente en los meses fríos del año y más abundantes en Laguna de Sánchez, dado principalmente por su altitud.

Uno de los factores no incluidos en la determinación climática de Köppen modificada por E. García y de gran importancia para la vegetación, es la humedad proporcionada por la neblina, encontrándose ésta en 155 días al año en Laguna de Sánchez, a diferencia de Santiago en el que los reportes meteorológicos señalan 2.2 días con neblina.

3.- Vientos. (Valdez 1981) En Santiago, los vientos dominantes generalmente débiles y moderados, provienen en su mayor parte del noreste, debido principalmente a la posición latitudinal del municipio, dentro de la zona de los vientos alisios. Aunado a esto, la cercanía con el Golfo de México contribuye aportando humedad a estos vientos.

Masas de aire frío procedentes del norte (Los "nortes") que ocurren en los meses fríos del año, son también importantes por su aporte acuífero al estimular el desencadenamiento de lluvias, lloviznas y otros fenómenos implicados.

Las montañas y la altura influyen notablemente en la dirección y velocidad de los vientos, tal es el caso en la estación Laguna de Sánchez situada en la localidad del mismo nombre, dentro del macizo montañoso en el que la mayor parte de los vientos provienen del este y van de moderados a fuertes.

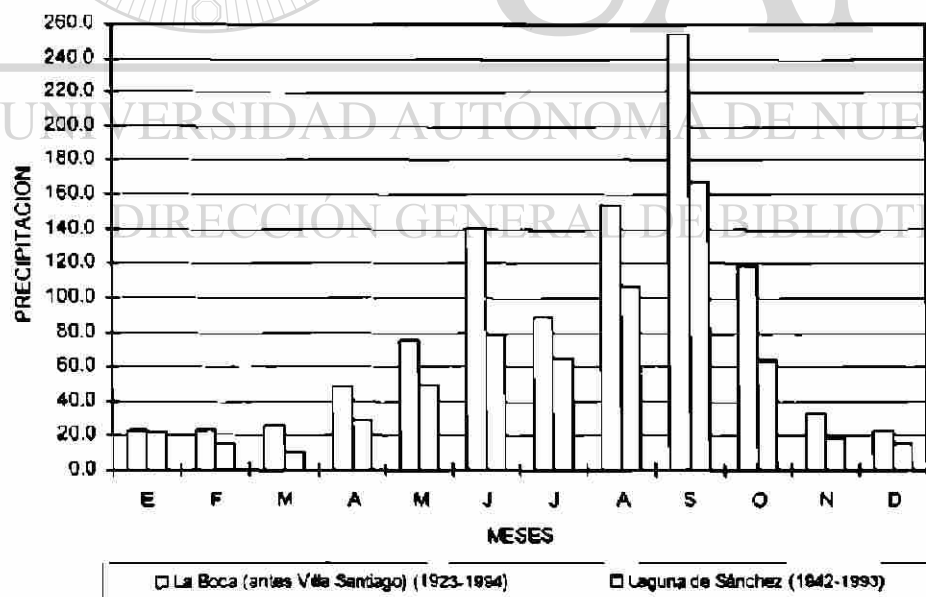
Los vientos más fuertes se presentan en Santiago en diciembre y mayo y en Laguna de Sánchez en marzo y mayo.

TABLA 2 PRECIPITACION ACUMULADO MENSUAL (Milímetros)

ESTACION Y CONCEPTO	PERIODO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
La Boca (antes Villa Santiago)	1994	50.0	24.3	47.7	4.0	44.0	122.1	64.8	262.3	251.0	53.8	28.1	24.3
Promedio	1923-1994	23.5	23.6	26.3	48.4	75.3	140.3	89.5	153.8	254.3	119.5	33.1	23.3
Año más seco	1950	3.5	15.5	38.0	47.5	5.0	69.0	144.0	40.0	98.0	98.5	2.0	0.0
Año más lluvioso	1966	66.2	75.8	98.8	97.5	186.6	426.3	119.0	401.0	160.4	127.1	113.1	0.0
Laguna de Sánchez	1993	5.0	0.0	13.0	14.5	36.0	167.0	22.0	62.5	185.5	41.0	30.0	8.0
Promedio	1942-1993	21.9	15.2	10.2	28.8	49.5	80.0	64.6	106.4	167.7	63.9	19.8	15.4
Año más seco	1952	0.0	0.0	0.0	33.0	32.0	114.0	10.0	15.5	131.5	0.0	4.5	0.0
Año más lluvioso	1978	29.0	27.5	0.0	56.5	11.0	32.0	71.5	152.0	766.5	18.0	0.0	8.0

FUENTE: CNA. Registro mensual de precipitación pluvial en mm. Inédito.

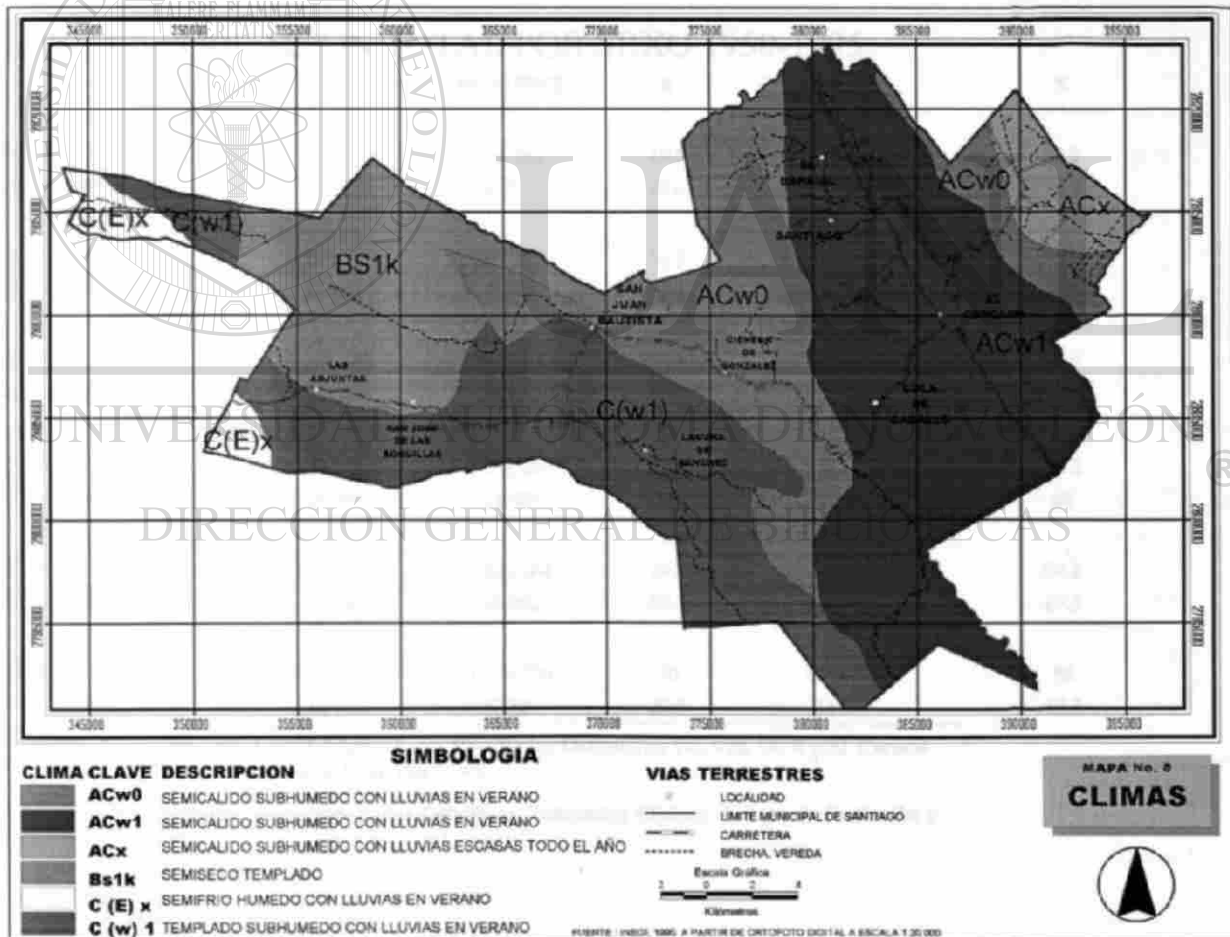
GRÁFICA 2 PRECIPITACION PROMEDIO MENSUAL (Milímetros)



FUENTE: INEGI. Gob. Del Edo. De Nuevo León, 1996 Cuaderno Estadístico Municipal. Santiago, Nuevo León.

5.8.2.- Tipos de clima según Köppen modificado por E. García

De acuerdo a este sistema de aplicación general existen los siguientes tipos climáticos (mapa 8): semicálido sub húmedo con lluvias en verano, de humedad media (ACw1) con un porcentaje de la superficie municipal del 34.88%, semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (ACw0) con una superficie del 21.24%, semicálido subhúmedo con lluvias escasas todo el año (ACx), y un porcentaje de la superficie municipal de 4.20%, templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media C(w1), un porcentaje del 23.96%, semi frío sub húmedo con lluvias escasas todo el año C(E)x y un 1.77% de superficie, semi seco templado (BS,k) y una superficie del 13.95%.



5.9.- Distribución y Características de la Población

En el tabla 3 presentamos los comportamientos de la población en el período de 1950-1995 (45 años) a nivel municipal y su relación estatal, observando un incremento de la población de un 20.84 % para el estado y 48.34 % para Santiago, sin embargo el porcentaje comparativo indica un crecimiento menor que decrece al final del período (45 años) de lo cual se muestra con mayor claridad en la gráfica 3 con una tasa de crecimiento media anual intercensal que expresa el ritmo de crecimiento de la población que radica en una determinada unidad geográfica (Estado / municipio) durante un cierto período, la cual se calculó como: Tasa de crecimiento media anual igual a población (Años considerados) al final del período población al inicio del período por 100.

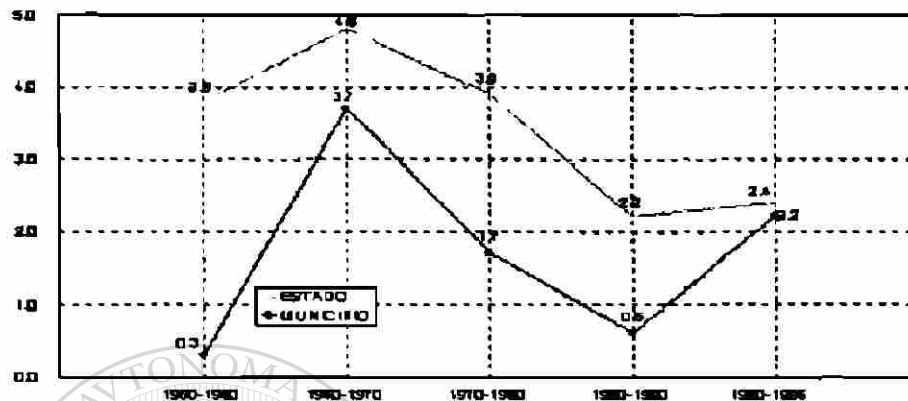
TABLA 3 POBLACION TOTAL POR SEXO 1950-1995

AÑO	TOTAL	HOMBRES	%	MUJERES	%
1950					
ESTADO	740 191	366 382	49.5	373 809	50.5
MUNICIPIO	16 528	8 203	49.6	8 325	50.4
1960					
ESTADO	1 078 848	542 431	50.3	536 417	49.7
MUNICIPIO	16 993	8 699	51.2	8 294	48.8
1970					
ESTADO	1 694 689	852 469	50.3	842 220	49.7
MUNICIPIO	24 089	12 180	50.5	11 909	49.5
1980					
ESTADO	2 513 044	1 251 286	49.8	1 261 758	50.2
MUNICIPIO	28 585	14 563	51	14 002	49
1990					
ESTADO	3 098 736	1 542 664	49.8	1 556 072	50.2
MUNICIPIO	30 182	15 302	50.7	14 880	49.3
1995					
ESTADO	3 550 114	1 773 793	50	1 776 321	50
MUNICIPIO	34 187	17 380	50.8	16 807	49.2

FUENTE: Para 1950-1990: INEGI. Nuevo León, Resultados Definitivos. VII, VIII, IX, X y XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970

Para 1995: INEGI. Nuevo León, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos. Contec de Población y Vivienda, 1995.

GRAFICA 3 TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL INTERCENSAL 1950-1995 (En porciento)



a. Expresa el ritmo de crecimiento de la población que radica en determinada unidad geográfica, durante un cierto periodo.
 Se estima como: $1 / \text{No. de años considerados tasa de crecimiento media anual} - [(\text{Pob. Al final})$

En el tabla 4 y gráfica 4 mostramos la distribución de la población según principales localidades, en donde el 40.56 % corresponde a la cabecera municipal de Santiago y localidades conurbadas de: El Cercado, El Álamo, Los Fierros, Los Cavazos, Los Rodríguez, El Barreal, El Ranchito, El Yerbánis y El Barro y el resto de la población en localidades distribuidas en las zonas rurales del municipio. Esta información se complementa con las graficas 5 y 6 que relaciona la población total con tamaño de las localidades y al porcentaje de la población urbana y rural. Es de gran relevancia resaltar el notable crecimiento urbano del 33.3 % en 1980 al 88.0 % en 1990 y 90.6 en 1995 lo cual coincide con los modelos cartográficos del "Impacto" y de "Características de los procesos de transformación "Carprotran" y de los tabulados comparativos de "Uso de Suelo y Vegetación 1975-1995 (USUEV 75-95) y del estado de conservación de la vegetación (CONVEG75-95-) en donde se muestran las amplias regiones de expansión urbano-Agropecuaria (EUA) y la disminución de las superficies del Matorral Submontano.

TABLA 4 POBLACION TOTAL POR SEXO SEGUN PRINCIPALES LOCALIDADES AL 5 de noviembre de 1995

LOCALIDAD	TOTAL	%	HOMBRES	MUJERES
ESTADO	3 550 114		1 773 793	1 776 321
MUNICIPIO	34 187	0.962 **	17 380	16 807
SANTIAGO	30 963	90.56 *	15 622	15 341
LAGUNA DE SANCHEZ	476	01.39 *	251	225
CIENEGA DE GONZALEZ, LA	310	0.906 *	164	146
BOCA, LA	260	0.760 *	135	125
POTRERO DE SERNA	230	0.672 *	135	95
POTRERO REDONDO	197	0.576 *	101	96
SAN ISIDRO	129	0.377 *	73	56
TANQUE, EL	114	0.333 *	63	51
SAN JOSE DE LAS BOQUILLAS	98	0.286 *	50	48
AYADA, LOS	97	0.283 *	58	39
CANELOS, LOS	97	0.283 *	50	47
RESTO DE LOCALIDADES	1 216	3.556 *	678	538

FUENTE: INEGI. *Nuevo León, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos. Censo de Población y Vivienda, 1995.*

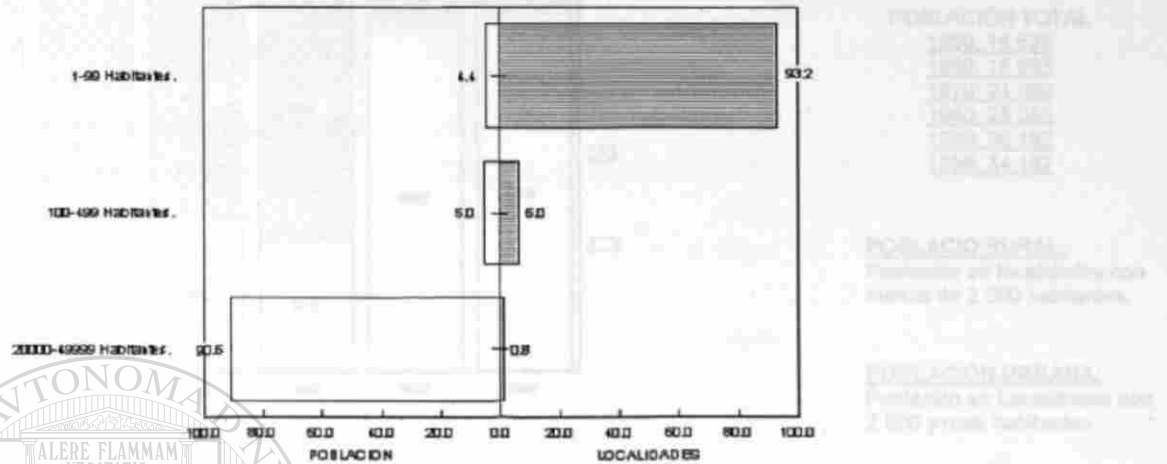
- / * PORCENTAJE DE HABITANTES CON RESPECTO AL TOTAL MUNICIPAL.
- ** PORCENTAJE DE HABITANTES CON RESPECTO AL TOTAL ESTATAL.

GRÁFICA 4 POBLACION TOTAL POR PRINCIPALES LOCALIDADES SEGÚN TAMAÑO DE LOCALIDAD AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995



FUENTE Cuadro 2

GRÁFICA 5 POBLACION TOTAL POR LOCALIDADES SEGÚN TAMAÑO DE LOCALIDAD AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995 (EN PORCIENTO)



POBLACIÓN TOTAL: 34 187
 TOTAL DE LOCALIDADES: 117

FUENTE: INEGI, Nuevo León, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, Censo de Población y Vivienda-1995

FUENTE: INEGI, Gob. Del Edo. De Nuevo León, 1996 Cuaderno Estadístico Municipal, Santiago, Nuevo León.

Otro aspecto contradictorio de gran importancia es el hecho del decrecimiento de la población rural y el incremento notable del deterioro ecológico en las zonas rurales de montaña. (Gráfica 6)

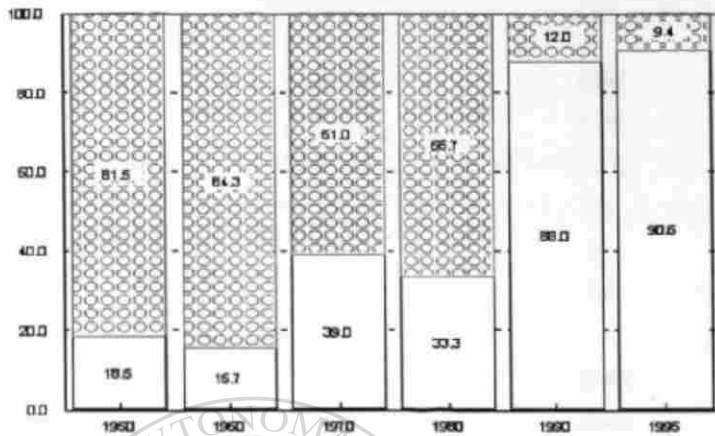
5.10.- Actividades Productivas

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la tabla 5 observamos a la población de 12 años y más activa e inactiva, resaltando la inactividad en el mercado laboral en 1980 y 1990 por encima del 50% y aún mayor en las mujeres (79%), sin embargo en ambos casos hay que considerar a la población de la tercera edad, jubilados, discapacitados y en actividades escolares y adicionalmente en las mujeres las actividades propias del hogar que no tienen remuneración.

En la grafica 7 que muestra ocupación principal de la población municipal al 12 de marzo de 1990 destacan: artesanos y obreros (19%), los trabajadores

GRÁFICA 6 POBLACION URBANA Y RURAL 1950 1995 (En Por ciento)



POBLACION TOTAL

1950:	16 528
1960:	16 993
1970:	24 089
1980:	28 585
1990:	30 182
1995:	34 187

POBLACION RURAL:

Población en localidades con menos de 2 500 habitantes.

POBLACION URBANA:

Población en Localidades con 2 500 y mas habitantes

FUENTE: 1950-1990: INEGI, *Nuevo León Resultados Definitivos. VII, VIII, IX, X y XI Censo General de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990.*

1995: INEGI, *Nuevo León Resultados Definitivos, Tabulados Básicos. Censo de Población y Vivienda, 1995.*

FUENTE: INEGI, Gob. Del Edo. De Nuevo León. 1996 Cuaderno Estadístico Municipal. Santiago, Nuevo León.

agropecuarios (13.1%), las oficinistas (10.8%) y los comerciantes (8.2%). Es importante señalar que más del 50% de la población activa, trabaja en Monterrey, N.L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

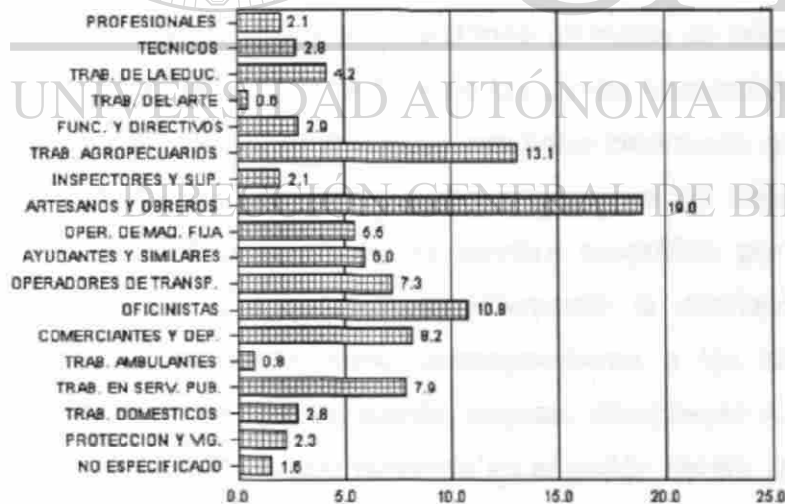
TABLA 5 POBLACION DE 12 AÑOS Y MAS POR CONDICION DE ACTIVIDAD SEGUN SEXO 1980-1990

SEXO	TOTAL	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA	NO ESPECIFICADO
		OCUPADOS	DESOCUPADOS a/		
1980					
ESTADO	1 658 901	797 400	6 364	855 137	-
HOMBRES	819 441	590 780	4 192	224 469	-
MUJERES	839 460	206 620	2 172	630 668	-
MUNICIPIO	19 581	9 240	71	10 270	-
HOMBRES	9 922	ND	ND	2 614	-
MUJERES	9 659	ND	ND	7 656	-
1990					
ESTADO	2 256 645	1 009 584	27 186	1 178 486	41 389
HOMBRES	1 114 698	745 900	20 881	329 369	18 548
MUJERES	1 141 947	263 684	6 305	849 117	22 841
MUNICIPIO	22 727	9 666	250	12 454	357
HOMBRES	11 497	7 630	215	3 487	165
MUJERES	11 230	2 036	35	8 967	192

a/ Para 1980 comprende a la población de 12 años y más que nunca ha trabajado; para 1990 a la población de 12 años y más que durante la semana del 5 al 11 de marzo no tenía trabajo pero lo buscó activamente

FUENTE: INEGI. Nuevo León. Resultados Definitivos. X y XI Censos Generales de Población y Vivienda. 1980 y 1990.

GRÁFICA 7 POBLACION OCUPADA SEGÚN ACTIVIDAD PRINCIPAL AL 12 DE MARZO DE 1990 (En Por ciento)



FUENTE INEGI. Nuevo León. Resultados Definitivos. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990.

FUENTE: INEGI. Gob. Del Edo. De Nuevo León. 1996 Cuaderno Estadístico Municipal. Santiago, Nuevo León.

VI. MATERIALES Y METODOS

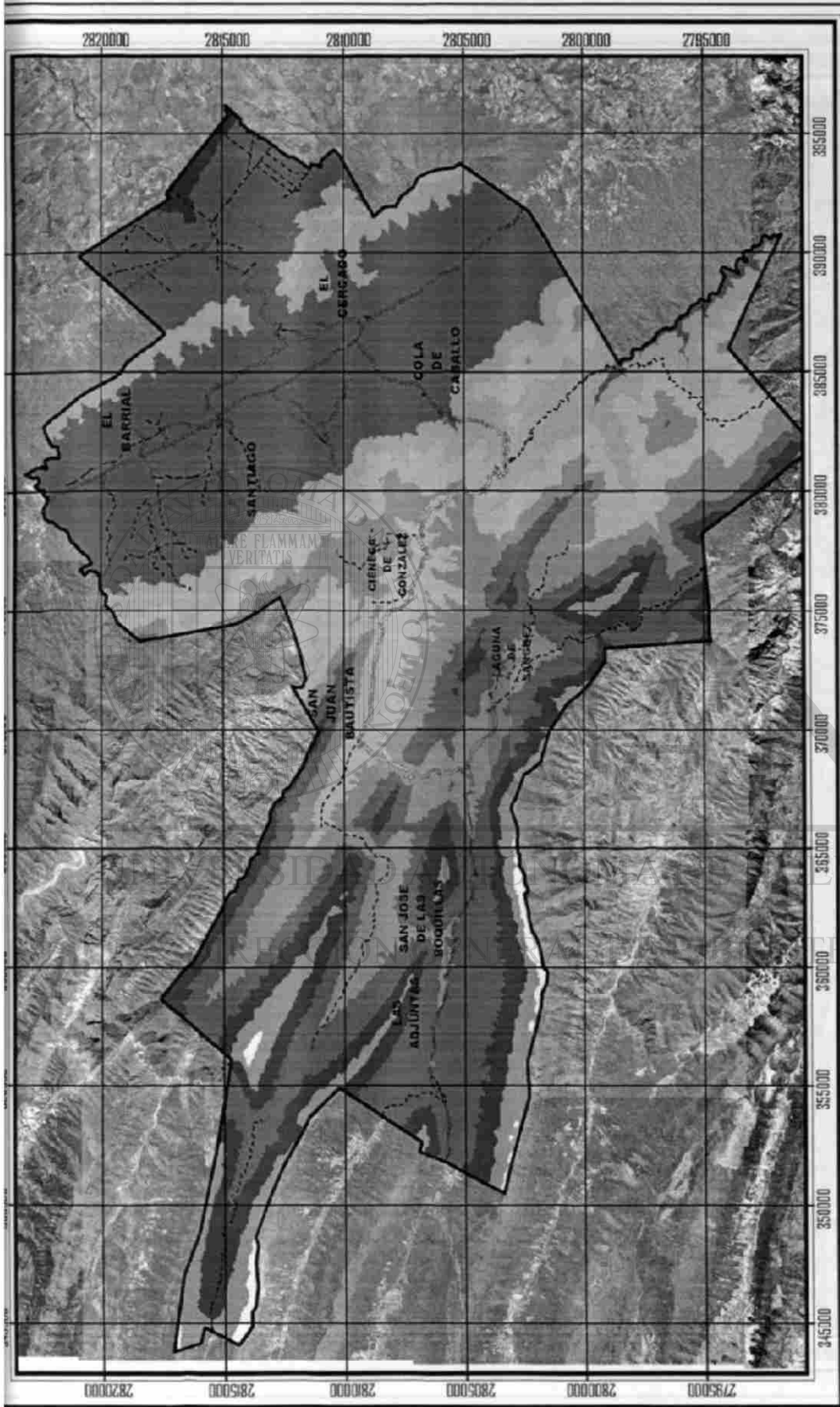
6.2.- DESCRIPCION NARRATIVA DE PROCEDIMIENTOS

6.2.1.-Captura y análisis de información cartográfica para la caracterización del medio ambiente

La cartografía de recursos Esc. 1:50,000 (uso de suelo, geología, edafología) es transformada de modo analógico (cartas, mapas) a modo digital mediante procesos de captura en tableta y barrido, utilizando AUTOCAD MAP 3.0 y ARCVIEW 3.2.

6.2.2.-Adecuación local de la clasificación climática de Köppen, modificada por García

Se efectuó un análisis de las características bióticas y abióticas en relación con la distribución de la vegetación observando que la información climática presenta correspondencia con la presencia de las unidades de los diferentes tipos de vegetación. Sin embargo, la escala de la cartografía de climas es general (1:1000 000) siendo necesario detallar un poco más esta información al menos en lo que respecta a temperatura, para lo cual se diseñaron tres estrategias: Primera, se utilizó el cálculo de disminución de temperatura de 0.52°C por cada 100 metros de incremento de la altitud (Valdez, 1981) obteniendo un mapa de gradiente térmico (mapa 9) el cual se aplicó al climático general, (Köppen) resultando un mapa de adecuación climática local I, (mapa 10) incrementando la superficie de los climas templados subhúmedos C(W) y semifríos húmedos C(E)X, sin embargo no resultaba totalmente congruente con la distribución de la vegetación en las exposiciones secas y partes bajas de los cañones cerrados en donde es notorio el efecto de sombra orográfica por lo cual se utilizó la segunda estrategia la cual consiste en interpretar la distribución de una variante seca de matorral submontano como correspondiente a los climas BSk semiseco templado (mapa anexo) de la clasificación original, obteniendo el mapa de adecuación climática local II. (mapa 11) Adicionalmente en el cañón de las adjuntas la clasificación climática considera un tipo semicálido subhúmedo (ACW) sin embargo la presencia de bosques pino-encino nos indica una condición templado subhúmeda. Estas modificaciones constituyen la tercera estrategia y se contemplan en el mapa de adecuación climática local III. (mapa 12).



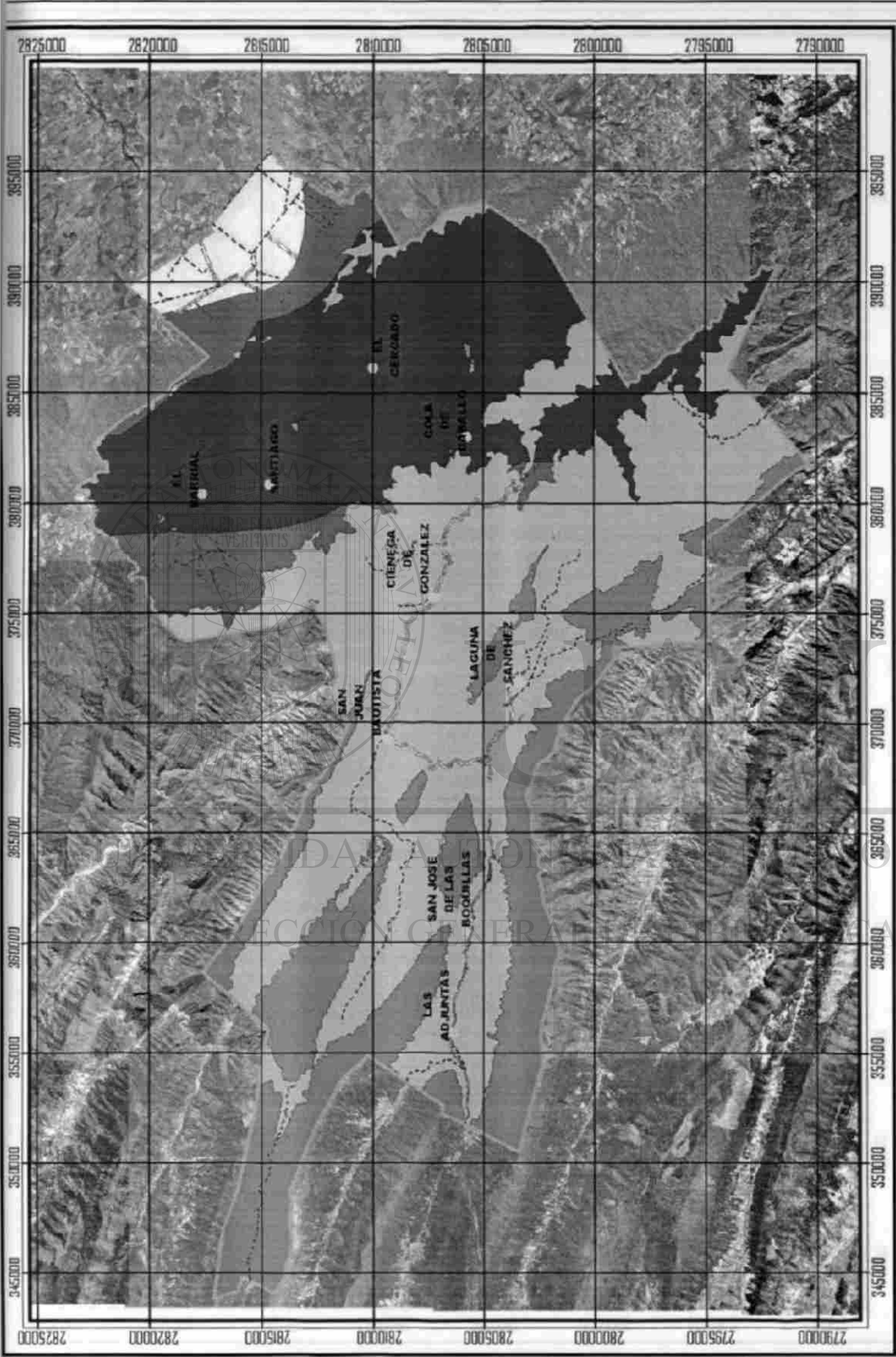
MAPA No. 9
GRADIENTE
TERMICO



- VIAS TERRESTRES**
- LOCALIDAD
 - LIMITE MUNICIPAL DE SANTIAGO
 - CARRETERA
 - - - BRECHA, VEREDA



FUENTE : INEGI, 1965. A PARTIR DE ORTOFOTO DIGITAL ESCALA 1:20,000
V. VALDEZ TAMEZ, 2002



**MAPA No. 10
ADECUACION
CLIMATICA LOCAL I**



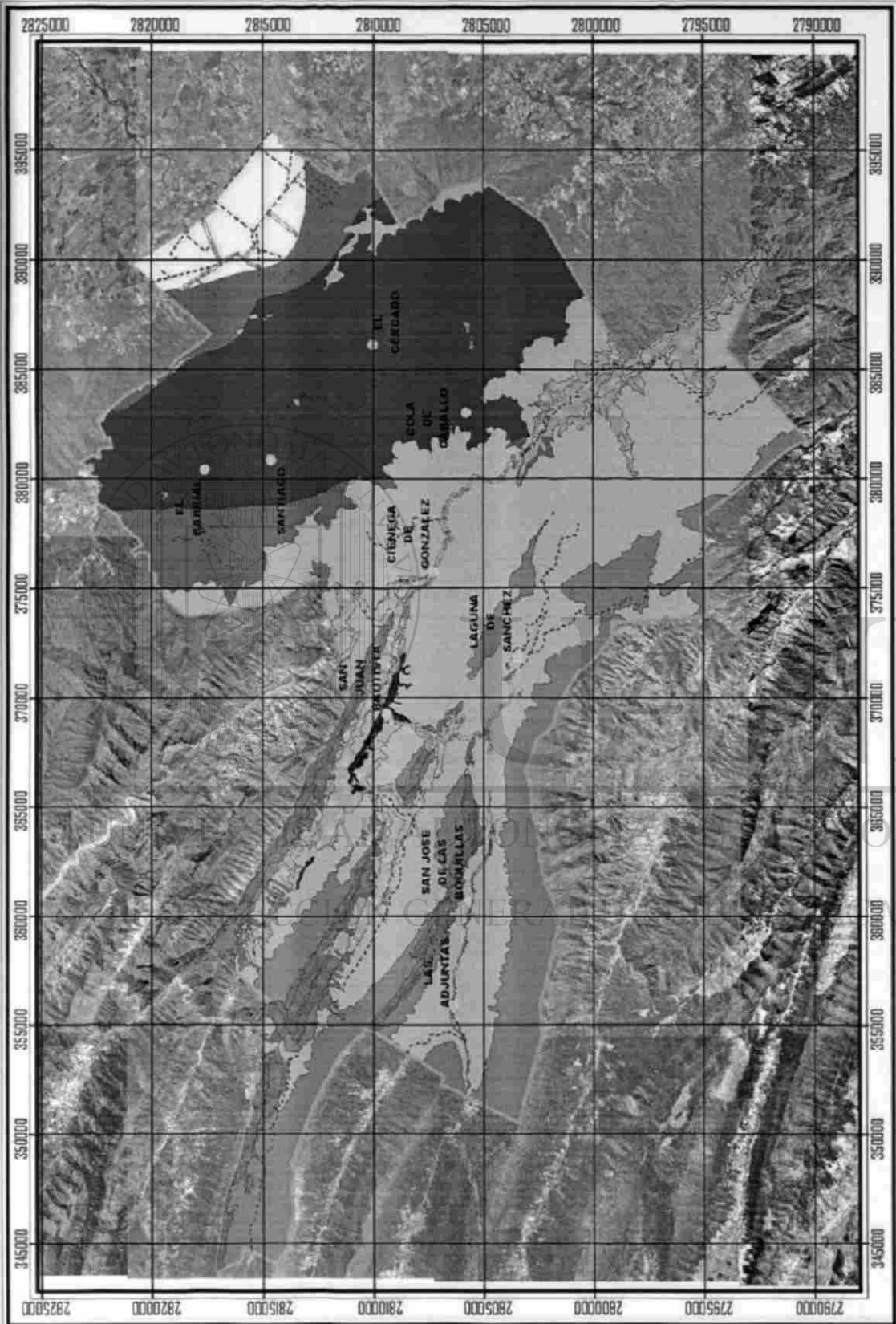
- VIAS TERRESTRES**
- LOCALIDAD
 - CARRETERA
 - - - BRECHA, VEREDA
 - ▬ LIMITE MUNICIPAL DE SANTIAGO

SIMBOLOGIA

CLIMA CLAVE	DESCRIPCION
ACx	SEMICALIDO SUBHUMEDO CON LLUVIAS ESCASAS TODO EL AÑO
ACw0	SEMICALIDO SUBHUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
ACw1	SEMICALIDO SUBHUMEDO (MAS HUMEDO) CON LLUVIAS EN VERANO
C(W1)	TEMPLADO SUBHUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
C(E)X	SEMIFRIO HUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO

FUENTE : INEGI, 1995 A PARTIR DE ORTOFOTO DIGITAL. ESCALA 1:20.000
OGSNEGI, CARTA DE CLIMAS. ESCALA 1:1.000.000. V. VALDEZ TAMEZ, 2002.
GRADIENTE TERMICO





MAPA No. 11
ADECUACION
CLIMATICA LOCAL II,
DISTRIBUCION DE CHAPARRAL,
VARIANTE SECA DE MATORRAL,
SUBMONTANO Y BOSQUE DE PINO-ENCINO

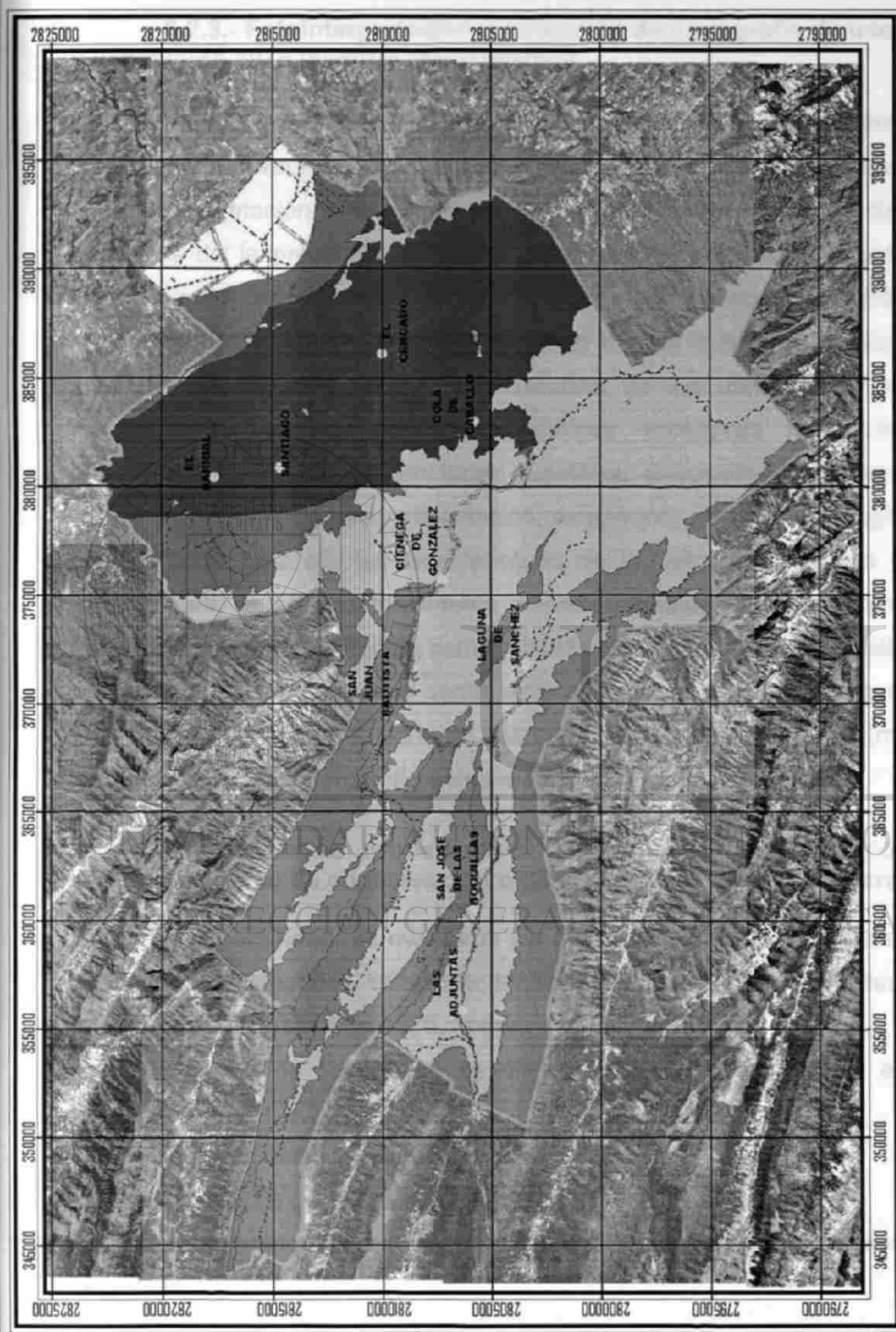


VIAS TERRESTRES
 LOCALIDAD
 CARRETERA
 BRECHA, VEREDA
 LIMITE MUNICIPAL DE SANTIAGO

FUENTE : INEGI, 1995; A PARTIR DE ORTOFOTO DIGITAL ESCALA 1:20.000
 CGSNEI, CARTA DE CLIMAS ESCALA 1:1.000.000 V. VALDEZ TAMEZ, 2002
 GRADIENTE TERMICO

SIMBOLOGIA

CLIMA CLAVE	DESCRIPCION
ACx	SEMICALIDO SUBHUMEDO CON LLUVIAS ESCASAS TODO EL AÑO
ACw6	SEMICALIDO SUBHUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
ACw1	SEMICALIDO SUBHUMEDO (MAS HUMEDO) CON LLUVIAS EN VERANO
C(W1)	TEMPLADO SUBHUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
C(E)X	SEMFRIO HUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
MI	CHAPARRAL
Msm	MATORRAL SUBMONTANO
Bpq	BOSQUE PINO - ENCINO



**MAPA No. 12
ADECUACION
CLIMATICA LOCAL III**



- VÍAS TERRESTRES**
- LOCALIDAD
 - CARRETERA
 - BRECHA, VEREDA
 - - - - - LIMITE MUNICIPAL DE SANTIAGO

SIMBOLOGIA

CLIMA CLAVE	DESCRIPCION
AGx	SEMICALDO SUBHUMEDO CON LLUVIAS ESCASAS TODO EL AÑO
ACw0	SEMICALDO SUBHUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
ACw1	SEMICALDO SUBHUMEDO (MAS HUMEDO) CON LLUVIAS EN VERANO
C(W1)	TEMPLADO SUBHUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
C(E)h	SEMIFRIO HUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
BS1h	SEMISECO TEMPLADO

FUENTE: INEGI, 1995. A PARTIR DE ORTOFOTO DIGITAL. ESCALA 1:20.000
CGSNEGI, CARTA DE CLIMAS ESCALA 1:1.000.000, V. VALDEZ TAMEZ, 2002
GRADIENTE TERMICO Y ADECUACION CLIMATICA LOCAL II

6.2.3.- Fotointerpretación y validación de cartografía de uso del suelo y vegetación 1975 (análisis retrospectivo)

La fotointerpretación en sí misma contiene una secuencia metodológica que implica plantear en cada caso una hipótesis en la definición, no solamente de los tipos de vegetación sino además de sus principales aspectos fisonómicos, derivados de la presencia de ciertas asociaciones y especies vegetales. Para llegar a esto, es necesario realizar primero una investigación bibliográfica y cartográfica sobre los antecedentes así como integrar la información disponible del área de estudio como criterio de selección de las unidades de vegetación. Posteriormente analizar las características ecológicas determinantes del establecimiento de las comunidades vegetales, principalmente clima y factores relacionados (temperatura, precipitación, exposición, altitud), edafología geología considerando para ello las características de las fotografías aéreas como son; tono, textura, escala etc. Finalmente derivando hipótesis que permiten identificar tanto en las fotografías aéreas como también en las imágenes de satélite los tipos y asociaciones vegetales que serán verificados posteriormente en campo. En la revisión y validación de la carta de uso del suelo y vegetación 1975 (mapa 13 en resultados) se utilizó fotografía aérea a color Esc. 1:25, 000 de 1975.

6.2.4.- Análisis retrospectivo para la determinación del estado ecológico de conservación o deterioro de la vegetación para 1975

Durante esta actividad, se evaluaron los grados de perturbación aparente en las comunidades vegetales utilizando técnicas de fotointerpretación también con fotografía aérea a color de 1975. (mapa 14 en resultados).

Para cada tipo de vegetación se distinguieron y delimitaron 3 estados de conservación:

- 1.- En aparente estado de conservación.
- 2.- En proceso de declinación ecológica.
- 3.- Con alto grado de perturbación ecológica y/o reemplazo de comunidades vegetales.

6.2.5.-Detección e Incorporación de los cambios en la cubierta vegetal obtenida de las imágenes de satélite y fotografías aéreas

Fueron delimitadas mediante técnicas de fotointerpretación de fotografías aéreas, interpretación visual de imágenes de satélite y verificación en campo las regiones afectadas por incendios, aprovechamientos forestales, plagas, desarrollos campestres y expansión urbano-agropecuaria. (mapa 15 y 16 en resultados). Carprotran para los periodos 1975-1995 y 1996-2002).

6.2.6.-Determinación de regiones impactadas por actividades urbanas, agropecuarias, forestales y turísticas

Para estas regiones delimitadas en impacto ambiental (mapa 17 en resultados) se consideraron zonas contiguas (buffer) de influencia del deterioro, en la mayor parte de los casos puede observarse en las fotografías aéreas y en campo.

6.2.7.-Fotointerpretación de uso del suelo y vegetación y elaboración del mapa de cambios en la cubierta vegetal 1975-1995.

En esta etapa se considera como insumo básico cartografía de uso de suelo y vegetación 1975 (USUE1975) , sobre el cual se aplican las modificaciones obtenidas de los modelos "CARPROTRAN" e "IMPACTO AMBIENTAL" y la información obtenida del barrido completo de fotointerpretación con fotografía aérea blanco y negro SINFA escala 1:75,000 de 1995. (mapa 18 en resultados).

6.2.8.-Actualización de uso del suelo y vegetación 2002

A partir del modelo de uso del suelo y vegetación 1995 se incorporan los cambios ocurridos de 1996 al 2002 obtenidos por fotointerpretación análisis de imágenes de satélite y trabajo de campo (mapa 19 en resultados)

6.2.9.-Análisis para la determinación del estado de conservación o deterioro de la vegetación para 1995

Durante esta actividad además de la información obtenida de los modelos USUEV 75, CONVEG 75, CARPROTAN, e IMPACTO se utilizó la fotografía aérea color esc. 1:25,000 y su comparabilidad con fotografías aéreas de escala más pequeña (SINFA 1:75,000). (mapa 20 en resultados).

6.2.10.- Análisis para la determinación del estado de conservación o deterioro de la vegetación para el 2002

En forma paralela a la actualización de uso del suelo, utilizando fotografía aérea blanco y negro 1:50,000 de 1998 e imágenes Landsat ETM del 2001, se delimitaron las unidades que sufrieron modificaciones ocasionadas principalmente por incendios, y expansión urbana-campestre (mapa 21 en resultados).

6.2.11.- Verificación y validación de campo

Previamente ha sido seleccionado un itinerario de recorrido, en base a las dudas o necesidades de clasificación en las fotografías aéreas, el cual también es apoyado con el levantamiento de información puntual de vegetación y de su estado ecológico de conservación, incluyendo colecta e identificación de ejemplares botánicos dominantes para cada una de las comunidades vegetales observadas. ®

Es importante señalar que fueron verificados en sobrevuelo de helicóptero el 100% de las regiones de interés fitogeográfico inaccesibles por tierra y el 40 % donde si se logró colectar en los recorridos terrestres.

En los trabajos de verificación de campo se validaron los criterios de clasificación de los modelos de: "USUEV 95", "USUEV 2002" "CONVEG 95" y "CONVEG 2002" "CARPROTRAN" regiones de interés fitogeográfico (FITOGEOGRAFÍA), "IMPACTO AMBIENTAL" considerando la información derivada de la fotointerpretación y del análisis visual de imágenes de satélite.

DISEÑO DE MUESTREO

Se utilizó un inventario estratificado utilizando para separar las unidades de vegetación fotografías aéreas. El establecimiento de la misma se realizó de manera dirigida, considerando como criterio sitios representativos para las diferentes variantes dentro de los tipos de vegetación. Utilizando las relaciones espaciales se extrapola la información para áreas similares. Se ampliaron los siguientes objetivos.

1.- Supervisar y ratificar (en su caso) los criterios y delimitación de los tipos de vegetación en las fotografías aéreas.

2.- Colectar material botánico para su identificación taxonómica correcta y su incorporación en la base de datos tabular (alfanumérica)

3.- Obtener algunos indicadores sobre el valor de importancia de los componentes principales de los tipos de vegetación.

Es importante señalar que se diseñó una base de datos para cada punto de verificación con información referente a las características del punto y del ejemplar colectado u observado. Esta base de datos será utilizada para consultas e integración de resultados y reportes y posteriormente se incorpora a los modelos ecológicos de distribución de comunidades y especies vegetales y en las funciones de análisis espacial contempladas en el diseño del SIG.

Para el análisis de la vegetación, además de los criterios de fotointerpretación se aplicaron cuatro niveles de muestreo de campo:

- 1975- Colectas exhaustivas en puntos de verificación representativos.
- 1975-1995 Composición florística para cada tipo de vegetación Anexo No.
- 1996 Índices de diversidad de Shannon-Weiner y de Simpson

1995 índice de Abundancia-Dominancia de Braun-Blanquet 1979.

El área total de muestreo fue de 4,300 metros cuadrados, estos divididos en subunidades de 100, 25 y 1m² en las cuales se inventariaron respectivamente árboles o individuos del estrato superior mayores a 4 metros de altura con fuste definido, arbustos o individuos del estrato medio menores a 4 metros de altura y herbáceas o individuos del estrato inferior menores a un metro de altura. De esta manera el área de muestreo para el estrato superior fue de 4300 m²; para el estrato medio fue de 1075 m²; y para el estrato inferior fue de 43 m². A cada árbol del estrato superior se le midieron: la altura, dos diámetros de cobertura, y el diámetro del tronco a la altura del pecho (D.A.P.). A los arbustos del estrato medio y las herbáceas del estrato inferior se les determinó la altura y dos diámetros de cobertura. En todos los sitios de muestreo y para describir la vegetación de comunidades localizadas en lugares de difícil acceso y/o con fuertes pendientes se utilizó un segundo tipo de muestreo o colecta de información sin delimitación de área. Este último muestreo se basa en el análisis cualitativo con levantamientos de informes de campo en donde se levantó información ecológica y florística del sitio y se utilizó el Índice de "abundancia-dominancia" de Braun-Blanquet (1979) para obtener las asociaciones dentro de la comunidad:

+ Presente en forma dispersa o muy dispersa; con cobertura muy baja.

1 Abundante pero el valor de la cobertura se mantiene baja.

2 Muy numerosas, o cobertura por lo menos de 1/20(5%) de la superficie total.

3 Cualquier número de individuos que cubran de ¼ a un ½ (25-50% de la superficie total.

4 Cualquier número de individuos que cubran de ½ a ¾ (50-75%) de la superficie total.

5 Más de ¾ (75%) de la superficie total.

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se determinaron los índices de diversidad de las comunidades con las ecuaciones de Shannon-Weiner* y Simpson con el fin de comparar los datos obtenidos de ambos índices, ya que el primero refleja mejor la diversidad de las poblaciones florísticamente ricas y el segundo se recomienda para poblaciones con unos pocos dominantes

Diversidad (H'), Equitabilidad (J') y Dominancia ($1-J'$) con los análisis de la comunidad de Shannon-Weiner, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Donde:

H' = diversidad Shannon-Weiner

S = número total de especies de la muestra

p_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i / N_i)

$\ln p_i$ = logaritmo natural de p_i

El índice de Shannon toma en cuenta los dos componentes de la diversidad: número de especies y equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie; de acuerdo con esto, un mayor número de especies incrementa la diversidad y, además, una mayor uniformidad también lo hará.

Diversidad ($1-D_s$) y Dominancia (D_s) con los índices de Simpson*, (Brower *et al.*, 1990; Franco *et al.*, 1991). De acuerdo a la siguiente fórmula:

$$D_s = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Donde:

D_s = dominancia de Simpson

S = número total de especies de la muestra

p_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i / N_i)

* Shannon-Weiner (también llamado Shannon-Weaver) se basa en información teórica.

Algunas variaciones comunes que miden diversidad son $D = 1 - D_s$

* La dominancia de Simpson es más sensible a mayor abundancia de especies.

Los valores de diversidad se distribuyen entre 0 y 2 en donde de 0 a 0.60 es diversidad baja, 0.61 a 1.0 es diversidad significativa y mayor de 1.0 es diversidad alta.

6.2.12.-Evaluación numérica de las modificaciones en la distribución y el estado de conservación o deterioro de la vegetación y análisis de tendencias

Es importante señalar que los modelos cartográficos, insumo de las tabulados respectivos fueron trabajados en ambientes de Sistemas de Información Geográfica (SIG) lo que permitió efectuar análisis geográfico espacial y sobreposiciones, obteniendo la superficie a detalle de cada tipo de vegetación y su estado de conservación o deterioro.

Considerando el avance del deterioro en el período de 27 años (1975-2002) fue posible calcular un Índice de transformación anual el cual aplicado a la superficie existente (restante) nos permite derivar un índice "Teórico" de vida para cada tipo de vegetación. (tabla 6 y 10 en resultados).

(Tablas: 6, 7 y 10 en resultados)

6.2.13.-Determinación de riqueza florística de los tipos de vegetación dominantes

Con los términos de riqueza florística nos referimos al contenido de familias, géneros y especies (diversidad) en los principales tipos de vegetación y es el resultado del análisis de las observaciones y los muestreos de campo de la distribución de estos tres taxones en estas comunidades vegetales. (tabla 11, gráfica 8, mapa 22 en resultados).

6.2.14.-Análisis de exclusividad florística en los tipos de vegetación

dominantes

En esta etapa también a partir de observaciones y de los puntos de verificación de campo, se identificaron las familias, géneros y especies que se encontraron en forma única/exclusiva en cada uno de los tipos de vegetación dominantes. (tabla 12, gráfica 9, mapa 23 en resultados).

6.2.15.-Análisis de las familias mejor representadas en las comunidades vegetales

Es un análisis sencillo de contabilizar el total de géneros y especies de cada familia y su ubicación en las comunidades vegetales. (tabla 13 en resultados).

6.2.16.-Distribución geográfica municipal de especies y comunidades vegetales de gran importancia fitogeográfica

Utilizando métodos de fotointerpretación y análisis espacial, se detectaron regiones ecológicas distintivas con características particulares como límites altitudinales superiores de exposiciones noreste y sureste, cañadas húmedas por encima de las 2500 msnm, regiones bajas con afinidad a climas cálido húmedos y en general, regiones en donde se plantearon hipótesis de posibles sitios de riquezas o particularidades florísticas. (mapas 24 y 25 en resultados).

Posteriormente durante las validaciones de campo pudieron verificarse, algunas directamente en el terreno y otras inaccesibles con sobrevuelo de helicóptero.

6.2.17.-Relaciones geográficas y afinidades florísticas

Se efectuó un análisis de la distribución mundial de 253 géneros y 344 especies del municipio de Santiago para lo cual se revisaron algunas floras regionales sobre todo de los estados de Texas, Arizona y California, además de la obra clásica de

Standley (1920-1926). Para géneros se consultó el trabajo de Willis (1973), logrando diferenciar diez grupos de distribución mundial. (tabla 14 en resultados).

6.2.18.-Análisis de tendencias y elaboración de pronósticos de deterioro

Se elaboró un resumen comparativo de los tabulados básicos de CONVEG considerando:

- Porcentajes de conservación o deterioro 1975-2002.
- Estados de conservación o deterioro de los tipos de vegetación, índice de transformación y estimado teórico de vida. (tablas 7,8,9 en resultados).

Adicionalmente con la intención de tener una visión más amplia de los procesos y tendencias de deterioro, se efectuó para 1995 un análisis y resumen comparativo regional del estado de conservación o deterioro, y del índice de transformación de los tipos de vegetación de las cartas escala 1:50 000, G14C35 (San Antonio de los Alazanas) y G14C36 (Santiago) incluyendo la mayor parte de los municipios de Arteaga, Coah., Santa Catarina y Santiago, N.L. (tabla 10 en resultados).

6.2.19.-Priorización de variables para la preservación florística

Se elaboró una matriz donde se calificaron para cada tipo de vegetación once variables: (tabla 15 en resultados).

"FITOGEOGRÁFICAS"

- Endemismos
- Especies amenazadas
- Relictualidad-Marginalidad
- Exclusividad
- Diversidad

"DE EVALUACION ECOLÓGICA"

- Pronóstico y tendencias de transformación.
- Extensión
- Procesos de transformación
- Impacto ecológico
- Fragmentación de hábitat.

Variables fitogeográficas

•**ENDEMISMOS.**- Ecosistemas o especies vegetales exclusivas del estado o región noreste de la república, y que sus formas de vida no pueden ser conservadas en otro lugar.

•**ESPECIES AMENAZADAS.**- La presencia de taxa (especies-subespecies) bajo estatus de conservación especial de acuerdo a la norma oficial mexicana.

•**RELICTUALIDAD-MARGINALIDAD.**- Comunidades y/o especies vegetales reducidas o escasamente representadas a nivel estatal/municipal que corresponden a condiciones reinantes en otras épocas geoclimáticas y de otras regiones biogeográficas.

•**EXCLUSIVIDAD.**- Se refiere a los taxa (familias géneros y especies) que solamente existen en un sólo tipo de vegetación, esto es, que no se repiten en varias comunidades.

•**DIVERSIDAD.**- Se refiere a la variedad o riqueza de especies para cada tipo de vegetación.

Variables de Evaluación Ecológica

•**PRONÓSTICOS Y TENDENCIAS DE TRANSFORMACIÓN.**- Con relación a los análisis retrospectivos (20 años y más), cuales comunidades y especies vegetales se encuentran con altos niveles de perturbación y en cuales se observan altos niveles de transformación,

•**EXTENSIÓN.**- Comunidades vegetales escasamente representadas a nivel estatal/municipal cuya distribución restringida los hace altamente vulnerables.

•**PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN.**- Propensión de cada tipo de vegetación a sufrir efectos o amenazas de incendio, plagas, aprovechamientos forestales y otros desastres naturales.

•**IMPACTO ECOLÓGICO.**- Deterioro, afectación e influencia negativa de actividades agropecuarias, rutas de acceso y desarrollo turístico.

•**FRAGMENTACION DE HABITAT.-** Pérdida de la continuidad en la distribución normal de la(s) comunidad (es) vegetal(es) ocasionando, por diversos factores de deterioro, afectando principalmente la reproducción y dispersión de las especies.

6.2.20.-Definición de estrategias para la preservación florística

Como resultado de las matrices de "Priorización (Evaluación) de variables" se logró determinar para cada tipo de vegetación y su estado ecológico su nivel de zonificación que incluye las acciones o políticas de manejo, todas estas representadas en el mapa de zonificación. (mapa 26 en resultados).

6.2.21.- Diagramas de flujo para la elaboración de los modelos cartográficos

- Estado de conservación de la vegetación
- Uso del suelo y vegetación
- Impacto ambiental
- Carprotran
- Análisis fitogeográfico
- Zonificación

Para el estado de conservación de la vegetación destacan en 1975 los procesos de fotointerpretación a detalle en fotografía aérea escala 1:25,000 y la definición de los criterios para la clasificación de los niveles de conservación de la vegetación.

En 1995 se incorpora el modelo cartográfico de CARPROTRAN (Características de los procesos de transformación) el cual modifica para 1995 la clasificación anterior de algunas unidades o polígonos. Finalmente con la utilización de fotografías aéreas de 1998, imágenes de satélite de 1998 y 2001 se detectan los

últimos cambios ocurridos elaborándose CARPOTRAN 1996-2002 y también el mapa de CONVEG 2002. (gráfica 10 y en resultados, mapas 14, 20 y 21).

En forma paralela con la elaboración de los mapas anteriores, también con los mismos insumos se producen los modelos cartográficos de uso del suelo y vegetación (gráfica 11 y en resultados mapas 14, 20 y 21) que muestran la distribución de las comunidades y especies vegetales para 1975, 1995 y 2002.

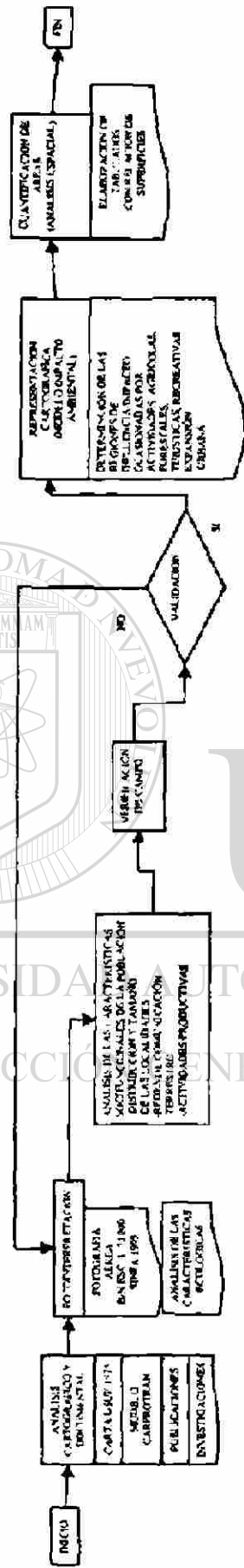
Los modelos de impacto ambiental y Carprotran consideran procesos de afectación al medio ambiente y en ellos resaltaron las etapas de fotointerpretación y verificación de campo (gráficas 12 y 13 y en resultados mapas 17 y 15).

Los procedimientos señalados en el diagrama de análisis fitogeográfico (gráfica 14) nos permitió reconocer la importancia biológica de algunas comunidades y especies vegetales incluyendo análisis de exclusividad y riqueza florística (tablas 11 a 14, gráfica 14 y en resultados mapas 22 a 25) y su priorización en la definición de criterios de la zonificación.

Finalmente el diagrama del modelo de zonificación (gráfica 15 y en resultados mapa 26), agrupa los criterios y productos más importantes para la definición y priorización de las regiones que requieren conservación.

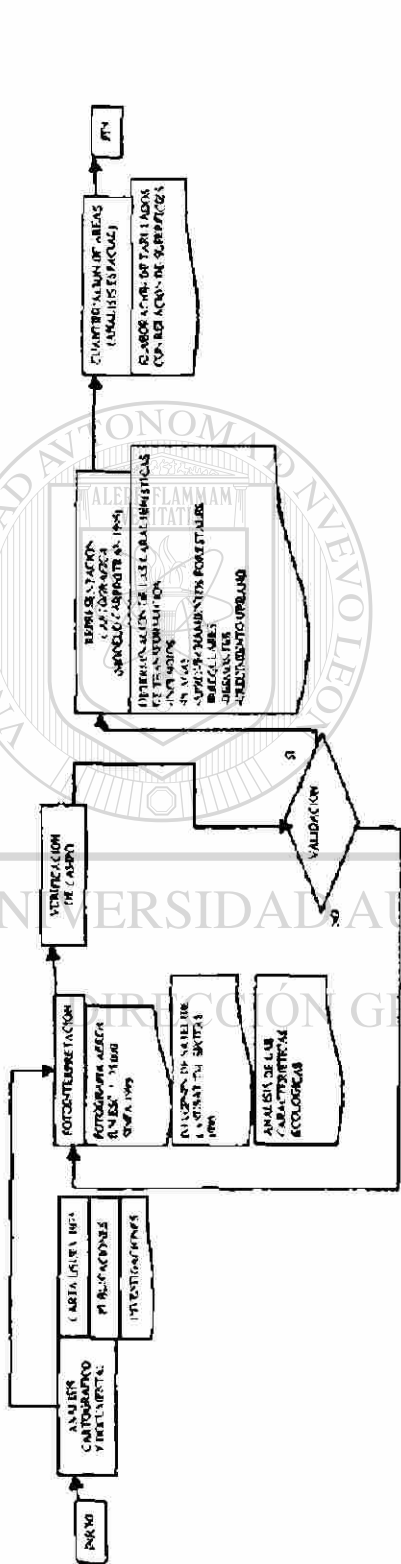
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GRÁFICA 12 DIAGRAMA DE FLUJO MODELO IMPACTO AMBIENTAL 1975-2002

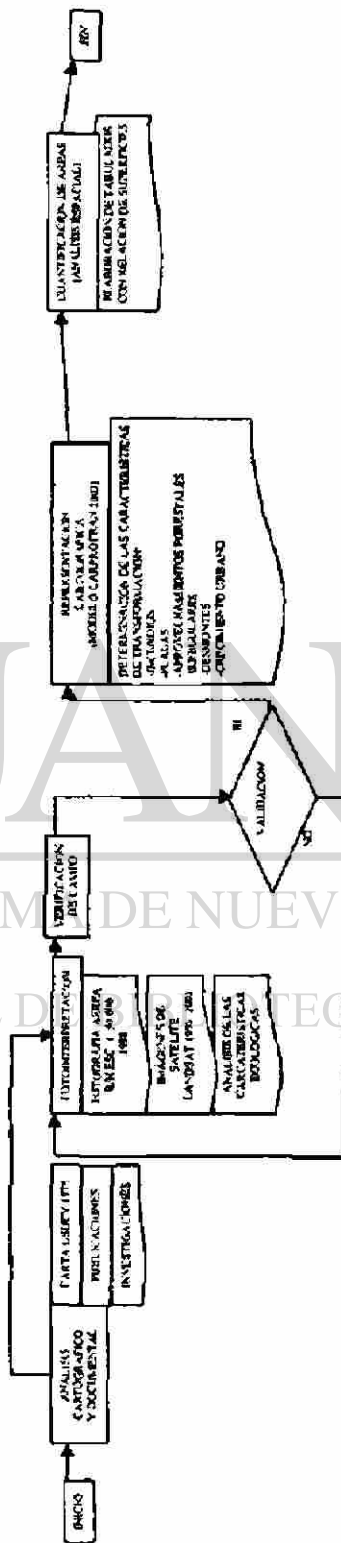


GRÁFICA 13 DIAGRAMAS DE FLUJO MODELOS CARPROTRAN 1975-1995-2002

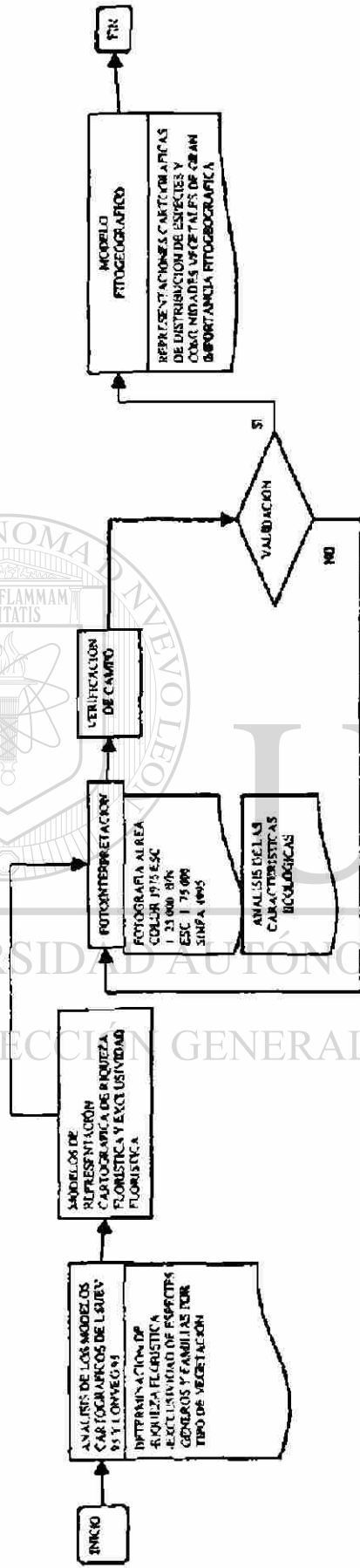
CARPROTRAN 1975-1995



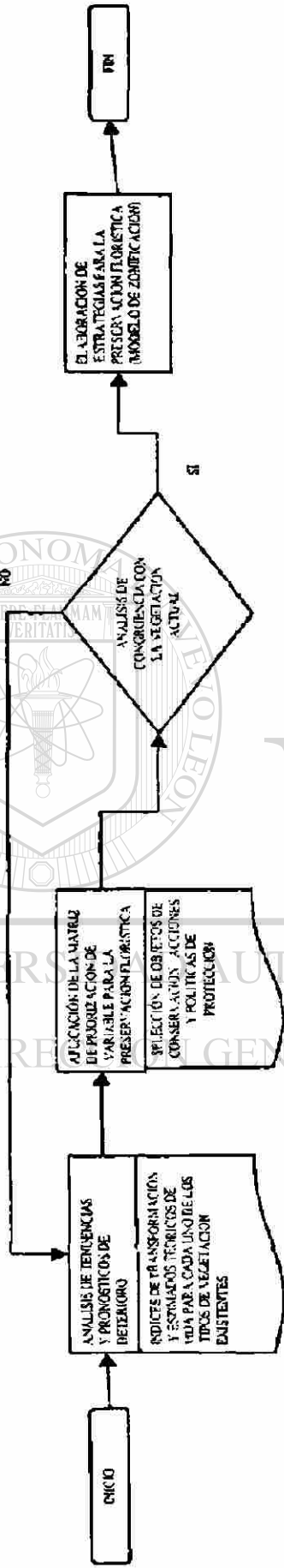
CARPROTRAN 1996-2002



GRÁFICA 14 DIAGRAMA DE FLUJO ANÁLISIS FITOGEOGRAFICO



GRAFICA 15 DIAGRAMA DE FLUJO DE MODELO DE ZONIFICACION



UANL

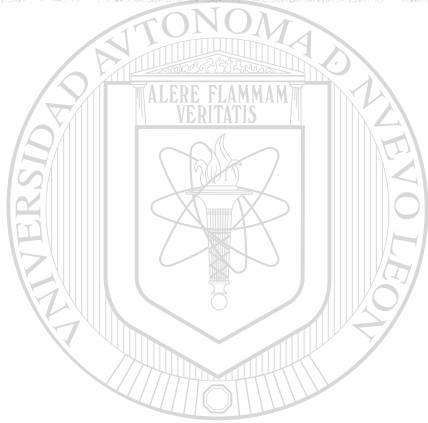
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.22.- Flujograma general de bloques de modelos cartográficos

El propósito de este documento (gráfica 16) consiste en mostrar la integración de los diferentes modelos cartográficos y su secuencia de análisis geográfico espacial.

Se observa como el modelo CARPROTRAN actualiza para 1995-2002 los modelos CONVEG y USUE aunque para el 2002 se incluye también la información del modelo impacto ambiental.

Con la integración del análisis fitogeográfico a los modelos CONVEG y USUE 2002 se obtiene el modelo de zonificación.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.3.- SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA

Este trabajo fue posible gracias a la utilización de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) sobre todo en lo que se refiere al análisis espacial que permitió visualizar la gran cantidad de información capturada y producida que en gran parte fue transformada en archivos digitales a partir de su expresión cartográfica constituyendo diferentes temas o modelos cartográficos.

6.3.1. Modelos espaciales utilizados en el presente trabajo

La información de los SIG se caracteriza por poseer dos elementos: 1) su posición en el espacio y 2) atributos asociados a los datos. La posición en el espacio esta dada por su localización en base a coordenadas y los atributos se refieren a la representación de características especiales de este elemento (Burrough, 1986). El dato espacial (entidad) para el análisis espacial se refiere a información que tiene una posición en el espacio, por ejemplo: localidades, tipos de vegetación, rios, caminos, etc. El término atributo se refiere a las características de cada elemento por ejemplo, para localidades pueden ser: población, escolaridad, asistencia medica etc. para tipos de vegetación: Especies vegetales, densidad, superficie etc., esta información se almacena en la base de datos SIG en tres modelos espaciales: (tabla 16).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GRAFICA NO. 16 FLUJIOGRAMA GENERAL DE BLOQUES DE MODELOS CARTOGRAFICOS.

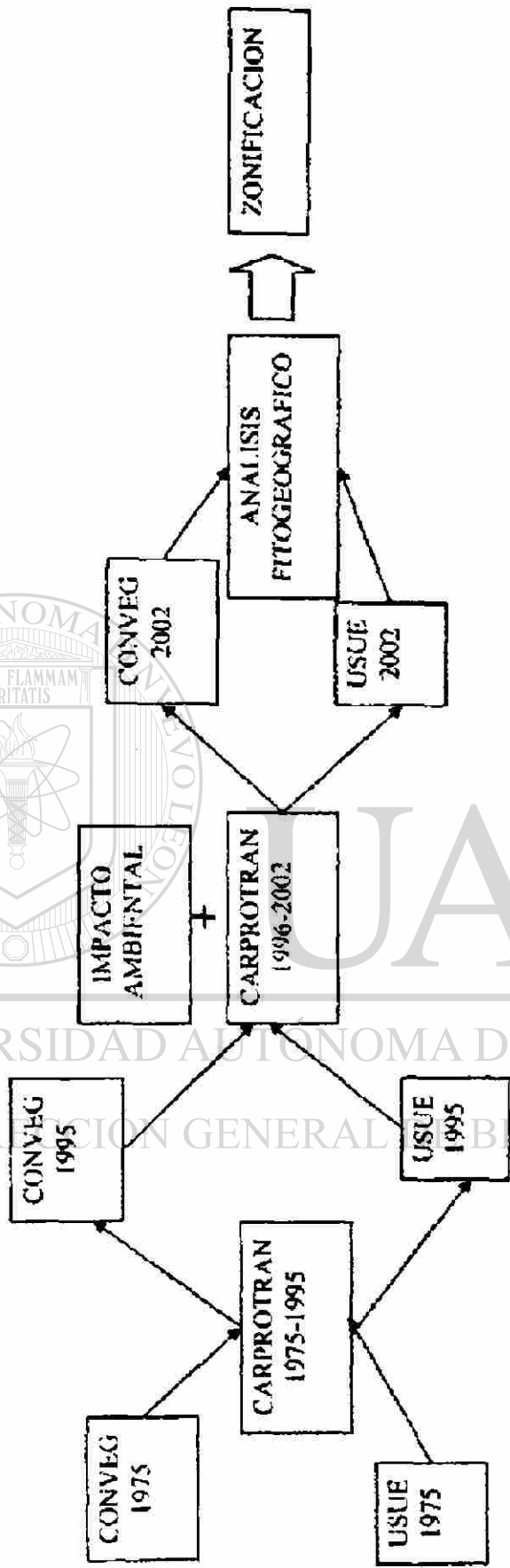


TABLA 16 MODELOS ESPACIALES UTILIZADOS EN EL PRESENTE TRABAJO

VECTORIALES	RASTER	ALFANUMÉRICO
<p>Cartografía Temática Original Escala 1:50,000:</p> <p>Uso de Suelo y Vegetación 1975 Edafología Topografía Geología</p> <p>Escala 1:250,000: Hidrología superficial escala 1:1000,000 Fisiografía Climas Cartografía Temática derivada <u>Carprotran</u> Características de los procesos de Transformación</p> <p>Geomorfología <u>USUE 1995</u>: Uso del suelo y vegetación 1995</p> <p><u>ECOVEG 1975</u>: Estado Ecológico de la vegetación 1975</p> <p><u>ECOVEG 1995</u>: Estado Ecológico de la vegetación 1995</p> <p><u>Gradiente Térmico</u>: Mapa de distribución, disminución de 0.52 por cada 100 metros de incremento de la altitud Adecuación climática local I, II, III tres mapas resultado del Análisis del mapa de climas original + gradiente térmico + Vegetación</p> <p>Impacto: Mapa de distribución de regiones de impacto de zonas urbanas y actividades turísticas agropecuarias y forestales.</p> <p>Fragilidad: Mapa de tendencias y pronósticos de</p>	<p>Imagen de Satélite ETM 2001 Ortofotografía Digital INEGI</p> <p>1995 Fotografías de campo en Archivos Digitales.</p>	<p>Puntos de verificación y muestreo para Estado Ecológico de la vegetación (ECOVEG) y distribución de la vegetación.</p> <p><i>Tabulados Temáticos</i> Diccionario de Datos en lo referente a la descripción y definición de entidades y atributos de los principales tipos de vegetación y asociaciones.</p>

<p>deterioro</p> <p>Fitogeografía: Distribución de vegetación y flora de relevante importancia fitogeográfica.</p> <p>Riqueza Florística: Mapa de distribución de tipos de vegetación de acuerdo a Número de familias, géneros y especies</p> <p>Exclusividad: Mapa de distribución de tipos de vegetación de acuerdo al Número de familias, géneros y especies exclusivas en cada tipo de vegetación.</p> <p>Zonificación: Mapa de distribución de regiones de acuerdo a políticas de manejo y conservación.</p>		
---	--	--

Vectorial: Puntos, líneas, áreas, por ejemplo lo que proviene de la captura o digitalización de las cartas, esto es, de la conversión de mapas editados en archivos digitales.

Raster: Contiene información tipo imagen, de rejilla o teselar, como ortofotografía, imagen de satélite, o modelos digitales de elevación.

Alfanumérico: Datos textuales o tabulares, como reportes de campo de geodesia, de vegetación (listados de especies vegetales) de edafología o bien de resultados o de laboratorio.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.3.2.- Planificación

Tradicionalmente, antes del diseño o aplicación de un SIG se requiere efectuar un análisis de requerimientos de usuario(s) ARU o definición del problema, lo cual constituye el elemento medular para la estructuración de la base de datos conociendo los insumos o productos de entrada al sistema y el tipo de consultas, productos o análisis que se necesitan como resultados.

Entonces, adicionalmente a la definición del problema es importante considerar los siguientes aspectos:

- **Determinar los productos finales.**
- **Definición de la información necesaria.**
- **Identificación de la información disponible.**
- **Identificación de carencias de información.**
- **En nuestro caso el ARU o definición del problema corresponde a los objetivos planteados en el presente trabajo.**

Determinar los productos finales. Estos productos corresponden a los enlistados en los modelos vectoriales como cartografía temática derivada, además de los tabulados correspondientes. En lo que corresponde a los diccionarios de datos se agregan en este rubro las descripciones de entidades y atributos de los principales tipos de vegetación y asociaciones, (anexo 1 descripción 1).

Definición de la información necesaria. En este aspecto es importante considerar la definición del problema, en nuestro caso los objetivos de investigación y los productos finales o resultados esperados.

Identificación de la información disponible. Además de la información documental considerando de mayor importancia la temática cartográfica, se requiere evaluar cual de esta información se encuentra ya en archivos digitales.

Identificación de carencias de información. Este es un resultado del análisis de los dos puntos anteriores, en donde destaca la necesidad de definir cuales mapas impresos deberán ser procesados para su conversión en archivos digitales, así como también planificar a partir de estos archivos la elaboración de mapas temáticos derivados como resultado o respuestas a los objetivos de investigación o requerimientos de usuarios.

6.3.3 Aplicaciones

En un sistema de información geográfica cada tema o componentes del tema que ocupan un lugar en la superficie del terreno, pueden formar una o varias coberturas o capas de información por ejemplo en los mapas de vegetación (1975 – 2002) pueden diferenciarse en capas separadas los diferentes tipos de vegetación existentes. Esta información esta georeferenciada y esta localización espacial esta contenida en una tabla de datos relacional que permite integrar información geográfica de otro tipo y poder efectuar análisis espacial (con la función de SIG de sobreposición) y elaborar mapas derivados tal y como se efectuó el mapa de uso del suelo y vegetación 1995, en donde se utilizó la cartografía original de uso de suelo y vegetación 1975 ya convertida de mapa impreso en archivos digitales, posteriormente se observaron los cambios a partir de procesos de fotointerpretación con fotografía aérea en blanco / negro 1995 lo cual fue transferido a las ortofotos digitales produciendo el mapa Carprotran (características de los procesos de transformación) el cual al sobreponerse al mapa original de 1975 elimina las unidades de vegetación que sufrieron cambios y se elabora así el mapa de vegetación y uso del suelo 1995.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

La suma total de todas las capas de los mapas y de las tablas de los datos asociados constituyen la base de datos del SIG. Las herramientas o funciones como la sobreposición ejemplificado anteriormente nos permitió efectuar una gran variedad de análisis espacial que nos llevó al diseño de estrategias para la preservación florística del municipio de Santiago N.L.

6.3.4.-Base de datos botánicos

En 1975, se hicieron colectas exhaustivas para la definición de la distribución de los tipos de vegetación y en cuanto al análisis cualitativo de la vegetación se recopiló información de presencia-ausencia, estratificación y dominancia.

Para 1995 la base de datos consideró los campos que aparecen en la tabla 17.

6.3.5 Software

Se utilizó Autocad map Arc/view y Arc/Info. Arc/Info es actualmente el de mayor uso para muchos proyectos de cartografía de recursos naturales y es de los más adecuados para bases de datos grandes y complejos que pueden relacionar mapas a tablas externas de datos para facilitar consultas y despliegues cartográficos.

TABLA . 17 ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS BOTÁNICOS 1995

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATOS	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATOS
Id	NUMERICO	Tipo vegetación	TEXTO
Id punto	NUMERICO	Subtipo veg	TEXTO
Carta	TEXTO	Clave	TEXTO
N carta	TEXTO	Fisonomía	TEXTO
Escala carta	TEXTO	Altura alto	NUMERICO®
LN grados	NUMERICO	Altura medio	NUMERICO
LN minutos	NUMERICO	Altura bajo	NUMERICO
LN segundos	NUMERICO	N ind ha	NUMERICO
LW grados	NUMERICO	Observaciones	MEMO
LW minutos	NUMERICO	Genero	TEXTO
LW segundos	NUMERICO	Especie	TEXTO
Zona UTM	NUMERICO	Estrato	TEXTO
X	NUMERICO	Nombre común	TEXTO
Y	NUMERICO	Dominancia	TEXTO

VII.- RESULTADOS

7.1.- Adecuación local de la clasificación climática de Köppen modificada por E. García

Se agrega un tabulado comparativo (tabla 18) que relaciona la distribución de la vegetación con la clasificación climática original (Köppen) y con las adecuaciones locales en donde resalta la reubicación de tipos de vegetación anteriormente incluidas en tipos de climas más cálidos y secos y ahora ubicados en climas mas de acuerdo a sus características ecológicas naturales, principalmente Bosque de *Abies*, Bosque de *Pseudotsuga*, Bosque de *Pinus* y Chaparral.

Por ejemplo el bosque de *Abies* (Ba) en la sobreposición de las coberturas de vegetación y la clasificación climática original (Köppen) (mapas 13, 8) se ubicaba en dos tipos climáticos: C(w1) templado subhúmedo con una superficie de 1,131.7Ha. y ACw0 semicálido subhúmedo con 24,8Ha., con la aplicación del gradiente térmico (mapa 9) para la adecuación local I (mapa 10) se reubicaron 774.5Ha. del templado subhúmedo al semifrío subhúmedo.

En forma similar el bosque de *Pinus* se presentaba en tres tipos climáticos C(E)x 1,800Ha., C(W1) 401.7Ha. y BS,k (Semiseco templado) con 1,332.6 Ha., con la adecuación este bosque ya no se presentó en este clima y se reubicó incrementando las superficies del semifrío subhúmedo a 463.1 Ha. y el templado subhúmedo con 1,453.1Ha.

Algo similar ocurrió con el Chaparral y los bosques de: *Quercus-Pinus*, *Pinus-Quercus*, *Quercus* pero mas notorio en la distribución del bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* desapareciendo en los climas BS,k semiseco templado y ACw0 semicálido subhúmedo, disminuyendo en el C(W1) templado subhúmedo de 3,384.3Ha., a 426.6 Ha, e incrementándose en forma notable en el C(E)x de 1,388.1 a 5,829.4 Ha.

Para las adecuaciones II y III (mapas 11 y 12) en donde se consideró la distribución actual del Chaparral, Matorral Submontano y bosques de *Quercus-Pinus* los principales cambios fueron los siguientes:

El Chaparral en el secotemplado amplió su distribución de 2,963.3 Ha. a 4,759.6 Ha. El bosque de *Pinus-Quercus* desapareció en el semiseco templado y disminuyó en el templado subhúmedo de 8,816.0Ha. a 2,137.1 Ha. El Matorral Submontano incrementó su área de distribución en el semiseco templado de 1,104.9Ha. a 1,992.6 Ha. y finalmente en este mismo clima el bosque de *Quercus* disminuyó de 1,371.6Ha. a 51.3 Ha.

7.2.- Relaciones causales y Análisis del Clima

La situación latitudinal y la fisiografía, son los principales responsables de la presencia, en la zona de estudio, de características especiales del clima; en la inflexión de la Sierra Madre Oriental en dirección SE-NW se forma una barrera que intercepta las masas de aire provenientes del este (vientos alisios) y también las corrientes del aire frío de los llamadas "nortes", originando así el efecto de exposición representado primordialmente por la vegetación. Las laderas de las sierras, cerros y lomeríos con orientación noreste son más húmedas que las de orientación suroeste, por lo tanto existe un decrecimiento de la temperatura en la misma dirección ocasionado por un aumento de altitud en la zona oeste del municipio.

Además es conveniente recalcar el hecho de que aunque en Santiago la precipitación es mayor, también lo es la temperatura, por lo que existen valores muy altos de evaporación. En Laguna de Sánchez, la precipitación al igual que la temperatura muestra valores más bajos, sin embargo la efectividad de la precipitación es mayor por la misma baja temperatura que en la primera estación.

En muchas ocasiones, la vegetación misma nos da una idea de las condiciones hidricas locales. Tal es el caso de los Bosques de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* en los que algunos elementos como líquenes, musgos y bromeliáceas principalmente, nos ayudan a evaluar la humedad existente. En estas condiciones por ejemplo, aunque la precipitación (en forma de lluvia) sea baja, la humedad constante proporcionada por la neblina es suficiente para el desenvolvimiento de estas comunidades vegetales; además de las propias características de retención de humedad de estas comunidades.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA 18 DISTRIBUCIÓN DE VEGETACIÓN EN LOS TIPOS CLIMÁTICOS, VERSIÓN CLIMÁTICA GENERAL Y ADECUACIÓN CLIMÁTICA LOCAL I, II Y III.

CLIMAS (HA)				
VEGETACIÓN	CLAVE	CLIMAS VS VEGETACIÓN	ADECUACIÓN I	ADECUACIÓN II Y III
BOSQUE DE GALERIA (BG)	ACw0	17.8	17.8	
	ACw1	19.2	19.2	
	ACx	49.6	49.6	
SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA (Sbs)	ACw1	522.4	522.4	
BOSQUE DE ABIES (Ba)	C(W1)	1,131.7	381.8	
	C(E)x		774.5	
	ACw0	24.8		
PASTIZAL INDUCIDO (Pi)	ACw0	210.1	10.7	
	ACw1	64.6	23.0	
	C(E)x		112.5	
	C(W1)	1,150.5	1,542.4	
	BS1k	254.3		108.8
BOSQUE DE <i>Pinus</i> (Bp)	C(E)x	180.0	463.1	
	C(W1)	401.7	1,453.1	
	BS1k	1,332.6		
AGRICULTURA (A)	ACw1	90.0	29.0	
	C(E)x	52.1	78.7	
	C(W1)	976.0	1,857.2	
	ACw0	404.2		
	BS1k	442.5		261.1
AGRICULTURA CON PASTIZAL INCLUIDO (A-Pi)	ACw0	322.8	322.8	
	Acx	1,906.5	1,906.5	
PASTIZAL INDUCIDO CON AGRICULTURA (Pi-A)	ACw0	132.0	132.0	
	ACw1	3,704.3	3,704.3	
CHAPARRAL (MI)	C(W1)	1,561.0	2,053.0	
	C(E)x	80.4	3,316.9	
	ACw0	146.1		
	BS1k	2,963.3		4,759.6
BOSQUE DE <i>Quercus-Pinus</i> (Bqp)	ACw0	1,636.5	71.9	

	C(E)x		379.0	
	ACw1	1,582.3	697.1	
	C(W1)	1,876.7	3,902.6	
BOSQUE DE <i>Pseudotsuga-Finus-Abies</i> (Boap)	C(W1)	3,384.3	426.6	
	C(E)x	1,388.1	5,829.4	
	ACw0	36.8		
	BS1k	1,447.4		
BOSQUE DE <i>Pinus-Quercus</i> (Bpq)	ACw0	2,866.6	86.9	
	ACw1	746.3	129.3	
	C(E)x	47.3	2,318.0	
	C(W1)	6096.4	8,816.0	2,137.1
	BS1k	2,217.8		
BOSQUE DE <i>Quercus</i> (Bq)	C(E)x		467.3	
	ACw0	5,621.4	1,985.1	
	ACw1	8,227.2	4,840.4	
	C(W1)	1,165.7	8,513.5	
	BS1k	1,371.6		51.3
MATORRAL SUBMONTANO (Msm)	C(E)x		258.2	
	Acx	942.9	837.2	
	ACw0	4,363.5	2,544.8	
	C(W1)	634.3	4,442.1	
	ACw1	10,156.4	9,442.6	
	BS1k	1,104.9		1,992.6

7.3.-Análisis de las características del medio ambiente y su relación con el establecimiento de las comunidades vegetales

En el punto V de caracterización del medio ambiente y gracias a las herramientas del Sistema de Información Geográfica, fue posible mediante sobreposiciones efectuar un análisis espacial de las coberturas temáticas observando que de estas las que presentan mayor relación con la vegetación son las de distribución de tipos de clima y más aún el ejercicio cartográfico de disminución de temperatura con la altitud (gradiente térmico, mapa 9) con datos de 12 estaciones meteorológicas (Valdez 1981). resultado de este análisis mostró la relación significativa de los valores de temperatura con los pisos altitudinales de la distribución de los tipos de vegetación.

Adicionalmente, no existen grandes diferencias en los tipos de suelos ya que en su totalidad el material parental de que fueron formados es sedimentario, calizas / lutitas y en menor grado areniscas diferenciándose en algunos casos por características estructurales de: profundidad, espesor, textura y color que aunque tienen relación con la vegetación, no son a tal grado determinantes como lo es el clima.

Un efecto modificante en la distribución de la vegetación es sin duda el originado por el factor humano.

La presencia de determinados grados de humedad, conjugados con los cambios en la temperatura, parecen ser para esta zona de estudio; los responsables del establecimiento de estas comunidades vegetales.

Son también importantes en la distribución y características de la vegetación, los efectos de barlovento y sotavento.

7.4.- Descripción de los tipos de vegetación, y análisis de diversidad

Las comunidades vegetales se ordenaron para su descripción, de las partes bajas y cálidas hacia las partes altas y templado-frías en sus diversas fases de humedad y para la descripción a detalle de cada una de ellas se siguió lo propuesto por Rzedowski (1965) situación, condiciones del medio, características fisonómicas y estructurales, composición florística, variantes y transiciones.

Las especies dominantes no fueron colectadas porque son conocidas, por lo que no todas aparecen en los listados de los muestreos de campo. (anexo 1 descripción 3).

Para una descripción más a detalle de los tipos de vegetación y sus asociaciones fisonómicas, reconocidas en el ambiente de los Sistemas de Información Geográfica como entidades y atributos respectivamente se puede consultar el anexo 1 descripción 1.

7.4.1.- Matorral Submontano (msm)

Este tipo de vegetación (Foto No. 1) se distribuye de los 400 a los 2100 metros de altitud, en algunas ocasiones en forma excepcional se presenta

también en exposiciones sureste secas en donde alcanza altitudes cercanas a los 2,500msnm. (mapas 13, 18 y 19).

Ocupa grandes extensiones en ambas exposiciones de la "Sierra Cerro de la Silla", en los lomeríos centrales del "Cañón del Huajuco" en las faldas de exposición este de la "Sierra Madre Oriental" y en cañones internos de la sierra en lugares con mayor aridez ocasionado por sombra orográfica y reflejando una disminución de su diversidad florística al comparar con las condiciones óptimas de las otras localidades.

En relación a la conformación o estructura de la comunidad esta, presenta tres estratos uno superior de 2 a 6 metros de altura otro medio de 1 a 2 metros y uno inferior de menos de 0.8 metros, en el primero destacan los siguientes elementos:



FOTO No. 1. Matorral Submontano Exposición Suroeste de la Sierra Cerro de la Silla Santiago ,N:L:

Helietta parvifolia (Barreta), *Fraxinus greggii* (Barreta lisa) *Pithecellobium pallens* (Tenaza), *Neopringlea integrifolia* (Corvagallina), *Acacia amentacea* (Chaparro

prieto) *Casimiroa pringlei* (Chapote amarillo), *Celtis pallida* (Granjeno), *Diospyros texana* (Chapote)

En el estrato medio: *Cordia boissieri* (Anacahuita), *Helietta parvifolia* (Barreta), *Zanthoxylum fagara* (colima), *Acacia berlandieri* (guajillo), *Decatropis bicolor* (colorín). Finalmente el estrato inferior con las siguientes especies dominantes: *Chiococca alba*, *Lantana camara*, *Lantana citrosa*, *Digitaria sanguinalis*, *Croton* sp.

Algunas variantes de este tipo de vegetación se presentan hacia los cañones interiores de la Sierra cerca de las localidades de "Laborcitas" "San Juan Bautista" "Los Panales" y Barbacoa" en donde es notoria una disminución de la diversidad florística observando como elementos sobresalientes: *Fraxinus greggii* (Barreta lisa), *Helietta parvifolia* (Barreta), *Bernardia mynicifolia* (Oreja de ratón), *Agave lecheguilla* (Lechuguilla), *Sophora secundiflora* (Colorín), *Decatropis bicolor* (Colorín), *Hechtia glomerata* (Guapilla) y *Gochnatia hypoleuca* (Ocotillo).

Al final de la sierra "Cerro de la Silla" esta comunidad se encuentra en contacto y en combinación con la Selva Baja Subcaducifolia, en el Cañón del Huajuco" sus transiciones o zonas de ecotonía se presentan con Bosques de *Quercus* y *Pinus-Quercus*, en las regiones internas de la "Sierra" con Chaparrales y Bosque de *Quercus* y esporádicamente con Bosques de *Pinus cembroides*. ®

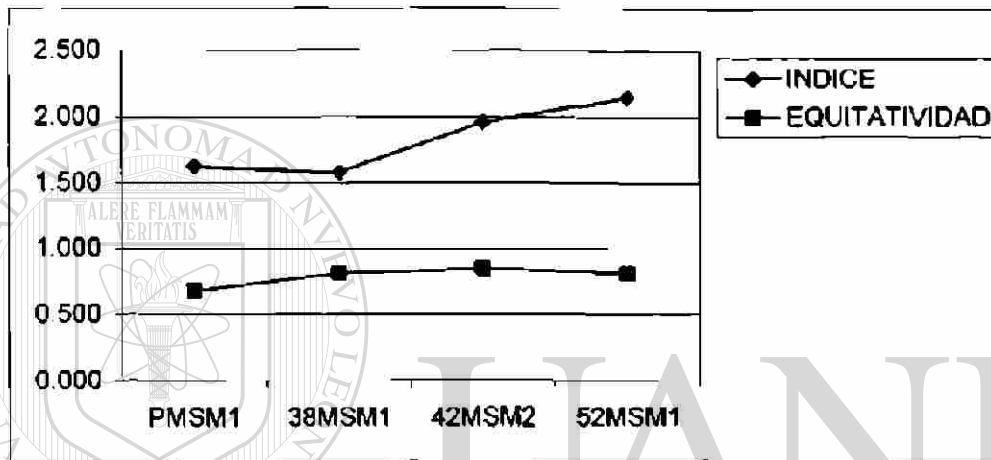
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Análisis de diversidad:

Índice de Diversidad de Shannon para la comunidad de Matorral Submontano

PUNTO	MUESTRA	INDICE	EQUITATIVIDAD	NUMERO DE GENEROS	MEDIA-INDICE	MEDIA-EQUIT
143	PMSM1	1.625	0.678	11	1.825	0.787
98	38MSM1	1.579	0.811	7		
101	42MSM2	1.955	0.849	10		
110	52MSM1	2.141	0.811	14		

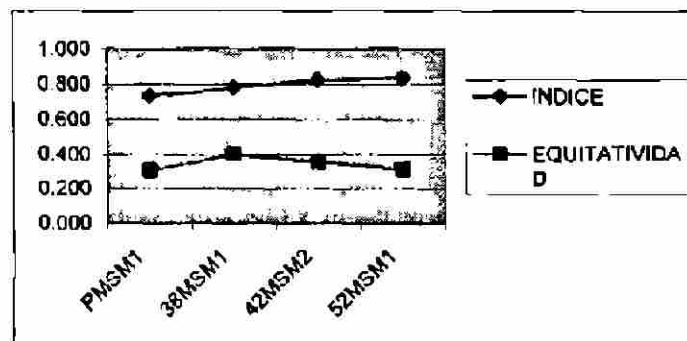
Gráfica a Índice de Diversidad y Equitatividad de Matorral Submontano



Índice de Diversidad de Simpson para la comunidad de Matorral submontano

PUNTO	MUESTRA	INDICE	EQUITATIVIDAD	NUMERO DE GENEROS	MEDIA-INDICE	MEDIA-EQUIT
143	PMSM1	0.732	0.305	11	0.792	0.345
98	38MSM1	0.776	0.399	7		
101	42MSM2	0.825	0.358	10		
110	52MSM1	0.835	0.316	14		

Gráfica b Índice de Diversidad y Equitatividad de Matorral submontano



7.4.2.- Selva Baja Subcaducifolia (sbs)

Se presenta típicamente en las paredes bajas cercanas al río, en el "Cañón de la Boca" después de la cortina de la presa del mismo nombre (Común) o Rodrigo Gómez (Oficial) y en la exposición suroeste de la "Sierra Cerro de la Silla" de los 500 a los 750msnm. (Foto No. 2, mapas 13, 18 y 19)

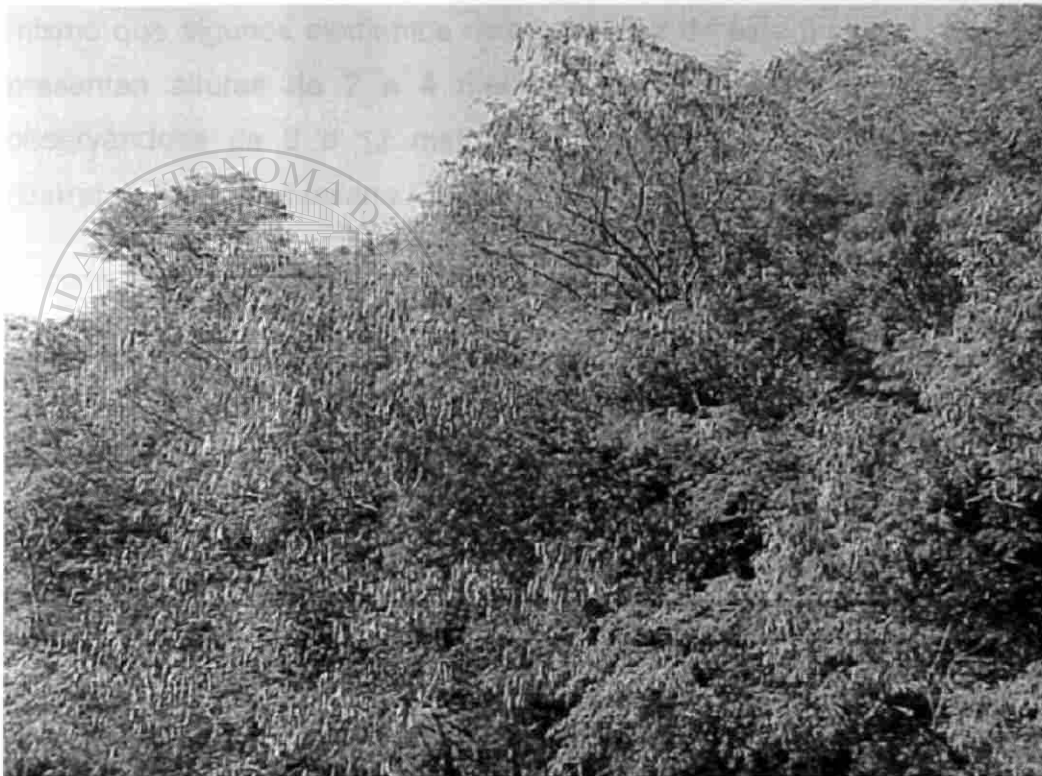


Foto No. 2. Selva Baja Subcaducifolia. Las Cruces, exposición SO de la Sierra Cerro de la Silla. Santiago N. L.

Como se ha comentado en otro trabajo paralelo (Transcuve, 1998), estas localidades constituyen el límite noreste (Boreal) de la distribución en México de las Selvas Bajas.

En cuanto a la clasificación subcaducifolia se refiere a que de un 50% a un 75% de los elementos tiran la hoja en la época seca del año. Los elementos dominantes en un estrato de 9 a 12 metros de altura y evidentemente caducifolios

por un largo período son *Leucaena pulverulenta* y *Lysiloma* sp. Existen algunos manchones donde se presentan elementos con características perennifolias como *Pithecellobium flexicaule* (Ebano), *Phoebe tampicensis* (Maguira) *Esenbeckia berlandieri* y *Casimiroa pringlei*, (Chapote amarillo).

Esta comunidad vegetal se entremezcla con el Matorral Submontano, de hecho la mayor parte de los elementos arbustivos y herbáceos le corresponden, lo mismo que algunos elementos característicos de este matorral que normalmente presentan alturas de 2 a 4 metros tienen un mayor vigor en estas selvas observándose de 9 a 12 metros de altura, principalmente: *Helietta parvifolia* (Barreta), *Diospyros texana* (Zapote) y *Gochnatia hypoleuca* (Ocotillo).

Hacia las partes bajas y cañadas se encuentra en contacto con elementos de encinos *Quercus virginiana* var. *fusiformis* y *Quercus sillae*, el primero de distribución restringida al NE de México y SO de Texas y el segundo exclusivo de estas regiones cercanas al Cerro de la Silla y hacia las partes altas con Matorral Submontano y Bosque de *Quercus*.

7.4.3- Bosque de *Quercus* (Bosque de encino) (Bq)

Es el tipo de vegetación que ocupa mayor extensión, (mapas 13, 18 y 19) la región de mas amplia cobertura se ubica al oeste de la cabecera municipal, sobre la exposición noreste de la sierra de 600 a 2200 metros de altitud (Foto No 3), en su distribución altitudinal se observan variaciones en su composición florística: en regiones de menor altitud de mayor influencia cálido-húmeda encontramos *Quercus sillae*, después en las laderas tendidas al oeste del "Cañón del Huajuco" a *Quercus virginiana* var. *fusiformis* (Encino bravo) y en estas altitudes (650msnm) junto con Bosques de Galería de *Platanus* sp. encontramos a *Quercus polymorpha* (Encino manzano).



Foto No. 3. Bosque de *Quercus*. San Francisco, Santiago N.L.

En un estrato arbóreo de 10 a 15 metros y por encima de los 750 metros de altitud, encontramos: *Quercus rysophylla* (Encino de asta), *Quercus canbyi* (Encino molinillo), *Quercus laceyi* (Encino memelito), *Quercus laeta*, *Arbutus xalapensis*, (Madroño) *Juglans mollis* (Nogal encarcelado) y *Prunus serotina* (Capulín).

Con una altura promedio de 4 metros y de distribución aislada e irregular en el sotobosque encontramos: *Rhus toxicodendron*, *Rhus radicans*, *Croton fruticosus*, *Sapindus sp.*, *Smilax pringlei*, *Pistacia mexicana*, *Ugnadia speciosa* (Monilla) y *Viguethia mexicana*.

En un estrato inferior de menos de 0.80 metros, con baja densidad de sus componentes y sobre todo en condiciones ecológicas (microhabita) muy particulares encontramos: *Alcalypha hederacea*, *Antigonon leptopus*, *Bouvardia scabrida*, *Cheilanthes alabamensis*, *Asplenium resiliens*, *Chrysactinia pinnata*, *Conopholis americana*, *Croton corymbulosus*, *Desmodium psilophyllum*, *Lantana*

macropoda, Llavea cordifolia, Litsea pringlei, Phanaerophlebia umbonata, Sida neomexicana, Solanum verbascifolium, Tectaria heracleifolia.

En la exposición suroeste de la "Sierra Potreritos" de los 2400 a 2500 metros existe en forma única en todo el municipio una franja con Bosque puro de *Quercus mexicana*.

En la continuación de la "Sierra Cerro de la Silla", en su exposición noreste este Bosque de *Quercus* incluye en su composición florística un estrato de más de 13 metros de alto dominado por *Brahea berlandieri* creciendo en laderas escarpadas "directamente sobre las rocas", esta especie se encuentra en status especial de conservación y enlistada en la "Norma Oficial Mexicana", de igual manera es considerada en el mapa de Fitogeografía como región de interés Fitogeográfico.

Este Bosque de *Quercus* se encuentra en contacto hacia las partes bajas con Matorrales Submontano y Selva Baja Subcaducifolia y hacia las partes altas con Chaparral, Bosque de *Quercus-Pinus* y Bosque de *Pinus-Quercus*.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

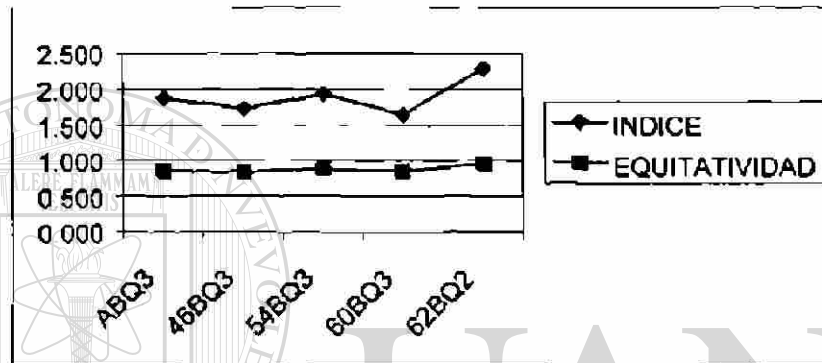
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Análisis de diversidad:

Índice de Diversidad de Shannon para la comunidad de Bosque de *Quercus*

PUNTO	MUESTRA	INDICE	EQUITATIVIDAD	NUMERO DE GENEROS	MEDIA-INDICE	MEDIA-EQUIT
139	ABQ3	1.872	0.852	9	1.889	0.871
147	46BQ3	1.732	0.833	8		
111	54BQ3	1.922	0.875	9		
121	60BQ3	1.646	0.846	7		
123	62BQ2	2.275	0.949	11		

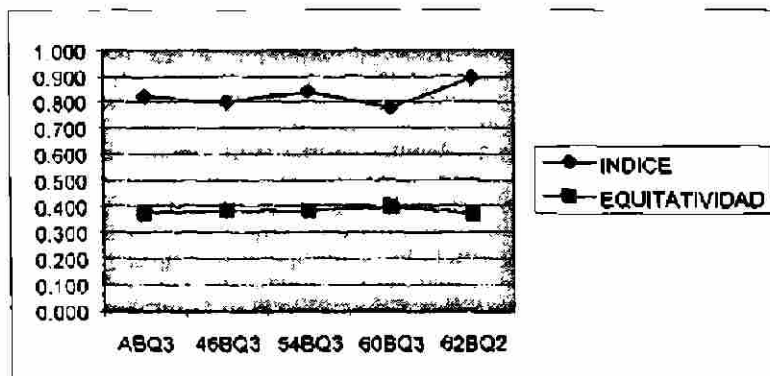
Gráfica c Índice de Diversidad y Equitatividad de Bosque de *Quercus*



Índice de Diversidad de Simpson para la comunidad de Bosque de *Quercus*

PUNTO	MUESTRA	INDICE	EQUITATIVIDAD	NUMERO DE GENEROS	MEDIA-INDICE	MEDIA-EQUIT
139	ABQ3	0.822	0.374	9	0.826	0.382
147	46BQ3	0.798	0.384	8		
111	54BQ3	0.839	0.382	9		
121	60BQ3	0.777	0.399	7		
123	62BQ2	0.893	0.372	11		

Gráfica d Índice de Diversidad y Equitatividad de Bosque de *Quercus*



7.4.4.- Chaparral (MI)

Se distribuye de los 1600 a 3300msnm en las exposiciones suroeste secas de la sierra con más del 40% de pendiente sobre suelo somero de menos de 0.10 metros de profundidad o bien sobre afloramiento rocoso (Foto No. 4, mapas 13, 18 y 19).



Foto No 4. Chaparral. Puerto el Hondable, Santiago N.L

En la estructura de la comunidad destacan tres estratos, superior de 1 a 3 metros, medio de 0.20 a 0.80 metros e inferior de menos de 0.2 metros como especies dominantes en el estrato superior: *Quercus cordifolia*, *Q. intricata*, *Q. grisea*, *Q. emoryi*, (Encinos chaparros), *Dasyllirion berlandieri* (Sotol), *Arctostaphylos pungens* (Manzanita), *Lindleyella mespiloides*, *Rhus virens*, (Lantrisco), *Cowania plicata* (Alejandría), *Cercocarpus mojadensis*, *Ceanothus greggii*, *Ceanothus coeruleus*. En estrato medio: *Dasyllirion berlandieri* (Sotol),

Rhus virens (Lantrisco), *Arctostaphylos pungens* (Manzanita), *Gymnosperma glutinosum*, *Chrysactinia mexicana*, *Juniperus flaccida*. En el estrato Inferior: *Arenaria ludens*, *Arenaria lycopodioides*, *Nama parvifolium* y *Erioneuron sp.*

Se encuentra limitando hacia las partes bajas con Matorral Submontano, hacia la zona árida de los límites oeste del municipio con Bosque de *Pinus cembroides* con quien comparte algunas especies en el estrato arbustivo, hacia las partes altas sobretodo en los parteaguas de las sierras con Bosque de *Pinus-Quercus* y de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*. También en las zonas de parteaguas pero en condiciones perturbadas (reemplazadas) del Bosque de *Pseudotsuga*, se encuentra en contacto con vegetación secundaria que denominamos Chaparral Secundario, en exposiciones suroeste con Bosque de *Pinus cembroides* achaparrado.

7.4.5.- Bosque de *Pinus Cembroides* (Bosque de pino piñonero) (Bpc)

Se distribuye con mayor extensión en los límites oeste del municipio y en el "Cañón el Álamo" de los 2000 a los 2500 metros de altitud en cañones abiertos y de los 1850 a los 2300 metros en cañones mas estrechos (Foto No. 5, mapas 13, 18 y 19)



Foto No. 5. Bosque de *Pinus cembroides*. Exposición SO de la Sierra Rancho Nuevo, Santiago N.L.

La característica más importante es la presencia de *Pinus cembroides* (pino piñonero) como especie única en un estrato de 8 a 12 metros de alto, normalmente debería estar acompañado por *Juniperus flaccida* y *J. monosperma* (Cedrillos) sin embargo están sujetos a una excesiva explotación forestal para uso doméstico que no les permiten alcanzar un porte mayor a los 5 metros de alto. En algunos cañones de condiciones más secas

este bosque incluye en su composición florística a *Pinus cembroides* var. *edulis*. Existe un estrato medio de 1 a 5 metros formado por: *Arctostaphylos pungens* (Manzanita), *Rhus virens* (Lantrisco), *Juniperus flaccida* (Cedrillo), *J. monosperma* (Cedrillo), *Quercus intricata*, *Q. cordifolia*, *Fraxinus cuspidata*, *Calliandra eriophylla*, *Flourensia monticola* y *Leucaena greggii*.

En un estrato inferior de menos de 0.80 metros observamos: *Gymnosperma glutinosum*, *Nolina microcarpa*, *Nolina parviflora* (Zacates cortadores), *Bouteloua curtipendula* (Zacate banderita), *Cheilanthes aemula*, *Lycurus phleoides*, *Muhlenbergia parviglumis*, *Piptochaetium fimbriatum*, *Chrysactinia mexicana* (Hierba de San Nicolás), *Stevia micrantha* y *Salvia greggii*.

En las exposiciones suroeste de algunas sierras por encima de los 2600msnm existe una variante fisonómica de este bosque formado por elementos bajos de 6 metros de altura y ramificados casi desde la base, se identificaron también como *Pinus cembroides*, sin embargo existen algunas dudas, por lo que se requiere un estudio taxonómico de mayor profundidad.

Esta variante tiene la misma apariencia fisonómica a distancia del matorral de coníferas de *Pinus culminicola* y puede confundirse con él, de hecho se encuentra en sus límites superiores en contacto con *Pinus culminicola* y en sus límites inferiores esta variante se encuentra en contacto con Chaparrales y el Bosque de *Pinus cembroides* (típico). A esta comunidad se le denominó Bosque de *Pinus cembroides* "achaparrado" y fue delimitado en el mapa de fitogeografía como una región de interés fitogeográfico.

En las exposiciones suroeste se encuentra en contacto con el Matorral Submontano, Chaparral y Bosque de *Quercus* y en la exposición noreste con el Bosque de *Pinus-Quercus* y *Pseudotsuga-Pinus-Abies*.

7.4.6.- Bosque de *Quercus-Pinus* (Bosque de encino-pino) (Bqp)

En un trabajo anterior Valdez T. (1981) incluyó esta comunidad vegetal en el Bosque de *Pinus-Quercus* considerando que en la mayor parte de los casos corresponde a una variante de este último tipo de vegetación originado por disturbio, situación por la cual se presenta en un amplio gradiente altitudinal de los 850 metros en cañones protegidos como "Las Adjuntas" hasta los 2100 metros en exposiciones noreste "Abiertas". Sin embargo existen regiones en donde su establecimiento se debe a la interacción de factores naturales como ocurre en el "Cañón Mauricio" en las partes medias y bajas de la exposición noreste de la "Sierra Mauricio" en donde existen condiciones microambientales de pequeñas exposiciones sur (secas), cañadas y escurrimientos, y exposiciones norte (húmedas) que se alternan formando mezclas de encino con pino y pequeños manchones de pinos (mapas 13, 18 y 19).

Existen tres estratos: arbóreo de 10 a 15 metros, arbustivo de 3 metros y herbáceo de 0.60 metros.

En el estrato arbóreo de 10 a 15 metros encontramos como elementos dominantes:

Quercus canbyi (Encino molinillo), *Quercus rysophylla* (Encino de asta), *Quercus laceyi* (Encino memelito), *Pinus pseudostrabus* (Pino real) y *Pinus teocote* (Pino chino).

En el estrato arbustivo: *Rhus radicans*, *Quercus sp.*, *Agave sp.*, *Senecio seemanii*, *Rhus toxicodendron*.

En el estrato herbáceo: *Hedeoma palmeri*, *Desmodium psilophyllum*, *Llavea cardifolia* y *Eupatorium sp.*



Foto No. 6. Bosque de *Quercus-Pinus*. Cañón Mauricio, Santiago N.L.

En algunos lugares como "la Camotera", "El Hondable" y "Potrero Redondo", el Bosque de *Pinus pseudostrabus*, *Pinus teocote*, *Quercus coccolobifolia* y *Quercus laeta*., está siendo reemplazado por Bosques de *Quercus* y *Quercus Pinus* ocasionado por excesivas extracciones por sanidad vegetal, después de que grandes áreas fueron atacadas por gusano descortezador desde los años 70'S, esta situación tradicionalmente a propiciado el abuso en las explotaciones forestales, de igual manera esta ocurriendo actualmente después de los incendios forestales de 1998 principalmente en la sierra de "Potrero de Abrego" y al sur de "La Ciénega".

Se encuentra en contacto hacia las partes bajas y exposiciones suroeste de las sierras con Bosques de *Quercus* y Matorral Submontano y hacia las partes altas con Bosques de *Pinus-Quercus* y Chaparrales.

7.4.7.- Bosque de *Pinus-Quercus* (Bosque de pino-encino) (Bpq)

La distribución altitudinal de esta comunidad la ubica en los 1400 a los 2500msnm, (mapas 13, 18 y 19) está formada por tres estratos: superior de 14 a 17 metros, medio de 2 a 4 metros e inferior de 0.80 metros, en el primero de ellos observamos a *Pinus teocote* (Pino chino), *Pinus greggii*, *Quercus laeta*, *Quercus coccolobifolia*, *Quercus mexicana*, *Quercus laceyi* (Encino memelito), *Quercus rysophylla* (Encino de asta), *Quercus canbyi* (Encino molinillo), *Quercus cupreata*, *Arbutus xalapensis* (Madroño) y *Prunus serotina*.

En el estrato medio. *Crataegus greggiana* (tejocote), *Senecio seemanii*, *Rhus toxicodendron*, *Rhus radicans* y *Quercus affinis*.

En el estrato inferior: *Bouteloua curtipendula*, *Desmodium psilophyllum*, *Hedeoma palmeri*, *Agave* aff. *zonata*, *Pteridium aquilinum*, *Asplenium resiliens*, *Cirsium altissimum*, *Bouvardia ternifolia*, *Conopholis americana*, *Stevia rhombifolia*,

En las sierras de "San Juan Bautista" y "Rancho Nuevo" a los 2500 msnm en exposiciones noreste existen variantes de este tipo de vegetación formadas por *Pinus greggii*, *Quercus laeta* y *Quercus mexicana* que se encuentran en contacto con Bosque de *Pseudotsuga Pinus-Abies*. De igual manera en las exposiciones noreste de las sierras "Potrero de Abrego" y "La Viga" a 2500 msnm existe otra variante húmeda (foto No. 7) en donde destaca *Pinus pseudostrobus*, *P. pseudostrobus* var. *estevezii*, *Quercus mexicana*, *Q. affinis*, *Carya myristicaeformis* y *Juglans mollis* también en contacto con los Bosques de *Pseudotsuga*. Además de estas colindancias y transiciones en las exposiciones noreste, ocurre también con Bosque de *Pinus cembroides*, *Quercus-Pinus* y *Quercus* y en exposiciones suroeste con Chaparrales.



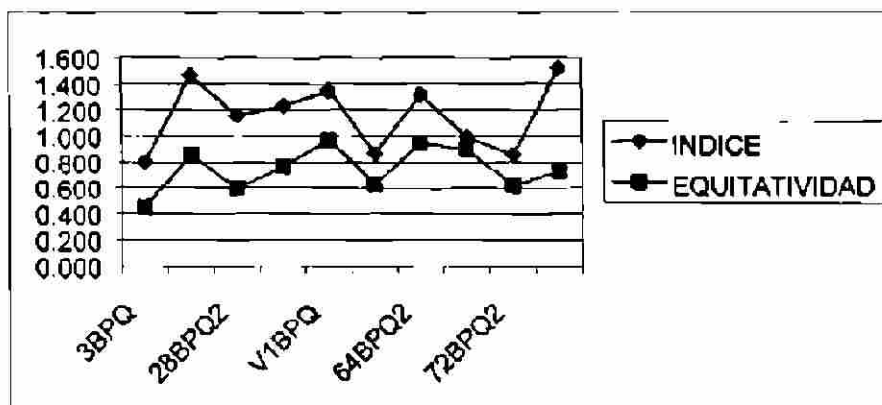
Foto N^o. 7. Bosque de *Pinus-Quercus*. Puerto del Venadito, Santiago N.L.

Análisis de diversidad:

Índice de Diversidad de Shannon para la comunidad de Bosque de Pino - Encino

PUNTO	MUESTRA	ÍNDICE	EQUITATIVIDAD	NUMERO DE GENEROS	MEDIA-ÍNDICE	MEDIA-EQUIT
105	3BPQ	0.796	0.445	6	1.151	0.743
122	26BPQ3	1.462	0.852	7		
126	28BPQ2	1.153	0.593	7		
131	30BPQ1	1.230	0.764	5		
108	V1BPQ	1.347	0.972	4		
113	56BPQ3	0.860	0.620	4		
	64BPQ2	1.314	0.948	4		
	68BPQ1	0.986	0.898	3		
134	72BPQ2	0.850	0.613	4		
144	82BPQ2	1.515	0.728	8		

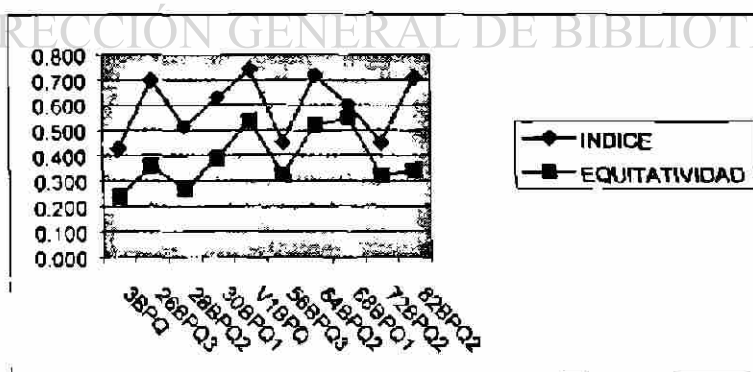
Gráfica e Índice de Diversidad y Equitatividad de Bosque de Pino - Encino



Índice de Diversidad de Simpson para la comunidad de Bosque de Pino-Encino

PUNTO	MUESTRA	ÍNDICE	EQUITATIVIDAD	NUMERO DE GENEROS	MEDIA-ÍNDICE	MEDIA-EQUIT
105	3BPQ	0.426	0.238	6	0.593	0.384
122	26BPQ3	0.699	0.359	7		
126	28BPQ2	0.513	0.264	7		
131	30BPQ1	0.626	0.389	5		
108	V1BPQ	0.743	0.536	4		
113	56BPQ3	0.448	0.323	4		
	64BPQ2	0.720	0.520	4		
	68BPQ1	0.600	0.546	3		
134	72BPQ2	0.447	0.322	4		
144	82BPQ2	0.709	0.341	8		

Gráfica f Índice de Diversidad y Equitatividad de Bosque de Pino-Encino



7.4.8.- Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* (Bosque de ayarín-pino-oyamel) (Bopa)

Se distribuye en las exposiciones noreste de los 2500 a los 3470 msnm (mapas 13, 18 y 19) siendo esta última la máxima altura del municipio, en términos generales esta es la asociación más frecuente de especies, que domina sin embargo, en ocasiones domina el género *Abies* en otras *Pinus* y otras especies presentes en esta comunidad como *Populus tremuloides* (Alamillo) *Cupressus arizonica* (Cedro) *Picea engelmannii* var. *mexicana*. (foto No. 8).



Foto No. 8. Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*. Puerto el Tarillal, Santiago N.L.

Originalmente Valdez (1981) reporta en la estructura de la comunidad tres estratos: superior de 18 a 25 metros de altura, medio de 4 metros e inferior de 0.30 metros y rasante, sin embargo posteriormente se ha observado que el estrato medio corresponde a una condición originada totalmente por disturbio.

En el estrato superior son frecuentes: *Pseudotsuga flahaultii*, *Pseudotsuga macrolepis* (Guayamé colorado), *Pinus rudis*, *Pinus pseudostrobus* var. *estevezii*, *Pinus montezumae*, *Pinus ayacahuite* var. *brachyptera*, *Cupressus arizonica* (Cedro) y *Populus tremuloides*.

En 1976 fue colectada *Picea engelmannii* var. *mexicana* en "El Tarillal", sin embargo, en visitas posteriores y vuelos de helicóptero no fue posible detectarla por lo que se sospecha su reducción de hábitat o probable desaparición del municipio.

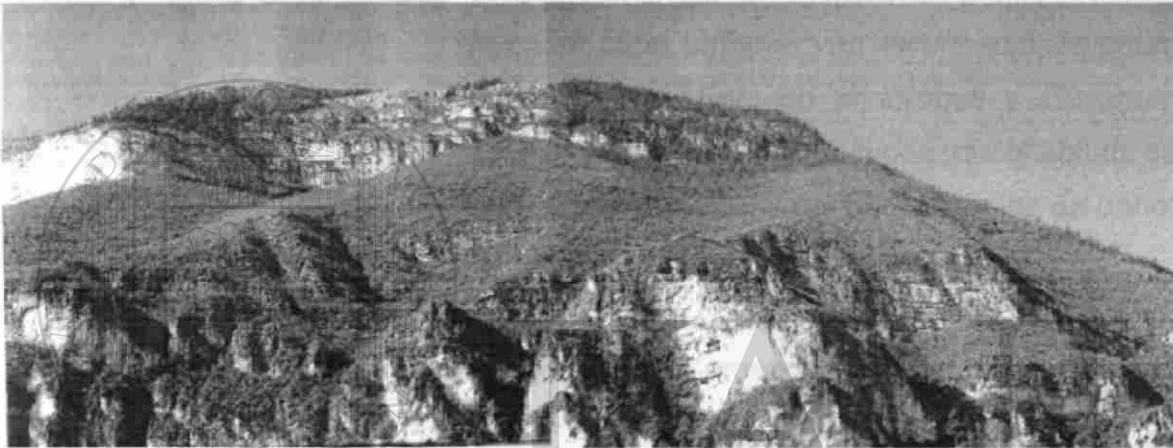


Foto No.9. Chaparral Secundario. Exposición NE de la Sierra Potrero de Abrego, Santiago N.L.

El estrato medio que domina en condiciones abiertas del bosque, en donde existieron incendios y explotaciones forestales esta formado por *Quercus hypoxantha*, *Quercus greggii* y *Quercus sideroxylla*, siendo estas componentes importantes de Bosque de *Pinus-Quercus* de más de 15 metros de altura, en los estados de Durango y Chihuahua (la agrupación de éstas tres especies de encinos fue definida en Transcuve (1998) como Chaparral secundario.(foto No. 9) Otros componentes de este estrato medio son: *Quercus fulva*, *Garrya laurifolia*, *Ceanothus greggii*, *Ceanothus fendleri* y *Populus tremuloides* (Alamillo) especie también que se favorece por disturbio y que forma bosquecillos de 4 metros de alto y en algunos lugares, bosques de mayor altura.



Foto No. 10. *Abies durangensis* var *coahuilensis*. El Hondable Santiago N.L.

En el estrato inferior: *Achillea millefolium*, *Chimaphila maculata*, *Chimaphilla umbellata*, *Amoreuxia wrightii*, *Eriogonum hemipterum* y *Rosa woodsii*. El estrato rasante se encuentra dominado por musgos que muestran alta conservación de la humedad principalmente: *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Entodon erythropus* y *Dicranum scoparium* los cuales en algunos microhabitats se encuentran acompañados por "esponjas de baño" formadas por *Cladonia* sp. y *Parmelia*

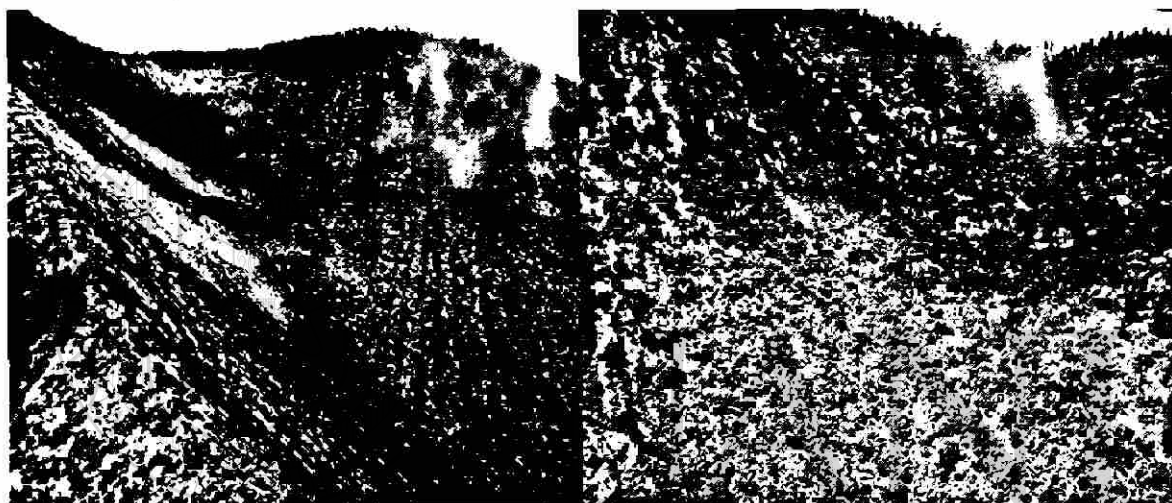
El Chaparral secundario cuando se presenta en las partes altas específicamente en los "parteaguas" de la sierra, en algunas ocasiones incluye en su composición florística a una especie recién descrita para la ciencia *Agave montana* (Maguey verde) que además es endémica en las sierras de Coahuila y Nuevo León. La distribución de esta especie y de *Pinus rudis* se muestran por separado como regiones de interés fitogeográfico en el modelo cartográfico de "Fitogeografía".

En la mitad sur del municipio, en cañadas y en su mayor parte de las exposiciones norte y noreste, se distribuye una variable de esta comunidad en donde domina *Abies durangensis* var *coahuilensis*. (foto No. 10)

7.4.9.- Matorral de coníferas (Mj)

Este tipo de vegetación se caracteriza por el dominio de *Pinus culminicola* (Pino enano) y presenta diversos grados de sociabilidad dependiendo de la altitud, Valdez (1981) lo reporta para la "Sierra Rancho Nuevo" a los 3100 metros de

altitud como individuos aislados y en este trabajo se observa en la "Sierra Potrero de Abrego" a los 3470msnm (fotos 11 y 12) con mayor densidad en su repartición horizontal (mapas 18, 19 y 25) y en el "Cerro del Potosi" se presenta a los 3600msnm como masas puras de difícil penetración. de tal forma que en el municipio de Santiago, N.L. el Matorral de Coníferas tendría sus valores de distribución entre los 3100 a los 3470msnm.(Fotos 11 y 12) En exposiciones suroeste y parteaguas mezclándose con elementos de Chaparral, Chaparral secundario y Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*.

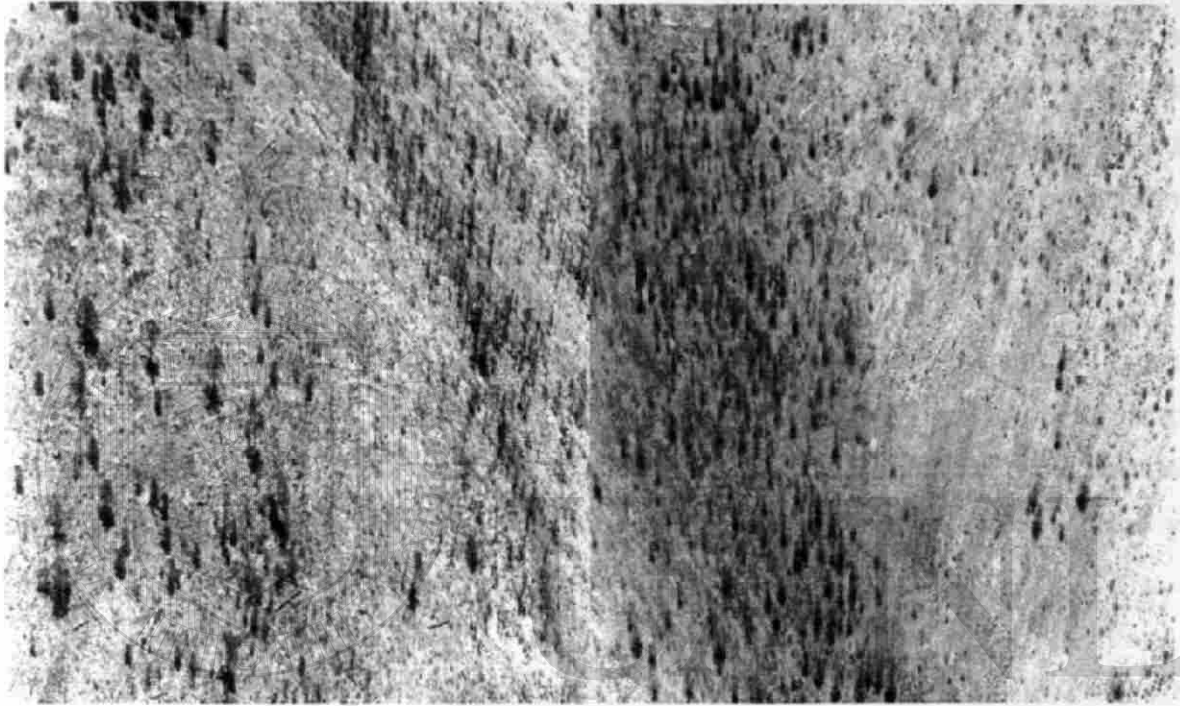


Fotos Nos. 11 y 12 Matorral de Coníferas de *Pinus culminicola* .Exposición SO de la Sierra Potrero de Abrego, Límites Santiago N.L. y Arteaga, Coah.

Actualmente ha desaparecido de la "Sierra Rancho Nuevo" y en la "Sierra Potrero de Abrego" fue afectado en un 90% ocasionado por incendios forestales de 1998. (fotos 13 y 14) La información florística fue tomada del punto de muestreo de la "Sierra Rancho Nuevo" y de "La Viga" continuación de la "Sierra Potrero de Abrego" ya que esta última es inaccesible.

En el estrato arbóreo acompañante y disperso de 15 a 20 metros observamos: *Pseudotsuga macrolepis*, *Pseudotsuga flahaultii*, *Pinus rudis* y *Pinus ayacahuite*. En el estrato arbustivo de 2 a 3 metros de altura: *Pinus culminicola*, *Quercus greggii*, *Quercus hypoxantha*, *Ceanothus greggii* y *Agave montana*. En el estrato medio de menos de 2 metros: *Pinus culminicola*, *Quercus greggii*, *Garrya*

ovata, *Ceanothus greggii*, *Muhlenbergia sp.*, *Trisetum montanum*, *Muhlenbergia virescens*, *Senecio sp.* En un estrato inferior menor de 0.80 metros: *Symphoricarpos microphyllus*, *Astragalus sp.*, *Lupinus cacuminis*, *Ceanothus greggii*, *Mammillaria sp.* y *Trisetum montanum*.



Fotos Nos. 13 y 14 Incendios 1998. Misma Localidad en la Sierra Potrero de Abrego.

En cuanto a sus transiciones, esta comunidad esta en contacto con chaparrales primarios, secundarios y Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*. Dada la exclusividad y endemismo, también fue reconocida como región de interés fitogeográfico y su distribución representada en el modelo cartográfico de "Fitogeografía".

7.4.10.- Bosque Mesófilo de Montaña (Bmm)

Su distribución en la República Mexicana es fragmentaria principalmente en las Sierras Madre Oriental y Occidental, en el Eje Neovolcánico y en la Sierra

Madre del sur, en donde se presenta en una gran variedad de condiciones ecológicas, con diversidad florística, parientes cercanos y vicariantes. Sin embargo, es importante destacar que influido por su historia geológica en los tiempos de corredores y migraciones florísticas, actualmente destacan en este tipo de vegetación dos principales componentes: El tropical (Neotropical) y el templado (Holarctico), y en su distribución altitudinal se encuentra en contacto hacia sus límites inferiores con Selvas Bajas y Medianas, Bosques de *Quercus* y en los superiores con Bosques de *Pinus-Quercus* y *Abies*, de tal manera que en su gradiente altitudinal los componentes del Bosque Mesófilo de Montaña presentan afinidad florística de acuerdo a la condición del microhábitat con el que colindan.

De tal manera que en este municipio se distribuye en cañadas húmedas de los 1400 a 2300msnm. (mapas 18, 19 y 24). Normalmente en tres estratos: arbóreo de 7 a 12 metros y hacia las partes altas hasta 20 metros de altura con elementos de *Abies durangensis* var. *coahuilensis*. Arbustivo de 2 a 6 metros y herbáceo rasante de menos de 0.80 metros.

La variabilidad florística se encuentra en relación al gradiente altitudinal, en este caso para las partes de bajas altitudes los estratos arbustivos y arbóreo contienen: *Cornus florida*, (fotos 15, 16) *Tilia* aff. *mexicana*, *Quercus sartorii*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Acer negundo* y una nueva localidad para *Quercus elliptica* de distribución conocida en el sur de la Republica hasta el estado de Veracruz, también en condiciones mesófilas de afinidad tropical. Hacia las partes altas cercanas a los 2300msnm. este Bosque Mesófilo de Montaña se presenta con *Abies durangensis* var. *coahuilensis*, *Taxus globosa*, *Cornus florida*, *Quercus sartorii*, *Quercus cupreata* y *Carya ovata*. El estrato herbáceo rasante no fue muestreado satisfactoriamente sin embargo se observó una buena diversidad de musgos y helechos además de *Geranium sp.* y *Govenia sp.* esta agrupación vegetal en las partes bajas se encuentra en contacto con Bosques de *Quercus*, en porciones medias con Bosques de *Quercus-Pinus* y de *Pinus-Quercus* y en las

partes altas con Bosques de *Abies durangensis* var. *coahuilensis* que en la mayor parte de los casos forma parte de la comunidad.



Fotos Nos. 15 y 16. *Cornus florida* con inflorescencia y en condiciones de niebla. Santiago N.L.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Estas cañadas húmedas del municipio de Santiago, N.L. y algunas esporádicas en Monterrey, N.L. constituyen el extremo noreste (boreal), en México de la distribución relictual o de representatividad ecológica del Bosque Mesófilo de Montaña, por lo que se consideraron regiones de interés fitogeográfico y su distribución se representa en el modelo cartográfico de "Fitogeografía".

7.5 MODELOS CARTOGRÁFICOS Y TABULADOS

Los doce mapas o modelos cartográficos que se presentan a continuación, contienen información de los conceptos temáticos incluidos en los mapas lo cual

nos permite tener una visión del nivel de importancia de cada uno de ellos, así como su comparabilidad con su representación cartográfica.

7.5.1 Uso de suelo y vegetación 1975

Este modelo cartográfico (mapa 13) nos muestra la distribución de los principales tipos de vegetación para 1975, recordando que su elaboración fue el producto de la fotointerpretación de fotografías aéreas en color, escala 1:25,000 que nos permitió distinguir a detalle la conformación espacial de las comunidades vegetales, lo cual fue validado con trabajo de campo.

7.5.2. Estado de conservación de la vegetación 1975. (Conveg 1975)

Tal y como se mencionó en metodología este mapa (mapa 14) representa la distribución de tres estados de conservación o deterioro de la vegetación para 1975.

7.5.3. Características de los procesos de transformación 1975-1995-2002 (Carprotran)

Se conjuntaron en estos modelos cartográficos (mapas 15 y 16) los principales procesos de deterioro para dos períodos 1975-1995 y 1996-2002 considerando los conceptos que aparecen en la simbología de los mapas.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**MAPA No. 13
USO DEL SUELO
Y
VEGETACION DE 1975**



- VIAS TERRESTRES**
- LOCALIDAD
 - PUNTO DE CAMPO
 - LIMITE MUNICIPAL
 - CARRERA
 - BRECHA, VEREDA

SIMBOLOGIA

CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE	DESCRIPCION
A	Agricultura	M	Chaparral
Ba	Bosque de Pseudotsuga, Pinus y Abies	Mm	Matorral Submontano
BG	Bosque de Galeria	P	Pastizal
Bp	Bosque de Pino	Vg	Vegetación de Galeria
Bp4	Bosque de Pino-Encino	Vp	Vegetación de Palmar
Bq	Bosque de Encino		
Bqp	Bosque de Encino-Pino		

Proyección Universal Transversa de Mercator
Imagen Landsat ETM, Agosto 2000, rgb 4-5-7
V. VALDEZ, TAMÉZ, 2002

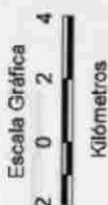


MAPA No. 15
CARACTERISTICAS DE LOS
PROCESOS DE
TRANSFORMACION
1976 - 1995



SIMBOLOGIA

- VIAS TERRESTRES**
- LOCALIDAD
 - LIMITE MUNICIPAL
 - CARRETERA
 - - - - - BRICHA, VEREDA

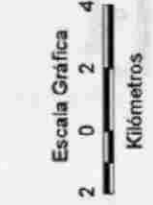


- CODIGO DESCRIPCION**
- INCENDIO
 - REINCENDIO
 - APROVECHAMIENTO FORESTAL
 - RECLASIFICACION DE LA VEGETACION, 20 AÑOS
 - SUCESION VEGETAL
 - INFLUENCIA EXPANSION URBANO-AGROPECUARIA, 20 AÑOS
 - DETERIORO POR PLAGAS
 - DESARROLLO CAMPESTRE
 - EXPANSION URBANO-AGROPECUARIA, 20 AÑOS

Proyección Universal Transversa de Mercator
 IMAGEN LANDSAT ETM, AGOSTO 2000, RGB 4-5-7
 V. VALDEZ TAMEZ, 2002



MAPA No. 16
CARACTERÍSTICAS DE LOS
PROCESOS DE
TRANSFORMACION
1996 - 2002



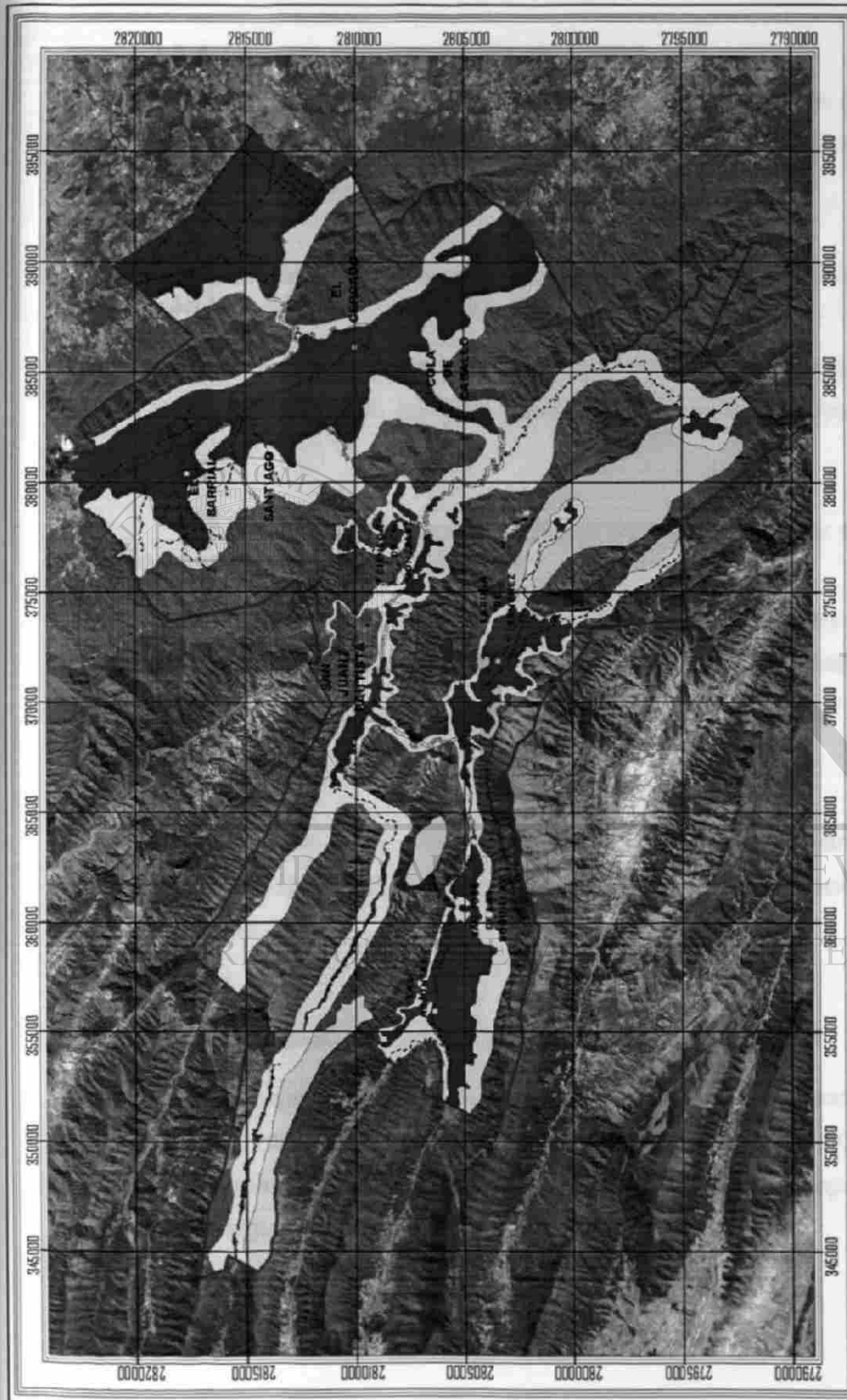
SIMBOLOGIA

	VÍAS TERRESTRES
	LOCALIDAD
	LÍMITE MUNICIPAL
	CARRTERIA
	BRICHA, VEREDA

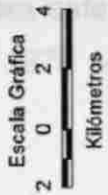
DESCRIPCION

	INCENDIO
	REINCENDIO
	PROYECCION URBANA

Proyección Universal Transversa de Mercator
 IMAGEN LANDSAT ETM. AGOOSTO 2000, RGB 4-5-7
 V. VALDEZ TAMEZ, 2002



MAPA No. 17
IMPACTO AMBIENTAL



- SIMBOLOGIA**
- VIAS TERRESTRES**
 - LOCALIDAD**
 - LIMITE MUNICIPAL**
 - CARRETERA**
 - BRECHA, VEREDA**

- DESCRIPCION**
- ACTIVIDADES AGROPECUARIAS, TURISTICAS EN ZONAS URBANAS-CAMPESTRES-RURALES
 - ACTIVIDADES TURISTICAS
 - ACTIVIDADES FORESTALES

Proyección Universal Transversa de Mercator
 IMAGEN LANDSAT ETM. AGOSTO 2000, RGB 4-5-7
 V. VALDEZ-TAMEZ, 2002

7.5.4. Impacto ambiental 1975-1995-2002

En forma similar que en el caso anterior también en este mapa (mapa 17), se consideraron los dos periodos aunque en realidad para el año 2002 no se incrementaron nuevas superficies

7.5.5 Uso del suelo y vegetación 1995, y elaboración del mapa de cambios en la cubierta vegetal 1975-1995

Este mapa (mapa 18) presenta la conformación de la cubierta vegetal para este año en donde se observan los principales cambios en este periodo de 1975 – 1995.

7.5.5.1.- Cuantificación de áreas de uso del suelo y vegetación sección tipos de vegetación potencial

En el cuadro que se presenta a continuación se enlistan las superficies de las comunidades vegetales agrupando para cada una de ellas tanto la vegetación primaria como la perturbada o secundaria (Que potencialmente en algún periodo de tiempo derivaría en la vegetación original).

El objetivo de esta información consiste en determinar el valor de importancia de cada tipo de vegetación en el municipio y su relación con el total del estado. (tabla 6).

7.5.6.- Estado de conservación de la vegetación 1995

Este modelo cartográfico (mapa 20) es el resultado de la detección de cambios con la utilización de fotografía aérea blanco y negro escala 1:75,000 e imágenes de satélite además de los modelos cartográficos Carprotran e Impacto ambiental se incorporan algunos nuevos conceptos.

TABLA 6 CUANTIFICACIÓN DE ÁREAS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN SECCION TIPOS DE VEGETACIÓN POTENCIAL.

Tipo de Vegetación 1995	Superficie 1995	% Respecto al Total Estatal 1995
Bosque de Encino	16352.98	13.53
Matorral Submontano	13838.50	1.72
Bosque de Pino-Encino	9427.78	4.88
Bosque de Encino-Pino	6144.78	5.10
Bosque de Ayarín *	5824.15	67.73
Pastizal	5222.90	0.57
Chaparral	4705.11	3.78
Bosque de Pino	2791.40	2.58
Expansión Urbano Agropecuaria	2602.69	N.E.
Selva Baja Subcaducifolia	544.33	100
Zona Urbana	432.44	N.E.
Bosque de Galería	79.44	N.E.
Vegetación de Galería	18.80	2.30
Palmar	3.33	N.E.

7.5.6.1.- Cuantificación de los cambios de la cubierta vegetal y elaboración de índices de transformación a nivel claves fisonómicas detalladas

Después de una profunda revisión de la cartografía de uso del suelo y vegetación de 1975 y una validación, utilizando procesos de fotointerpretación, esta información fue transformada en archivos digitales en cobertura (coverage) arc/info y comparada con la versión actualizada 1995 conteniendo los cambios en la cubierta vegetal también en Cobertura ARC/INFO. (tabla 7).

Ambas capas de información trabajándose en ambientes de Sistemas de Información Geográfica (SIG) nos permiten efectuar sobreposiciones y desarrollar funciones de análisis espacial obteniendo comparativos de diferentes fechas y evaluando superficies.



MAPA No. 18
CAMBIOS EN LA
CUBIERTA VEGETAL
1975 - 1995



VIAS TERRESTRES

- LOCALIDAD
- PUNTO DE CAMPO
- LMITE MUNICIPAL
- CARRETERA
- BRECHNA, VEREDA

Escala Gráfica
 2 0 2 4
 Kilómetros

SIMBOLOGIA

CLAVE	DESCRIPCION
M / E / U A	Nacional / Submontano / Expansión Urbano-Agropecuaria
M / E / S / U A	Nacional / Submontano / Saba Baja Subcultufofia
P / E / U A	Parizal / Expansión Urbano-Agropecuaria

Proyección Universal Transversa de Mercator
 Imagen Landsat ETM, Agosto 2000, rgb 4-5-7
 V. VALDEZ-TAMEZ, 2002

VEGETACION 1975 / VEGETACION 1995
 Ejemplo: 1828 / (M) = Bosque de Pino-Cincho en 1975 y Chaparral Secundario en 1995

CLAVE	DESCRIPCION
Bs / (M) B	Bosque de Abies / Chaparral Secundario
Bs / (M) T	Bosque de Ayerth / Chaparral Secundario
Bp / (M) B	Bosque de Pino-Encino / Chaparral Secundario
Bp / (M) T	Bosque de Encino / Expansión Urbano-Agropecuaria
Bsp / (M) B	Bosque de Encino-Pino / Chaparral Secundario
M / M	Chaparral / Matonal de Coniferas

Además de la información cartográfica, se presenta a continuación un tabulado en donde se enlistan los cambios en la cubierta vegetal a nivel especies dominantes (en bosques) y asociaciones fisonómicas (apariciencia) detalladas, de igual manera se incluye una sección en donde se presenta el índice de transformación (incremento-pérdida) de la Cubierta Vegetal. (tabla 7) Analizando las coberturas de CONVEG 75 y CONVEG 95 podemos en este cuadro analizar los tipos de vegetación y especies asociadas que presentan los mayores niveles de perturbación derivando pronósticos y tendencias de deterioro y en su caso de extinción. Esto se efectuó solamente para el periodo 1975-1995.

El índice de transformación se calcula considerando la diferencia de superficie de los años 1975-1995 entre el periodo de referencia (20 años).

$$IT. = \frac{\text{diferencia (Has) 1975}}{20 \text{ (años)}}$$

Para el estimado teórico de vida se utiliza la superficie resultante en 1995 y el índice de transformación anual.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

E.T.V. = $\frac{\text{superficie (Has) 1995}}{I.T. \text{ (Has/Año)}}$
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Es importante resaltar que el E.T.V. es un modelo teórico que relaciona el avance del deterioro en una superficie determinada y un periodo de tiempo definido, que para los casos en que algún estado ecológico presente bajo niveles de perturbación, se observarán en la columna correspondiente algunos datos que deberán considerarse solamente como indicativos.

A manera de ejemplo de interpretación de esta tabla podemos mencionar los siguientes casos:

La clave del tipo de vegetación Bb. Bosque de *Cupressus* y su asociación de especies Bboa, Bosque de *Cupressus-Pseudotsuga-Abies* tenía en 1975, 12.32 ha y para 1995, 0.85 ha perdiendo 11.47 ha, el 93.10% con un índice de transformación de 0.57 ha/año que significaría (0.57-0.85) que tiene un tiempo de vida de 1.49 años. El bosque de *Pseudotsuga, Bo* y su asociación Boab Bosque de *Pseudotsuga-Abies-Cupressu* perdió 4.81 ha de 1975 a 1995 un 49.91% de la que existía en 1975 y un I.T. de 0.24 años.

Se observaba en los siguientes casos que las asociaciones que contienen *Cupressus* han sido fuertemente afectadas y disminuidas sus superficies.

Un caso contrario a los anteriores lo constituye la vegetación favorecida por el disturbio conocida como chaparral secundario con la clave (ml) que se incrementó de 1459.64 ha en 1975 a 2323.57 en 1995, 863.93 ha que constituyen el 91.59 ha de lo que existía en 1975 y un índice de transformación de 43.20 ha de incremento anual, lo que significa un avance en la sustitución de las comunidades primarias por vegetación secundaria.

Para una mayor definición de las asociaciones fisonómicas y especies presentes puede consultarse el anexo 1 descripción 1, de descripciones de entidades (de tipos de vegetación) y atributos asociados.



Foto No.17. Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* (Afectación por Plagas). Exposición NE de la Sierra Potrero de Abrego Santiago N.L.

TABLA 7 CUANTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE LA CUBIERTA VEGETAL Y ELABORACIÓN DE INDICES DE TRANSFORMACIÓN A NIVEL CLAVES FISIONOMICAS DETALLADAS

TIPO VEG 1995	CLAVE SUPERFICIE 1975 HA.		SUPERFICIE 1995 HA.		DIFERENCIA HA.	PORCIENTO	INDICE DE TRANSFORMACIÓN 1975 - 1995	
							PERDIDA	INCREMENTO
BC	BC	0	4.99	3.99	0	0	0	0.25
BC	BCo	2.83	0	2.83	0	0	0	0
BC	BCi	63.99	57.38	-6.61	10.33	0.33	0.33	0
BC	BCiCa	43.91	10.97	-3.54	25.44	0.18	0.18	0.19
BC	(Mb)	0	3.67	3.67	0	0	0	0.19
SUBTOTAL		80.73	79.44					
Ba	BaOp	25.73	25.73	0	0	0	0	0
Ba	BaP-MI	51.74	51.74	0	0	0	0	0
Ba	BaPQ	0	32.12	32.12	0	0	0	1.61
Ba	BaP-(MI)	31.74	31.74	0	0	0	0	0
Ba	(MI)	75.15	75.15	-6.03	7.72	0.36	0.36	0
Ba	(MI)-Boa	88.47	88.47	0	0	0	0	0
Ba	(MI)-Bq	106.34	106.34	0	0	0	0	0
Ba	(MI)-BAP	33.72	33.72	0	0	0	0	0
Ba	(MI)r	32.82	32.82	0	0	0	0	0
Ba	(MI)r-Boa	138.33	138.33	0	0	0	0	0
Ba	(MI)r-Bq	64.14	64.14	0	0	0	0	0
Ba	(MI)r-PI	43.98	43.98	0	0	0	0	0
SUBTOTAL		696.19	720.55					
Bb	Bb	15.84	15.84	0	0	0	0	0
Bb	BbCa	12.32	0.85	-11.47	93.09	0.57	0.57	0
SUBTOTAL		28.16	16.69					
Bk	Bk	2.25	2.25	0	0	0	0	0
Bk	BkCap-PI	1.99	4.95	0	0	0	0	0
SUBTOTAL		7.24	7.24					
Bu	Bu	22.85	22.85	0	0	0	0	0
Bu	Buab	9.64	4.83	-4.81	49.91	0.24	0.24	0
Bu	Buap	728.16	538.48	-189.68	30.30	9.47	9.47	0
Bu	Buap-MI	82.56	26.06	-56.50	68.43	2.82	2.82	0
Bu	BuP(S)	70.30	69.35	-0.95	1.35	0.05	0.05	0
Bu	BuPp	32.21	32.21	0	0	0	0	0
Bu	Buab-(MI)	22.87	6.49	-16.39	71.66	0.82	0.82	0
Bu	BuP-(MI)	297.74	251.60	-46.14	15.50	2.31	2.31	0
Bu	Buapb-(MI)	55.27	13.34	-41.93	75.83	2.10	2.10	0
Bu	Bob-(MI)	1.50	1.50	0	0	0	0	0
Bu	(MI)	1459.64	2323.57	863.93	91.99	0	0	0
Bu	(MI)-Bba	12.59	0	-12.59	100	0.43	0.43	0

Ba	(M)-Boa	9.17	2.88	-6.41	66.30	0.32	
Ba	(M)-Boap	172.88	113.56	-59.32	52.45	2.96	
Ba	(M)-BoapA		4.17	0	0	0	
Ba	(M)-BoapB	8.21	8.21	0	0	0	
Ba	(M)-BoapC	31.29	64.85	-16.61	36.22	0.82	
Ba	(M)-BoapD	165.66	605.45	-237.94	196.89	0	11.90
Ba	(M)-BoapE	268.15	268.15	0	0	0	
Ba	(M)-BoapF	26.91	26.91	0	0	0	
Ba	(M)-BoapG	10.03	0	-10.01	100	0.50	
Ba	(M)-BoapH	46.56	49.56	0	0	0	
Ba	(M)-BoapI	364.52	106.32	258.49	84.82	12.92	
Ba	(M)-BoapJ	10.89	0	-10.89	100	0.54	
Ba	(M)-BoapK	14.00	14.00	0	0	0	
Ba	(M)-BoapL	47.98	47.98	0	0	0	
Ba	(M)-BoapM	0.72	0.72	0	0	0	
Ba	(M)-BoapN	457.61	457.62	-199.99	70.19	10	
Ba	(M)-BoapO	44.38	10.44	-55.91	84.22	2.80	
Ba	(M)-BoapP	120.74	65.71	-55.04	75.06	2.75	
Ba	(M)-BoapQ	13.45	13.45	0	0	0	
Ba	(M)-BoapR	17.10	17.10	0	0	0	
Ba	(M)-BoapS	17.94	0	-17.94	100	0.80	
Ba	(M)-BoapT	7.20	7.20	0	0	0	
Ba	(M)-BoapU	102.54	102.54	0	0	0	
Ba	(M)-BoapV	4.71	4.71	0	0	0	
Ba	(M)-BoapW	503.43	5079.66	0	0	0.24	
SUBTOTAL							

Bp	Bp	377.95	351.11	-26.28	4.98	1.31	
Bp	Bp-Mbl	45.50	45.50	0	0	0	
Bp	Bp-Mbr	124.23	124.23	0	0	0	
Bp	Bp-Ml	365.09	365.10	-14.99	3.94	0.75	
Bp	Bp-Mr	16.81	16.81	0	0	0	
Bp	Bp-Pa	30.71	29.15	-1.77	5.72	0.09	
Bp	Bp-Pa-Mr	407.15	407.15	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	63.83	63.83	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	31.78	31.78	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	502.61	502.61	-64.20	11.33	3.21	
Bp	Bp-Pa-Mr	150.93	150.93	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	17.26	17.26	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	30.98	30.98	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	157.48	157.48	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	8.62	8.62	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	47.25	47.25	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	79.29	106.90	77.61	34.82	1.28	
Bp	Bp-Pa-Mr	40.15	40.15	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	63.33	63.33	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	140.66	140.66	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	4.70	4.70	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	1.28	1.28	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	9.80	9.80	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	26.24	26.24	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	20.68	20.68	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	18.75	18.75	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	9.37	9.37	0	0	0	
Bp	Bp-Pa-Mr	0.14	0.14	0.14	0	0.01	
Bp	Bp-Pa-Mr	3426.27	3791.41	0	0	0.01	
SUBTOTAL							

Bpa	4768.99	3983.31	-785.68	50.80	33.26
Bpa-Mb	245.95	199.60	-46.34	18.84	2.97
Bpa-Mbi	8.19	8.19	0	0	0
Bpa-Ml	341.14	341.14	0	0	0
Bpa-Mlb	58.44	58.44	0	0	0
Bpa-Mlc	27.28	27.28	0	0	0
Bpa-Mle	180.21	356.58	176.37	97.64	8.82
Bpa-Pi	0	295.58	-295.58	0	14.78
Bpaqa	102.14	102.14	0	0	0
Bpaqa-MP	17.61	17.61	0	0	0
Bpaq-M(b)	0	247.80	-247.80	0	12.39
Bpaq-M(j)	851.49	889.22	37.73	4.43	1.89
Bpaq-M(h)	57.69	57.69	0	0	0
Bpaqa-M(j)	23.51	23.51	0	0	0
M(b)	10.22	10.22	0	0	0
M(b)-P	1.19	1.19	0	0	0
M(b)-P-Bq	31.37	31.37	0	0	0
M(b)-P-Bq	44.04	44.04	0	0	0
M(b)-P-Bq	7.88	7.88	0	0	0
M(j)	481.63	642.56	160.93	401.90	18.04
M(j)-Bq	13.22	13.22	0	0	0
M(j)-Bq	4.26	4.26	-4.28	100	0.21
M(j)-Bq	36.42	82.56	-46.14	126.70	2.31
M(j)-Bq	8.54	8.54	0	0	0
M(j)-Bq	1.64	1.64	0	0	0
M(j)-Bq	410.55	642.56	231.99	64.69	14.10
M(j)-Bq	40.44	40.44	0	0	0
M(j)-Bq	273.99	273.99	-2.65	1.22	0.13
M(j)-Bq-M2	0.33	0.33	0	0	0
M(j)-Bq-P	17.63	17.63	0	0	0
M(j)-Bq-P	18.74	18.74	0	0	0
M(j)-Bq-P	93.00	93.00	0	0	0
M(j)-Bq-P	42.95	42.95	0	0	0
M(j)-Bq-P	1.78	1.78	-0.27	83.34	0.41
M(j)-Bq-P	119.61	119.61	0	0	0
M(j)-Bq-P	74.14	74.14	0	0	0
M(j)-Bq-P	41.10	41.10	0	0	0
M(j)-Bq-P	1.44	1.44	0	0.02	0
M(j)-Bq-P	131.59	131.59	-1.61	1.29	0.08
M(j)-Bq-P	9.45	9.45	0	0	0
M(j)-Bq-P	97.23	20.31	-26.92	27.68	1.35
M(j)-Bq-P	110.16	110.16	0	0	0
M(j)-Bq-P	8857	9432.78	0	0	0
SUBTOTAL					

Bq	9349.25	9104.18	-245.13	11.61	11.25
Bq-Mb	1755.11	1639.66	-115.44	6.98	5.27
Bq-Mbi	80.21	80.21	0	0	0
Bq-Ml	445.31	445.31	0	3.44	0.40
Bq-Mlb	85.38	85.38	0	0	0
Bq-Mlc	247.83	247.83	0	0	0
Bq-Mle	76.81	76.81	0	0	0
Bq-Pi	7.65	7.65	0	0	0
Bqqa	10.53	10.53	0	0	0
Bqqa-MP	26.17	26.17	0	0	0
SUBTOTAL					

Bq	BqP	1.49	1.49	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	Mb	10.13	10.13	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	Bq-(Mf)	375.20	358.32	-16.89	4.50	0.64	0	0	0	0	0
Bq	Bq-(Mf)-Pt	144.95	144.95	-32.18	22.20	1.61	0	0	0	0	0
Bq	Bq-(Mf)	344.30	323.00	-21.30	6.19	1.07	0	0	0	0	0
Bq	Bq-(Mf)	308.93	147.38	-45.55	31.68	3.28	0	0	0	0	0
Bq	Bq-(Mf)	374.27	240.55	-33.71	15.55	1.69	0	0	0	0	0
Bq	Bq-(Mf)-Pt	39.55	39.55	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	Bq-(Mf)	483.41	483.41	-64.23	15.07	3.21	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)	30.19	27.16	-3.02	10.01	0.15	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Bq	914.31	865.88	-48.43	5.30	2.42	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Fosforo	1.06	1.06	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-P	3.80	3.80	-3.80	100	0.19	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Bq	254.20	254.20	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-BqP	207.77	115.04	-92.70	44.61	4.63	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Pt	21.35	23.35	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)	1.22	1.22	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)	13.13	285.55	272.42	3075.17	36.96	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Bq	1500.92	761.64	-739.29	49.26	1.34	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Pt	30.97	4.25	-26.72	86.28	1.34	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)	60.76	277.85	217.08	357.27	10.85	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Bq	52.06	52.06	0	0	0	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-Bq	206.47	138.29	-68.18	33.16	3.43	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)-BqP	43.54	17.09	-30.55	77.82	1.53	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)	100.38	97.52	-2.86	3.85	0.14	0	0	0	0	0
Bq	(Mf)	11.39	11.39	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL		17463.68	14652.98								

BqP	BqP	5970.25	5435.15	-474.81	8.18	23.74	0	0	0	0	0
BqP	BqP-Mf	96.00	77.71	-18.29	19.06	0.91	0	0	0	0	0
BqP	BqP-Mf	21.05	19.64	-1.41	6.69	0.07	0	0	0	0	0
BqP	BqP-Pt	26.03	26.03	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	BqP	13.58	162.26	148.68	1095.28	7.43	0	0	0	0	0
BqP	BqP	62.97	62.97	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	BqP-Mf	40.27	40.27	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	Mf-BqP	8.67	8.67	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	BqP-(Mf)	67.49	67.49	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	BqP-(Mf)	93.85	84.37	-5.47	21.25	0.27	0	0	0	0	0

BqP	BqP-(Mf)	103.95	103.95	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	(Mf)-Bq	1.10	1.10	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	(Mf)	26.23	22.53	-3.70	14.12	0.19	0	0	0	0	0
BqP	(Mf)-Bq	6.42	6.42	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	(Mf)-BqP	13.55	13.55	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	(Mf)-Bq	5.15	5.15	0	0	0	0	0	0	0	0
BqP	(Mf)-Bq	3.94	3.94	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL		6499.8	6144.8								

BqA	BqA	0	2602.69	2602.69	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL		0	2602.69	2602.69							

Mf	Mf-Pa-Mf	12.07	12.07	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL		12.07	12.07								

Mf	Mf	97.30	97.30	0	0	0	0	0	0	0	0
----	----	-------	-------	---	---	---	---	---	---	---	---

MI	Mb1-Pi	11.29	11.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Pn	0.10	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r	26.20207	26.20207	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	MI	343.0758	343.0758	-42.87881	19.40	2.19	0.02	0	0	0	0	0
MI	Mb1-BoqP	0.321987	0	0.321987	100	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Pp	3.905641	0	3.905641	100	0	0.32	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Bq	6.334402	0	-6.334402	100	0	0.32	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Bq	129.7687	129.7687	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Bq	102.8197	102.8197	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-BqP	20.61162	20.61162	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1	117.3963	117.3963	0.478691	0.17	0.01	0.01	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Bq	5.404251	5.404251	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Bq	134.5305	134.5305	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Pn	39.08804	39.08804	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r	648.2608	648.2608	-228.6787	46.87	11.33	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Pboas	0	0	1.716442	0	0	0	0	0	0	0	0.89
MI	Mb1r	54.5.8895	54.5.8895	-18.2481	4.87	0.91	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r-Pp	13.05726	13.05726	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r-Apua	0.066575	0	0.066575	100	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1-Bq	80.69026	80.69026	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-BqP	12.87915	12.87915	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Pi	80.99246	80.99246	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1r	415.9607	415.9607	-3.479244	3.49	0.17	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r	154.1402	154.1402	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Pi-MI	308.81699	308.81699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Pp-Mb1	2.215143	2.071026	0.144117	4.51	0.01	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Pi-Mb1	266.9976	266.9976	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r	545.2309	545.2309	-202.8585	45.71	10.73	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r-Bq	50.26756	47.13801	-3.129517	6.23	0.16	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1r-BqP	4.9984	4.9984	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1r-Bq	38.64351	38.64351	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Pn	19.33664	0.042012	-19.29463	99.78	0.96	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1r	134.9154	134.9154	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1r	30.22494	30.23194	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	Mb1r	2.055236	2.055236	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	(MI)	3.414588	260.4303	197.0157	5164.88	9.85	0	0	0	0	0	0
Mb1	(MI)-BqP	4.509906	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	(MI)-BqP	0.200692	0.200692	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	(MI)-BqP	2.762737	2.762737	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	(MI)-Bq	5.975571	0	-5.975521	100	0.30	0	0	0	0	0	0
Mb1	(MI)-BqP	3.006287	3.006287	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	(MI)-Bq	11.05177	9.941588	-2.09219	17.34	0.10	0	0	0	0	0	0
Mb1	(MI)-Bq	13.19954	13.19954	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	(MI)-Pi-(MI)	278.2754	188.6847	-89.590714	31.20	4.48	0	0	0	0	0	0
Mb1	(MI)	0	370.3323	370.3323	0	0	0	0	0	0	0	18.92
Mb1	(MI)-Pi	0	66.93335	66.93335	0	0	0	0	0	0	0	3.35
	SUBTOTAL	4691.1559	4786.1093									
Mb1	Mb1	8195.655	5010.706	-3184.949	39.18	159.25	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Bq	2472.653	2472.653	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Bq	2726.630	2303.349	-423.2816	11.30	16.66	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Bq-Vp	42.52584	42.52584	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Vp	40.73269	40.73269	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1-Vp-Bq	114.0259	119.0735	5.0476	0	0	0	0	0	0	0	0
Mb1	Mb1	128.9182	128.9182	0	0	0	0	0	0	0	0	0

M1sm	M1b1-Bq	28.61469	0	0	0	0	0	0	0
M1sm	M1b1-Fn	121.0216	0	0	0	0	0	0	0
M1sm	M1br	34.58717	0	0	0	0	0	0	0
M2sm	M1br	1129.316	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	M1br Bq	51.94697	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	M1br1	786.3472	-42.88945	10.36	2.14	0	0	0	0
M3sm	M2-Bq	15.97503	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	M1r	69.99139	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	M1b	160.3636	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1b)	920.0543	2536.174	284.76	126.31	0	0	0	0
M3sm	(M1b)-Bq	7.834081	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1b)-Bq	50.6767	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1b)-Erosion	8.33612	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1b)-F1	159.0321	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1b)-F1-P1	65.67223	1.314804	81.97	6.31	0	0	0	0
M3sm	(M1b)-Bsp	12.13580	-64.35743	98	3.22	0	0	0	0
M3sm	(M1b)-P1	1.740966	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1c)	777.8147	-679.3220	87.33	33.97	0	0	0	0
M3sm	(M1c)-Bq	33.99069	-13.52925	40.64	0.68	0	0	0	0
M3sm	(M1c)-F1	317.9545	-316.8062	59.64	15.84	0	0	0	0
M3sm	(M1c)	1.276701	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1c)-P1	3.599201	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1c)-P1	39.04672	0	0	0	0	0	0	0
M3sm	(M1c)	0	23.17591	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL		16054.548	13038.487		1.16				

P	Pc	2.510241	0	0	0	0	0	0	0
P	P1	1272.204	-122.7932	13.36	6.14	0	0	0	0
P	P1-Bq	69.29656	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-Bsp	0.368511	0.368511	100	0.02	0	0	0	0
P	P1-Bp	21.20032	-17.64037	80.55	0.88	0	0	0	0
P	P1-Bq1	57.54135	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-Bq	59.58383	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-Bq	128.5164	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-A1-B	8.793691	-13.75872	7.14	0.69	0	0	0	0
P	P1-Mbr	39.92025	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-Me	8.834082	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-Mr	4.594187	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-Mr	2.364772	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-RA	13.38664	0.279577	2.02	0.01	0	0	0	0
P	P1-TA	1097.306	-161.7750	9.72	8.09	0	0	0	0
P	P1-TA-Erosion	12.99776	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-TAP1	62.41923	0	0	0	0	0	0	0
P	P1-TP1	273.9647	-64.75287	23.72	3.34	0	0	0	0
P	P1-TP1A	116.4333	0	0	0	0	0	0	0
P	P1c	3.917638	0	0	0	0	0	0	0
P	P1c-Bq	10.22354	0	0	0	0	0	0	0
P	P1c-Bq-M1	5.584461	0	0	0	0	0	0	0
P	P1c-Mbr	19.59911	0	0	0	0	0	0	0
P	P1c-M1	8.576271	0	0	0	0	0	0	0
P	P1c-M1B	4.001585	0	0	0	0	0	0	0
P	P1c-M1B	0	448.584	0	0	0	0	0	0
P	P1c-M1B	0	3.444062	0	0.17	0	0	0	0
P	P1c-M1B	0	1.711878	0	0.09	0	0	0	0
P	P1c-M1B	129.5150	-2.163326	1.67	0.11	0	0	0	0

P	Pr-(Bb)-Bq	40.84136		40.84136										
P	Pr-(Bb)-TA	35.71684		33.99537		-1.72147			4.87					0.09
P	Pr-(Bb)	11.96838												
P	Pr-(Bbr)	119.1350												
P	Pr-(Bcl)	215.1175												
P	Pr-(Bcl)-Bq	20.61050												
P	Pr-(Bcl)-TA	19.13448												
P	Pr-(Bcl)-Pb	8.15558												
P	Pr-(M)	31.80161												
P	Pr-(M)-Bq	87.06598												
P	Pr-(M)-Pb	155.9023												
P	Pr-(M)-Ta	36.10016												
P	Pr-(M)-Pb	12.23540												
P	Pr-(M)-Bq	68.73323												
P	Pr-(M)-Pb	89.47811												
P	Pr-TA-(M)	50.62342												
P	Pr-TA-(M)-Bq	25.56934												
P	(M)	53.37631												
P	(M)-Bq	10.92366												
P	(M)-Pb	18.54172												
P	(M)-Pb-Bq	16.77706												
P	(M)-Pb	8.60316												
P	(M)-Bq	0.811854												
P	(M)-Pb	2.292652												
P	(M)-Pb	4.689718												
P	(M)-Pb	2.346781												
SUBTOTAL		5245.1044		5222.8922										

Sub	Sub-Msam-Bq	0	0	544.3251	0	544.3251								27.22
SUBTOTAL			0	544.3251										

Yb	Yb	19.17805		18.80045		0.37760				1.97				0.02
SUBTOTAL		19.17805		18.80045										

Yp	Yp-TA	3.33239		3.33239		0								
SUBTOTAL		3.33239		3.33239										

Zu	Zu	0	0	432.4390	0	432.4390								21.62
SUBTOTAL		0	0	432.4390										



Foto No. 18. Continuación de la misma localidad con la representación de los tres estados de conservación de la vegetación: 1.- En aparente estado de conservación, 2.- En proceso de declinación ecológica, 3.- Con alto grado de perturbación ecológica y reemplazo de comunidades vegetales.

7.5.6.2. Conservación y deterioro de los tipos de vegetación dominantes en el período 1975-1995-2002

Esta tabla 8 nos permite monitorear los cambios ocurridos en los principales tipos de vegetación, algunos ejemplos:

- a) El chaparral con el mayor porcentaje de conservación 93.88% en 1975 solamente perdió el 9.86% para 1995 (84.02%) y 1.95% para el 2002, el que sigue en importancia, el matorral submontano presentaba para la primer fecha el 84.06% de conservación y para 1995 el 64.66% perdiendo el 19.04%, el valor mas alto de diferencia en toda la tabla, lo cual también se reflejó para el 2002 (-3.52%) ocasionado en su mayor parte por la notable expansión urbano-campestre.
- b) El bosque de encino no muestra cambios marcados para 1995 sin embargo para el 2002 se distribuye en áreas proyectadas para desarrollo urbano, con una

pérdida del 0.82%. El bosque de Pino-Encino se ubica en regiones de influencia-impacto de actividades turísticas, recreativas y de aprovechamientos forestales por lo que presenta desde 1975 valores muy bajos de conservación, continuando este deterioro en 1995 y 2002.

El caso mas grave es lo que está ocurriendo con el bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* que desde antes de 1975 ya presentaba un 64.89% de vegetación en estado de conservación 3 esto es totalmente perturbado o reemplazada por vegetación secundaria, incrementándose un 68.34% para 1995 y 69.48% para el 2002, un claro ejemplo de su fragilidad y riesgo de desaparición.

7.5.6.3.- Superficies de los tipos de vegetación dominantes, índices de transformación y estimados teóricos de vida 1975 – 1995 – 2002

De acuerdo con los resultados (tabla 9) el incremento al 68.34% del deterioro del Bosque de *Pseudotsuga-Pinus Abies* significa un índice de transformación de 12.48 ha/año que se pierden del estado de conservación 1 (conservado) y el 13.44 es lo que se convierte al estado de conservación 3 totalmente perturbado, esto es; lo que se convierte en vegetación secundaria. Este índice de transformación aplicado a lo que existe en buen estado de conservación (estado I) nos deriva un estimado período de vida de 104.88 años que debe considerarse como indicativo ya que un incendio fuerte puede modificar esta cifra. Además de que en el caso particular de este municipio afortunadamente los incendios que se presentaron de 1975 a 1995 no afectaron significativamente a este tipo de vegetación resultando un índice de transformación bajo. Sin embargo, durante los incendios de 1998 se afectaron 82.95 ha. del bosque conservado, con un índice de transformación de 11.85 ha./año y un estimado teórico de vida de 103.46 años. Otro tipo de vegetación, el segundo de mayor extensión, el matorral submontano muestra un índice elevado de transformación de 118 ha./año y un estimado teórico de vida de 93.72 años para 1995 y de 110.36 de transformación y de 93.81 de estimado teórico de vida para el 2002.

TABLA 8 CONSERVACIÓN Y DETERIORO DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES EN EL PERÍODO 1975-1995-2002.

TIPO DE VEGETACION	ESTADO DE CONSERVACION	SUPERFICIE HA. 1975		% DE CONSERVACION POR TIPO DE VEGETACION		% DETERIORO POR TIPO DE VEGETACION		SUPERFICIE HA. 1985	% DE CONSERVACION POR TIPO DE VEGETACION		% DETERIORO POR TIPO DE VEGETACION		SUPERFICIE HA. 2002	% DE CONSERVACION POR TIPO DE VEGETACION		% DETERIORO POR TIPO DE VEGETACION		% DIFERENCIA 75-85		% DIFERENCIA 85-2002	
		HA.	1975	% DE CONSERVACION POR TIPO DE VEGETACION	% DETERIORO POR TIPO DE VEGETACION	HA.	1985		% DE CONSERVACION POR TIPO DE VEGETACION	% DETERIORO POR TIPO DE VEGETACION	HA.	2002		% DE CONSERVACION POR TIPO DE VEGETACION	% DETERIORO POR TIPO DE VEGETACION	CONS.	DET.	CONS.	DET.		
BOSQUE DE ENCINO Bq	1	10946.29	63.57	13.76	10322.71	63.03	14.87	10188.66	62.21	12.72	-0.54	-0.82	2.27	2.15							
	2	2369.76	22.66	22.66	2436.71	21.07	22.13	2086.57	13.97	25.06	5.14	5.14	1.2	2.93							
	3	3901.84	84.06	00.00	3626.72	14.25	14.25	4108.29	20.00	24.87	-19.4	-3.52	14.25	10.62							
MATORRAL SUBMONTANO Msm	1	13500.32	23.64	61.46	11125.97	20.57	21.07	10353.41	51.85	13.97	-3.07	-0.57	5.14	-7.1							
	2	2558.62	64.16	14.88	3626.80	51.70	14.25	2367.07	20.00	24.87	12.46	-0.05	14.25	10.62							
	3	000.00	21.08	35.83	2452.63	17.68	14.25	4211.96	15.13	24.87	12.46	-2.53	14.25	10.62							
BOSQUE DE ENCINO-PINO Bqp	1	2773.19	14.01	14.88	2464.80	68.34	24.42	2395.65	82.07	15.91	-9.86	-1.95	9.86	-0.06							
	2	7208.30	66.20	00.00	6585.64	66.02	33.79	6634.09	66.02	33.79	-0.18	0	0	0							
	3	1745.53	0	00.00	2924.21	0	0.17	2944.83	0	0.17	0	0	-0.17	0							
BOSQUE DE AYARIN-PINO OYAMEL Bopa	1	3379.03	00.00	100	2634.84	0	100	2632.14	0	100	0	0	0	0							
	2	1887.43	00.00	100	2460.83	0	100	2463.54	0	100	0	0	0	0							
	3	000.00	00.00	00.00	000.00	0	00.00	000.00	0	00.00	0	0	0	0							
BOSQUE DE CHAPARRAL MI	1	1558.55	93.88	6.11	1308.97	84.02	15.97	3898.86	82.07	15.91	-9.86	-1.95	9.86	-0.06							
	2	1035.49	66.20	33.79	759.11	66.02	33.79	756.14	66.02	33.79	-0.18	0	0	0							
BOSQUE DE PINO Bp	1	1267.45	0	00.00	1264.04	66.02	0.17	1264.05	66.02	0.17	0	0	0	0							
	2	647.03	0	00.00	647.04	66.02	0.17	647.04	66.02	0.17	0	0	0	0							
	3	000.00	0	00.00	3.41	66.02	0.17	3.41	66.02	0.17	0	0	0	0							
SELVA BAJA SUBPERENIFOLIA Sbj-Msm-Bq	1	000.00	0	00.00	000.00	0	100	000.00	0	100	0	0	0	0							
	2	522.42	00.00	00.00	522.42	00.00	100	522.42	00.00	100	0	0	0	0							
	3	000.00	00.00	00.00	000.00	00.00	00.00	000.00	00.00	00.00	0	0	0	0							

7.5.6.4.- Índice de transformación y estimado teórico de vida (cobertura parcial de los municipios de Arteaga, Coah., Santa Catarina y Santiago, N.L.) 1975-1995

Esta tabla surgió de un proyecto paralelo denominado transcuve (1998) que considera una superficie mayor que en Santiago en donde los incendios ocurridos de 1975 a 1996 si afectaron la distribución de los bosques, de nueva cuenta para el bosque de *Pseudotsuga* se calculó un índice de transformación de 139.43 ha./año y un estimado teórico de vida de 22.70 años, como puede observarse el deterioro fue mayor que en nuestro municipio.

En forma similar el matorral submontano presentó un índice de transformación de 360.54 ha./año y un estimado teórico de vida de 51.51 años.

7.5.7 Uso de suelo y vegetación 2002 y elaboración del mapa de cambios en la cubierta vegetal 1996-2002

Las principales modificaciones fueron producto de los incendios ocurridos en 1998 y 1999, afectaron en su mayor parte tipos de vegetación ya perturbados como el Chaparral secundario existente en lugares anteriormente ocupados por Bosques de Ayanin (*Pseudotsuga* spp) y Oyamel (*Abies* spp) además de Bosques de Pino-Encino, (*Pinus-Quercus*) como se observa en el mapa 19. En la porción central del "Cañon de Huajuco" se observa crecimiento urbano y regiones en proceso y proyectadas.

7.5.8. Estado de conservación de la vegetación 2002. (Conveg 2002)

En fotografía aérea 1:50,000 de 1998 se detectaron las regiones afectadas por incendios en zonas de bosques y para determinar las regiones de expansión urbana en el 2002 se utilizó ortofoto digital de 1995 de escala original 1:75,000 pero que en procesamiento digital se trabajó en escala de 1:9,000 con la ventaja de mejorar los procesos de fotointerpretación, logrando diferenciar entre otras.

TABLA 9 COMPARATIVO DE SUPERFICIES DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES, INDICES DE TRANSFORMACIÓN Y ESTIMADOS TEÓRICOS DE VIDA 1975 - 1995 - 2002.

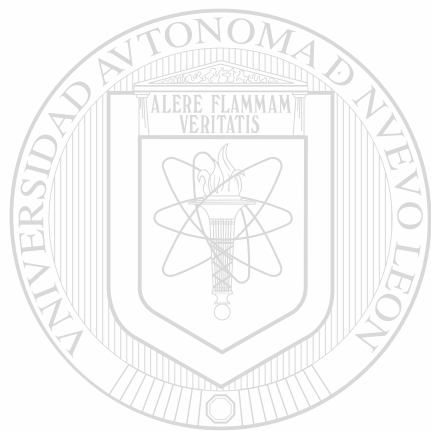
TIPO DE VEGETACION	ESTADO DE CONSERVACION	DIFERENCIA DE SUPERFICIES		INDICE DE TRANSFORMACION		ESTIMADO TEORICO DE VIDA AÑOS		DIFERENCIA DE SUPERFICIES		INDICE DE TRANSFORMACION		ESTIMADO TEORICO DE VIDA AÑOS	
		1975 - 1995 HA.	1975 - 1995 HA.	HA. /AÑO	HA. /AÑO	DE VIDA AÑOS	DE VIDA AÑOS	1995 - 2002 HA.	1995 - 2002 HA.	HA. /AÑO	HA. /AÑO	DE VIDA AÑOS	DE VIDA AÑOS
BOSQUE DE ENCINO Bq	1	-623.58	-31.18	331.06	17.72	-124.05	575.54						
	2	66.95	3.34	350.14	50.0	41.73							
	3	-275.12	-13.75	481.57	68.79								
MATORRAL SUBMONTANO Msm	1	-2314.35	-118.71	93.72	110.36	-772.56	93.81						
	2	1068.18	53.4	1259.73	179.96	-1259.73	13.15						
	3	2452.63	122.63	1759.33	251.33	1759.33							
BOSQUE DE PINO-ENCINO Bpq	1	-308.39	-15.42	159.84	-9.87	-69.15	34.64						
	2	-622.66	-31.13	211.55	6.92	48.45							
	3	1178.68	58.93	20.62	2.9	20.62							
BOSQUE DE ENCINO-PINO Bqp	1	-774.19	-58.93	44.71	0.38	-2.7	974.86						
	2	573.4	28.65	2.71	0.38	2.71							
	3	0	0	0		0							
BOSQUE DE AYARIN-PINO OYAMEL Bopa	1	-249.58	-12.48	104.88	11.85	-82.95	103.46						
	2	1.17	0.05	210.02	30.00	210.02							
	3	268.79	13.44	564.98	80.57	564.98							
CHAPARRAL MI	1	-468.14	-13.44	297.01	13.28	-93.01	293.58						
	2	468.38	23.42	-2.97	0.42	-2.97	1800.3						
BOSQUE DE PINO Bp	1	-3.41	-0.17	7435.52	0.01	0.01							
	2	0.01	0	0		0							
	3	0	0	0		0							
SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA Sbq-Msm-Bq	1	0	0	0		0							
	2	0	0	0		0							
	3	0	0	0		0							

TABLA 10 COMPARATIVO DEL ESTADO DE CONSERVACION DE LOS TIPOS DE VEGETACION DOMINANTES, INDICE DE TRANSFORMACION Y ESTIMADO TEÓRICO DE VIDA (COBERTURA PARCIAL DE LOS MUNICIPIOS DE ARTEAGA, COAH. SANTA CATARINA Y SANTIAGO, N. L.

TIPO DE VEGETACION	ESTADO ECOLOGICO	SUPERFICIAL HA.		DIFERENCIA HA.		1995 % DEL TOTAL CONTENIDO EN CARTAS	ESTIMADO TEORICO DE VIDA EN AÑO	INDICE DE TRANSFORMACION HA./AÑO
		1975	1995	PERDIDA	INCREMENTO			
Bq	1	15,129.98	14,955.52	174.46		10.30	1,714.50	8.72
Bq	2	3,269.27	3,267.67	1.60		2.25	40,862.83	0.08
Bq	3	4,459.96	4,227.03	232.93		2.91	362.9	11.65
Msm	1	25,782.41	18,571.53	7,210.89		12.79	51.51	360.54
Msm	2	5,713.09	9,298.15		3,585.07	6.40		179.25
Msm	2	0.00	15.05		15.05	0.01		0.75
Msm	3	0.00	4,053.24		4,053.24	2.79		202.66
Bpq	1	3,419.28	3,109.96	309.32		2.14	201.00	15.47
Bpq	2	10,089.59	9,297.61	791.98		6.40	234.80	39.60
Bpq	3	3,136.22	4,397.98		1,261.76	3.03		63.09
Bqp	1	4,771.41	4,085.96	685.44		2.81	119.20	34.27
Bqp		60.38	0.00	60.38		0.00		3.02
Bqp	2	2,125.20	2,786.76		661.56	1.92		33.08
Bo	1	5,953.26	3,164.60	2,788.66		2.18	22.70	139.43
Ba=Bo	2	0.00	26.34		26.34	0.02		1.32
Bo	2	4,743.48	6,958.76		2,215.28	4.79		110.76
Bo	3	17,495.05	18,821.99		1,326.94	12.96		66.35
MI	1	15,688.75	15,475.59	213.17		10.65	1,451.96	10.66
MI	2	2,220.06	2,126.70	93.37		1.46	455.50	4.67
MI	2	0.00	87.52		87.52	0.06		4.38
Bq	1	8,433.87	8,233.57	200.30		5.67	822.10	10.01
Bq	2	7,339.15	7,151.72	187.43		4.92	763.10	9.37
Bq	3	2,407.01	2,642.95		235.95	1.82		11.80
Mdr	1	2,395.15	2,395.26		0.11	1.65		0.01
Mj	1	105.49	105.49		0.00	0.07		0.00

cosas las regiones proyectadas para desarrollo urbano las cuales se validaron con fotografía aérea de 1998, imagen Landsat ETM del 2001 y trabajo de campo.

Se observa (mapa 21) que en el período de 1996 al 2002 continuaron las modificaciones en la cubierta vegetal en sentido de deterioro de las comunidades existentes (tablas 8 y 9) y mas evidente en el bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* y el matorral submontano

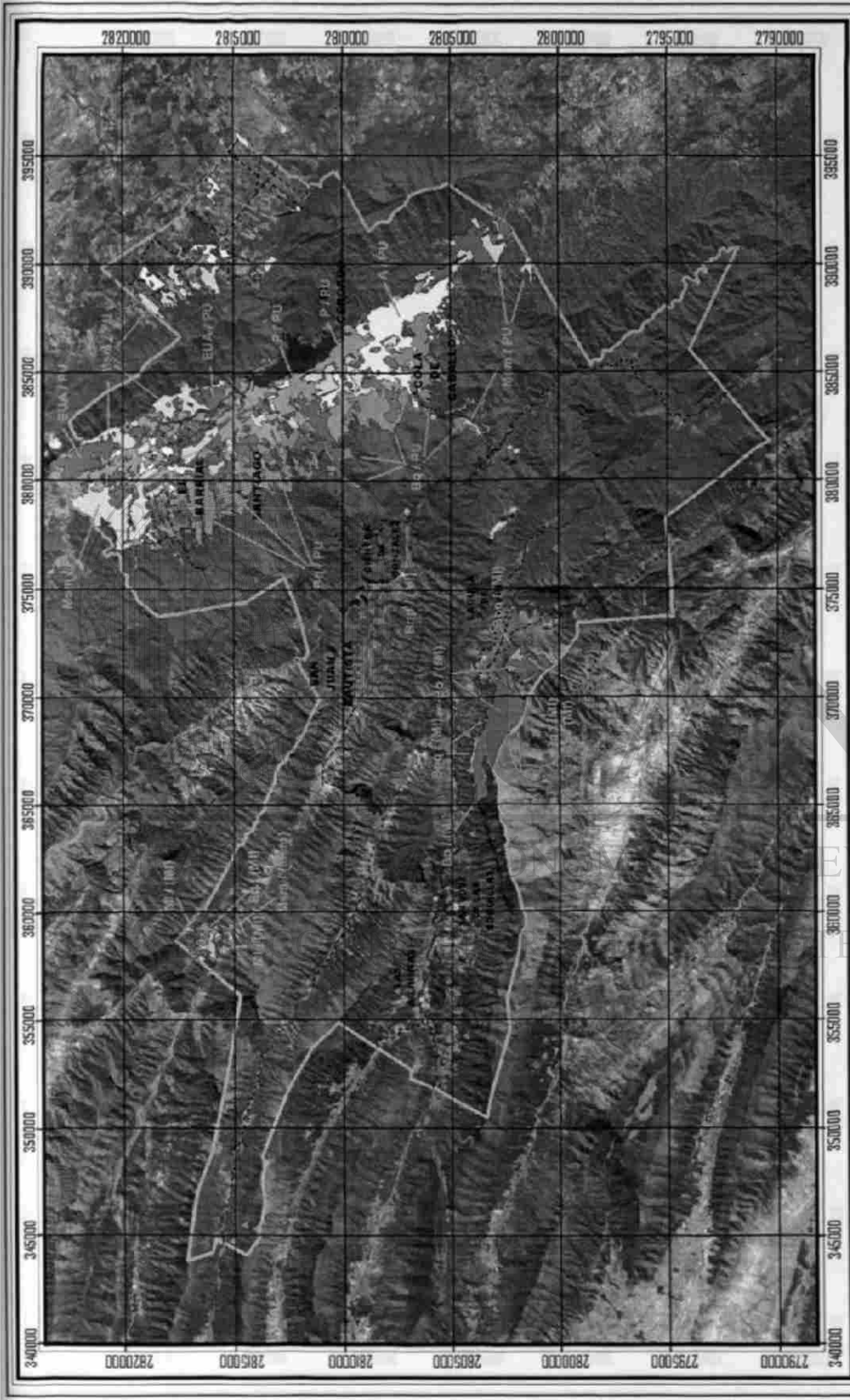


UANL

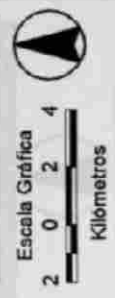
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



MAPA No. 19
CAMBIOS EN LA
CUBIERTA VEGETAL
1996 - 2002



VEGETACION 1996 / VEGETACION 2002
 Ejemplo : Bpq / (M) = Bosque de Pino-Encino en 1996 y Chaparral Secundario en el 2002.

CLAVE	DESCRIPCION
A / PU	Agricultura / Proyección Urbana
BG / PU	Bosque de Galería / Proyección Urbana
Bs / (M)	Bosque de Ayarín / Chaparral Secundario
Bp / (M)	Bosque de Pino / Chaparral Secundario
Bpq / (M)	Bosque de Pino-Encino / Chaparral Secundario
Bq / (M)	Bosque de Encino / Chaparral Secundario

SIMBOLOGIA

CLAVE	DESCRIPCION
Bpq / (M)	Bosque de Encino-Pino / Chaparral Secundario
EUA / PU	Expansión Urbano-Agropecuaria / Proyección Urbana
NR / (M)	Chaparral / Chaparral Secundario
Msm / (Msm)	Matorral Submontano / Matorral Submontano Secundario
P / PU	Pastizal / Proyección Urbana

VIAS TERRESTRES

LOCALIDAD	PUNTO DE CAMPO	LIMITE MUNICIPAL	CARRETERA	BRECHA, VEREDA
(Symbol)	(Symbol)	(Symbol)	(Symbol)	(Symbol)

Proyección Universal Transversa de Mercator
 Imagen Landsat ETM, Agosto 2000, rgb 4-5-7
 V. VALDEZ, TAMEZ, 2002



MAPA No. 21
CONSERVACION
DE LA
VEGETACION
2002



VIAS TERRESTRES
 LOCALIDAD
 LIMITE MUNICIPAL
 CARRETERA
 BRECHA, VEREDA

SIMBOLOGIA
1 EN BUEN ESTADO DE CONSERVACION
2 EN PROCESO DE DECLINACION ECOLOGICA
3 TOTALMENTE PERTURBADA O REEMPLAZADA POR VEGETACION SECUNDARIA
4 DISTURBIO REINCIDENTE (PERTURBACION SOBRE PERTURBACION)



Escala Gráfica
 2 0 2 4
 Kilómetros

Proyección: Universal Transversa de Mercator
 IMAGEN LANDSAT ETM, AGOSTO 2000, RGB 4-5-7
 V. VALDEZ TANEZ, 2002



Foto No 19. Sierra Rancho Nuevo y Puerto el Tarillal. Santiago, N. L. INEGI. Fotografía Aérea, Color 1975.



Foto No 20. Sierra Rancho Nuevo y Puerto el Tarillal Santiago, N. L. INEGI. Fotografía Aérea, B/N. 1995.



Foto No. 21. Puerto Agua Fria Santiago, N.L. INEGI. Fotografía Aérea Color 1975.



Foto No. 22. Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. Incendios Forestales. INEGI Fotografía Aérea B/N. 1995



Foto No. 23. Puerto Agua Fria, Santiago, N.L. (Antes de Incendios) Bosque de *Pinus greggii*-*Quercus mexicana*.

por Mtro. Santiago, M. E. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, del grupo de
investigación en Ecología, *Pinus greggii* y *Quercus mexicana*)



Foto No.24. Vegetación secundaria posterior al incendio de 1988. Puerto Agua Fria, Exposición NE de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N.L.

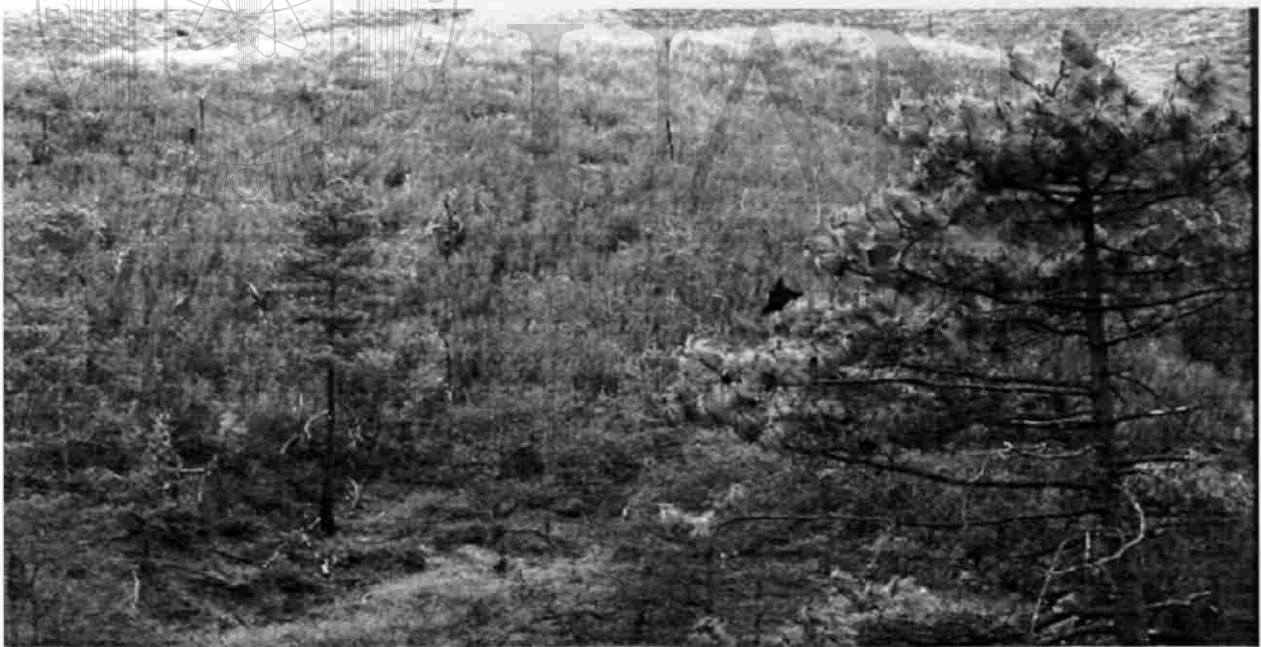


Foto No 25. Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. Vegetación (Chaparral) secundario de *Cercocarpus montanus*, después de incendios forestales que eliminaron el Bosque de *Pinus greggii* y *Quercus mexicana*

— del Muestreo (El Suro, El Yucatan y Las Miras), Santiago, N.L. INEGI. Fotografía: agosto 1988.



Foto No. 26. Cañón del Huajuco (El Barro y El Yerbaniz), Santiago, N.L. INEGI. Fotografía aérea color 1975

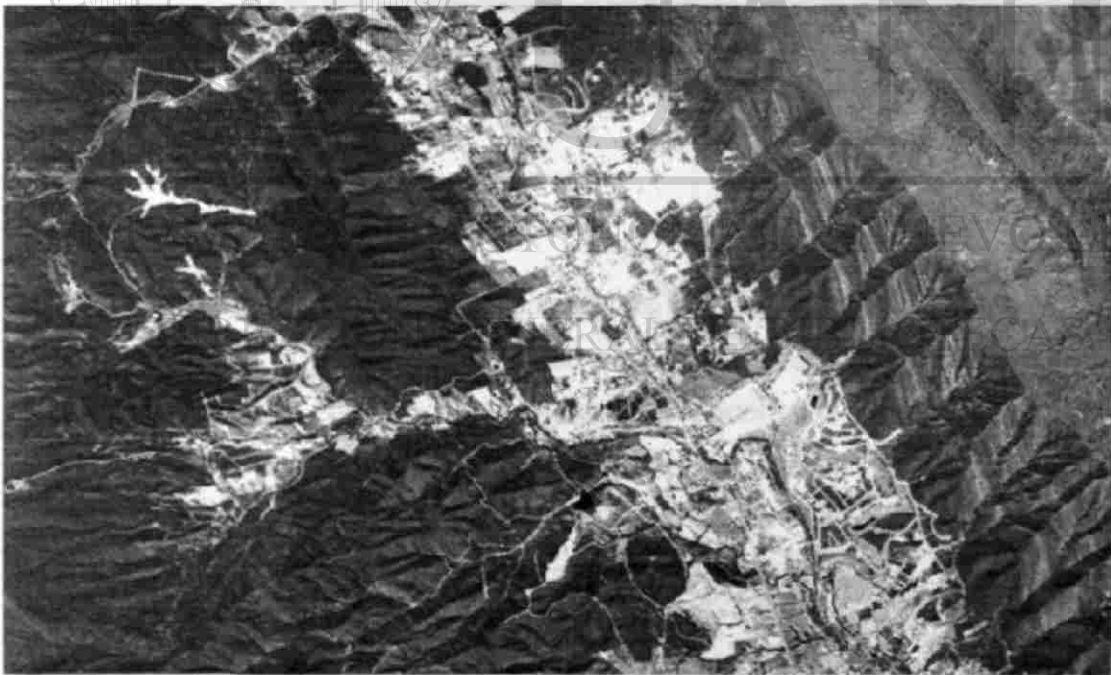


Foto No 27. Cañón del Huajuco (El Barro, El Yerbaniz y Las Misiones), Santiago, N.L. INEGI. Fotografía aérea B/N 1995.



Foto No 28. Expansión Urbano - Agropecuaria. Cantón del Huajuco (El Barro, El Yerbaniz y Las Misiones). Santiago, N. L.

7.6.- FITOGEOGRAFIA

Este es uno de los aspectos más importantes que deben de considerarse cuando se busca seleccionar áreas susceptibles para conservación ecológica, en nuestro caso se determinó el valor o importancia ecológico-fitogeográfico de las comunidades y especies vegetales mediante el análisis de la presencia de especies endémicas y/o de distribución restringida. Otros elementos que se consideraron en fitogeografía, fueron análisis de exclusividad y riqueza florística, comparativo de distribución mundial de géneros y especies para conocer las relaciones geográficas y afinidades florísticas y la importancia de la distribución de familias, géneros y especies al interior del municipio.

7.6.1.- Modelos de distribución de vegetación y flora de relevante importancia fitogeográfica

En estos mapas se presenta la ubicación de comunidades y especies de distribución restringida y/o relictual en el noreste de México y enlistadas en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001.

Pinus rudis

Esta especie forma parte del Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* y en forma similar que *Pinus hartwegii* constituye en este municipio el límite altitudinal en la distribución de la vegetación arbórea. (mapa 24) Se presenta de los 3,100 a los 3,400 msnm.



Foto No 29. Bosque de *Pinus rudis*, Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L.

Selva baja subcaducifolia

Esta comunidad fue descrita en el Capítulo de tipos de vegetación y puede observarse en esta representación cartográfica (mapa 24) sin distribución en cañadas y laderas de baja altitud. Corresponde en el mapa de climas a la zona de semicálido-subnúmero de afinidad tropical lo cual también coincide con su composición florística al presentar elementos tropicales que se distribuyen en selvas del estado de Tamaulipas.

Matorral de coníferas de *Pinus culminicola*

Este tipo de vegetación (mapa 25) también descrito con anterioridad destaca en el aspecto fitogeográfico por la distribución endémica de su componente dominante *Pinus culminicola*, descrito originalmente para el cerro del Potosí (Andreseen y Beaman, 1962) después para la Sierra La Martha en los límites de Coahuila y Nuevo León (Capó Arteaga 1972) posteriormente en la Sierra Rancho Nuevo (Valdez 1981) y actualmente en el presente trabajo en las Sierras "La Viga y Potrero de Abrego".

***Quercus sillae* y Matorral submontano**

Esta es una especie de distribución "Microendémica" exclusiva de las partes bajas periféricas al "Cerro de la Silla" y en el "Cañon del Huajuco" hasta el municipio de Allende, N.L. (foto 30) se entremezcla con elementos de Matorral Submontano, Selva Baja y Bosques de Encino, principalmente en cañadas húmedas de baja altitud. (mapa 24).

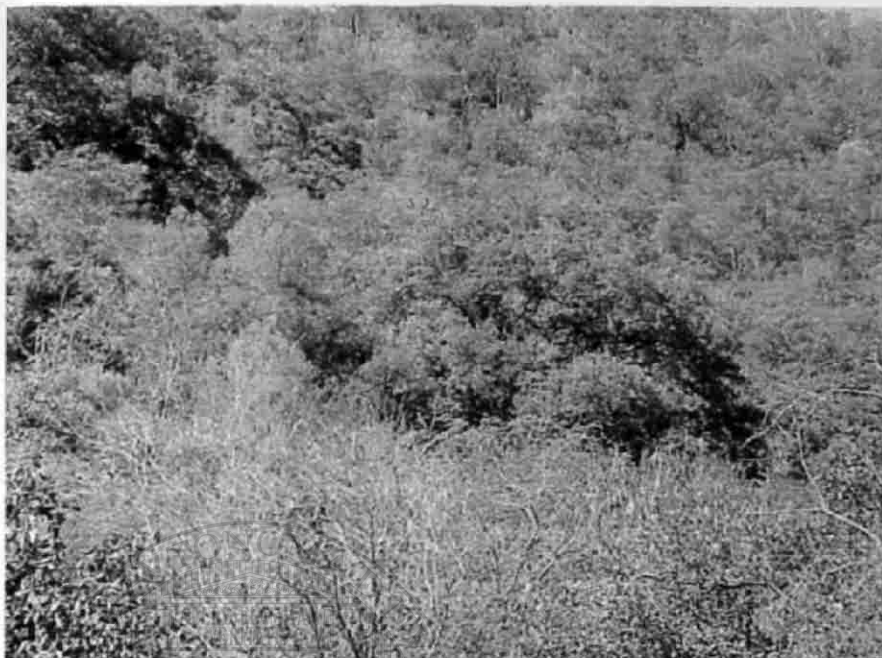


Foto No. 30. *Quercus sillae* y matorral submontano. Cañadas húmedas de la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla." Santiago N.L.



Foto No. 31. *Agave montana* Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N.L.

Agave montana

Fue observada desde la

Sierra "La Concordia" en el municipio de Saltillo Coahuila, hasta Zaragoza, N.L. con una distribución discontinua solo en las partes más elevadas de las Sierras por encima de los 3,100 msnm en los "Claros" de los bosques abiertos de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* pero

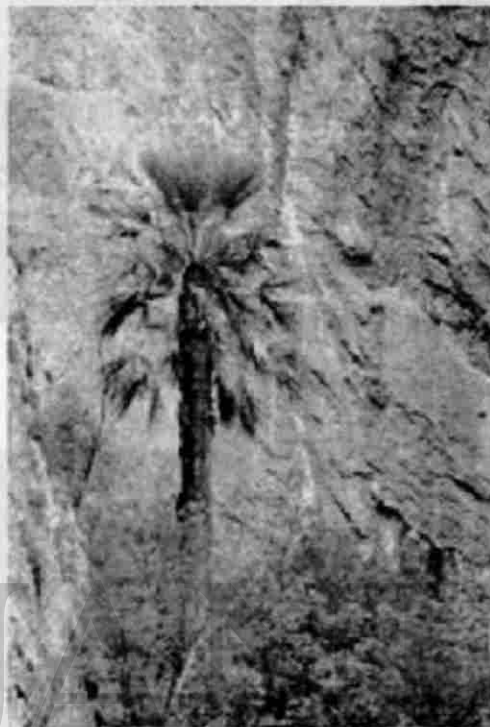
más frecuente hacia las exposiciones SO secas. (mapa 25 foto No. 31).

Es una especie nueva recientemente descrita y anteriormente identificada en forma errónea como *Agave macroculmis*.

FOTO. 34. *Brahea berlandieri* Sierra Cerro de la Silla al sur de la Presa de la Boca, Santiago, N.L.

Brahea berlandieri

Es una especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL 2001) En status especial de conservación. Se presenta por encima de los 1000 msnm. Al sur de la Presa de la Boca cerca del "Pico el Orégano" en lugares pedregosos en contacto con bosque de Encino y Matorral Submontano, en la continuación de la Sierra Cerro de la Silla. (mapa 24 foto No. 34).



Bosque de *Pinus cembroides* "Achaparrado"

Esta comunidad se observó desde el "Cerro Urbano en el municipio de Santa Catarina, N.L. hasta la "Sierra California" en Rayones, N.L. aparentemente no continúa a las sierras de Aramberri y Zaragoza N.L. (mapa 24 fotos No's. 32 y 33).

Se distribuye de los 2500 a los 3200 msnm en las exposiciones SO de las sierras en contacto en sus límites inferiores con Chaparrales y el "Bosque de *Pinus cembroides*" típico, con el cual mantiene marcadas diferencias estructurales, con fustes bien desarrollados de más de 30 cm. de diámetro y con ramificaciones cerca de la superficie y la forma de la copa más redondeada y achaparrada.



FOTO No 32. "*Pinus cembroides*
"Achaparrado" Parte alta de la Sierra
Rancho Nuevo Santiago, N.L.

Requiere de estudio taxonómico más detallado. Hacia sus límites superiores esta en contacto con el matorral de coníferas de *Pinus culminicola* con el cual se confunde a distancia tal y

como ocurre en el "Cerro Urbano".

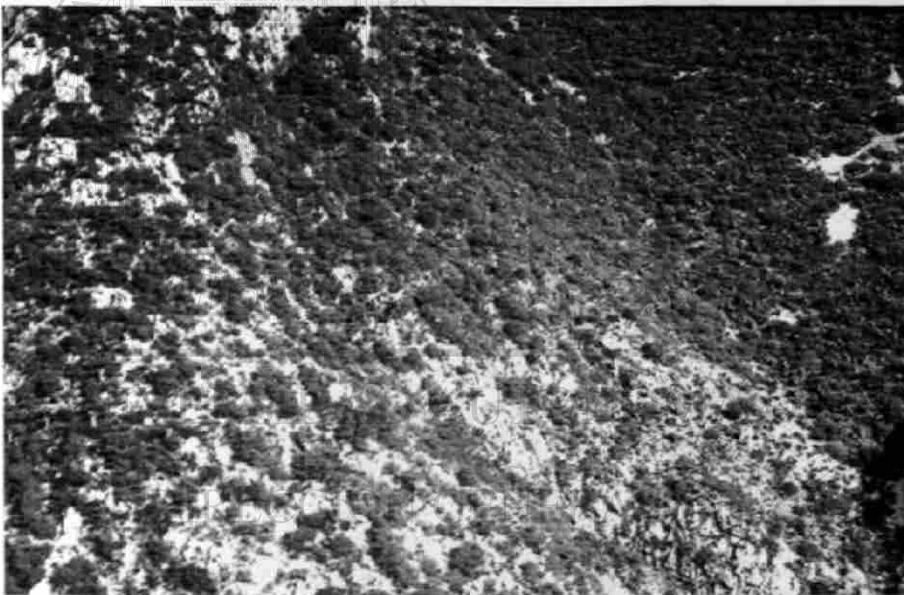
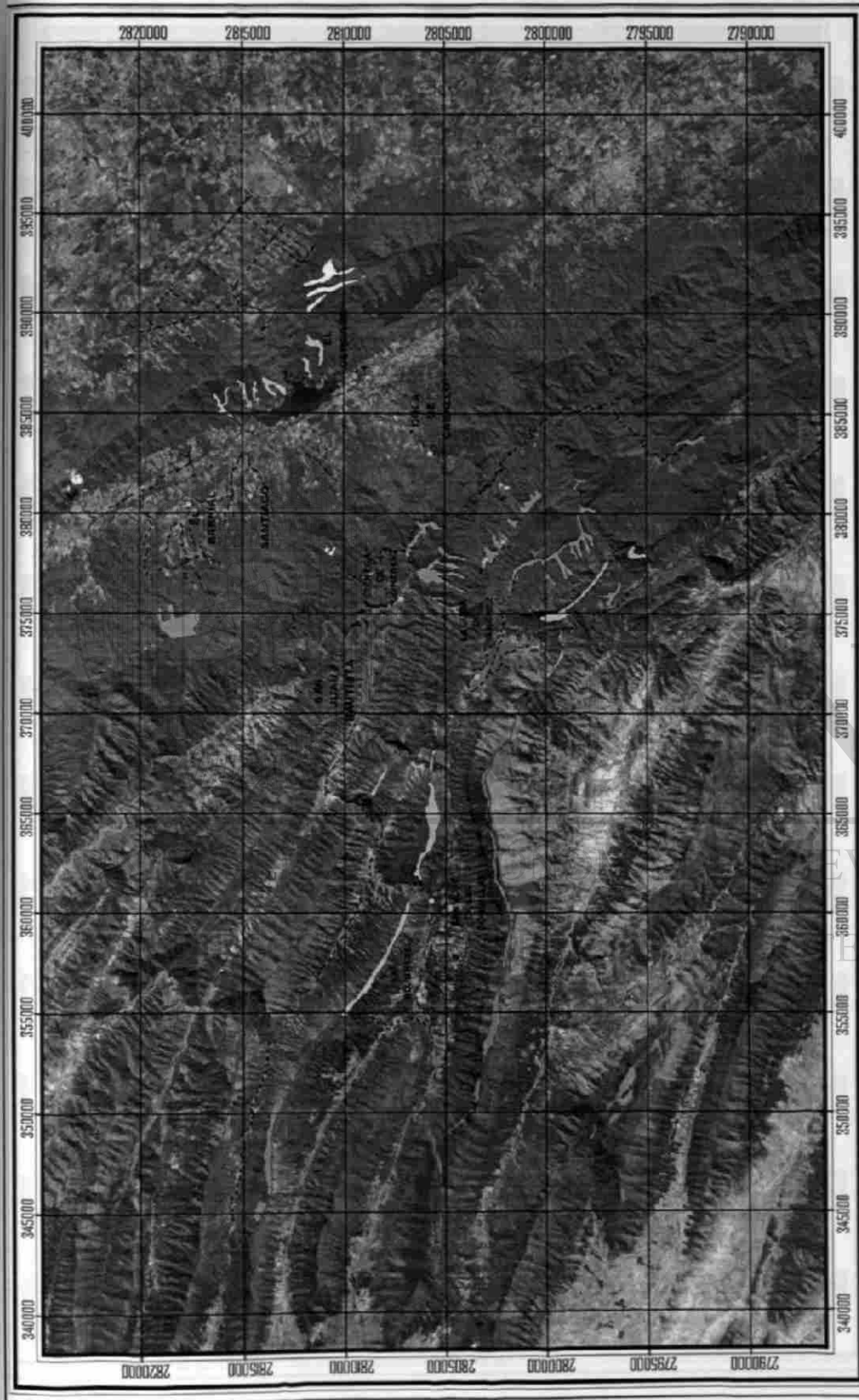


FOTO No.33. Bosque de
Pinus cembroides
"Achaparrado",
exposición S.O. de la
Sierra Potrero de
Abrego. Santiago, N.L.

Bosque mesófilo de montaña

De acuerdo a su descripción en el capítulo de tipos de vegetación, puede observarse en este modelo cartográfico (mapa 24) su ubicación en las cañadas de las partes medias y altas de las sierras.



MAPA No. 24
FITOGEOGRAFIA



MODELO DE DISTRIBUCION DE VEGETACION Y FLORA DE Relevante Importancia Fitogeografica.

CODIGO	DESCRIPCION
[Light Gray]	Bosque Mesófilo de Montaña
[Medium Gray]	<i>Brahea berlandieri</i>
[Dark Gray]	<i>Pinus cembroides</i> "Achaparrado"
[Black]	<i>Pinus rudis</i>
[Light Gray]	<i>Quercus siltiae</i>
[Black]	Selva Baja Subcaducifolia

SIMBOLOGIA

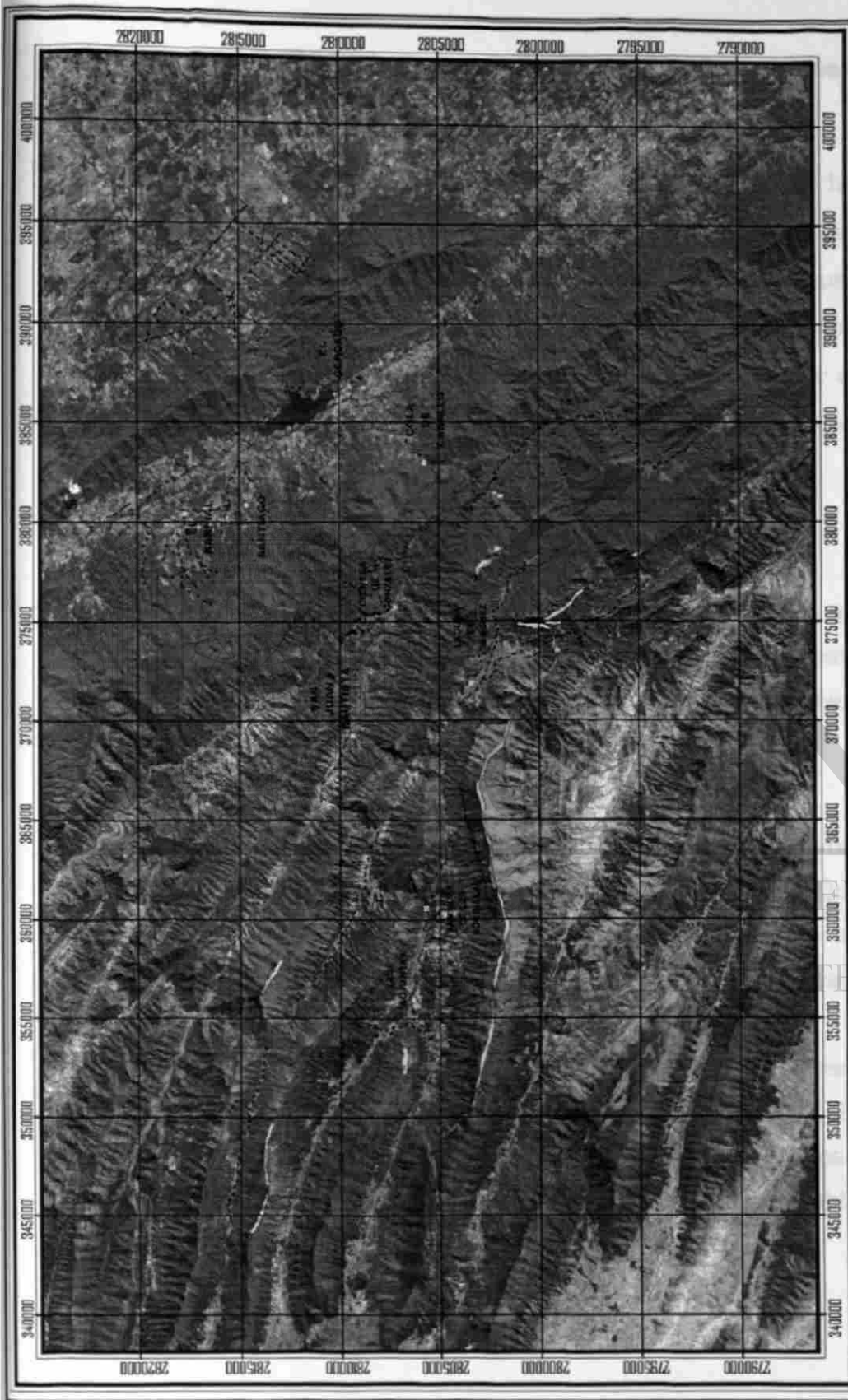
[Square]	LOCALIDAD
[Dashed Line]	LIMITE MUNICIPAL
[Solid Line]	CARRETERA
[Dotted Line]	BRECHA, VEREDA

Escala Gráfica



Kilómetros

Proyección Universal Transversa de Mercator
IMAGEN LANDSAT ETM, AGOSTO 2000, RGB 4-5-7
V. VALDEZ TAMEZ, 2002

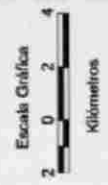


MODELO DE DISTRIBUCION DE VEGETACION Y FLORA DE RELEVANTE IMPORTANCIA FITOGEOGRAFICA.

CODIGO	DESCRIPCION
[Light Gray Box]	Agave montana
[Dark Gray Box]	Pinus culminicola

SIMBOLOGIA

- LOCALIDAD
- LIMITE MUNICIPAL
- CARRETERA
- BRECHA, VEREDA



**MAPA No. 25
FITOGEOGRAFIA**



Proyección Universal Transversa de Mercator
IMAGEN LANDSAT ETM. AGOSTO 2000. RGB 4-5-7
V. VALDEZ TAMEZ. 2002

7.6.2.- Análisis florístico-fitogeográfico de los tipos de vegetación dominantes

La información mas importante considerada en esta temática es la referente a la determinación de riqueza florística y de exclusividad, la primera de ellas como un indicativo de la diversidad de especies para cada uno de los tipos de vegetación dominantes y la segunda como fidelidad de especies esto es, que solo se presentan en un solo tipo de vegetación, esta información fue de gran valor en la definición de criterios para el establecimiento de estrategias para la preservación de la diversidad florística.

7.6.2.1- Determinación de riqueza florística

Eliminando del computo total, todas aquellas plantas de las que se sabe son introducidas, ruderales y arvenses (excepto de gramíneas), resultaron un total de 375 especies pertenecientes a 260 géneros y 89 familias, incluyendo 5 familias de briofitas con 5 géneros, 5 especies y una variedad.

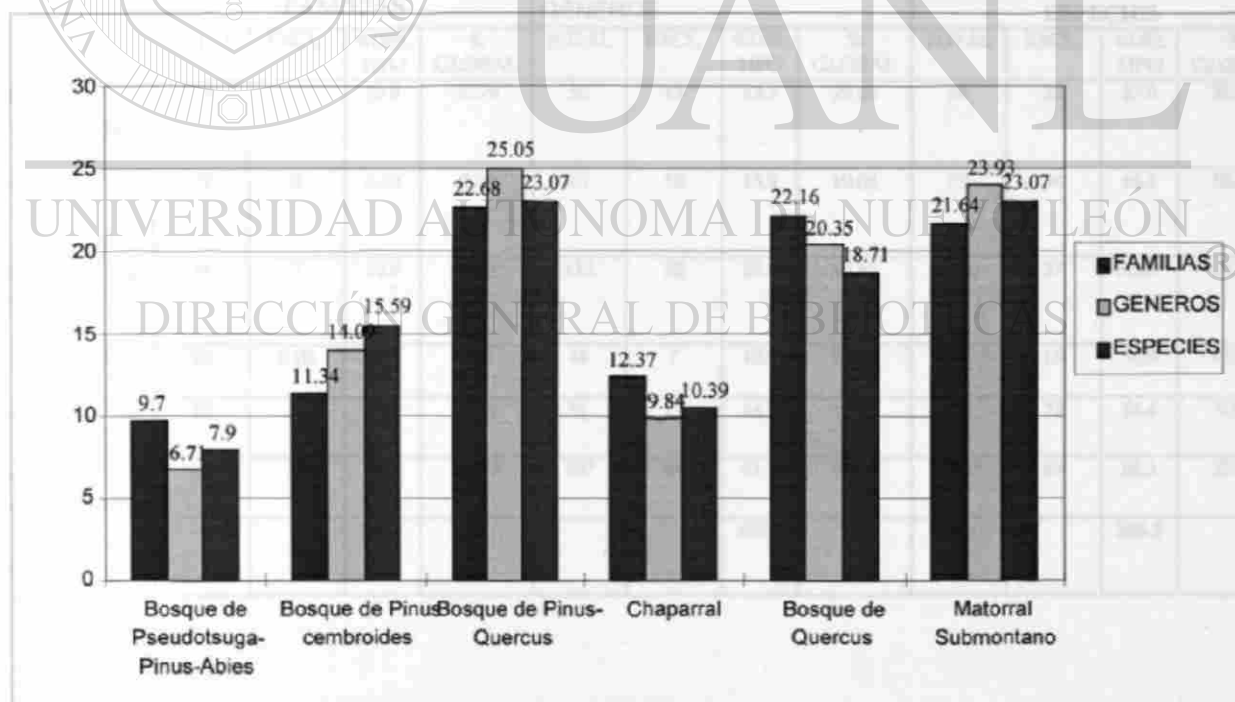
Referente a los tipos de vegetación que poseen mayor número de familias, destacan Bosque de *Pinus-Quercus* con 44 familias, Bosque de *Quercus* con 43 y Matorral Submontano con 42, siguiendo en orden decreciente de importancia, Chaparral, Bosque de *Pinus cembroides* y Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*.

A nivel de género, las comunidades más ricas son: Bosque de *Pinus-Quercus* con 112 géneros y el Matorral Submontano con 107. En cuanto a la cantidad de especies destacan en la misma proporción el Bosque de *Pinus-Quercus* y el Matorral Submontano los dos con 114 especies. (tabla 11, gráfica 8, mapa 22).

TABLA 11 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES

	FAMILIAS		GÉNEROS		ESPECIES	
	#	%	#	%	#	%
Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i>	19	9.7	30	6.71	38	7.90
Bosque de <i>Pinus cembroides</i>	22	11.34	63	14.09	75	15.59
Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	44	22.68	112	25.05	114	23.70
Chaparral	24	12.37	44	9.84	50	10.39
Bosque de <i>Quercus</i>	43	22.16	91	20.35	90	18.71
Matorral Submontano	42	21.64	107	23.93	114	23.70
Total*	194		447		481	

GRÁFICA 8 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES



Nota: Se analizaron 89 familias, 260 géneros y 375 especies

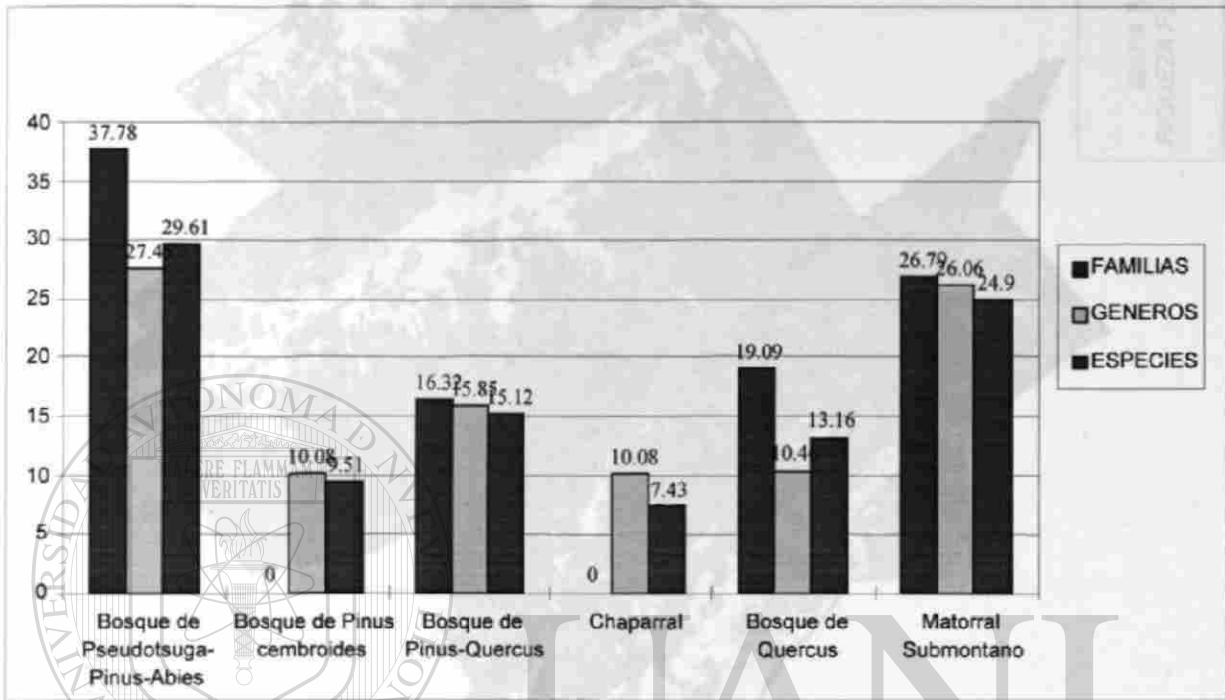
7.6.2.2 Análisis de exclusividad

Considerando 89 familias, 260 géneros y 375 especies, los siguientes porcentajes indican respectivamente una presencia exclusiva de estos taxones en los 6 tipos de vegetación dominantes para Santiago, N.L. El Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* aunque tiene pocas familias (19) presenta el porcentaje más alto de exclusividad, 36.8% que corresponde a 7 familias de las cuales 3 son de Briofitas: Cicranaceae, Entodonaceae, Hypnaceae, además de Salicaceae, Cochlospermaceae, Pyrolaceae y Caprifoliaceae. Otra comunidad que siguen en importancia es el Matorral Submontano con 11 familias exclusivas de un total de 42, lo que representa el 26.1%. (tabla 12, gráfica 9 mapa 23).

TABLA 12 ANÁLISIS DE EXCLUSIVIDAD DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES

	FAMILIAS				GÉNEROS				ESPECIES			
	TOTAL	EXCL.	%DEL TIPO	% GLOBAL	TOTAL	EXCL.	%DEL TIPO	% GLOBAL	TOTAL	EXCL.	%DEL TIPO	% GLOBAL
Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i>	19	7	36.8	37.78	30	13	43.3	27.45	38	22	57.9	23.60
Bosque de <i>Pinus cembroides</i>	22	0	0.00	0.00	63	10	15.9	10.08	75	34	45.3	18.46
Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	44	7	15.9	16.32	112	28	25.0	15.85	114	37	32.41	13.20
Chaparral	24	0.00	0.00	0.00	44	7	15.9	10.08	50	15	30.0	12.22
Bosque de <i>Quercus</i>	43	8	18.6	19.09	91	15	16.5	10.46	90	22	24.4	9.94
Matorral Submontano	42	11	26.1	26.79	107	44	41.1	26.06	114	63	55.3	22.54
<i>Total</i>			97.4				157.7				245.3	

GRÁFICA 9 ANALISIS DE EXCLUSIVIDAD EN LOS TIPOS DE VEGETACION DOMINANTES



Nota: Se analizaron 89 familias, 260 géneros y 375 especies

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Riqueza Alta

Riqueza Baja



- Bosque Pinus-Quercus
- Matorral submontano
- Bosque de Quercus
- Bosque de Pinus cembroides
- Chaparral
- Bosque de Pseudotsuga-Pinus-Abies
- Limite municipal

Fuente:
Tabla No. 11, Gráfica No. 8

MAPA No. 22
RIQUEZA FLORISTICA



Exclusividad Alta +

- Exclusividad Baja



- Bosque de Pseudotsuga-Pinus-Abies
- Matorral submontano
- Bosque de Quercus
- Bosque de Pinus-Quercus
- Bosque de Pinus cembroides
- Chaparral
- Limite municipal

Fuente:
Tabla No. 12, Gráfica No. 9

MAPA No. 23
EXCLUSIVIDAD
FLORISTICA

A nivel de género, el Bosque de *Pinus-Quercus* tiene 28 familias exclusivas de 112, el Matorral Submontano con 44 exclusivas de 107. Manejando la información en porcentajes (del total de géneros de la comunidad), destaca el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* con un 43.3% que corresponde a 13 géneros de un total de 30, estos son: *Abies*, *Amoreuxia*, *Chimaphilla*, *Cupressus*, *Dicranum*, *Entodon*, *Eriogonum*, *Hypnum*, *Lonicera*, *Picea*, *Populus*, *Pseudotsuga* y *Symphoricarpos*.

Los 44 géneros exclusivos del Matorral Submontano representan el 41% del total. Algunos ejemplos se citan a continuación: *Amyris*, *Bernardia*, *Caesalpinia*, *Capsicum*, *Casimiroa*, *Celtis*, *Centrosoma*, *Cnidoscylus*, *Cordia*, *Decatropis*, *Diospyros*, *Eysenhardtia*, *Evolvulus*, *Forestiera*, *Helietta*, *Lantana*, *Lesquerella*, *Loeselia*, *Pistacia*, *Pithecellobium*, *Polygonum*, *Ptelea*, *Randia*, *Sargentea*, *Sophora*, *Sida*, *Urtica* y *Zanthoxylum*.

El Bosque de *Pinus-Quercus* y el Matorral Submontano tiene respectivamente 37 y 63 especies exclusivas.

Calculado a nivel de porcentaje, de nuevo destaca el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* con 57.9%, derivado de 22 especies exclusivas, de un total de 38%. En segundo término consideramos al Matorral Submontano con 55.3%. Tal y como se observa en el la tabla 12 en los porcentajes de exclusividad de familias, géneros y especies, existe un predominio del Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* debido principalmente al bajo contenido de especies.

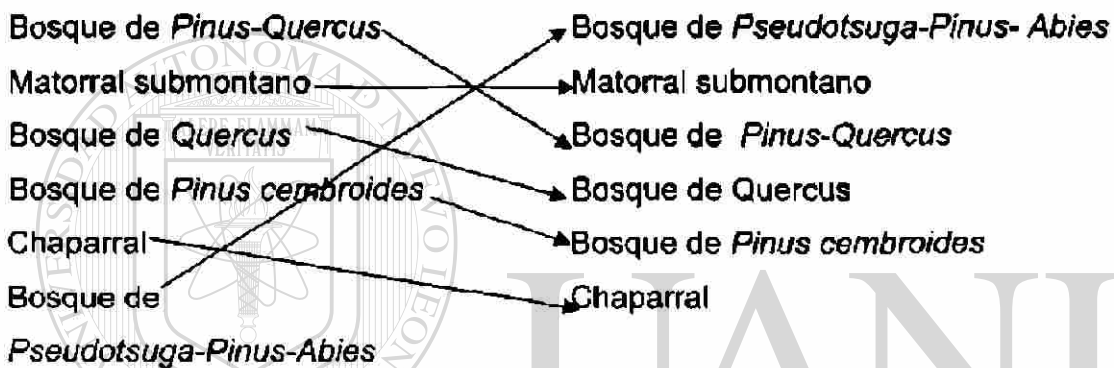
La exclusividad mencionada puede ejemplificarse con las siguientes especies: *Abies vejari*, *Amoreuxia wrightii*, *Chimaphila maculata*, *Lonicera albiflora*, *Pinus pseudostrobus* var. *estevezii*, *Chimaphila umbellata*, *Cupressus arizonica*,

Dicranum scoparium, *Eriogonum hemipterum*, *Populus tremuloides*, *Pseudotsuga flahaultii*, *Pseudotsuga macrolepis* y *Symphoricarpus microphyllus*.

Interrelaciones de mayor a menor importancia en los valores de riqueza florística y exclusividad en donde se observan similitudes en la mayor parte de los tipos de vegetación a excepción del bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* (Bopa).

RIQUEZA FLORISTICA

EXCLUSIVIDAD



7.6.2.3 Papel de las familias mejor representadas en los tipos de vegetación dominantes

Para géneros y especies las familias mejor representadas fueron: Compositae, Leguminosae, Gramineae, Polypodiaceae, Rutaceae, Labiatae, Pinaceae y Fagaceae.

El contenido de géneros y especies de estas 8 familias representan el 46.9% y 57.0% respectivamente, en relación al total considerado en este trabajo (260 géneros y 375 especies). Estos porcentajes son un poco más altos si se comparan con el contenido total para cada una de las comunidades estudiadas. (tabla 13).

TABLA 13 PARTICIPACIÓN DE LAS FAMILIAS MEJOR REPRESENTADAS EN LAS COMUNIDADES DOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO, N. L., MÉXICO

	% RESPECTO AL TOTAL (260 GENEROS Y 375 ESPECIES)				% RESPECTO AL TOTAL DE CADA COMUNIDAD											
	BOPA		BPC		BPQ		ML		BQ		MS					
	GEN	%	SP.	%	GEN	%	SP.	%	GEN	%	SP.	%	GEN	%	SP.	%
COMPOSITAE	37	14.2	38	10.1	13.3	5.3	20.6	17.3	13.4	11.4	20.4	18.0	11.0	10.0	15.9	11.4
LEGUMINOSAE	25	9.6	28	7.5	0.0	0.0	15.9	10.7	8.9	7.9	9.1	6.0	8.8	4.4	15.0	14.0
GRAMÍNEA	22	8.5	38	10.1	10.0	5.3	9.5	10.7	10.7	8.8	13.6	6.0	7.7	5.5	11.2	13.2
POLYPODIACEAE	17	6.5	48	12.8	0.0	0.0	4.8	6.7	12.5	26.3	9.1	11.4	12.0	16.4	6.5	11.4
RUTACEAE	9	3.5	9	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.2	8.4	7.9
LABIATAE	7	2.7	13	3.5	3.3	0.0	6.3	8.0	3.6	3.5	11.4	8.0	5.5	4.4	4.7	7.0
PINACEAE	4	1.5	17	4.5	13.3	26.3	1.5	1.3	0.9	5.2	2.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FAGACEAE	1	0.4	23	6.1	3.3	10.5	1.5	5.3	0.8	7.9	2.3	12.0	1.1	10.0	0.0	0.0
TOTAL	122	46.9	214	57.0	43.2	47.4	60.1	60.0	50.9	71.0	68.2	63.4	48.3	52.9	61.7	64.9

La familia de las Compuestas se encuentra mejor caracterizada a nivel de género en el Bosque de *Pinus cembroides* con un valor de 20.6% y a nivel de especies en el Chaparral con 18.0%, estos porcentajes están calculados con relación al total de géneros y especies para cada comunidad. Se enlistan a continuación los géneros y especies de esta familia en las comunidades mencionadas:

Compositae	Bosque de	Chaparral
	<i>Pinus Cembroides</i>	
	<i>Artemisia</i>	<i>Brickellia veronicaefolia</i>
	<i>Bidens</i>	<i>Chrysactinia mexicana</i>
	<i>Chrysactinia</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>
	<i>Dyssodia</i>	<i>Haplopappus gymnocephalus</i>
	<i>Erigeron</i>	<i>Sclerocarpus uniseriales</i>
	<i>Flourensia</i>	<i>Tagetes lucida</i>
	<i>Gochnatia</i>	<i>Vernonia altissima</i>

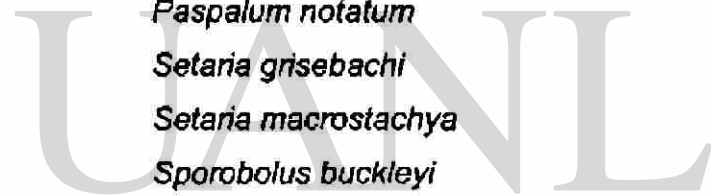
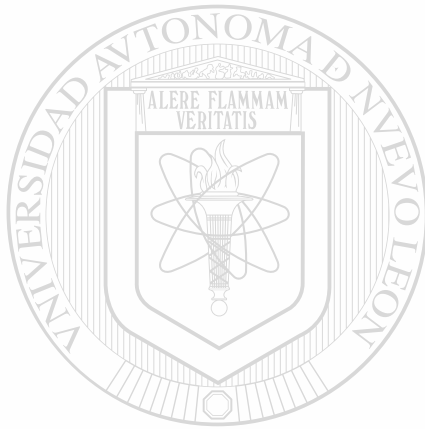
<i>Gymnosperma</i>	<i>Zexmenia hispida</i>
<i>Senecio</i>	<i>Zinnia acerosa</i>
<i>Stevia</i>	
<i>Thelesperma</i>	
<i>Viguiera</i>	
<i>Zexmenia</i>	

Las leguminosas tienen mayor importancia a nivel de género en el Bosque de *Pinus cembroides* 15.9%, y a nivel de especie en el Matorral Submontano 14.0%.

Leguminosae	Bosque de	Matorral
	<i>Pinus Cembroides</i>	Submontano
	<i>Astragalus</i>	<i>Acacia amentacea</i>
	<i>Calliandra</i>	<i>Acacia berlandieri</i>
	<i>Cassia</i>	<i>Calliandra humilis</i>
	<i>Cercis</i>	<i>Cassia greggii</i>
	<i>Dalea</i>	<i>Cassia lindheimeriana</i>
	<i>Desmodium</i>	<i>Centrosema virginiana</i>
	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia texana</i>
	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena greggii</i>
	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>
	<i>Nissolia</i>	<i>Mimosa malacophylla</i>
		<i>Sophora secundiflora</i>
		<i>Rhynchosia texana</i>
		<i>Pithecellobium flexicaule</i>
		<i>Pithecellobium pallens</i>

El 13.6% a nivel de género en Chaparral y el 13.2% a nivel de especie en Matorral Submontano son en comparación con las otras comunidades los porcentajes más elevados correspondientes a las gramíneas.

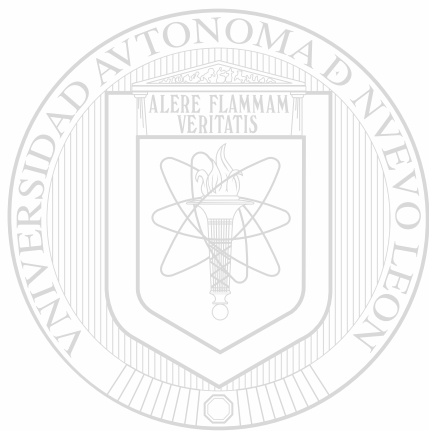
Gramineae	Chaparral	Matorral Submontano
	<i>Bouteloua</i>	<i>Andropogon cirratus</i>
	<i>Erioneuron</i>	<i>Andropogon scoparius</i>
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Aristida glauca</i>
	<i>Piptochaetium</i>	<i>Aristida orcuttiana</i>
	<i>Sitanion</i>	<i>Aristida pansa</i>
	<i>Sporobolus</i>	<i>Bouteloua curtipendula</i>
		<i>Digitaria sanguinalis</i>
		<i>Heteropogon contortus</i>
		<i>Lasciasis divaricata</i>
		<i>Muhlenbergia schreberi</i>
		<i>Paspalum notatum</i>
		<i>Setaria grisebachii</i>
		<i>Setaria macrostachya</i>
		<i>Sporobolus buckleyi</i>
		<i>Erioneuron grandiflorum</i>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El Bosque de *Pinus-Quercus* es la comunidad que posee mayor cantidad de géneros y especies de Polypodiáceas, 12.5% y 26.3% respectivamente.

Polypodiaceae	Bosque de Pinus-Quercus
	<i>Aspidotis meifolia</i>
	<i>Asplenium monanthes</i>
	<i>Asplenium resiliens</i>
	<i>Boemmeria ehrenbergiana</i>
	<i>Cheilanthes tomentosa</i>
	<i>Cheilanthes notholaenoides</i>



Cheiloplecton rigidum
Llavea cordifolia
Pellaea atropurpurea
Pellaea intermedia
Pellaea ternifolia var. *ternifolia*
Pleopeltis polylepis
Polypodium guttatum
Polypodium pleisosorum
Polypodium polypodioides var.
michauxianum
Mildella intramarginalis
Notholaena aurea
Notholaena candida var.
copelandii
Notholaena delicatula
Notholaena formaza
Notholaena parvifolia
Notholaena sinuata
Notholaena sinuata var. *sinuata*
Pteridium thysanolepis
Pteridium ajilinum var.
caudatum
Pteris longifolia
Tectaria heracleifolia
Thelypetris concinna
Thelypetris puberula

La familia Rutaceae con 9 géneros y 9 especies es casi exclusiva del Matorral Submontano, excepción hecha de *Sargentia greggii* y *Decatropis bicolor*, que además se presentan en Bosque de *Pinus-Quercus*.

Rutaceae

Matorral Submontano

- Amyris madrensis*
- Casimiroa pringlei*
- Decatropis bicolor*
- Esenbeckia berlandieri*
- Esenbeckia runyoni*
- Helietta parvifolia*
- Sargentia greggii*
- Zanthoxylum fagara*
- Ptelea trifoliolata*



Las Labiadas son más abundantes en géneros en Chaparral (11.4%) y en especies además de Chaparral también en Bosque de *Pinus cembroides* (8.0%).

Labiatae

Chaparral

Bosque de *Pinus cembroides*

Cunila sp

Hedeoma palmeri

Hedeoma palmeri

Salvia ballotaeiflora

Salvia greggii

Salvia coccinea

Salvia regla

Salvia greggii

Scutellaria drumondii

Scutellaria drumondii

Teucrium cubense

Teucrium cubense

La familia Pinaceae se encuentra mejor representada en géneros y especies, 13.3% y 26.3% respectivamente en el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*.

Pinaceae

**Bosque de Pseudotsuga-
Pinus-Abies**

Abies durangensis var.
coahuilensis

Abies mexicana

Abies vejari

Picea engelmannii var.
mexicana

Pinus ayacahuite

Pinus montezumae

Pinus pseudostrobus var.
estevezii

Pinus culminicola

Pseudotsuga flahualti

Pseudotsuga macrolepis

En porcentaje, los valores más altos de la familia Fagaceae, se presentan a nivel género en Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*, 3.3% correspondiente al género *Quercus* y a nivel de especie en Chaparral con 12%. Esta aparente dominancia en estos tipos de vegetación resalta, sobre todo porque en ellos existe pobreza florística y esto incrementa notablemente el cálculo de porcentaje.

Fagaceae

Chaparral

Quercus affinis

Quercus cordifolia

Quercus emoryi

Quercus intricata

Quercus invaginata

Quercus pungens

**Bosque de Pseudotsuga
Pinus-Abies**

Quercus affinis

Quercus canbyi

Quercus coccolobifolia

Quercus cupreata

Quercus laeta

Quercus mexicana

Quercus grisea

Quercus polymorpha

Quercus sartorii

A continuación se mencionan las familias predominantes para las comunidades reconocidas, calculadas en porcentajes con relación al total de géneros y especies de cada comunidad. Es conveniente recordar que la suma de géneros y especies de las 8 familias mejor representadas constituyen aproximadamente 50% de la suma total para la zona de estudio.

En el Bosque *Pseudotsuga–Pinus–Abies*, las familias mejor representadas son, a nivel de género, las Compuestas (13.3%) y Pináceas (13.3%) y a nivel de especie también las Pináceas (26.3%), además de las Fagáceas (10.5%).

En géneros y especies, el porcentaje más alto del Bosque de *Pinus cembroides*, lo ocupan las Compuestas con 20.6% y 17.3% respectivamente.

En el Bosque de *Pinus–Quercus* destacan en géneros las Compuestas con 13.4% y en especies las Polypodiáceas con 26.3%.

Para los taxones considerados, las Compuestas tienen preponderancia en Chaparral con 24.4% de géneros y 18.0% de especies.

De las familias consideradas las Polypodiáceas predominan en géneros y especies en el Bosque de *Quercus* con los siguientes porcentajes: 12.0% y 16.4%, respectivamente.

7.6.2.4- Relaciones geográficas y afinidades florísticas

Con el objetivo de presentar información sobre este tema se efectuó un análisis de distribución mundial de 253 géneros y 344 especies.

Se consultaron algunas floras regionales y el trabajo de Willis (1973) para revisar la distribución mundial a nivel genero, resultando 10 tipos de distribución que a continuación se mencionan con algunos ejemplos: (tabla 14).

TABLA 14 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE 253 GÉNEROS Y 344 ESPECIES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO, NUEVO LEÓN MÉXICO

					BPs-P-A		BPc		BPQ		Ch		BQ		M Sub.	
	Gen.	%	spp.	%	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.
COSMOPOLITAS	26	10.3	4	1.1	10.0	0.0	11.9	0.0	14.7	1.0	13.3	0.0	16.9	3.6	9.7	0.9
DE AMPLIA DISTRIBUCIÓN EN AMÉRICA	19	7.5	13	3.8	3.3	0.0	6.8	4.0	11.6	8.6	16.7	5.9	4.6	3.6	8.6	3.8
TROPICAL	40	15.8	49	14.2	10.0	16.2	16.9	6.7	8.4	18.2	20.0	2.9	26.1	25.4	23.6	17.0
PANTROPICAL	33	13.0	11	3.2	3.3	0.0	13.5	2.7	14.7	0.0	3.3	0.0	18.4	3.6	17.2	5.7
DE LAS REGIONES TEMPLADAS Y FRÍAS DEL MUNDO	19	7.5	4	1.1	20.0	5.4	3.4	0.0	10.5	2.1	3.3	0.0	7.7	0.0	2.1	0.0
HOLÁRTICO BOREAL	22	8.7	2	0.6	26.7	2.7	10.1	0.0	10.5	1.0	10.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
NORTEAMERICANO	10	3.9	7	2.0	10.0	0.0	3.4	1.3	3.1	2.1	6.7	2.9	1.5	3.6	2.1	1.9
MÉXICO - EU.	2	0.8	35	10.1	3.3	13.5	0.0	12.0	1.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEXICANO	14	5.5	200	58.3	3.3	55.2	11.1	44.0	1.0	44.0	3.3	58.0	10	58.2	9.7	67.9
OTROS TIPOS DE DISTRIBUCIÓN	68	26.9	19	5.5	13.3	5.4	22.0	5.3	25.2	10.7	23.9	2.9	15.4	1.8	26.9	2.8
TOTAL	253		344													

1.- **Cosmopolitas.** Más frecuentes en géneros y especies en el Bosque de *Quercus* con 16.9% y 3.6% respectivamente. Ejemplos:

Asplenium
Eragrostis
Erigeron

Pteris
Adiantum capillus-veneris
Pteris cretica

Plantago
Ranunculus
Samolus

Polypodium

Oxalis

Senecio

Prunus

2.- **De amplia distribución de América.** A nivel de género el porcentaje más alto se encuentra en Chaparral con 16.7% y en especies en el Bosque de *Pinus-Quercus* con 8.6%. Ejemplos:

Asplenium montantes

Notholaena aurea

Cunila sp

Bouteloua curtispindula

Notholaena sinuata var. *sinuata*

Cuphea sp

Cheilanthes microphylla

Bouteloua sp

Dalea sp

Equisetum laevigatum

Hedeoma sp

3.- **Neotropical.** Este tipo de distribución es uno de los mejores representados ya que 40 géneros y 49 especies, contribuyen el 15.8% y 14.2% del total. lo sitúan en el segundo lugar de importancia con respecto a los otros grupos de distribución. Este elemento geográfico participa predominantemente en Bosque de *Quercus* y en Matorral Submontano. El contenido de géneros y especies en el Bosque de *Quercus* es menor que en el Matorral Submontano por lo cual la misma cantidad de individuos de un tipo de distribución en las dos comunidades nos da valores más altos en Bosques de *Quercus*, 26.1% y 25.4% de géneros y especies respectivamente, en contra de 23.6% y 17.0%, para Matorral Submontano. Ejemplos:

Bosque de *Quercus*

Ageratum sp

Phytolaca sp

Llavea cordifolia

Antigonon sp

Piper sp

Brahea berlandieri

Brickellia sp

Pistacia sp

Smilax pringlei

<i>Conopholis</i> sp	<i>Ruellia</i> sp	<i>Stipa tenuissima</i>
<i>Eysenhardtia</i> sp	<i>Selenicereus</i> sp	<i>Tectaria heracleifolia</i>
<i>Govenia</i> sp	<i>Tillandsia</i> sp	<i>Tectaria puberula</i>
<i>Heimia</i> sp	<i>Adiantum tenerum</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<i>Liavea</i> sp	<i>Forstroemia ohioensis</i>	<i>Pistacia mexicana</i>
<i>Malpighia</i> sp	<i>Heimia salicifolia</i>	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>caudatum</i>
<i>Mammillaria</i> sp	<i>Leucodon macrosporus</i>	<i>Trichachne californica</i>
<i>Phaseolus</i> sp		<i>Trichachne insularis</i>
Matorral Submontano		
<i>Agave</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Lantana citrosa</i>
<i>Bouvardia</i>	<i>Neomammillaria</i>	<i>Lantana microcephala</i>
<i>Bernardia</i>	<i>Pistacia</i>	<i>Lasiacis divaricata</i>
<i>Capsicum</i>	<i>Randia laetevirens</i>	<i>Lithospermum</i> <i>angustifolium</i>
<i>Chiococca</i>	<i>Rhynchosia</i>	<i>Malpighia glabra</i>
<i>Cnidoculus</i>	<i>Divina</i>	<i>Paspalum lauei</i>
<i>Eysenhardtia</i>	<i>Ruellia</i>	<i>Paspalum notatum</i>
<i>Evolvulus</i>	<i>Selenicereus</i>	<i>Pistacia mexicana</i>
<i>Gaura</i>	<i>Ugnadia speciosa</i>	<i>Rivina humilis</i>
<i>Gochnatia</i>	<i>Cheilanthes emula</i>	<i>Solanum elagnifolium</i>
<i>Gomphrena</i>	<i>Decatropis bicolor</i>	<i>Stipa tenuissima</i>

<i>Helietta</i>	<i>Desmanthus virgatus</i>	<i>Tectaria heracleifolia</i>
<i>Lasiacis</i>	<i>Evolvulus alsinoides</i>	<i>Teucrium cubense</i>
<i>Loeselia</i>	<i>Lantana camara</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>
<i>Malpighia</i>		

4.- Pantropical. Con relación a la suma total de géneros, este tipo de distribución ocupa el tercer lugar en importancia con el 13.0% de géneros, los cuales forman el 18.4% y el 17.2% de las comunidades, Bosque de *Quercus* y Matorral Submontano. El mayor número de especies pantropicales se presentan en el Matorral Submontano (5.7%). Ejemplos:

Bosque de *Quercus*

<i>Acacia</i>	<i>Heteropogon</i>	<i>Pithecellobium</i>
<i>Acalypha</i>	<i>Pellaea</i>	<i>Sapindus</i>
<i>Andropogon</i>	<i>Persea</i>	<i>Selaginella</i>
<i>Desmodium</i>	<i>Phanaerophleiba</i>	<i>Smilax</i>

Matorral Submontano

<i>Buddleia</i>	<i>Dyschonisite</i>	<i>Smilax</i>
<i>Caesalpinia</i>	<i>Justicia</i>	<i>Sophora</i>
<i>Cassia</i>	<i>Leucaena</i>	<i>Stevia</i>
<i>Colubrina</i>	<i>Pellaea</i>	<i>Capsicum frutescens</i>
<i>Commelina</i>	<i>Randia</i>	<i>Leptochloa dubia</i>
<i>Croton</i>	<i>Selaginella</i>	<i>Phyla nodiflora</i>
<i>Dicliptera</i>		<i>Solanum verbascifolium</i>

5.- De las regiones templadas y frías del mundo. Como habría de esperarse, se encuentran más frecuentes en el Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies* con el 20.0% y 5.4% para géneros y especies respectivamente. Ejemplos:

<i>Amoreuxia</i>	<i>Pinus</i>	<i>Chimaphila maculata</i>
<i>Chimaphila</i>	<i>Quercus</i>	<i>Chimaphila umbellata</i>
<i>Picea</i>	<i>Trisetum</i>	

6.- Holártico–Boreal. La participación de este elemento geográfico es más evidente en el Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies* con el 26.7% y el 2.7% para géneros y especies respectivamente. Ejemplos:

<i>Abies</i>	<i>Juniperus</i>	<i>Rosa</i>
<i>Achillea</i>	<i>Lonicera</i>	<i>Populus tremuloides</i>
<i>Arbutus</i>	<i>Populus</i>	<i>Quercus</i>
<i>Arenaria</i>	<i>Pinus</i>	<i>Conopholis mexicana</i>
<i>Cupressus</i>	<i>Pseudotsuga</i>	<i>Garrya</i>
<i>Ceanothus</i>		

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.- Norteamericano. En géneros destaca también en el Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies* (10.0%) y en especies en el Chaparral (2.9%). Ejemplos:

Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies*

<i>Abies</i>	<i>Ceanothus</i>
<i>Erigeronum</i>	<i>Ceanothus americanus</i>

Bosque de Pinus-Quercus

Juglans mollis

8.- Mexicano. Este elemento geográfico es el mejor representado a nivel de especie. Con relación al total Posee el 58.3%. Ejemplos:

Bosque de Pseudotsuga-Pinus- Abies

<i>Abies durangensis</i> var. <i>Lonicera albiflora</i> <i>coahuilenses</i>		<i>Portulaca mundula</i>
<i>Abies mexicana</i>	<i>Muhlenbergia virescens</i>	<i>Quercus fulva</i>
<i>Abies vejari</i>	<i>Picea engelmannii</i> var. <i>mexicana</i>	<i>Quercus greggii</i>
<i>Amoreuxia wrightii</i>	<i>Heterotheca</i>	<i>Quercus hypoxantha</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Phyla nodiflora</i>	<i>Quercus sideroxyta</i>
<i>Cupressus arizonica</i>	<i>Pinus pseudostrubus</i> var. <i>estevezii</i>	<i>Solanum verbascifolium</i>
<i>Eriogonum hemipterum</i>	<i>Pseudotsuga fiahaulti</i>	
<i>Garrya ovata</i>	<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Bosque de *Pinus cembroides*

<i>Cowania</i>	<i>Chrysactinia mexicana</i>	<i>Muhlenbergia parviglumis</i>
<i>Chrysactinia</i>	<i>Dasylinion texanum</i>	<i>Nissolia platycalyx</i>
<i>Dasylinion</i>	<i>Dyssodia setifolia</i>	<i>Nolina microcarpa</i>
<i>Syssodia</i>	<i>Erioneuron grandiflorum</i>	<i>Nolina parviflora</i>
<i>Leucophyllum</i>	<i>Eysenhardtia texana</i>	<i>Pinus cembroides</i>

<i>Lindleyella</i>	<i>Fraxinus cuspidata</i>	<i>Pinus cembroides</i> var. <i>edulis</i>
<i>Nolina</i>	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	<i>Rhus virens</i>
<i>Agave striata</i>	<i>Lindleyella mespiloides</i>	<i>Quercus cordifolia</i>
<i>Arctostaphylos punges</i>	<i>Leucophyllum laevigatum</i>	<i>Quercus emoryi</i>
<i>Aristida pansa</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>	<i>Sargentia greggii</i>
<i>Buddleia humboldtiana</i>	<i>Mimosa emoryana</i>	<i>Verbena ciliata</i>
<i>Buddleia parviflora</i>	<i>Muhlenbergia dubia</i>	<i>Verbena perennis</i>
<i>Ceanothus greggii</i>		

Bosque de *Pinus-Quercus*

<i>Chilopsis</i>	<i>Pinus teocote</i>	<i>Notholaena formosa</i>
<i>Aristida arizonica</i>	<i>Polypodium guttatum</i>	<i>Pellaea intermedia</i>
<i>Andropogon barbinodis</i>	<i>Polypodium thysanolepis</i>	<i>Pellaea ternifolia</i> var. <i>ternifolia</i>
<i>Aspidotis meifolia</i>	<i>Quercus affinis</i>	<i>Pinus arizonica</i>
<i>Bommeria esenbergiana</i>	<i>Quercus canbyi</i>	<i>Setaria macrostachya</i>
<i>Cheiloplecton rigidum</i>	<i>Quercus coccolobifolia</i>	<i>Sitanion hystrix</i>
<i>Chilopsis linearis</i>	<i>Quercus laeta</i>	<i>Stevia berlandieri</i>
<i>Crataegus barosana</i>	<i>Eragrostis palmeri</i>	<i>Stevia salicifolia</i>
<i>Crataegus greggiana</i>	<i>Garrya ovata</i>	<i>Stipa eminens</i>
<i>Dalea argyreae</i>	<i>Hunnemannia fumariifolia</i>	<i>Verbena ciliata</i>
<i>Desmodium psilophyllum</i>	<i>Juglans major</i>	<i>Verbena elegans</i>

<i>Pinus arizonica stormiae</i>	<i>Juglans mollis</i>	<i>Verbena crocata</i>
<i>Pinus greggii</i>	<i>Notholaena delicatula</i>	<i>Zexmenia hispida</i>
Chaparral		
<i>Lindleyella</i>	<i>Haplopappus gymnocephalus</i>	<i>Rhus integrifolia</i>
<i>Amelanchier denticulata</i>	<i>Lindleyella mespiloides</i>	<i>Rhus virens</i>
<i>Arctostaphylos pungens</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>	<i>Scutellaria drummondii</i>
<i>Calliandra eriophylla</i>	<i>Notholaena limitaena</i> var. <i>mexicana</i>	<i>Salvia greggii</i>
<i>Castilleja lanata</i>	<i>Quercus affinis</i>	<i>Salvia regla</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Quercus cordifolia</i>	<i>Sitanion hystrix</i>
<i>Cowania alicata</i>	<i>Quercus emoryi</i>	<i>Viguiera deltoidea</i>
<i>Cowania stansburiana</i>	<i>Quercus intricata</i>	<i>Zexmenia hispida</i>
<i>Croton suaveolens</i>	<i>Quercus invaginata</i>	<i>Zinnia acerosa</i>
<i>Dasylinion berlandieri</i>	<i>Quercus pungens</i>	
<i>Fendlera rupicola</i>		

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Bosque de *Quercus*

<i>Acalypha hederacea</i>	<i>Croton fruticosus</i>	<i>Quercus durifolia</i>
<i>Acalypha lindheimeri</i>	<i>Desmodium pylophyllum</i>	<i>Quercus laceyi</i>
<i>Antogonon leptopus</i>	<i>Eupatorium stillingaefolium</i>	<i>Quercus rysophylla</i>
<i>Asclepias linaria</i>	<i>Juglans mollis</i>	<i>Quercus sabifera</i> = (<i>Q.opaca</i>)
<i>Buddleia tometeya</i>	<i>Lantana macropoda</i>	<i>Quercus sartoni</i>

<i>Bumelia lanuginosa</i>	<i>Litsea novoleontis</i>	<i>Quercus virginiana</i> var. <i>fusiformis</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Litsea pringlei</i>	<i>Rhus toxicodendron</i>
<i>Clematis drumondii</i>	<i>Poli podium guttatum</i>	<i>Selenicereus spinulosus</i>
<i>Chrysactinia</i> <i>mexicana</i>	<i>Pellaea notabilis</i>	<i>Tectarea coulteri</i>
<i>Croton</i> <i>corymbulosum</i>	<i>Quercus canbyi</i>	<i>Verbesina coahuilenses</i>
<i>Crataegus greggiana</i>	<i>Quercus cupreata</i>	<i>Viguiera mexicana</i>

Matorral Submontano

<i>Dyssodia</i>	<i>Clematis drumondii</i>	<i>Leucophyllum texanum</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>Cordia boissieri</i>	<i>Mimosa malacophylla</i>
<i>Forestiera</i>	<i>Croton cortesianum</i>	<i>Notholaena incana</i>
<i>Acacia amentacea</i>	<i>Croton corymbulosus</i>	<i>Parthenium stramonium</i>
<i>Acacia berlandieri</i>	<i>Dasyliroton texanum</i>	<i>Pellaea notabilis</i>
<i>Agave asperrima</i>	<i>Decatropis bicolor</i>	<i>Pithecellobium flexicaule</i>
<i>Agave victoria regina</i>	<i>Digitaria decubens</i>	<i>Pithecellobium pallens</i>
<i>Agave zonata</i>	<i>Dyssodia pinnata</i>	<i>Randia laetevirens</i>
<i>Amyris madrensis</i>	<i>Dyssodia setifolia</i>	<i>Rhus toxicodendron</i>
<i>Andropogon cirratus</i>	<i>Ehretia elliptica</i>	<i>Ruellia yucatan</i>
<i>Aristida orcuttiana</i>	<i>Euphorbia florida</i>	<i>Rynchosia texana</i>
<i>Aristida pansa</i>	<i>Eysenhardtia texana</i>	<i>Salvia pinguifolia</i>
<i>Asclepias linaria</i>	<i>Forestiera angustifolia</i>	<i>Sargentea greggii</i>
<i>Bernardia myricifolia</i>	<i>Fraxinus greggii</i>	<i>Selenicereus spinulosus</i>
<i>Buddleia scordioides</i>	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	<i>Setaria grisebachii</i>
<i>Calliandra humilis</i>	<i>Gomphrena nitida</i>	<i>Setaria macrostachya</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Helietta parvifolia</i>	<i>Sida neomexicana</i>
<i>Celtis pallida</i>	<i>Heliotropium parvifolium</i>	<i>Sophora secundiflora</i>

<i>Cercocarpus mojadensis</i>	<i>Lantana horrida</i>	<i>Sporobolus buckleyi</i>
<i>Chrysactinia mexicana</i>	<i>Leucophyllum</i>	<i>Tetraclea coulteri</i>
<i>Chrysactinia pinnata</i>	<i>Lantana macropoda</i>	<i>Ugnadia speciosa</i>
<i>Chrysactinia truncata</i>	<i>Leucophyllum laevigatum</i>	<i>Verbena ciliata</i>

7.6.2.5 Modelos cartográficos de riqueza florística y exclusividad

La información de la tabla de determinación de riqueza florística a nivel tipos de vegetación dominantes, fue convertida en su expresión cartográfica con el objetivo de tener una visión espacial de la distribución de las comunidades vegetales y respectivos niveles de diversidad florística. (mapa 22).

En forma similar que en riqueza florística, también a partir de información de la tabla 2, se efectuó la conversión para la elaboración de este modelo cartográfico. Estos modelos pueden sobreponerse manualmente o bien en forma digital en ambientes de Sistemas de Información Geográfica con otros modelos pero principalmente con uso del suelo y vegetación para observar el comportamiento espacial de diversidad y exclusividad en la distribución y estados de conservación de las comunidades vegetales. (mapa 23).

7.6.3.- Distribución de especies en riesgo en los tipos de vegetación

En este listado se consideran con el número 1 las especies vegetales incluidas en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001 y con el número 2 las especies y el Status de conservación que se propone en base al conocimiento en campo del autor sobre las características de su distribución en el noreste de México.

7.7.- Categorización y priorización de variables para la preservación florística

Se elaboró una matriz donde se calificaron para cada tipo de vegetación diez variables, cinco fitogeográficas y cinco de evaluación ecológica. (tabla 15).

TABLA 15 PRIORIZACIÓN DE VARIABLES PARA LA PRESERVACIÓN FLORÍSTICA POR TIPO DE VEGETACIÓN

VARIABLES FITOGEográfICAS	BOSQUE DE PSEUDOTSUGA PINUS-ABIES BOPA	REGIONES FITOGEográfICAS	MATORRAL DE CONIFERAS MJ	SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA SBS	MATORRAL SUBMONTANO MSM	BOSQUE DE BOSQUE DE PINUS QUERCUS BPQ	QUERCUS BQ	BOSQUE DE PINUS CEMBROIDES BPC	CHAPARRAL ML
ENDEMISMOS	5(15)	5(15)	5(15)	3(9)	2(4)	3(6)	4(12)	3(6)	3(6)
ESPECIES AMENAZADAS	5(15)	5(15)	5(15)	2(6)	2(4)	2(4)	4(8)	3(6)	2(4)
RELICTUALIDAD	5(15)	5(15)	5(15)	5(15)	2(4)	2(4)	3(6)	4(8)	4(8)
MARGINALIDAD									
EXCLUSIVIDAD	5(15)	5(15)	4(12)	3(6)	5(15)	4(12)	4(8)	3(6)	3(6)
DIVERSIDAD	3(6)	3(6)	4(8)	4(8)	5(15)	5(15)	4(12)	4(8)	3(6)
VARIABLES DE EVALUACIÓN ECOLÓGICA									
PRONÓSTICOS Y TENDENCIAS DE TRANSFORMACIÓN	5(15)	4(12)	5(15)	3(6)	4(12)	4(8)	2(4)	2(4)	2(2)
EXTENSIÓN	5(15)	4(8)	5(15)	5(15)	1(1)	2(4)	2(4)	3(6)	3(6)
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN	5(15)	4(12)	4(8)	4(8)	4(12)	4(8)	4(8)	2(4)	2(4)
IMPACTO ECOLÓGICO	4(12)	4(12)	4(8)	4(8)	4(12)	4(12)	4(8)	2(4)	2(4)
FRAGMENTACIÓN DE HABITAT	4(12)	4(12)	4(8)	4(8)	4(8)	5(10)	4(8)	2(4)	2(4)
TOTAL	135	122	119	89	87	83	78	59	53

NOTAS: PONDERACIÓN 1-5

PRIORIDAD 1-3

EL MÁXIMO VALOR ES DE 165

Se aplicó una prioridad de 1 a 3 y un valor de ponderación de 1 a 5 de tal manera que el máximo valor de una variable en un tipo de vegetación es de (5x3) 15, en la matriz de evaluación se ordenaron de izquierda a derecha los tipos de vegetación de mayor a menor importancia y en base a este orden se definieron también las prioridades de conservación contempladas en el modelo de zonificación, siendo las 4 primeras columnas los objetos mas importantes para la conservación constituyendo la zona núcleo, subzona de protección descendiendo en importancia el resto de las columnas en buen estado de conservación (estado 1) constituyendo la zona núcleo subzona de uso restringido.

Regiones fitogeográficas de relevante importancia contenidas en la tabla de priorización de variables.

- Distribución de:
- *Pinus rudis*
- *Agave montana*
- Bosque de *Pinus cembroides* (achaparrado)
- Bosque mesófilo de montaña (relictual)
- *Brahea berlandieri*
- *Quercus sillae* y matorral submontano
Selva baja subcaducifolia

7.8.- Estrategias para la preservación florística

En este capítulo se conjugan los resultados de todos los análisis anteriores sobre las características físicas y biológicas de los recursos vegetales, así como las variables sociales y fitogeográficas, considerando los criterios, definiciones y descripciones contenidos en el Reglamento de la Legepa (Semarnat) en materia

de áreas naturales protegidas de noviembre del 2000 del cual se agrega íntegramente la sección correspondiente (anexo 5 descripción 3).

7.8.1.- Zonificación y descripción de unidades ambientales

Se reconocieron las siguientes zonas y subzonas (mapa 26).

7.8.1.1. Zona núcleo, subzona de protección (mapa 26)

Se caracteriza por poseer especies y comunidades vegetales de gran importancia fitogeográfica principalmente:

Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* (tabla 15) (Bopa en estado de conservación 1) que se ubica por encima de los 2,500 msnm. en las exposiciones NE de las "Sierras Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo, San Isidro y San Juan Bautista", agrupa especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001 *Pseudotsuga flahaultii* (Protección especial y endémica) *Pseudotsuga macrolepis* (Protección especial y endémica) *Picea mexicana* = *Picea engelmannii* var *mexicana* (en peligro de extinción) de hecho desapareció de la localidad "Puerto el Tarillal" donde fue colectada en 1976. El tipo de vegetación presenta distribución restringida en el NE de México, en proceso de desaparición existiendo para 1995 17.66% en estado de conservación 1 13.98 % en proceso de deterioro y 68.3 % totalmente perturbados o reemplazados por vegetación secundaria, para el Municipio de Santiago, N.L. De gran importancia en la matriz de evaluación de variables y sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Afectación de los procesos de regeneración natural por la utilización de sus semillas en la dieta alimenticia de las poblaciones de la Cotorra Serrana Oriental (*Rynchopsita terrisi*).
- Aprovechamientos Forestales
- Frecuencia de Incendios

- Pastoreo
- Plagas y enfermedades

Matorral de coníferas de *Pinus culminicola* (tabla 15 Mj) que se ubica en la exposición suroeste de la parte alta y parteaguas a 3470 msnm de la sierra Potrero de Abrego, es una especie enlistada en la NOM-059-ECOL-2001 (protección especial y endémica) de distribución restringida en el NE de México Cerro el Potosí, (NL), Sierra la Martha (Límites Coahuila y Nuevo León), Sierra la Viga y ahora también (Valdez T 2002) en la "Sierra Potrero de Abrego" de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Afectación de los procesos de regeneración natural por la utilización de sus semillas en la dieta alimenticia de las poblaciones de la Cotorra Serrana Oriental (*Rynchopsita terrisi*).
- Plagas y enfermedades

Selva baja subcaducifolia (tabla 15 Sbs) que se ubica en la exposición suroeste del extremo sur de la Sierra Cerro de la Silla y Cañón al este de la Presa de la Boca de 500 a 600 msnm. su presencia en esta región constituye el extremo noreste de la distribución de las selvas bajas en México de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Afectación por actividades turísticas (Cañón la Boca).
- Afectación por las actividades de pedreras en ambas regiones de su distribución
- Pastoreo

Bosque de *Abies coahuilensis* var *durangensis* (Ba) que se ubica por encima de los 1,700 msnm en ocasiones en contacto con los límites superiores del Bosque mesófilo de montaña relictual principalmente al sur del Municipio en la

exposición noreste de las sierras Mauricio, la Cebolla, California y el Hondable, presenta una distribución restringida en el estado y particularmente en el municipio, de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamiento Forestales
- Plagas y Enfermedades
- Incendios
- Afectación de los procesos de regeneración natural por el corte de las copas como pinos de navidad.
- Incluye en su composición florística a *Taxus globosa* especie enlistada en la NOM -059-ECOL-2001 en status de protección especial.

Bosque mesófilo de montaña (Bmm) se ubica en cañadas húmedas de: El Manzano desde los 1,300 msnm y de la "Sierra Mauricio" en su exposición noreste y Arroyo lagunillas al sur de la "Sierra Mauricio" se distribuye en este municipio en forma relictual con una composición florística sencilla de pocos elementos no tan diversa como en Puerto Purificación (Tamps.) o en la reserva de El Cielo y significa el extremo noreste de su distribución en México de gran valor fitogeográfico. Se encuentra a pocos kilómetros (10) de condiciones similares en la "Sierra de Montemorelos" pero en ellas el Bmm (relictual) incluye en su composición a *Magnolia aff dealbata* reconocida especie mesófila, y hacia las partes altas con *Picea martinezii* ambas enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001 como en "Peligro de extinción". *Picea* debería ser considerada "Endémica" porque solo existe en esta localidad y en Zaragoza, N.L. pudieron haber existido en Santiago y de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamientos Forestales
- Incendios
- Plagas y enfermedades

- Expansión urbano-campestre
- Se distribuye en zonas de impacto de actividades turísticas y recreativas (en el Manzano)
- Modificación del hábitat.
- Incluye en su estructura a *Quercus elliptica*, de la cual se conocía su distribución hacia el norte solamente hasta el estado de Veracruz y ahora como nuevo reporte y solamente en Bmm para este Municipio.
- Considera en su composición florística especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001

<i>Acer negundo</i>	Rara
<i>Carpinus caroliniana</i>	Amenazada
<i>Ostrya virginiana</i>	Rara
<i>Cornus florida</i> var <i>urbiniana</i>	Protección especial
<i>Tilia mexicana</i>	En peligro de extinción
<i>Taxus globosa</i>	Protección especial

Agave montana, se encuentra por encima de los 3,100 metros en los espacios abiertos del bosque, en exposición zenital y suroeste de las sierras: "Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo y San Juan Bautista", es una especie nueva para la ciencia, recientemente descrita de distribución restringida a las partes más altas de las sierras de Coah. N.L. y Tamps. de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Utilización en la elaboración de bebidas alcohólicas (Mezcal).
- Frecuencia de incendios
- Modificación de hábitat
- Participación en la dieta de murciélagos

Quercus sillae con Matorral submontano, se distribuye en cañadas húmedas 500-700 msnm. en la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla" y algunos lomeríos

- Expansión urbano-campestre
- Se distribuye en zonas de impacto de actividades turísticas y recreativas (en el Manzano)
- Modificación del hábitat.
- Incluye en su estructura a *Quercus elliptica*, de la cual se conocía su distribución hacia el norte solamente hasta el estado de Veracruz y ahora como nuevo reporte y solamente en Bmm para este Municipio.
- Considera en su composición florística especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001

<i>Acer negundo</i>	Rara
<i>Carpinus caroliniana</i>	Amenazada
<i>Ostrya virginiana</i>	Rara
<i>Cornus florida</i> var <i>urbiniana</i>	Protección especial
<i>Tilia mexicana</i>	En peligro de extinción
<i>Taxus globosa</i>	Protección especial

Agave montana, se encuentra por encima de los 3,100 metros en los espacios abiertos del bosque, en exposición zenital y suroeste de las sierras: "Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo y San Juan Bautista", es una especie nueva para la ciencia, recientemente descrita de distribución restringida a las partes más altas de las sierras de Coah. N.L. y Tamps. de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Utilización en la elaboración de bebidas alcohólicas (Mezcal).
- Frecuencia de incendios
- Modificación de hábitat
- Participación en la dieta de murciélagos

Quercus sillae con Matorral submontano, se distribuye en cañadas húmedas 500-700 msnm. en la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla" y algunos lomeríos

y escurrimientos de la porción central del "Cañón del Huajuco" se presenta en condiciones ambientales en donde el matorral se encuentra en buen estado de conservación y con mayor diversidad florística, se entremezcla el Matorral con elementos y agrupaciones de *Quercus sillas*, especie microendémica de distribución restringida a las faldas y partes bajas del "Cerro de la Silla" (de donde debe su nombre) y de su continuación al sur, "Sierra Cerro de la Silla" y en el "Cañón del Huajuco" hasta la cabecera municipal de Allende, N.L. de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- La principal amenaza es la fragmentación y disminución de su área de distribución por la gran expansión urbana del municipio.
- Aprovechamiento forestal de uso doméstico.

Agrupaciones de *Brahea berlandieri* se ubican en laderas y cuchillas escarpadas con roca aflorante, por encima de los 800 msnm, en exposiciones NE y SO de la sierra "Cerro de la Silla" y enfrente (al oeste) de la cabecera municipal en la "Sierra Madre Oriental", en su mayoría en Bosques de encino y en zonas de contacto entre estos bosques y el Matorral submontano. Es una especie considerada en la NOM-059-ECOL-2001 como protección especial y endémica de gran importancia en la matriz de evaluación de variables no presenta amenazas por influencia humana por existir en lugares inaccesibles, pero si riesgos de incendios.

Agrupaciones de *Quercus sartorii* se observan en el manzano a 1,300 msnm y en cañadas húmedas de exposición noreste de la "Sierra Mauricio", forma parte del Bosque mesófilo de montaña de la reserva de la biosfera de El Cielo en Tamaulipas y en su distribución al norte, se ubica también en condiciones mesófilas templadas en contacto con *Picea martinezii* en la sierra de Montemorelos.

En este municipio se encuentra en condiciones húmedas de bosques (relictual) en el manzano y en contacto con *Abies coahuilensis* var *durangensis*, de la

exposición noreste de la sierra Mauricio de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Incendios
- Actividades turísticas
- Influencia antrópica

Bosque de *Pinus rudis* se localiza a partir de los 3,100 msnm en la exposición zenital y/o noreste de las sierras: “Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo y San Juan Bautista” al igual que *Pinus hartwegii* (con el cual frecuentemente se confunde) significa en el estado y particularmente en el municipio el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Su principal amenaza son los incendios.

7.8.1.2 Zona núcleo, subzona de uso restringido (mapa 26)

Bosque de Galería (tabla 15) con *Taxodium mucronatum* y *Platanus* sp se distribuye en los principales ríos y arroyos de la porción central del “Cañón del Huajuco” y después de la presa “La Boca” sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Abatimiento de mantos freáticos.
- Deterioro y reducción de hábitat por influencia turística y expansión urbana.

Matorral submontano (tabla 15) característico de las exposiciones: NE y SO de la sierra Cerro de la Silla, N y NE de la Sierra Madre en laderas de 600 a 1000 msnm, lomeríos al oeste de la cabecera municipal y algunas porciones internas de la Sierra Madre-constituye vegetación arbustiva en buen estado de conservación (estado de conservación 1). Vegetación que en la matriz de variables presenta altos valores de exclusividad y riqueza florística. En algunas porciones internas de las sierras principalmente en los Cañones “San Isidro” (La Boca) y Barbacoas,

este matorral incluye *Agave bracteosa* especie enlistada en la NOM-059-ECOL-2001. Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Altos niveles de deterioro por expansión de crecimiento urbano-campestre.
- Aprovechamientos forestales para leña y postas para cercas de alambre.
- Riesgos de incendios por influencia turística.

Bosque de *Pinus-Quercus* (tabla 15) se encuentra por encima de los 1,500 msnm. en laderas norte y noreste de las sierras y en la meseta de El Manzano y Cristales Mexicanos, es un bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación (Estado de conservación 1). vegetación que en la matriz de evaluación de variables, presenta altos valores de diversidad florística sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamientos forestales
- Riesgos de incendios y perturbaciones por influencia turística.

El Bosque de *Quercus* se presenta con mayor extensión al oeste de la cabecera municipal y se incluye en esta subzona la vegetación en estado de conservación 1, en esta región se distribuye de los 600 msnm a los 2200.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Perturbación por influencia turística y desarrollo urbano-campestre.
- Aprovechamientos forestales para leña, carbón y postas para cercas de alambre.
- Riesgos de incendios
- Pastoreo

Bosque de *Pinus cembroides* (tabla 15) se ubica en los límites oeste del municipio y el Cañón el Álamo de los 2000 a los 2500 metros de altitud en cañones abiertos y de los 1850 a los 2300 msnm en cañones mas estrechos, se trata de un bosque

de pino piñonero en buen estado de conservación (estado de conservación 1), a nivel municipio ocupa poca extensión por lo que cualquier factor de disturbio incrementa su fragilidad, sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Regiones sujetas a pastoreo extensivo
- Aprovechamientos forestales principalmente para leña.
- *Juniperus monosperma* que también forma parte del bosque es utilizado (por su mayor dureza) como postes para cerca y la población no permite su recuperación
- Riesgos de incendios por influencia turística.

Bosque de *Pinus cembroides* (achaparrado) de los 2500 a los 3200 msnm. en las exposiciones sur de las sierras, es un bosque en buen estado de conservación de distribución geográfica microendémica restringida desde el "Cerro Urbano" en Santa Catarina, N.L. hasta su distribución en la "Sierra California" en Rayones, N.L. sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Riesgo de incendios
- Protegido de la influencia humana por inaccesibilidad.
- Se encuentra en contacto en sus límites inferiores con chaparrales y bosque de *Pinus cembroides* típico y en los límites superiores con el matorral de coníferas de *Pinus culminicola*. Por lo anterior y aunque está pendiente una revisión taxonómica es posible que el taxón sea una variedad de *Pinus cembroides* o bien pudiera tener alguna relación de parentesco entre las dos especies anteriores.

Bosques de *Quercus -Pinus* (tabla 15) se presenta en condiciones similares de distribución de los Bosques de *Pinus-Quercus* es un bosque conservado (estado de conservación 1). en forma conjunta con el Bosque de *Pinus-Quercus* y Chaparral, suman 21 especies de encinos para el municipio y corresponde al 70% de lo que existe en el estado.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamientos forestales para leña, carbón y postes para cercas de alambre.
- Riesgos de incendios y perturbaciones por influencia turística.

Chaparral (tabla 15). En la mayor parte de los casos se distribuye de los 1,600 a 3,300 msnm. en las exposiciones suroeste secas de las sierras con más del 40% de pendiente sobre suelo somero de menos de 0.10 metros de profundidad o bien sobre afloramiento rocoso esta formado por vegetación arbustiva en buen estado de conservación (estado 1) presenta en su composición florística encinos arbustivos que también se extienden en el bosque de *P. cembroides*, característicos de estas regiones limítrofes de condiciones áridas hacia condiciones húmedas.

7.8.1.3. Zona de amortiguamiento subzonas de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas y de asentamientos humanos y uso público (mapa 16)

Esta formada por zonas agrícolas y pastizales existen dos grandes áreas, la primera se encuentra en la porción central del "Cañón del Huajuco", de temporal con cultivos anuales y permanentes frutales principalmente naranja. La segunda se distribuye en los cañones internos de la sierra con cultivos de riego y temporal algunos anuales como maíz, frijol, trigo y cebada otros frutales como manzano y durazno principalmente. En ambas existen crecimientos urbanos y uso turístico.

Su principal problema de conservación y desarrollo es que se observa un decrecimiento de la actividad agrícola ocasionado por expansión del desarrollo urbano y campestre principalmente de fin de semana en su mayor parte de nuevos propietarios externos, principalmente de Monterrey, N.L.

7.8.1.4 Zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales (mapa 26)

Considera bosques de *Pinus-Quercus-* y *Quercus pinus* que de acuerdo a los permisos de aprovechamientos forestales expedidos por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales corresponde a el Ejido Laguna de Sánchez.

7.8.1.5.- Zona de amortiguamiento, subzonas 1 y 2 de recuperación (mapa 26)

Los tipos de vegetación que en el mapa del estado de conservación aparecen como totalmente perturbados o reemplazados por vegetación secundaria (estado ecológico 3) están consideradas como subzona prioritaria 1 de recuperación y la vegetación en estado ecológico 2 en proceso de deterioro se incluyó en la subzona 2 de recuperación, estas zonas se encuentra dispersas en toda la región de estudio. Existe la necesidad de recuperación o reestablecimiento de las condiciones ecológicas de los ecosistemas alterados por los siguientes factores:

- Incendios
- Plagas y enfermedades
- Aprovechamientos forestales sin control en forma permanente
- Desarrollo urbano-campestre
- Cambios en uso del suelo
- Impacto de actividades turísticas
- Pérdida de suelo
- Fragmentación de hábitat



ZONA NUCLEO SUBZONA DE PROTECCION

ZONA NUCLEO SUBZONA DE USO RESTRINGIDO

Localidades

Limite municipal

Carretera

Brecha, Vereda

- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONAS DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS Y DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y USO PUBLICO
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONA DE RECUPERACION 1
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONA DE RECUPERACION 2

MAPA No. 26

ZONIFICACION

Proyección Universal Transversa de Mercator
Imagen Landsat ETM, Agosto 2000, RGB 457
V. Valdez Tamez, 2002

VIII CONCLUSIONES

En la caracterización del medio ambiente fue de gran importancia analizar cuales factores pudieron tener relación con el establecimiento de las comunidades vegetales al efectuar las sobreposiciones comparativas (en SIG) de información temática (Geología, Edafología, Topografía, Climas) con la distribución de la vegetación utilizando como mapa base la ortofotografía y/o imagen de satélite, se logró detectar que el clima íntimamente relacionado con la altitud y la topografía (exposiciones) es el principal responsable en el establecimiento y distribución de la vegetación, lo cual resulta más comprensible al utilizar el gradiente térmico de disminución de temperatura con el incremento de altitud, interpretando además la distribución actual de la vegetación. Detectando su repartición en pisos altitudinales y sus modificaciones relacionadas con los efectos de exposición con el auxilio de los mapas de adecuación climática (del sistema de Köppen), I, II y III, que también fueron de gran utilidad en la búsqueda de condiciones ecológicas que pudieran contener especies vegetales de gran importancia fitogeográfica que existen en ciertas localidades de condiciones similares en el resto del estado. De esta manera se localizaron: *Pinus culminicola*, *Tilia mexicana*, *Cornus florida*, *Carpinus caroliniana*, *Quercus sartoni* y *Quercus affinis*, no encontrándose: *Pinus hartwegii*, *Picea martinezii*, *Carya ovata*. En el caso de *Picea engelmannii* var. *mexicana* colectada en 1976 se considera desaparecida del municipio porque no fué observada en los exhaustivos recorridos de campo.

Al observar la superficie actual de los tipos de vegetación para el municipio y su relación con lo que existe en el estado, destaca el valor de importancia del Bosque de Hayarin (*Pseudotsuga-Pinus-Abies*) que indica que del total estatal, un 68% se encuentra en Santiago sin embargo, para 1975 de total municipal ya existía un 65% en estado de conservación 3 (totalmente perturbado) incrementándose para 1995 a un 68% y para el 2002 de 69%. Este análisis retrospectivo nos indica el grave peligro de desaparición de esta comunidad y especies vegetales de

distribución restringida en el estado y algunas de ellas enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001.

En la evaluación de tendencias y de los procesos de deterioro, destaca el matorral submontano presenta el índice de transformación (I.T.) mas elevado de 118.71 ha/año y el estimado teórico de vida de 93.72 años para 1995 y 110.36 ha/año y 93.81 años para el 2002. Un caso especial lo constituye el bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* que presentó para 1995 los valores mas bajos de pérdida de superficie (deterioro) y de I.T. sin embargo es la comunidad que presenta la mayor superficie perturbada preexistente desde antes de 1975 y actualmente con la menor cobertura ya con carácter relictual.

En el estudio florístico-fitogeográfico los aspectos mas importantes fueron: determinación de índices de diversidad de Shannon-Weiner y Simpson, exclusividad, riqueza florística y distribución de comunidades y especies vegetales de gran importancia fitogeográfica por ser endemismos, especies nuevas descritas para la ciencia, nuevos registros y relictuales.

Si se compara riqueza florística con Shannon y Weiner solo se observa coincidencia en el chaparral y similitudes con bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* y matorral submontano, esto se debe a que en los índices se trabajó a nivel género y solo para algunos puntos de muestreo, a diferencia que en riqueza se analizaron 89 familias, 260 géneros y 375 especies, cerca del 95% de lo observado y/o colectado en campo lo que constituye una medición de riqueza de especies mas real y comprensible en la determinación de exclusividad o "fidelidad", lo que indica la distribución de familias géneros y especies en únicamente un tipo de vegetación. Destacan en orden de mayor a menor importancia bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*, matorral submontano, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus cembroides* y chaparral. Entre mayor sea esta exclusividad también lo es el riesgo de desaparición de especies y comunidades vegetales lo cual esta ocurriendo en el Bosque de *Pseudotsuga*.

La fotointerpretación y las aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica, constituyen actualmente herramientas poderosas en los procesos de análisis geográfico espacial, los cuales fueron utilizados en el desarrollo del presente trabajo conjuntando todos los análisis efectuados hasta aquí por lo que se tienen suficientes elementos para calificar la importancia ecológica y objetivos de conservación de los tipos de vegetación y especies vegetales de tal manera que después de efectuar una evaluación de variables fitogeográficas (endemismos, especies amenazadas, relictualidad-marginalidad, exclusividad y diversidad) y ecológicas (pronóstico y tendencias de transformación, extensión, procesos de transformación, impacto ecológico y fragmentación de hábitat) se obtuvo una matriz de priorización para la preservación florística destacando el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* y en orden descendente:

Regiones fitogeográficas de relevante importancia:

- Pinus rudis*
- Quercus sartorii*
- Quercus sillae* y Matorral Submontano
- Agave montana*
- Brahea bertandieri*
- Bosque de *Pinus cembroides* achaparrado
- Bosque mesófilo de montaña (Relictual)

Matorral de coníferas de *Pinus culminicola*

Selva baja subcaducifolia

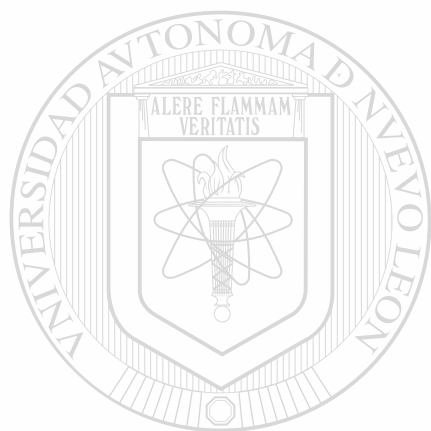
Matorral submontano.

Bosque de *Pinus-Quercus*

Bosque de *Quercus*

Bosque de *Pinus cembroides*

Finalmente esta matriz se utilizó en la definición de unidades ambientales para la zonificación, diseñadas como estrategias para la preservación florística.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

IX.- RECOMENDACIONES

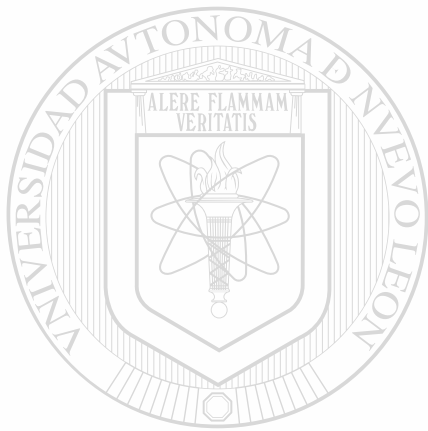
En la caracterización del medio ambiente la superposición manual de cartografía temática debe de reemplazarse por procedimientos automatizados en ambientes de sistemas de información geográfica que permitan agilizar los procesos de análisis geográfico espacial que puede utilizarse para modelar condiciones ecológicas especiales en la búsqueda de ecosistemas y especies vegetales de interés.

Para conocer el valor de importancia de las comunidades vegetales a nivel municipio es necesario en primera instancia tener información de superficie ocupada y su distribución tanto a nivel estatal como al interior municipal. De igual manera conocer el estado de conservación o deterioro y los riesgos y amenazas de afectación, para determinar la fragilidad de la ecosistemas.

En el análisis de tendencias del deterioro es importante considerar en forma conjunta los datos de porcentajes de conservación y deterioro, el índice de transformación y el estimado teórico de vida con especial atención en los tipos de vegetación que por disturbios anteriores mantienen poca superficie dado que pueden existir índices de transformación bajos, pero que aplicados a superficies relictuales se constituyen en tendencias negativas que incrementan la fragilidad de esos ecosistemas.

Para efectos de medir diversidad florística comparamos Shannon-Weiner y Simpson con riqueza florística (obtenida por conteo de familias géneros y especies del 95% de lo observado y/o colectado) observando la coincidencia de ambos métodos en un tipo de vegetación y similtudes en dos o mas de de seis comunidades vegetales seleccionadas por lo que consideramos que la utilización de métodos estadísticos muestrales en este caso para la determinación de diversidad (Shannon-Weiner y Simpson) deben complementarse con un mayor

número de observaciones de campo, de puntos de muestreo o bien con una contabilización (mas a detalle del número de especies).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

X.- REFERENCIAS

Aceñolaza, P., W. Sione., J. Femenia., A. Brizuela.2000. Características regionales de la cobertura de vegetación para dos áreas protegidas del noreste Argentino. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Achard, F. y Blasco, F. 1990 Analysis of Vegetation Seasonal Evolution and Mapping of Forest Cover in West Africa with the use of NOAA AVHRR HRPT Data. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing; 56:1359-1365.

Aguirre, C.R. 1983. Contribución al conocimiento de la pteridio flora del estado de Nuevo León, México. Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas. U. A. N. L., México

Alanís, F.G., Cano y Cano, G., Robalo, M. 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León. Una guía botánico-ecológica. CEMEX. México. 251 pp.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Álvarez Portal, Ricardo.2000. Mapoteca Digital. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina. ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Andresen, J. W. and J. H. Beaman. 1961. A new species of *Pinus* from México. J. Arnold Arboretum, 42: 437-441.

Angeles Villeda, María Elena. 2000. Estratigrafía y Paleontología de la parte sur del Cañón de la Boca, Santiago Nuevo León, México. Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas. U. A. N. L., México

Arqueros, M. Ximena., Carlos M. Di Bella., Clara P. Movia. 2000. Determinación de diferentes tipos de bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) a partir de la utilización de imágenes satelitales Landsat TM, fotografías aéreas y trabajo de campo, en el paraje Trompul, Parque Nacional Lanín, Argentina. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Ayesa, J., D. Barrios., D. Bran., C. López. 2000. Aplicación de la teledetección para la determinación de aptitudes forestal pastoral en el noreste de Patagonia. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Beaman J. H. and J. W. Andresen. 1966. The vegetation, floristics and phytogeography of the summit of Cerro Potosí, México. Am. Midl. Nature. 75(1): 1-33.

Bhaskar, Sunil. 2000. Integrating remote sensing and GIS for fire hazard categorization resource allocation. A case study of Bathurst, new south Wales, Australia. info@gisdevelopment.net.

Biondini, Mariela., Patricia Kandus. 2000. Análisis de una serie temporal de fotos aéreas para la detección de cambios en las Islas del Frente de Avance del Delta Del Río Paraná. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Bono, Julieta., Patricia Kandus., Elizabeth Astrada., Jorge Alamoli. 2000. Identificación y clasificación de ambientes en el Chaco Central En La Provincia De Formosa Mediante el uso de imágenes Landsat 5 – TM. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Braghanov, U. el 21 detection and evaluatida de fires occupying small territories by the data of remote sensing from meterological satellites NOAA. Proceedings de spie. Vol. 3222. 1997.

Braun Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid, España. 820 pp.

Brenda Zepeda, Jorge E., José A. González Verdugo. 2000. Apoyo a la evaluación ambiental de embalses localizados en cuencas hidrográficas mediante Técnicas De Geomática. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Brower, J.E. y Zar, J.H. 1977. Field and laboratory Methods for General Ecology. WMC Brown Company Pub. Iowa, USA. 237 pp.

Bruno, Juan E., Fernanda J. Gaspari., Miriam E. Presutti., Ivar Odhe Cornelly., M. Hourcade. 2000. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en la gestión de cuencas hidrográficas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Burrough, P.A. 1985. Principles of geographical information systems for land resources assesment. Clarendon Press. Oxford. pp 194.

Cabral Cordero I. 1984. Glumiflorae (Zacatecas y Cyperaceas de Santiago, Nuevo León (México). Tesis inédita. Facultad de Ciencias Biológicas. UANL. México.

Cain, Stanley A. 1951. fundamentos de fitogeografía Acme Agency, soc. de rep. Ltda. Buenos Aires. Ar.

Cano y Cano, G. J.S. Marroquin de la Fuente. 1994. Taxonomía de plantas superiores. Editorial. Trillas. México.

Cantú, C., Sariñana, R., Rodríguez, G., González, F., Treviño, E., Rocha, L., Hernández, S., 1997. Evaluación de áreas naturales susceptibles de conservación ecológica en Nuevo León. Reporte científico No. 35, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad A. De Nuevo León ISSN 0-185-6332, Vol 35 1997 p 1-101.

Capó Arteaga, M. A. 1972. Observaciones sobre la taxonomía y distribución de las coníferas de N. L., México. Tesis inédita, Facultad de Ciencias Biológicas, U A N L., México.

Carriél, Griselda., Corina Romero., Ivana Rosatto., Armando Brizuela. 2000. Zonificación preliminar para el SIG de la cuenca del Río Uruguay En Entre Ríos. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Castillo Moreno, Héctor. 1997. Determinación y cartografía de calidades de sitio en los bosques de *Pinus cembroides* Zucc. en los municipios de Aramberri y Galeana, N.L. a través de Imágenes de Satélite. Tesis profesional, Facultad de Ciencias Forestales. U A N L. México.

Castro Ríos, Roberto., Paul A.L.M. Janssen. 2000. Telesat, aplicación de un software para el análisis de cambio del estado de los recursos naturales. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Cedeño Sánchez, O. 1999. Incendios forestales en México en 1998: Magnitud, extensión, combate y control. Incendios Forestales y Agropecuarios. 1999.

CETENAL. Instituto de Geografía (U N A M) 1970. Carta de Climas Monterrey, clave 14R-VII, escala 1: 500,000. México.

CETENAL, 1975. Cartas Topográficas Claves G-14C35, G14C36 Coahuila y Nuevo León, México. escala 1:50 000.

CETENAL, DETENAL. 1976-1977. Cartas Geológicas, claves G14C35, G14C36, Coahuila y Nuevo León. México. escala 1:50 000.

CETENAL, DETENAL. 1977. Cartas Edafológicas, claves G14C35, G14C36, Coahuila y Nuevo León, México. escala 1:50 000.

CETENAL, DETENAL. 1976-1977. Cartas de uso de suelo y vegetación, claves G14C35, G14C36, Coahuila y Nuevo León, México. escala 1:50 000.

Chuvieco, E. 1990 Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones Rialp, Madrid, 450 pp.

Comejo Cerda, V. M. 1998. Propuesta de un plan general de manejo para el Parque Ecológico Chipinque, A.C. Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L., México.

Cruz Cisneros, R. 1983. Clave para determinar la fórmula climática de una estación meteorológica según el sistema de Köopen modificado en E. García. IPN, Esc. Nal. C. Biol., Depto. Bot., Lab. Ecol. Veg. Mex. 1-14 pp.

Cuello A. R., M. E. Antes., M. C. Serafini., W. F. Sione. 2000. Cartografía temática forestal de la región centro noreste de La Provincia Del Chaco, Mediante Datos Spot XS. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Curiel, B.A., 1988. Plan de Manejo Bosque la Primavera, Universidad de Guadalajara, Fac. de Agricultura, DICSA. Guadalajara, Jalisco. 164 p.

Daniel, W. 1987. Bioestadística. 3ª. edición. Editorial Limusa. México, D.F. 667 pp.

Dalledonde Siqueira, Ángela., Dalton De Morisson Valeriano. 2000. Metodologia de analise de dados cartográficos e de sensoriamento remoto para o Diagnóstico do estado de preservação da cobertura vegetal em áreas montanhosas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Da Silva De Souza, Claudio José., Teresa Gallotti Florenzano. 2000. Mapa de unidades homogéneas de relevo a partir de imágenes TM/Landsat e operações de álgebra de mapas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Degioanni, A., J. Cisneros., S. Rang., A. Milanesio., J. Chiaparoli., H. Gil., A. Cantero., M. Reynero. 2000. Delimitacion de unidades territoriales para el manejo de excedentes hídricos en llanuras mal drenadas mediante teledetección y SIG. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

De Albuquerque Linhares, Claudia., Flávio Jorge Ponzoni., Diógenes Salas Alves. 2000. Classificacao digital de imagens orbitais para mapeamento da vegetacao e do uso da terra: possibilidades e limitacoes. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

De Pietri, Diana E., Haydee Karszenbaum. 2000. Aportes de la teledetección en la distribución y características de la vegetación urbana en la ciudad de

Buenos Aires. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Del Valle, Hector., Luis Bertani., Oscar Peña., Alicia Apcarian., Patricia Smith., Cristina Aruani., Patricia Broquen. 2000. Aplicación de imágenes landsat TM en estudios de rehabilitación de áreas disturbadas por la actividad petrolera en el norte de la Patagonia, Argentina. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Delthier, B.E. 1974. Phenology Satellite Experiment. División of atmospheric Sciences. Cornell University. U.S.A. 789 pp.

Díaz, L.R., Elia Sánchez, Enrique Propin, Jorge L. Díaz, José R. Hernández, Rafael Candeaux, Joaquín Alvarez, José H. Marrero, Carmen Mosquera, Patricia Nuñez, Veronica Pasos, Miriam Figueroa, Odil Duran, Alejandro Saker, Miguel Ribot, Orlando Novua, Lourdes Delgado, Martha Perdomo, Manuel Mon y Armando Domech. 1992. Sistemas de Información Geográfica. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. México.

Di Leo, N., Biani N., Maturo H., Prado D., S. Montico. 2000. Aplicación de imágenes satelitales en el relevamiento de las comunidades vegetales en la zona de La Laguna El Cristal (Santa Fe-Argentina). Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Di Leo, N., Montico S. 2000. Comparación de índices de vegetación derivados de imágenes Landsat V TM en la región sudeste de La Provincia de Santa Fe (Argentina). Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

- Enkerlin E., E.C., Salinas W., Casas, S. Rosenzweing, L. 1994. Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal de San Pedro Garza García por medio de imágenes de Satelité. Municipio de San Pedro Garza García, N.L. México.
- Enkerlin, E., Jerónimo Cano, Raúl A. Garza y Enrique Vogel, 1997. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible, Internacional Thompson Editores S.A. de C.V. México, Puerto Rico.
- Escobar S., Myriam Cristina. 2000. Propuesta metodológica de un esquema de ordenamiento territorial del municipio De Génova, Quindio, Colombia. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina
- Estrada C.A.E y J.S. Marroquin. 1988. Leguminosas de N.L. 1 Synopsis de las especies de Linares. Reporte Científico Num. 9. Fac. de C. Forestales. U.A.N.L. México. 1-34 pp.
- Evans, D.L.; Zhu, Z.; Eggen-McIntosh, S.; García, M.P.; Ornelas de Anda, J. L., 1992. Mapping Mexico's forest lands with advanced very high resolution radiometer, USDA, Forest Service Research Note SO-367, 4 p.
- F. Anderson, Paul. 2002. GIS research to digitize maps of Iowa 1832-1859 vegetation. Iowa State University. Gio Research Website.
- Field, B.C. 1996. Economía y medio ambiente, Mc Gran Hill interamericana S.A. Bogotá, Colombia. 1-42 pp.
- Flores, O. R. 1983. Notas autoecológicas del "pino piñonero" (*Pinus cembroides* ZUCCARINI) en Nuevo León. México, México. Tesis, F.C.B.

Foroughbakhch, R., G. Reyes, L.A. Hihad y M.H. Badii. 1996. Three methods of determining leaf biomass on ten Woody shrub species in northeastern, Mexico. *Agrociencia* 30: 259-264.

Foroughbakhch, R., L. A. Háuad., A. E. Cespedes., E. E. Ponce y N. González. 2001. Evaluation of 15 indigenous and introduced species for reforestation and agroforestry in northeastern México. *Kluwer Academic Publishers. Agroforestry Systems* 51: 213-221,. Printed in the Netherlands.

Franco López, J., et al.1991. *Manual de Ecología 2ª Edición Editorial Trillas México* 226 pp.

Franklin, Janeth, and John Stephenson. 2002. *integrating GIS and remote sensing to produce regional vegetation data bases: attributes related to environmental modeling.* San Diego State University, San Diego California, USDA Forest Service Ca.

Fuller, R.M.; G.B. Groom and Jones A.R. 1994. *The land cover map of Great Britain: an automated classification of landsat thematic mapper data.* *photogrammetric engineering & Remote Sensing*, pp. 321-377.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Gandini, Marcelo., Ilda Entraigas., Eduardo Usunoff., Laura Moreno. 2000. *El índice normalizado de vegetación (NDVI) como descriptor del comportamiento de la vegetación de zonas ecológicamente homogéneas.* *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota.* Iguazú, Argentina.

García Aguilar, M.T. y Valdivia López, R. 1998. *monitoreo para la prevención de incendios forestales utilizando técnicas de percepción remota y SIG.* *Incendios forestales y agropecuarios: prevención e impacto y restauración de los ecosistemas.* UNAM. México.

García Aranda, Mario Alberto. 1996. Análisis de la cubierta vegetal y propuesta para la Zonificación Ecológica del Cerro "El Potosí", Galeana, N.L. México. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias Forestales U A N L. México.

Gobierno del E. de Nuevo León, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 2000. Areas Naturales para la Conservación Ecológica en el Estado de Nuevo León. Gobierno del Estado de N. L. 355 pp. México.

Gobierno del estado de Nuevo León, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 2002. Plan de manejo del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, Gobierno del Estado de N. L. 235 pp. México Pp.

Gómez Ruelas, N.H. 1985. Contribución al conocimiento florístico de la Pteridophyta en el Estado de Tamaulipas. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Fac. de C. Biol. Universidad del noreste A.C. 1-138 ha.

González Elizondo, Martha. 1996. Análisis de la vegetación secundaria de Linares, N.L., México. Tesis de Maestría, Fac. de Ciencias Forestales. U A N L. México.

González Murgía, Rene G. 1995. Modelos Ecológicos de Distribución de Cobertura Vegetal. Tesis de Maestría. I T E S M, Campus Monterrey. México.

Gutiérrez Lobatos, José Luis., R. K. Maiti., Rahim Foroughbakhch P., Salomón Martínez Lozano., María Concepción Valdéz y Michael W. Borys. 1999.

Contributions to Crataegus spp. (Hawthorn). *J. Natl. Bot. Soc.*: 53: 1-15.
Printed in India.

Hasegawa, J.K., N.N. Imai. 2000. Sistema de actualización de rodovias utilizando imagens de satelites Landsat. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina

Hori Ochoa Ma. del Consuelo, F. 1998. Variabilidad de las respuestas espectrales de acuerdo a los cambios fenológicos de la vegetación de la sierra de Arteaga, Coahuila y Nuevo León, México. Tesis de Maestría. I. T. E .S .M. Monterrey , Mexico.

Hori Ochoa Ma. del Consuelo, F. Lozano García, V. Valdez Tamez. 2000. Identificación y evaluación de las regiones afectadas por incendios forestales en la sierra de Arteaga, Nuevo León , México, durante 1998 y 1999. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

I.T.E.S.M., 1994. Estudio de la cobertura, uso actual del suelo y creación de una base de datos sobre los recursos naturales para el Parque Nacional "Cumbres de Monterrey". Centro de Calidad Ambiental, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México. 261 pp.

I.T.E.S.M., 1997. *Propuesta para el Ordenamiento Ecológico de la Sierra Madre Oriental*. Centro de Calidad Ambiental, Manejo Sostenible de Ecosistemas, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.

INEGI, 1981. *Gulas para la interpretación de Cartografía. Uso del Suelo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. México, D.F. 170 pp.

INEGI, 1986. *Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 170 pp.

INEGI, 1995. *Productos Geográficos básicos digitales Aguascalientes, Aguascalientes*. México.

INEGI, (V. VALDEZ T.) 1998. *Carta de Transformación de la Cubierta Vegetal escala 1:50 000 de la porción central del Estado de Nuevo León*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Monterrey, N. L. México. 110 pp.

INEGI, (V. VALDEZ T.) 1998. *Evaluación de los daños ocasionados por incendios forestales en el centro y sur del estado de Nuevo León durante 1998*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – Gobierno del Estado de Nuevo León. Monterrey, N.L., México.

Johnston Carol A., Naomi E. Detenbeck, John P. Bonde, y Gerald J. Niemi. 1998. *Geographic information systems for cumulative impact assessment*. *Photogrammetric Engineering and an Remote Sensing*, Vol. 54 No. 11, pp. 1609-1615.

Justice, C.O. Townshend, J.R.G. Holben, B.N. y Tucker., C.J. 1985. *Analysis of the phenology of global vegetation using meteorological satellite data*. *Int. J. Remote Sensing*; 6:1271-1318.

Kim Hwa Lim, Leong Keong Kwoh, Soo Chin Liew and Hock Lim. 2002. *Forest fire monitoring with SPOT-4 satellite imagery*. National University Of Singapore Lower Kent Ridge Road, Singapore. info@gisdevelopment.net.

Kolluru, R.V. 1994. Environmental strategies handbook. McGraw Hill, Inc. U.S.A. 30-57 pa.

Kumar Varna, A. Deva. 2002. GIS for planning environmentally sustainable activities in Kulathupuzua reserve forest, Kerala India. World Bank Project Cell. Forest Headquarters, Trivandrum Kerala State.

Kurtz, Ditmar B., Hector D. Ligier., Laura Gimenez. 2000. Análisis espectral de montes forestales de la Cuenca Del Uruguay, Corrientes (Argentina). Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Lawrence, G. 1951. Taxonomy of vascular plants, The McMillan Company New York, U.S.A.

Letourneau F., C. López., J. Ayesa., D. Bran. 2000. Aplicación de la teledetección y sistemas de información geográfica al inventario forestal a nivel predial. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente (Legepa). 1996. Diario Oficial de la Federación Semanart. Diciembre 1996.

Lillesand, T.M. y Kiefer, R.W. 1994. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons. 3rd. edition. USA. 750 pp.

Lobo, A., Pineda, N., Navarro-Cedillo, R. Fernández-Rebollo, P., Salas, F. Fernández-Turiel, J.L., Fernández Palacios, A. 1998. Mapping Forest fire Impact from landsat-thimagery proceedings of spie. Vol. 3499.

López García, José., Armando Peralta Higuera., Álvaro Vega Guzmán. 2000. Mapa de coberturas vegetales de La Reserva De La Biosfera Mariposa Monarca con fotografías digitales. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Lot, A. y F. Chiang, 1996. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones Técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la flora de México A.C. 1-142 pp.

Lozano García, D.F., 1981. Percepción remota de la vegetación de la zona árida Poblano-Veracruzana, México. Arid Land Resource Inventories: Developing Cost.Efficient Methods. USDA, Forest Service General Techniques Required for Wildland Resource Classification. Pp.: 273-278.

Lozano-García, D.F., Fernández, R.N., Gallo K.P. y Johannsen, C.J. 1995. Monitoring the 1988 severe drought in Indiana, U.S.A. using AVHRR data. Int. J. Remote Sensing; 16(7): 1327- 1340.

Lozano García D.F., Ma del Consuelo H. Ochoa, V. Valdez Tamez. 1999. Inventario de los incendios ocurridos en la sierra de Arteaga Nuevo León, México. Memorias del VI Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente.

Machado Rodríguez, Ana Cristina., Pedro Hernandez Filho., Mauricio Alves Moreira. 2000. Mapeamento do uso e cobertura do solo do Municipio Sao Sebastiao – Sp, através de técnicas de segmentação e classificação de imagem TM – Landsat. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Magalhaes Xaud, Haron Abraham., Vitor Celso De Carvalho., Maristela Ramalho Xaud. 2000. Analise da interaçao com seu ambiente utilizando

sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica, em Roraima, Amazônia-Br. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

Maguire, D.J., Michael F. Goodchild, David J. Rhin. 1992. *Geographical information systems, principles and applications*. Longman Scientific & Technical. England.

Manzo Delgado, Lilia De Lourdes., Roman Alvarez Béjar. 2000. *Curvas de evolución temporal para diferentes coberturas de vegetación de la región central de México utilizando imágenes Avhrr-Noaa14*. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

Martínez Aragonés, Susana., Ignacio Tourné Izquierdo., Jesús Gonzalo De Grado., José Luis Casanova. 2000. *Programa Fuego: detección y seguimiento de incendios desde el espacio*. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

Martínez Martínez, Isadora. 2002. *Evaluación de la respuesta espectral post-incendio de la vegetación afectada en la sierra El Alamo, Santiago Nuevo León, México*.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Martínez M. 1948. *Los pinos mexicanos*. 2ª. edición, Eds. Botas México.

Martínez, M. 1963. *Las panaceas mexicanas*. 3ª. edición. UNAM. México, D. F.

Menéndez, Miguel A., Ramona Moreno., Virgilio Núñez. 2000. *Clasificación de la vegetación del Valle De Lerma a partir de imágenes Landsat*. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

Menéndez, Miguel A. 2000. Elaboración por fotointerpretación de patrones naturales y antrópicos, relacionados a los recursos naturales renovables y agropecuarios del Noa. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Montico, S., N. Di Leo. 2000. Identificación de unidades ambientales en cuencas hidrográficas a través de la aplicación de lógica difusa en un SIG. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Moctezuma E. 1998. Pobreza extrema y deterioro ambiental, reto conjunto. Teorema año 5, Número 19.

Müller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. J.Wiley & Sons. Nueva York.

Muñoz Robles, Carlos A., Eduardo J. Treviño Garza. 2000. Evaluación de combustibles forestales a través de índices de vegetación y ortofotos. Aplicación en computadora personal. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Muñoz Robles, C. 2001. Elaboración de un modelo espacial de peligro de incendios forestales. Facultad de Ciencias Forestales. U.A.N.L. México. 199 pp.

Najera Sánchez, R. 1997. Caracterización del Parque Ecológico Chipinque, ubicado en los municipios de San Pedro Garza García y Monterrey en el Estado de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L., México.

Natural Resource Ecology Lab. 2002. Vegetation sample plot database development and mapping application. Natural Resource Ecology Lab. Fort Collins, Colorado. dbuckley@pacificmeridian.com.

Nobuhiro Imai, Nilton., Rogério Gonçalves Guimaraes., Erivaldo Antonio Da Silva. 2000. Sistema de actualización cartográfica apoyado por computador. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Palacio Prieto, J.L., Jorge López Blanco, M. Arturo Ortiz Perez. 1992. Zonificación de magnitudes de tormentas máximas probables (en 24 horas) para periodos de retorno de 1 a 1000 años, usando sistemas de información geográfica: el caso de la Republica Mexicana. Investigaciones geográficas, boletín del Instituto de Geografía No. 25. UNAM. México.

Palacio Prieto, J.L., Jorge López Blanco, M. Arturo Ortiz Perez. 1991. Evaluación geomorfológica estructural a través de modelos sombreados y pares estereoscópicos generados a partir de modelos digitales del terreno. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía No. 23, UNAM. México.

Palma, Rodrigo., Rodrigo Valencia., Mario Ahumada. 2000. Uso del SIG como herramienta para diseñar una estrategia de manejo de sitios frágiles en La Cordillera De Los Andes. Región De La Araucania, Chile. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Palavecino, José Aníbal., Domingo César Maiocco., Juan Carlos Kozarik., Oscar Arturo Gauto., Juan Carlos Benítez. 2000. Levantamiento de la cobertura y uso de la tierra en el Municipio De El Dorado – Misiones – utilizando productos de los sensores remotos. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Palmer, A.R. 1990. Using Landsat MSS Data to detect and map vegetation units in the semi-arid Karoo region, southern Africa: an assessment. S. Afr. J. Of Photogrammetry, Remote Sensing and Cartography; 16(6): 216-225.

Paranhos Filho, Antonio Conceição., Alberto Pio Fiori., Leonardo Disperati., Cristina Lucchesi., Alessandro Ciali., Giancarlo Lastoria., Guedes J.A., Nicola Coscini. 2000. Análise multitemporal da variação do uso dos solos para a bacia do Rio Taquirizinho (Mato Grosso Do Sul) através de técnicas de sensoriamento remoto e SIG. Memórias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Park Jinsoo. 2002. Geographic information systems and problem solving environment. APMC Rossroads Student Magazine. University of Arizona.

Perucca, A. Ruth., H. Daniel Ligier. 2000. Clasificación de montes forestales nativos, mediante imágenes satelitales, en la Provincia De Misiones (Argentina). Memórias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Pennington, T.D., J. Sarukman. 1998. Arboles Tropicales de México. Fondo de Cultura Económica. 2ª. Edición. México.

Pedroni, Lucio. 2000. Estimation and use of prior probabilities for digital classification improvement of tropical forests. Memórias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Puig, Henri. 1976. Vegetation de la Huasteca, Mexique etudes mesoamericanes. Mission Archeologique et. Ethnologique Francaise au Mexique. Volumen I.

Puig, H., Rosa Bracho 1987. El Bosque mesofilo de montaña de tamaulipas. Instituto de Ecología A.C. México, D.F.

Quiel, Friedrich., Xuetaang Xie. 2000. Remote Sensing And Geographic Information Systems In Hydrologic Modeling. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Ramos, Santiago. 2000. Utilización de sensores remotos en la planificación del uso de la tierra y el manejo del bosque tropical en Venezuela. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

R. Valenzuela Carlos y Marion F. Baumgardner. 1993. Selection of appropriate cell sizes for thematic. Maps. ITC Journal 1990.3.pp.219-224.

Reynero, M.A., A. Degioanni., J.J. Cantero., C. Nuñez. 2000. Análisis del comportamiento de pastizales naturales afectado por fuego en las sierras del sur De Córdoba, Argentina, mediante el uso de imágenes satelitales. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Rullan Silva, E. D. 2002. Estudio bitemporal de la vegetación en una zona afectada por incendios en el municipio de Santiago, N.L. México.

Rigaux Phillippe, Michel Scholl, Agnes Voisard. 2002. Spatial databases with application to GIS. Morgan Kaufman publishers. San Francisco Ca, USA.

Rzedowki, J. 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. Bol. Soc. Bot. Mex. 29: 123-177.

Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Ed. Limusa, S.A. 4ª. Reimpresión. México. 432 pp.

Salinas Castillo, Wilver Enrique., Eduardo Javier Treviño Garza. 2000. Efectos ambientales de los cambios en los patrones de paisaje en cuencas degradadas del noreste De México. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Salvatierra, Hilda Cristina. 2000. Sensores remotos y SIG en el estudio del ecosistema de Manglar en el Golfo de Morrosquillo, Colombia. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Sánchez Guerrero, Roberto.2000. Aplicación de la información satelitaria y técnicas de interpretación en el estudio de la cobertura y uso del suelo de La Franja Costera De La Republica Del Ecuador. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Schmidt, Cornelia. 2002. Worldwide Natural Hazaro Atlas Swiss Reinsurance Company. Switzerland. Web master ESRI Website Privacy Policy. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Semarnat. 2001. Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL.2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Poder Ejecutivo, México.

Simoes, M., R.O.V. Dos Santos., R.Q. Feitosá., J.F.M. Do Amaral., H. Vieira., M. Vellasco.: Detecção automatica de mudanças em imagens multitemporais –

un método híbrido. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Satín Morain, Ed. 1999. GIS solutions in natural resource monaagement. On word press. SantaFe CA. USA.

Standley, P.C. 1920-1926. Trees and Shrubs of México. M.s. nat. mus. Contr., vol. 23 parts I-V.

Taylor, R. J. and T. F. Patterson. 1980 Biosystematics of Mexican Spruce Species and Populations. Taxon 29: 421-469

Tellez, R. y R. Foroughbakhch. 1990. Plantas aprovechadas por el ganado caprino en una zona de matorral mediano espinoso del noreste de México. Reporte Científicos No. 21 Fac. de C. For. U.A.N.L. México, 1-31 pp.

Trelease, W. 1969. The American Oaks. plant monograph Reprints (Cramer-Swann). Reimpresión. New York, N.Y.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Treviño Garza, E. J., 1992. Aplicación de Imágenes de Satélite en la cartografía de la vegetación Como ejemplo una área de la Región "Sierra Madre Oriental" en el noroeste de México". Tesis doctoral, Universidad Georgia-Augusta, Gotinga. Alemania 119 pp.

Treviño Garza, E. J., A. Akca, J. Navar, J. Jiménez, O. Aguirre. 1996. Detection of Land Use Change by Satellite Imagery in the Municipality of Linares, Nuevo León, México. Mem. of the Fifth International Conference on Desert Development the endless frontier. Texas Tech University. Lubbock, Texas.

Treviño Garza, Eduardo J. 1997. Estratificación de la información en el procesamiento digital de imágenes de satélite aplicado a la cartografía de

los bosques de *Pinus Cembroides*. VIII Simposio Latinoamericano De Percepción Remota. Mérida Venezuela.

Treviño Garza, Eduardo J., Carlos A. Muñoz R., Carlos Cavazos C., Luis Barajas Chávez. 2000. Estimación del volumen medio escurrido en la sierra de "San Carlos" , Tamaulipas, México. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Treviño Garza, Eduardo J., Javier Jiménez P., Oscar Aguirre C. 2000. Evaluación de las superficies incendiadas en el sur de Nuevo León susceptibles a restauración. Memorias Del IX Simposio Latinoamericano De Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Trindade Galo, María De Lourdes B., Evelyne M.L. De Moraes Novo., Mauricio Galo. 2000. Ambigüidade entre classes de vegetação resultantes da classificação de dados de sensoriamento remoto através de uma rede neural artificial. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Tucker, C.J. Dregne, H.E. y Newcomb, W.W. 1991. Expansión and Contraction of the Sahara Desert from 1980 to 1990. Science; 253:299-301.

Valdez Tamez V. 1981. Contribución al conocimiento de los tipos de vegetación su cartografía y Notas florístico- Ecológicas del Municipio de Santiago, N.L., México. Tesis de Licenciatura Inédita. Facultad de Ciencias Biológicas. UANL. México. 204 pp.

Valdez Tamez V. Y M.L. Aguilar. 1983. El genero *Quercus* en las unidades fisonómico-florísticas del Municipio de Santiago, N.L. México. INIF-SARH, México. Bol. Tec. Num. 98, 94 pp. 93.

Semarnat. 2001. Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL.2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuáticas en peligro de

extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Poder Ejecutivo, México.

Vargas Lopez, V.R. 1973. Estudio tasonómico de líquenes mas comunes del centro del estado de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura inedita. Facultad de Ciencias Biologicas. UANL. México.

Velasco, I., A.L. Flores., D. Goniadski., G.J. Almeira.: 2000. Un ejemplo de monitoreo sobre el Río Paraná con datos de sensores remotos de distinta resolución. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Verástegui, Ch., Treviño Garza., E. J., Vázquez A., R. y E. Olivares. 2000. Evaluación del cambio de uso del suelo en la región citricota de Nuevo León, México. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Vergara, Oscar Ricardo., María De Lourdes N.O. Kurkdjian., Julio Cesar Lima D'Alge., Madalena Niero Pereira.: 2000. Geoprocessamento E Sensoriamento Remoto Para Atualizaçao De Cartas Topográficas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

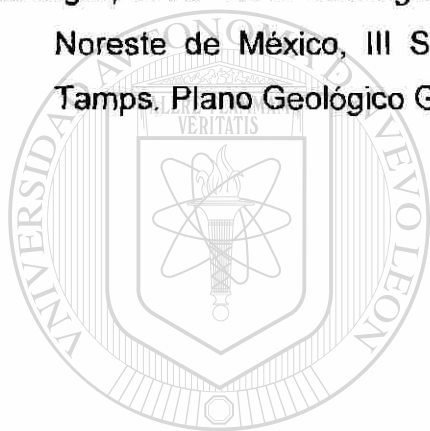
Vine, P., Puech, C. y Taupiac, J.M. 1995 análisis of the Effect of Post-Forest-fire vegetation recovery on runoff, case of mediterranean basin. Proceedings of Spie. Vol. 2585.

Wetsman, W.E. 1985. Ecology, impact assesment and environmental planning. Wiley Intersci. Pub. U.S.A. 1-532 pp.

Willis, J.C. 1973. A Dictionary of the flowering plants and ferns. 8th Edition. Cambridge at the University Press. Cambridge C.B. 1245 pp.

Zelasco, José Francisco., Kevin Ennis.: 2000. Sistemas De Información Geográficos. Control de calidad planimétrica y altimétrica de modelos numéricos de terreno. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Zwanziger, J. A. 1976. Geología Regional del Sistema Sedimentario Cupido del Noreste de México, III Simposium de Geología del Subsuelo, Reynosa, Tamps. Plano Geológico G 5 escala 1:50,000 PEMEX.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

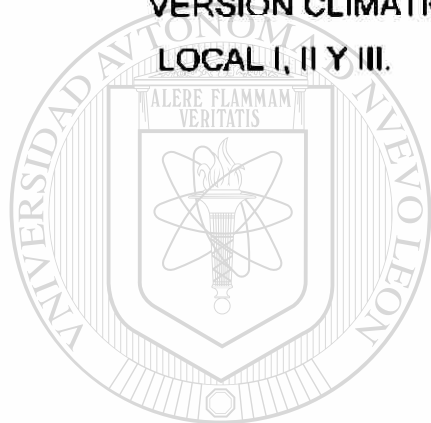
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



INDICE DE TABLAS

TABLA 1 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	42
TABLA 2 PRECIPITACIÓN ACUMULADO MENSUAL	44
TABLA 3 POBLACIÓN TOTAL POR SEXO 1950-1995	46
TABLA 4 POBLACIÓN TOTAL POR SEXO SEGÚN PRINCIPALES LOCALIDADES AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995	48
TABLA 5 POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR CONDICION DE ACTIVIDAD SEGÚN SEXO DE 1980-1990	51
TABLA 6 CUANTIFICACIÓN DE ÁREAS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN SECCION TIPOS DE VEGETACIÓN POTENCIAL	118
TABLA 7 CUANTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE LA CUBIERTA VEGETAL Y ELABORACIÓN DE ÍNDICES DE TRANSFORMACIÓN A NIVEL CLAVES FISONÓMICAS DETALLADAS.	123
TABLA 8 CONSERVACIÓN Y DETERIORO DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES EN EL PERIODO 1975-1995-2002	132
TABLA 9 COMPARATIVO DE SUPERFICIES DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES, INDICES DE TRANSFORMACIÓN Y ESTIMADO TEÓRICO DE VIDA 1975-1995-2002	134
TABLA 10 COMPARATIVO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES, ÍNDICE DE TRANSFORMACIÓN Y ESTIMADO TEÓRICO DE VIDA (COBERTURA PARCIAL DE LOS MUNICIPIOS DE ARTEAGA, COAH., SANTA CATARINA Y SANTIAGO, N. L.)	135
TABLA 11 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES	153
TABLA 12 ANÁLISIS DE EXCLUSIVIDAD DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES	154
TABLA 13 PARTICIPACIÓN DE LAS FAMILIAS MEJOR REPRESENTADAS EN LAS COMUNIDADES DOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO, N. L., MÉXICO	160

TABLA 14 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE 253 GÉNEROS Y 344 ESPECIES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO, NUEVO LEÓN, MÉXICO	167
TABLA 15 PRIORIZACION DE VARIABLES PARA LA PRESERVACIÓN FLORÍSTICA POR TIPO DE VEGETACION	177
TABLA 16 MODELOS ESPACIALES UTILIZADOS EN EL PRESENTE TRABAJO	78
TABLA 17 ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS BOTÁNICOS 1995	82
TABLA 18 DISTRIBUCIÓN DE VEGETACIÓN EN LOS TIPOS CLIMÁTICOS, VERSIÓN CLIMÁTICA GENERAL Y ADECUACIÓN CLIMÁTICA LOCAL I, II Y III.	85



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1 TEMPERATURA PROMEDIO	42
GRÁFICA 2 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL (Milímetros)	44
GRÁFICA 3 TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL INTERCENSAL	
a/1950-1995 (En Porcientos)	47
GRÁFICA 4 POBLACIÓN TOTAL POR PRINCIPALES LOCALIDADES SEGÚN	
TAMAÑO DE LOCALIDAD AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995	48
GRÁFICA 5 POBLACIÓN TOTAL POR LOCALIDADES SEGÚN TAMAÑO DE	
LOCALIDAD AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995 (EN PORCIENTO)	49
GRÁFICA 6 POBLACIÓN URBANA Y RURAL 1950-1995 (En Porciento)	50
GRÁFICA 7 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN ACTIVIDAD PRINCIPAL AL 12 DE	
MARZO DE 1990 (En Porciento)	51
GRÁFICA 8 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN	
DOMINANTES	153
GRÁFICA 9 ANÁLISIS DE EXCLUSIVIDAD DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN	
DOMINANTES	155
GRÁFICA 10 DIAGRAMA DE FLUJO MODELO CARTOGRÁFICO DEL	
ESTADO DE CONSERVACION DE LA VEGETACIÓN	69
GRÁFICA 11 DIAGRAMA DE FLUJO MODELOS CARTOGRAFICOS DE USO	
DEL SUELO Y VEGETACIÓN	70
GRÁFICA 12 DIAGRAMA DE FLUJO MODELO IMPACTO AMBIENTAL 1975-	
2002	71
GRÁFICA 13 DIAGRAMAS DE FLUJO MODELOS CARPROTRAN 1975-1995-	
2002	72
GRÁFICA 14 DIAGRAMA DE FLUJO ANÁLISIS FITOGEOGRÁFICO	73
GRÁFICA 15 DIAGRAMA DE FLUJO MODELO DE ZONIFICACIÓN	74
GRÁFICA 16 FLUJOGRAMA GENERAL DE BLOQUES DE MODELOS	
CARTOGRAFICOS	77
GRAFICA a INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE MATORRAL	
SUBMONTANO	90

GRAFICA b INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE MATORRAL SUBMONTANO	90
GRAFICA c INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE <i>Quercus</i>	95
GRAFICA d INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE <i>Quercus</i>	95
GRAFICA e INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	103
GRAFICA f INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	103



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTO No 1 Matorral Submontano Exposición Suroeste de la Sierra Cerro de La Silla. Santiago N. L.	88
FOTO No 2 Selva Baja Subcaducifolia. Las Cruces, Exposición SO de la Sierra Cerro de la Silla .Santiago N. L.	91
FOTO No. 3 Bosque de <i>Quercus</i> . San Francisco, Santiago N. L.	93
FOTO No. 4 Chaparral. Puerto el Hondable, Santiago N. L.	96
FOTO No. 5 Bosque de <i>Pinus cembroides</i> .Exposición SO de la Sierra Rancho Nuevo, Santiago N.L.	97
FOTO No. 6 Bosque de <i>Quercus-Pinus</i> . Cañon Mauricio, Santiago N. L.	100
FOTO No. 7 Bosque de <i>Pinus- Quercus</i> .Puerto el Venadito, Santiago N. L.	102
FOTO No. 8 Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i> . Puerto el Tarillal, Santiago N. L.	104
FOTO No. 9 Chaparral Secundario. Exposición NE de la Sierra Potrero de Abrego, Santiago N. L.	105
FOTO No. 10 <i>Abies durangensis</i> var. <i>coahuilensis</i> . El Hondable Santiago N. L.	106
FOTOS No. 11 Y 12 Matorral de Coníferas de <i>Pinus culminicola</i> . Exposición SO de la Sierra Potrero de Abrego, Santiago N. L y Arteaga, Coah.	107
FOTOS No. 13 Y 14 Incendios 1998 misma localidad en la Sierra Potrero de Abrego	108
FOTOS No. 15 Y 16 <i>Cornus florida</i> con inflorescencia y en condiciones de niebla. Santiago, N. L.	110
FOTO No. 17 Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i> (Afectación por Plagas). Exposición NE de la Sierra Potrero de Abrego Santiago, N. L.	123
FOTO No. 18 Continuación de la misma localidad con la representación de los tres estados de conservación de la vegetación: 1.- En aparente estado de conservación, 2.- En proceso de declinación ecológica, 3.- Con alto grado de perturbación ecológica y reemplazo de comunidades vegetales.	130

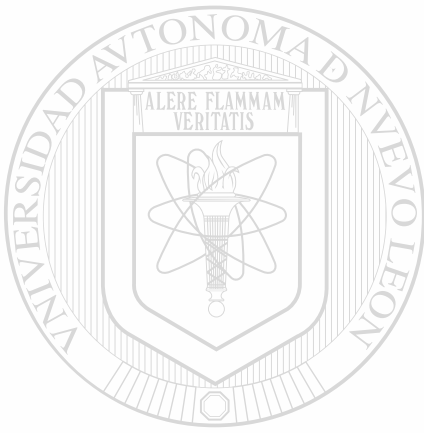
FOTO No. 19 Sierra Rancho Nuevo y Puerto el Tarillal. Santiago, N.L. INEGI. Fotografía Aérea, Color 1975	139
FOTO No. 20 Sierra Rancho Nuevo y Puerto el Tarillal. Santiago, N.L. INEGI. Fotografía Aérea, B/N. 1995	139
FOTO No. 21 Puerto Agua Fria Santiago, N. L INEGI. Fotografía Aérea Color 1975	140
FOTO No. 22 Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. Incendios Forestales. INEGI Fotografía Aérea B/N. 1995	140
FOTO No. 23 Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. (Antes de Incendios) Bosque de <i>Pinus greggii-Quercus mexicana</i>	141
FOTO No. 24 Vegetación secundaria posterior al incendio de 1988. Puerto Agua Fria, Exposición NE de la Sierra Rancho Nuevo, Santiago, N. L.	142
FOTO No. 25 Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. Vegetación (Chaparral) secundario de <i>Cercocarpus montanus</i> , después de incendios forestales que eliminaron el Bosque de <i>Pinus greggii</i> y <i>Quercus mexicana</i>	142
FOTO No. 26 Cañón del Huajuco (El Barro, y El Yerbániz), Santiago, N. L. INEGI. fotografía aérea color 1975	143
FOTO No. 27 Cañón del Huajuco (El Barro, El Yerbániz y Las Misiones), Santiago, N.L. INEGI. Fotografía aérea B/N 1995	143
FOTO No. 28 Expansión Urbano-Agropecuaria. Cañón del Huajuco (El Barro, El Yerbániz y Las Misiones). Santiago, N. L.	144
FOTO No. 29 Bosque de <i>Pinus rudis</i> , Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L.	145
FOTO No. 30 <i>Quercus sillae</i> y matorral submontano. Cañadas húmedas de la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla." Santiago N. L	147
FOTO No. 31 <i>Agave montana</i> Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L.	147
FOTO No. 32 <i>Pinus cembroides</i> "Achaparrado" Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L	149
FOTO No. 33 Bosque de <i>Pinus cembroides</i> "Achaparrado", exposición	

S.O. de la Sierra Potrero de Abrego. Santiago, N. L.

149

FOTO No. 34 *Brahea berlandieri* Sierra Cerro de la Silla al sur de la Presa de la Boca, Santiago, N. L.

148



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICE DE MAPAS

MAPA No. 1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	25
MAPA No. 2 FISIOGRAFIA	26
MAPA No. 3 GEOMORFOLOGÍA	30
MAPA No. 4 GEOLOGÍA	32
MAPA No. 5 LITOLOGÍA	33
MAPA No. 6 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	35
MAPA No. 7 EDAFOLOGÍA	41
MAPA No. 8 CLIMAS	45
MAPA No. 9 GRADIENTE TÉRMICO	53
MAPA No. 10 ADECUACIÓN CLIMÁTICA LOCAL I	54
MAPA No. 11. DISTRIBUCION DE CHAPARRAL VARIANTE SECA DE MATERIAL SUBMONTANO Y BOSQUE DE PINO-ENCINO	55
MAPA No. 12 ADECUACIÓN CLIMÁTICA LOCAL III	56
MAPA No. 13 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE 1975	112
MAPA No. 14 ESTADO DE CONSERVACION DE LA VEGETACIÓN 1975	113
MAPA No. 15 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN 1975-1995	114
MAPA No. 16 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN 1996-2002	115
MAPA No. 17 IMPACTO AMBIENTAL 1995-2002	116
MAPA No. 18 CAMBIOS EN LA CUBIERTA VEGETAL 1975-1995	119
MAPA No. 19 CAMBIOS EN LA CUBIERTA VEGETAL 1996-2002	137
MAPA No. 20 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN 1995	120
MAPA No. 21 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN 2002	138
MAPA No. 22 RIQUEZA FLORISTICA	156
MAPA No. 23 EXCLUSIVIDAD FLORISTICA	157
MAPA No. 24 FITOGEOGRAFÍA	150

Pinus rudis

Pinus cembroides (Achaparrado)

Selva baja subcaducifolia

Quercus sillae

Brahea berlandieri

Bosque mesófilo de montaña

MAPA No. 25 FITOGEOGRAFIA

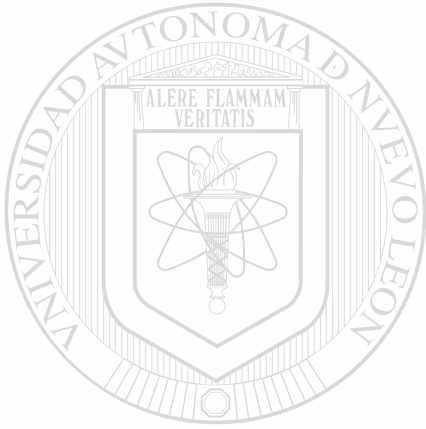
151

Agave montana

Pinus culminicola

MAPA No. 26 ZONIFICACION

189



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 1 DESCRIPCIONES Y TEXTOS

DESCRIPCION 1.- ENTIDADES (DE TIPOS DE VEGETACION) Y ATRIBUTOS ASOCIADOS

Msm. MATORRAL SUBMONTANO-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Vegetación arbustiva formada por elementos inermes (sin espinas), espinosos o bien combinaciones entre ambos (subinermes) se distribuye entre el matorral espinoso tamaulipeco de las partes bajas y los bosques de encino, también en condiciones de sombra orográfica de las porciones internas de las sierras, considerando condiciones de disturbio. Incluye también mosaicos formados por combinaciones de matorral con otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE

Vegetación asociada al matorral, incluyendo condiciones de disturbio.

Mb. Matorral subinerme. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).

Mbr. Matorral subinerme con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y r crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.

Mbrl. Matorral subinerme con rosetófilo y chaparral. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos: Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano), r crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

Mbl. Matorral subinerme con chaparral. Combinación fisonómica apariciencias de dos tipos vegetativos. Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

Mblr. Matorral subinerme con chaparral rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos: Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano), l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y r crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.

Mi. Matorral inerme. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva inerme (plantas sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).

Mir. Matorral inerme con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos: Mi, vegetación arbustiva inerme (plantas sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano) y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.

Mr. Matorral desértico rosetófilo. Apariencia fisonómica de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.

Mrb. Rosetófilo con subinerme. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, Mr crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo, b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano).

Mbrl. Rosetófilo con subinerme y chaparral. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos, Mr crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo, b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y l (elementos

- arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Ml.** Chaparral. (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Me).** Matorral espinoso secundario. Vegetación secundaria arbustiva espinosa producto del disturbio (tala, incendio) sobre la vegetación original.
- (Mbl).** Matorral subinorme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinorme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Ml).** Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlb).** Chaparral y matorral subinorme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinorme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mlrb).** Chaparral con rosetófilo y matorral subinorme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y b (subinorme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mr).** Rosetófilo secundario. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- (Mrbl).** Rosetófilo con matorral subinorme y chaparral secundarios. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos Mr crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo, b (subinorme) del tipo vegetativo matorral submontano y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Mblr).** Matorral subinorme con chaparral y rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos, (Mb) (subinorme de matorral submontano), l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- (Mbr).** Matorral subinorme con rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinorme de matorral submontano) y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- (Mbrl).** Matorral subinorme con rosetófilo y chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos, (Mb) (subinorme de matorral submontano), r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Mi).** Matorral inorme secundario. Vegetación secundaria arbustiva inorme (plantas sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).
- (Mir).** Matorral inorme con rosetófilo y chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia) producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mi), vegetación arbustiva inorme (plantas sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano) y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Mb).** Matorral subinorme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinorme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Cuando se combinan con este matorral algunas áreas que sostienen otras comunidades vegetales.

- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.
- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bpq. Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Bgt. Bosque de Galería de Sabinos. Vegetación arbórea que se desarrolla en las márgenes de los ríos, en este caso con especies del género *Taxodium* (sabinos).
- VP. Palmar. Vegetación formada por palmas en este caso *Brahea berlandieri*, o *Sabal* sp.
- E. Erosión. Degradación del suelo por desgaste del mismo (agua, viento). Se considera únicamente a procesos de erosión favorecidos por actividades humanas.
- TPf. Agricultura de temporal permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).
- N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

- Mb. Matorral subinermo. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinermo (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano)
- Ml. Chaparral. (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.
- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- VP. Palmar. Vegetación formada por palmas en este caso *Brahea berlandieri*, o *Sabal* sp.
- N. Ninguno. El estado de la vegetación aparentemente tiene un grado de perturbación relativamente bajo o medio, o no se considera que ha sido alterada profundamente con respecto a su condición original.

VEGETACION SECUNDARIA DE MATORRAL SUBMONTANO-OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN

Vegetación arbustiva formada por elementos inermes (sin espinas), espinosos o bien combinaciones entre ambos (subinermes) se distribuye entre el matorral espinoso tamaulipeco de las partes bajas y los bosques de encino, también en condiciones de sombra orográfica de las porciones internas de las sierras, considerando condiciones de disturbio. Incluye también mosaicos formados por combinaciones de matorral con otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE.

Vegetación secundaria arbustiva.

- (Mb). Matorral subinermes secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinermes (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mbl). Matorral subinermes con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinermes de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlb). Chaparral y matorral subinermes secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinermes) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mlrb). Chaparral con rosetófilo y matorral subinermes secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y b (subinermes) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mr). Rosetófilo secundario. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- (Mrl). Rosetófilo y chaparral secundarios. Dominancia de plantas arrosetadas (*Dasylinon spp.*) de la comunidad vegetal conocida como chaparral secundario.
- (Me). Matorral espinoso secundario. Vegetación secundaria arbustiva espinosa producto del disturbio (tala, incendio) sobre la vegetación original.

TIPOS DE VEGETACION Y USOS AGRICOLAS ASOCIADOS EN 2° TERMINO

Considera bosques, pastizales y agriculturas.

- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bpoa. Bosque de Pino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este

caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.

Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.

TPf. Agricultura de temporal permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).

N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

TIPO DE VEGETACION ASOCIADO EN 3er. TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).

Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).

Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).

EROSION

Degradación del suelo por desgaste del mismo (agua, viento). Se considera únicamente a procesos de erosión favorecidos por actividades humanas.

E. Con erosión apreciable.

Sbs. SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA

Vegetación arbórea de entre 4 y 15 metros de altura, del 25 al 50 % de los árboles pierden el follaje durante la época seca.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE

Vegetación arbustiva.

MSM. Matorral Submontano. Vegetación arbustiva formada por elementos inermes (sin espinas), espinosas o bien combinaciones entre ambas.

TIPOS DE VEGETACION EN 2º TERMINO

Considera elementos arbóreos de encinos.

Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).

Bq. BOSQUE DE ENCINO-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino) de amplia distribución incluyendo condiciones de disturbio y mosaicos de estas agrupaciones con áreas que sostienen otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE

Vegetación arbustiva asociada al bosque frecuentemente en zonas ecotonales, incluyendo condiciones de disturbio.

- (Mbl). Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlb). Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mlr). Chaparral secundario arrosado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasylinon* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlr). Chaparral con rosetófilo y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mb). Matorral subinerme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mbl). Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Me). Matorral espinoso secundario. Vegetación secundaria arbustiva espinosa producto del disturbio (tala, incendio) sobre la vegetación original.
- (Mbr). Matorral subinerme con rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- (Mbrl). Matorral subinerme con rosetófilo y chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano), r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Mb. Matorral subinerme. Apariciencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mbr. Matorral subinerme con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos

- vegetativos, Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y r crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- Mr. Rosetófilo. Apariencia fisonómica de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- Bqap. Bosque de Encino-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino), *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Considera vegetación arbustiva bosques, pastizales en algunos casos vegetación monopódica (palmares) y condiciones de disturbio.

- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Bpq. Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).
- Bqb. Bosque de Encino-Cedro. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino) y *Cupressus* (cedro).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Ba. Bosque de Oyamel. Bosque formado por especies del género *Abies* (oyamel, guayamé).
- Bqap. Bosque de Encino-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino), *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).
- Mb. Matorral subinerme. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mbl. Matorral subinerme con chaparral. Combinación fisonómica (apariencias) de dos tipos vegetativos, Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Ml. Chaparral. (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Mlb. Chaparral con subinerme. Combinación fisonómica (apariencia) de dos tipos vegetativos l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mlrz. Chaparral con rosetófilo e izotal. Combinación fisonómica (apariencia) de tres tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo y z izotal, comunidad vegetal con predominancia de especies del género *Yucca* spp. (izotes, palmas).
- Mrl. Rosetófilo con chaparral. Combinación fisonómica (apariencia) de dos tipos vegetativos, Mr (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Mr. Rosetófilo. Apariencia fisonómica de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- VP. Palmar. Vegetación formada por palmas en este caso *Brahea berlandieri* o *Sabal* sp.
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.
- (Mb). Matorral subinerme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mbl). Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

- Me. Matorral espinoso. Vegetación arbustiva formada con plantas con espinas.
- (MI). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (MIb). Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (MI) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Me). Matorral espinoso secundario. Vegetación secundaria arbustiva espinosa producto del disturbio (tala, incendio) sobre la vegetación original.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Mb. Matorral subinerme. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mr. Rosetófilo. Apariencia fisonómica de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

VEGETACION SECUNDARIA DE BOSQUE DE ENCINO- OTROS TIPOS DE VEGETACION

Vegetación secundaria producto de la eliminación/ alteración del bosque de encino (*Quercus* spp.) dominada por elementos arbustivos de encinos, arbustos subinermes y satales, y mosaicos formados por estos chaparrales secundarios con áreas que sostienen otros tipos de vegetación. ®

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

CHAPARRAL SUBINERME ARROSETADO DOMINANTE.

Vegetación arbustiva densa favorecida por disturbio.

- (Mb). Matorral subinerme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mb). Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Mbr). Matorral subinerme con rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico

rosetófilo.

- (Mbrl). Matorral subinerme con rosetófilo y chaparral secundarios. Combinación fisonómica (aparencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano), r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlb). Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (aparencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mir). Chaparral secundario arrosado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasylium* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mirb). Chaparral con rosetófilo y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (aparencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mirz). Chaparral con rosetófilo e izotal secundarios. Combinación fisonómica (aparencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y z (izotal), comunidad vegetal con predominancia de especies del género *Yucca* spp. (izotes, palmas).
- (Mrlb). Rosetófilo con chaparral y matorral subinerme secundarios. Apariencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos Mr crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Me). Matorral espinoso secundario. Vegetación secundaria arbustiva espinosa producto del disturbio (tala, incendio) sobre la vegetación original.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Considera bosques y pastizales.

- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bqb. Bosque de Encino-Cedro. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino) y *Cupressus* (cedro).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bpq. Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).

MI. CHAPARRAL-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Vegetación arbustiva densa dominada por encinos bajos asociada a incendios con composición florística característica incluyendo condiciones de disturbio y mosaicos formados por estas agrupaciones con áreas que sostienen otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE

Vegetación asociada al chaparral frecuentemente en zonas ecotonales, incluyendo condiciones de disturbio.

Mbl. Matorral subinerme con chaparral. Combinación fisonómica apariencias de dos tipos vegetativos, Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

Mblr. Matorral subinerme con chaparral y rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos: Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y, r crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.

Mr. Chaparral con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y r plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles).

Mlb. Chaparral con matorral subinerme. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano).

Mlbr. Chaparral con matorral subinerme y rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y r plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles).

Mlrb. Chaparral con rosetófilo y matorral subinerme. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles) y b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano).

Mr. Rosetófilo con chaparral. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, r plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

Mrb. Rosetófilo con matorral subinerme y chaparral. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos, Mr plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles), b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

Mrlb. Rosetófilo con chaparral y matorral subinerme. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos, Mr plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles), l (elementos arbustivos y encinos bajos) del

tipo vegetativo chaparral y b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano).

- Mlrz.** Chaparral con rosetófilo e izotal. Combinación fisonómica (apariciencia) de tres tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles) y z izotal, comunidad vegetal con predominancia de especies del género *Yucca* spp (izotes, palmas).
- Mb.** Matorral subinerme. Apariciencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mlj.** Chaparral con matorral de coníferas. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y Mj matorral de coníferas (vegetación arbustiva que se distribuye por encima de los 3,100 msnm con dominancia del pino enano) (*Pinus culminicola*).
- Mljr.** Chaparral con matorral de coníferas y rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, Mj matorral de coníferas (vegetación arbustiva que se distribuye por encima de los 3,100 msnm con dominancia del pino enano) (*Pinus culminicola*) y r, plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp. (sotoles).
- Mr.** Rosetófilo. Apariciencia fisonómica de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- (Ml).** Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mb).** Matorral subinerme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mblr).** Matorral subinerme con chaparral y rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia), producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano), l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- (Mlb).** Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mlr).** Chaparral secundario arrossetado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasyliion* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mbl).** Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Mrl).** Rosetófilo y chaparral secundarios. Dominancia de plantas arrossetadas (*Dasyliion* spp.) de la comunidad vegetal conocida como chaparral secundario.
- (Mrlb).** Rosetófilo con chaparral y matorral subinerme secundarios. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos Mr crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mr).** Rosetófilo secundario. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.

OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Cuando se combinan con el chaparral, algunas áreas que sostienen otros tipos de vegetación.

- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.
- Mr. Rosetófilo. Apariencia fisonómica de rarasulifolios plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliirion* spp. (sotoles).
- Mj. Matorral de Coníferas. Vegetación arbustiva que se distribuye por encima de los 3,100 msnm con dominancia del pino enano (*Pinus culminicola*).
- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Bpq. Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).
- Bpoa. Bosque de Pino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Bpa. Bosque de Pino-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Abies* (oyamel).
- Bpj. Bosque de Pino-Cedrillo. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Juniperus* (táscate).
- Bbq. Bosque de Cedro-Encino. Bosque formado por especies del género *Cupressus* (cedro) y *Quercus* (encino).
- Boap. Bosque de Ayarín-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).

OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

- Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.
- Ml. Chaparral. (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Mr. Rosetófilo. Apariencia fisonómica de rarasulifolios plantas con hojas dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliirion* spp. (sotoles).
- Mb. Matorral subierme. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subierme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mz. Izotal. Comunidad vegetal con predominancia de especies del género *Yucca* spp.
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- (Mb). Matorral subierme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subierme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

NOTA: El rosetófilo de esta entidad no pertenece a un aspecto fisonómico del matorral desértico rosetófilo. Es un aspecto fisonómico del tipo vegetativo chaparral.

VEGETACION SECUNDARIA DE BOSQUE DE ENCINO PINO- OTROS TIPOS DE VEGETACION

Vegetación secundaria producto de la eliminación /alteración del bosque de encino-pino (*Quercus-Pinus*) dominada por elementos arbustivos de encinos y arbustos subinermes y mosaicos formados por esta vegetación secundaria con áreas que sostienen otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

VEGETACION SECUNDARIA

Vegetación arbustiva densa favorecida por disturbio.

- (Mb). Matorral subinorme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinorme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (MI). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mib). Chaparral y matorral subinorme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (MI) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinorme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mibr). Chaparral con matorral subinorme y rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (MI) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, b (subinorme) del tipo vegetativo matorral submontano y r, crasirosulfolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- (Mir). Chaparral secundario arrositado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y solaes (*Dasylinon* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Considera bosques y pastizales.

- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.

Bpq. BOSQUE DE PINO-ENCINO-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Bosque mixto de coníferas y latifoliadas de regiones montañosas, de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino), incluyendo condiciones de disturbio y mosaicos de estas agrupaciones, con áreas que sostienen otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE.

Vegetación arbustiva y/o elementos arbóreos de coníferas y latifoliadas.

- Boa. Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Mbr. Matorral subierme con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, Mb (subierme del tipo vegetativo matorral submontano) y r crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- (Bp). Bosque de Pino secundario. Bosque favorecido por disturbio formado por especies del género *Pinus* (pino).
- (Mb). Matorral subierme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subierme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mbl). Matorral subierme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subierme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlb). Chaparral y matorral subierme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subierme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mlbr). Chaparral con matorral subierme y rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, b (subierme) del tipo vegetativo matorral submontano y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- (Mlr). Chaparral secundario arrosado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sololes (*Dasyllirion* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlrb). Chaparral con rosetófilo y matorral subierme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y b (subierme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mr). Rosetófilo secundario. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta)

del matorral desértico rosetófilo.

(Mbri). Matorral subinerme con rosetófilo y chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano), r, crasirosulifolios (hojas camosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior, algunas áreas que sostienen otras comunidades vegetales.

Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).

Bbq. Bosque formado por especies del género *Cupressus* (cedro) y *Quercus* (encino).

Bo. Bosque de Ayarín. Bosque formado por especies del género *Pseudotsuga* (ayarín).

Boa. Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Boap. Bosque de Ayarín-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).

Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).

Bpa. Bosque de Pino-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Abies* (oyamel).

Bpoa. Bosque de Pino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Bpq. Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).

Bpqa. Bosque de Pino-Encino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Quercus* (encino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Bo. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).

Bqb. Bosque de Encino-Cedro. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino) y *Cupressus* (cedro).

Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).

Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.

Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.

Ml. Chaparral (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

Mlr. Chaparral con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariencia) de dos tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y r plantas con dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliirion* spp. (sotoles).

Mb. Matorral subinerme. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).

Mbl. Matorral subinerme con chaparral. Combinación fisonómica (apariencia) de dos tipos vegetativos, Mb (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

Mlb. Chaparral con subinerme. Combinación fisonómica (apariencia) de dos tipos vegetativos l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano).

(Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.

(Mlb). Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto

de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.

N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

Bp. BOSQUE DE PINO-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Vegetación arbórea con dominancia del género *Pinus* principalmente en zonas transicionales entre condiciones xerófilas y bosques húmedos incluyendo condiciones de disturbio y mosaicos de bosques con áreas que sostienen otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS 2da. VERSION

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE

Vegetación asociada al bosque frecuentemente en zonas ecotonales, distribución incluyendo condiciones de disturbio.

Ba. Bosque de Oyamel. Bosque formado por especies del género *Abies* (oyamel, guayamé).

Bb. Bosque de Ayarín. Bosque formado por especies del género *Pseudotsuga* (ayarín).

Boa. Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Boaq. Bosque de Ayarín-Oyamel-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Quercus* (encino).

Bj. Bosque de Cedrillo. Bosque formado por especies del género *Juniperus* (cedrillo).

Bbq. Bosque formado por especies del género *Cupressus* (cedro) y *Quercus* (encino).

(Mbl). Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

(Mbr). Matorral subinerme con rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.

(Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.

(Mlb). Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.

(Mlbr). Chaparral con matorral subinerme y rosetófilo secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano y r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.

(Mir). Chaparral secundario arrosetado. Vegetación secundaria constituida por encinos

arbustivos y sotoles (*Dasyliion* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.

- (Mrb). Chaparral con rosetófilo y matorral subinermes secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y b (subinermes) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mrz). Chaparral con rosetófilo e izotal secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y z (izotal), comunidad vegetal con predominancia de especies del género *Yucca* spp. (izotes, palmas).
- (Mr). Rosetófilo secundario. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- (MrI). Rosetófilo y chaparral secundarios. Dominancia de plantas arrosietadas (*Dasyliion* spp.) de la comunidad vegetal conocida como chaparral secundario.

OTROS TIPOS DE VEGETACION Y USO DE LA TIERRA ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Considerada vegetación arbustiva densa con plantas con hojas dispuestas en forma de roseta y elementos asociados a incendios, bosques, vegetación secundaria y agricultura.

- Ml. Chaparral. (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Mlb. Chaparral con subinermes. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinermes del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mr. Chaparral con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y r plantas con dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyliion* spp.(sotoles).
- Mbl. Matorral subinermes con chaparral. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, Mb (subinermes de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Mbr. Matorral subinermes con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, Mb (subinermes del tipo vegetativo matorral submontano) y r crasirosulifolio (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- Mr. Rosetófilo. Apariciencia fisonómica de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.
- MrI. Rosetófilo con chaparral. Combinación fisonómica (apariciencia) de dos tipos vegetativos, Mr crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.
- Boa. Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Boap. Bosque de Ayarín-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bpj. Bosque de Pino-Cedrillo. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Juniperus* (cedrillo).

- Bpoa.** Bosque de Pino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Bpoaq.** Bosque de Pino-Ayarín-Oyamel-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Quercus* (encino).
- Bpq.** Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).
- Bqp.** Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Bpa.** Bosque de Pino-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Abies* (oyamel).
- Epo.** Bosque de Pino-Ayarín. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Pseudotsuga* (ayarín).
- Epbq.** Bosque de Pino-Cedro-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Cupressus* (cedro) y *Quercus* (encino).
- (Bk).** Bosque de Alamillo secundario. Bosque favorecido por disturbio formado especies del género *Populus* (alamillo).
- Mj.** Matorral de Coníferas. Vegetación arbustiva que se distribuye por encima de los 3,100 msnm con dominancia del pino enano (*Pinus culminicola*).
- (Mbl).** Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (Ml).** Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlb).** Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (Ml) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mir).** Chaparral secundario arrosado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasyllirion* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- TA.** Agricultura de temporal anual. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos tienen un ciclo menor a un año (A).

OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Quando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

- Ml.** Chaparral. (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- Mb.** Matorral subinerme. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mr.** Rosetófilo. Apariencia fisonómica de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- Mlb.** Chaparral con subinerme. Combinación fisonómica (apariencia) de dos tipos vegetativos l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme del tipo vegetativo matorral submontano).
- Mlr.** Chaparral con rosetófilo. Combinación fisonómica (apariencia) de dos tipos vegetativos, l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y r plantas con dispuestas en forma de roseta en este caso con dominancia del género *Dasyllirion* spp. (sotoles).
- Boa.** Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Bp.** Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).

- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.
- (MI). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

Bo. BOSQUE DE AYARIN-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Vegetación arbórea de zonas montañosas con dominancia las especies del género *Pseudotsuga* (ayarín) incluyendo condiciones con disturbio y mosaicos combinando estas agrupaciones con áreas con otros tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE

Vegetación secundaria arbustiva y/o elementos arbóreos de coníferas.

- (Mbl). Matorral subinerme con chaparral secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos, (Mb) (subinerme de matorral submontano) y l (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.
- (MI). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mlb). Chaparral y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de dos tipos vegetativos (MI) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mir). Chaparral secundario arrosado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasyliion* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mirb). Chaparral con rosetófilo y matorral subinerme secundarios. Combinación fisonómica (apariciencia); producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de tres tipos vegetativos (MI) (elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral, r, crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo y b (subinerme) del tipo vegetativo matorral submontano.
- (Mr). Rosetófilo secundario. Apariciencia fisonómica secundaria producto de la eliminación/alteración de la vegetación original de crasirosulifolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del matorral desértico rosetófilo.
- (Mrl). Rosetófilo y chaparral secundarios. Dominancia de plantas arrosadas (*Dasyliion* spp.) de la comunidad vegetal conocida como chaparral secundario.
- Ba. Bosque de Oyamel. Bosque formado por especies del género *Abies* (oyamel, guayamé).

Bab. Bosque de Oyamel-Cedro. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel) y *Cupressus* (cedro).

Babp. Bosque de Oyamel-Cedro-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel), *Cupressus* (cedro) y *Pinus* (pino).

Bak. Bosque de Oyamel-Alamillo. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel) y *Populus* (alamillo).

Bap. Bosque de Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).

Babp. Bosque de Oyamel-Pino-Cedro. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel), *Pinus* (pino) y *Cupressus* (cedro).

Bapk. Bosque de Oyamel-Pino-Alamillo. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel), *Pinus* (pino) y *Populus* (alamillo).

Bapq. Bosque de Oyamel-Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel), *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).

Baqp. Bosque de Oyamel-Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel), *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).

Bb. Bosque de Cedro. Bosque formado por especies del género *Cupressus* (cedro).

Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior, algunas áreas que sostienen otras comunidades vegetales.

Bpq. Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).

Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).

Ba. Bosque de Oyamel. Bosque formado por especies del género *Abies* (oyamel, guayamé).

Bap. Bosque de Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).

Bba. Bosque formado por especies del género *Cupressus* (cedro) y *Quercus* (encino).

Bkp. Bosque de Alamillo-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Populus* (alamillo) y *Pinus* (pino).

Bo. Bosque de Ayarín. Bosque formado por especies del género *Pseudotsuga* (ayarín).

Boa. Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Boap. Bosque de Ayarín-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).

Boapk. Bosque de Ayarín-Oyamel-Pino-Alamillo. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel), *Pinus* (pino) y *Populus* (alamillo).

Boapq. Bosque de Ayarín-Oyamel-Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel), *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).

Boaq. Bosque de Ayarín-Oyamel-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Quercus* (encino).

Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).

Bpa. Bosque de Pino-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Abies* (oyamel).

Bpj. Bosque de Pino-Cedrillo. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Juniperus* (cedrillo).

Bpoa. Bosque de Pino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Bpoaq. Bosque de Pino-Ayarín-Oyamel-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Quercus* (encino).

Bpqa. Bosque de Pino-Encino-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus*

(pino), *Quercus* (encino) y *Abies* (oyamel).

Bpqa. Bosque de Pino-Encino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Quercus* (encino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).

Bqb. Bosque de Encino-Cedro. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino) y *Cupressus* (cedro).

Bqoa. Bosque de Encino-Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).

Bqpap. Bosque de Encino-Ayarín-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino), *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).

Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.

Pn. Pastizal Natural. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas determinada principalmente por el clima y otros factores naturales.

Ml. Chaparral. (Elementos arbustivos y encinos bajos) del tipo vegetativo chaparral.

(M) Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.

(Mlr). Chaparral secundario arrositado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasyliiron* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.

N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Cuando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

Bk. Bosque de Alamillo. Bosque formado por especies del género *Populus* (alamillo).

Mr. Rosetófilo. Apariencia fisonómica de crasirosulfolios (hojas carnosas y dispuestas en forma de roseta) del tipo vegetativo matorral desértico rosetófilo.

(Mb). Matorral subinermes secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinermes (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.

(Ml). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo de vegetación chaparral.

N. Ninguno. El estado de la vegetación aparentemente tiene un grado de perturbación relativamente bajo o medio, o no se considera que ha sido alterada profundamente con respecto a su condición original.

Ba. BOSQUE DE OYAMEL-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Vegetación arbórea de zonas templadas y semifrías en climas subhúmedos a muy húmedos dominado por especies del género *Abies* (oyamel, guayamé) incluyendo condiciones de disturbio.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE VEGETACION CODOMINANTE.

Elementos arbóreos de coníferas y/o chaparral secundario de condiciones de disturbio.

- Bo. Bosque de Ayarín. Bosque formado por especies del género *Pseudotsuga* (ayarín).
- Bop. Bosque de Ayarín-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Pinus* (pino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bpk. Bosque de Pino-Alamillo. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Populus* (alamillo).
- (MI). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mir). Chaparral secundario arrosado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasyliion* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.

TIPO DE VEGETACION ASOCIADO EN 2º TERMINO

Cuando se combinan con los bosques primarios, algunas áreas que sostienen otros tipos de vegetación.

- Ba. Bosque de Oyamel. Bosque formado por especies del género *Abies* (oyamel, guayamé).
- Boa. Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

CHAPARRAL SECUNDARIO DE BOSQUE DE OYAMEL- BOSQUE

Vegetación secundaria producto de la eliminación /alteración del bosque de oyamel (*Abies* spp.), dominada por elementos arbustivos de encinos y sotoles, y mosaicos formados por chaparrales secundarios con otros tipos de bosque.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

CHAPARRAL SECUNDARIO ARROSETADO CODOMINANTE

Vegetación arbustiva densa favorecida por disturbio.

- (MI). Chaparral secundario. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mir). Chaparral secundario arrosado. Vegetación secundaria constituida por encinos arbustivos y sotoles (*Dasyliion* spp.) en algunos casos con elementos favorecidos del tipo vegetativo chaparral.
- (Mri). Rosetófilo y chaparral secundarios. Dominancia de plantas arrosadas (*Dasyliion* spp.) de la

comunidad vegetal conocida como chaparral secundario.

TIPOS DE BOSQUES ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Considera bosques de coníferas y latifoliadas.

- Bq. Bosque de Encino. Bosque formado por especies del género *Quercus* (encino).
- Bp. Bosque de Pino. Bosque formado por especies del género *Pinus* (pino).
- Bpo. Bosque de Pino-Ayarín. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Pseudotsuga* (ayarín).
- Bpoa. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino), *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Bpq. Bosque de Pino-Encino. Bosque formado por especies de los géneros *Pinus* (pino) y *Quercus* (encino).
- Bqp. Bosque de Encino-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Quercus* (encino) y *Pinus* (pino).
- Boa. Bosque de Ayarín-Oyamel. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín) y *Abies* (oyamel).
- Ba. Bosque de Oyamel. Bosque formado por especies del género *Abies* (oyamel, guayamé).
- Boap. Bosque de Ayarín-Oyamel-Pino. Bosque formado por especies de los géneros *Pseudotsuga* (ayarín), *Abies* (oyamel) y *Pinus* (pino).
- Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.
- N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

AREA AGRICOLA-OTROS TIPOS DE VEGETACION

Área en la que el suelo es utilizado para la realización de labores agrícolas y mosaicos formados por estas agriculturas con regiones que sostienen otras áreas agrícolas y tipos de vegetación.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE AREA AGRICOLA

Las áreas agrícolas se clasifican de acuerdo con la forma en que los cultivos reciben el agua durante el ciclo agrícola.

- TA. Agricultura de temporal anual. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos tienen un ciclo menor a un año (A).
- TAPf. Agricultura de temporal anual y permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y algunos cultivos tienen un ciclo menor a un año (A) y otros permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).
- TPf. Agricultura de temporal permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).
- TPfA. Agricultura de temporal permanente frutal anual. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y algunos cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f) y otros tienen un ciclo menor a un año (A).
- RA. Agricultura de riego anual. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y los cultivos tienen un ciclo

menor a un año (A).

RAPf. Agricultura de riego anual y permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y algunos cultivos tienen un ciclo menor a un año (A) y otros permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).

RPf. Agricultura de riego permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y los cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).

RPfA. Agricultura de riego permanente frutal anual. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y algunos cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f) y otros tienen un ciclo menor a un año (A).

RPA. Agricultura de riego permanente anual. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y algunos cultivos permanecen más de 10 años (P) y otros tienen un ciclo menor a un año (A).

ReA. Agricultura con riego eventual anual. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego ocasionalmente durante el ciclo agrícola (*Riegos de auxilio*) (Re) y los cultivos tienen un ciclo menor a un año (A).

N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

OTROS AREAS AGRICOLAS Y TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Considera regiones en donde se combinan otros tipos de agricultura y/o vegetación

TA. Agricultura de temporal anual. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos tienen un ciclo menor a un año (A).

TAPf. Agricultura de temporal anual y permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y algunos cultivos tienen un ciclo menor a un año (A) y otros permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).

TPf. Agricultura de temporal permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).

TPfA. Agricultura de temporal permanente frutal anual. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y algunos cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f) y otros tienen un ciclo menor a un año (A).

RA. Agricultura de riego anual. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y los cultivos tienen un ciclo menor a un año (A).

RPf. Agricultura de riego permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y los cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).

RPfA. Agricultura de riego permanente frutal anual. Cuando las áreas dedicadas a las labores agrícolas reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola (R) y algunos cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f) y otros tienen un ciclo menor a un año (A).

[R]. Riego suspendido. Antiguas áreas agrícolas que tuvieron irrigación y han sido abandonadas.

Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.

(Mb). Matorral subinerme secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.

(Me). Matorral espinoso secundario. Vegetación secundaria arbustiva espinosa producto del disturbio (tala, incendio) sobre la vegetación original.

(Bp). Bosque de Pino secundario. Bosque favorecido por disturbio formado por especies del género *Pinus* (pino).

EROSION

Degradación del suelo por desgaste del mismo (agua, viento). Se considera únicamente a procesos de erosión favorecidos por actividades humanas.

E. Con erosión apreciable.

VP. Palmar. Vegetación formada por palmas en este caso *Brahea berlandieri* o *Sabal* sp.

Mb. Matorral subinerm. Apariencia fisonómica de la vegetación arbustiva subinerm (combinación de plantas con y sin espinas del tipo vegetativo matorral submontano).

N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

OTROS AREAS AGRICOLAS Y VEGETACION ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Considera regiones en donde se combinan otras áreas agrícolas y tipos de vegetación

TPf. Agricultura de temporal permanente frutal. Cuando las áreas dedicadas a labores agrícolas reciben agua únicamente de lluvia (T) y los cultivos permanecen más de 10 años (P) con frutales (f).

VP. Palmar. Vegetación formada por palmas en este caso *Brahea berlandieri* o *Sabal* sp.

Pi. Pastizal Inducido. Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.

(Mb). Matorral subinerm secundario. Vegetación secundaria arbustiva subinerm (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.

EROSION

Degradación del suelo por desgaste del mismo (agua, viento). Se considera únicamente a procesos de erosión favorecidos por actividades humanas.

E. Con erosión apreciable.

BG. BOSQUE DE GALERIA

Agrupación vegetal formada por elementos arbóreos que se desarrolla en las márgenes de ríos y arroyos

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

TIPO DE BOSQUE CODOMINANTE.

Elementos arbóreos asociados.

BGk. Bosque de Galería de Sabinos y Alamos. Vegetación arbórea que se desarrolla en las márgenes de los ríos, en este caso con especies del género *Taxodium* (sabinos), *Populus* (álamo blanco, chopo) y *Platanus* (álamo).

BGko. Bosque de Galería de Sabinos, Alamos y Otras Especies. Vegetación arbórea que se desarrolla en las márgenes de los ríos, en este caso con especies del género *Taxodium* (sabinos), *Populus* (álamo blanco, chopo), *Platanus* (álamo) y otras especies como sauces (*Salix* sp.) y huizaches (*Acacia farnesiana*)

BGt. Bosque de Galería de Sabinos. Vegetación arbórea que se desarrolla en las márgenes de los ríos, en este caso con especies del género *Taxodium* (sabinos).

TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 2º TERMINO

Considera otros tipos de vegetación.

(Mb). **Matorral subinerme secundario.** Vegetación secundaria arbustiva subinerme (combinación de plantas con y sin espinas) del tipo vegetativo matorral submontano.

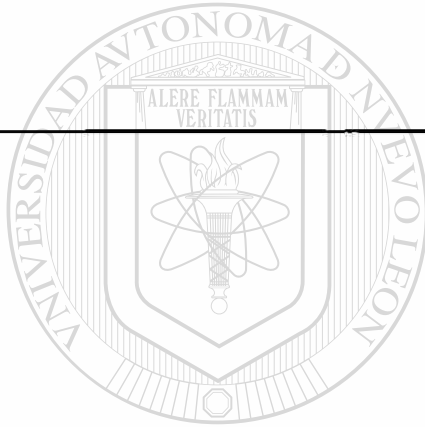
N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.

OTROS TIPOS DE VEGETACION ASOCIADOS EN 3er. TERMINO

Quando se combinan con la vegetación anterior otras agrupaciones con menor grado de dominancia.

Pi. **Pastizal Inducido.** Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de gramíneas en este caso favorecida por la eliminación de la vegetación original.

N. Ninguno. Se utiliza para señalar que algunos valores del atributo no se presentan.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCIÓN 2 SECCION DEL REGLAMENTO DEL LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS (NOVIEMBRE DEL 2000)

TÍTULO TERCERO

DEL SISTEMA Y DEL REGISTRO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

CAPÍTULO I

DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Artículo 37.- Las áreas que se incorporen al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 76 de la Ley, deberán presentar especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- I. Riqueza total de especies;
- II. Presencia de endemismos;
- III. Presencia de especies de distribución restringida;
- IV. Presencia de especies en riesgo;
- V. Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas previamente incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- VI. Diversidad de ecosistemas presentes;
- VII. Presencia de ecosistemas relictuales;
- VIII. Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- IX. Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- X. Integridad funcional de los ecosistemas;
- XI. Importancia de los servicios ambientales generados, y
- XII. Vialidad social para su preservación,

Dichas áreas naturales protegidas deberán ser provistas con financiamiento, o apoyo de gobiernos estatales y municipales, organizaciones no gubernamentales o de instituciones académicas o de investigación, mediante el uso de instrumentos económicos que se refieren la Ley y este Reglamento.

Cuando las condiciones que permitieron la incorporación de un área natural protegida al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas sean modificadas substancialmente, el área podrá sean desincorporada de éste.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO II

DE LAS DECLATORIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Artículo 48.- Las declaratorias para el establecimiento de las áreas naturales protegidas deberán contener lo previsto por el artículo 60 de la Ley.

Cuando se determinen zonas núcleo y de amortiguamiento deberán señalarse sus respectivas subzonas.

Artículo 49.- Para el cumplimiento de los objetivos previstos en la Ley, en relación al establecimiento y manejo de las áreas naturales protegidas, se realizará una subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

- I. Las zonas núcleo, que tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo, y que podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

- a) **De protección:** Aquellas superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo, y
 - b) **De uso restringido:** Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.
- II. **Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:**

- a) **De uso tradicional:** Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida.
- b) **De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:** Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable;
- c) **De aprovechamiento sustentable de agroecosistemas:** Aquellas superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales;
- d) **De aprovechamiento especial:** Aquellas superficies generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conforman;
- e) **De uso público:** Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas;
- f) **De asentamientos humanos:** En aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y
- g) **De recuperación:** Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.

Artículo 50.- En las áreas naturales protegidas, podrán establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso, las cuales a su vez, podrán estar conformadas por distintas subzonas, de acuerdo a la categoría de manejo que se les asigne.

Artículo 51.- En las reservas de la biosfera, en las áreas de protección de recursos naturales y en las áreas de protección de flora y fauna, se podrán establecer todas las subzonas.

Artículo 52.- En los parques nacionales se podrán establecer subzonas de protección y de uso restringido, dentro de las zonas núcleo; y subzonas de uso tradicional, uso público, asentamientos humanos, y de recuperación, en las zonas de amortiguamiento. Excepcionalmente se establecerán subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en superficies de extensión reducida, siempre y cuando se contemple en la declaratoria correspondiente.

En el caso de los parques nacionales que se ubiquen en las zonas marinas mexicanas se establecerán, además de las zonas previstas con anterioridad, zonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En los monumentos naturales y en los santuarios, se podrán establecer subzonas de protección y de uso restringido, dentro de las zonas núcleo; y subzonas de uso público y de recuperación, en las zonas de amortiguamiento.

Artículo 53.- Las subzonas destinadas a la protección tendrán por objeto mantener las condiciones de los ecosistemas representativos de las áreas, así como la continuidad de sus procesos ecológicos, y el germoplasma que en ellos se contiene.- Estas subzonas podrán establecerse en aquellas superficies que

- I. No hayan sido significativamente alteradas por la acción del hombre;
- II. Contengan elementos de ecosistemas únicos o frágiles, o sean el escenario de fenómenos naturales que requieran una protección integral, y
- III. Sean propicias para el desarrollo, reintroducción, alimentación y reproducción de poblaciones de vida silvestre, residentes o migratorias, incluyendo especies en riesgo.

En las subzonas de protección, sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación de los hábitat.

Artículo 54.- Para mantener o mejorar las condiciones de los ecosistemas podrán delimitarse subzonas de uso restringido, en aquellas porciones representadas por ecosistemas que mantienen condiciones estables y en donde existen poblaciones de vida silvestre, incluyendo especies consideradas en riesgo por las normas oficiales mexicanas. En estas subzonas sólo se permitirá:

- I. La investigación científica y el monitoreo del ambiente;
- II. Las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen modificación de las características o condiciones originales;
- III. La construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica y monitoreo del ambiente, y
- IV. Excepcionalmente la realización de actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas.

Artículo 55.- Las subzonas de uso tradicional, tendrán como finalidad mantener la riqueza cultural de las comunidades, así como la satisfacción de las necesidades básicas de los pobladores que habitan en el área natural protegida. Estas subzonas podrán establecerse en aquellas superficies donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, y que actualmente estén siendo aprovechados, sin ocasionar alteraciones significativas en los ecosistemas. En dichas subzonas no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación. Sólo se podrá realizar actividades de:

- I. Investigación científica.
- II. Educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental, así como la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando ecotecnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región, y
- III. Aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y/o de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Artículo 56.- Las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, tendrán por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales. Estas subzonas se establecerán preferentemente en superficies que mantengan las condiciones y funciones necesarias para la conservación de la biodiversidad y la prestación de servicios ambientales. En dichas subzonas se permitirá exclusivamente:

- I. El aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales;
- II. La investigación científica;
- III. La educación ambiental, y
- IV. El desarrollo de actividades turísticas.

Así mismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Artículo 57.- En aquellas superficies en que los recursos naturales han sido aprovechados de manera continua con fines agrícolas y pecuarios, se podrán establecer subzonas de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas. En dichas subzonas se podrán realizar:

- I. Actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y
- II. Actividades de agroforestería y silvopastoriles que sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación e los suelos.

La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán de orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.

Artículo 58.- Las subzonas de aprovechamiento especial podrán establecerse en aquellas superficies de extensión reducida que se consideren esenciales para el desarrollo social y económico de la región. En dichas subzonas sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que originen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.

Artículo 59.- Las subzonas de uso público podrán establecerse en aquellas superficies que contengan atractivos naturales para la realización de actividades recreativas, de esparcimiento y de educación ambiental. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

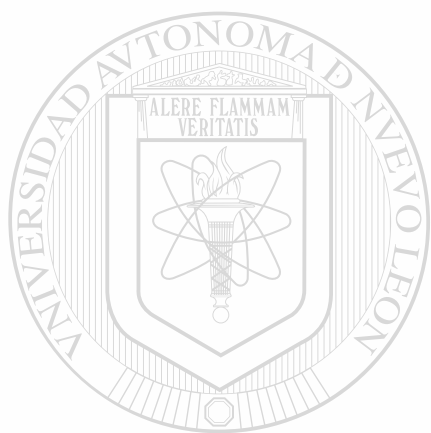
Artículo 60.- Las subzonas de asentamientos humanos se establecerán en superficies donde se ha llevado a cabo una alteración, modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido a un uso intensivo por el desarrollo de asentamientos humanos, previo a la declaratoria del área natural protegida. Estas subzonas comprenderán los asentamientos humanos localizados dentro del área natural protegida y las reservas territoriales de los mismos.

Artículo 61.- Las subzonas de recuperación tendrán por objeto detener la degradación de los recursos y establecer acciones orientadas hacia la restauración del área. Estas subzonas se establecerán en aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una alteración, modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido a actividades humanas o fenómenos naturales, caracterizándose por presentar algunos de los siguiente aspectos:

- I.- Un alto nivel de deterioro del suelo;
- II.- Perturbación severa de la vida silvestre;
- III.- Relativamente poca diversidad biológica;
- IV.- Introducción de especies exóticas;
- V.- Sobreexplotación de los recursos naturales;
- VI.- Regeneración natural de la cubierta vegetal pobre o nula;
- VII.- Procesos de desertificación acelerada y erosión, y
- VIII.- Alteración ocasionada por fenómenos naturales y humanos.

En estas subzonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región; o en su caso especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

Las subzonas de recuperación tendrán carácter provisional y deberán ser monitoreadas y evaluadas periódicamente para detectar los cambios que se presenten. Una vez que estas subzonas hayan sido rehabilitadas, se les determinará cualquier otro tipo de las subzonas antes mencionadas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCION 3, SITIOS DE COLECTA EN 1996

Punto	Localidad	Latitud Norte	Long. Oeste	Fecha	Tipo de Vegetación	Género	Especie	Dominancia
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Esenbeckia	berlandieri	Braun-
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Pithecellobium	brevifolium	Blanquet
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Zanthoxylum	fagara	4
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Randia	laetevirens	+
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Esenbeckia	berlandieri	+
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Optismenum	hirtellus	3
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Pithecellobium	brevifolium	1
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Esenbeckia	berlandieri	1
98	2 km. al E de los Rodríguez	grad 25° 28' 11"	min 100° 08' 57"	seg 10/12/96	Matorral Submontano	Celtis	pallida	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Casimiroa	sp.	3
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Randia	laetevirens	+
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Platanus	sp.	+
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Esenbeckia	berlandieri	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Pohebe	tampicensis	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Diospyros	texana	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Helietta	parvifolia	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Casimiroa	sp.	2
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Parietaria	pensylvanica	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Croton	cortesianus	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Randia	laetevirens	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Tinantia	sp.	3
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Optismenum	hirtellus	1
99	Capilla Santa María de la Luz	grad 25° 19' 52"	min 100° 02' 56"	seg 09/12/96	Selva Baja	Pithecellobium	flexicaule	1

99	Capilla Santa María de la Luz	25° 19' 52" N	100° 02' 56" W	09/12/96	Selva Baja Subperennifolia	Acalypha sp.	1
99	Capilla Santa María de la Luz	25° 19' 52" N	100° 02' 56" W	09/12/96	Selva Baja Subperennifolia	Parietaria pensylvanica	+
99	Capilla Santa María de la Luz	25° 19' 52" N	100° 02' 56" W	09/12/96	Selva Baja Subperennifolia	Casimiroa sp.	+
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Acacia farnesiana	1
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Andropogon sp.	3
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Rynchaelytrum repens	2
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Cynodon plectostachyum	2
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Cenchrus ciliaris	1
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Sporobolus sp.	1
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Aristida sp.	+
100	Cavazos	25° 27' 52" N	100° 10' 09" W	10/12/96	Pastizal Inducido	Opuntia sp.	+
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Pithecellobium brevifolium	2
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Neopringlea sp.	2
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Acacia rigidula	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Cordia boissieri	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Celtis pallida	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Randia laetevirens	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Lantana camara	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Gymnosperma glutinosum	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Karwinskia humboldtiana	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Zanthoxylum fagara	+
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Eragrostis sp.	+
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Neopringlea integrifolia	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Lantana camara	1
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Setaria leucopila	+
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Digitaria californica	+
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Cenchrus ciliaris	+
101	Cavazos	25° 27' 29" N	100° 10' 23" W	11/12/96	Matorral Submontano	Opuntia leptocaulis	+
103	Cavazos	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga macrolepis	3
103	Puerto El Tarifal	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Pinus rudis	1
103	Puerto El Tarifal	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus hypoxantha	3
103	Puerto El Tarifal	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga macrolepis	1
103	Puerto El Tarifal	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Pinus rudis	+
103	Puerto El Tarifal	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Chimaphila maculata	3
103	Puerto El Tarifal	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus hypoxantha	1
103	Puerto El Tarifal	25° 26' 48" N	100° 32' 38" W	19/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga macrolepis	+
104	Puerto El Tarifal	25° 26' 30" N	100° 32' 12" W	20/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga macrolepis	2
104	Puerto El Tarifal	25° 26' 30" N	100° 32' 12" W	20/05/96	Bosque de Ayarín	Populus tremuloides	2
104	Puerto El Tarifal	25° 26' 30" N	100° 32' 12" W	20/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus greggii	2

104	Puerto El Tarillal	25° 26' 30"	100° 32' 12"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Populus	tremuloides	+
104	Puerto El Tarillal	25° 26' 30"	100° 32' 12"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga	macrolepis	+
104	Puerto El Tarillal	25° 26' 30"	100° 32' 12"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus	greggii	2
104	Puerto El Tarillal	25° 26' 30"	100° 32' 12"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Chimaphila	maculata	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	greggii	4
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	emoryi	2
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	greggii	2
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Ceanothus	coeruleus	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	hypoxantha	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Eupatorium	sp.	+
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	emoryi	2
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	hypoxantha	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Eupatorium	sp.	1
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga	macrolepis	2
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Pinus	reflexa	1
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Pinus	rudis	1
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Abies	vejari	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Populus	tremuloides	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus	hypoxantha	1
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Lindleyella	mespiloides	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Populus	tremuloides	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Sambucus	mexicana	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Salix	sp.	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga	macrolepis	+
108	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus	hypoxantha	2
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Heuchera	orizabensis	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Vicia	pulchella	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Sedum	moranense	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Lupinus	sp.	+
106	Puerto El Tarillal	25° 26' 14"	100° 32' 18"	20/05/96	Bosque de Ayarín	Pseudotsuga	macrolepis	+
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Lindleyella	mespiloides	+
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	greggii	4
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	emoryi	2
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	greggii	2
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Ceanothus	coeruleus	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	hypoxantha	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Eupatorium	sp.	+
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	emoryi	2
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	hypoxantha	1
105	1.5 km. al E. de El Tejocote	25° 26' 22"	100° 29' 11"	21/05/96	Bosque de Pino-Encino	Eupatorium	sp.	1

107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Quercus	polymorpha	2
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Bumelia	lanuginosa	1
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Morus	sp.	+
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Melia	sp.	+
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Eupatorium	pycnocephalum	3
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Celtis	palida	1
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Karwinskia	humboldtiana	1
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Bumelia	lanuginosa	1
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Bumelia	lanuginosa	1
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Zanthoxylum	fagara	+
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Croton	draco	+
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Randia	laetevirens	+
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Pithecellobium	brevifolium	+
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Quercus	polymorpha	2
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Bumelia	lanuginosa	1
107	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Celtis	palida	+
108	3 km. al W de los Cavazos	25°	26'	15"	100°	11'	30"	11/12/96	Bosque de Encino	Ceanothus	coeruleus	4
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Garrya	ovata	1
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Quercus	mohoriana	1
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Pinus	greggii	+
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Quercus	hypoxantha	+
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Eupatorium	sp.	+
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Quercus	mohoriana	+
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Ceanothus	coeruleus	+
108	Agua de Enmedio	25°	25'	25"	100°	27'	14"	21/05/96	Bosque de Pino	Garrya	ovata	+
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Helietta	parvifolia	2
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Diospyros	texana	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Leucaena	sp.	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Jacobina	incana	3
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Bernardia	myricaefolia	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Setaria	leucopila	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Neopinglea	integrifolia	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Colubrina	ehrenbergii	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Agave	lechuguilla	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Eupatorium	aif. espinosarum	1
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Decatropis	bicolor	+
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Acacia	berlandieri	+
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Mimosa	sp.	+
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Bahunia	sp.	+
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Rynchaelytrum	repens	+
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Carlowrightia	serpyllifolia	+
110	Laborcitas	25°	23'	27"	100°	15'	08"	04/12/96	Matorral Submontano	Senna	crotalaroides	+

110	Laborcitas	25° 23' 27"	100° 15' 08"	04/12/96	Matorral Submontano	Opuntia	sp.	+
110	Laborcitas	25° 23' 27"	100° 15' 08"	04/12/96	Matorral Submontano	Asphodelus	sp.	+
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Quercus	laeta	3
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Pinus	sp.	1
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Pinus	sp.	2
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Quercus	laeta	2
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Juniperus	monosperma	1
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Rhus	virens	+
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Bouteloua	curtipendula	1
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Bothriochloa	barbinodis	1
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Agave	striata	+
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Dasylyrion	berlandieri	+
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Brickellia	sp.	+
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Dalea	sp.	+
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Calliandra	sp.	+
111	San Juan Bautista	25° 23' 11"	100° 17' 28"	03/12/96	Bosque de Encino	Aristida	sp.	+
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Pinus	cembroides	2
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Yucca	carnerosana	+
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Pinus	cembroides	1
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Rhus	virens	+
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Agave	asperitima	+
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Agave	lechuguilla	3
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Agave	striata	2
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Gymnosperma	glutinosum	1
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Pinus	cembroides	+
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Senna	crotalariaoides	+
112	Las Tablas	25° 22' 45"	100° 25' 41"	24/05/96	Bosque de Pino	Mimosa	biuncifera	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	estevezii	3
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	2
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	rysophylla	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	3
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Rhus	trilobata	2
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Bouteloua	curtipendula	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Bothriochloa	sp.	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Dasylyrion	berlandieri	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Colubrina	ehrenbergii	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Garrya	ovata	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Leucaena	sp.	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	rysophylla	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Muhlenbergia	sp.	+
113	Laborcitas	25° 22' 38"	100° 15' 01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Aristida	sp.	+

113	Laborcías	25°	22'	38"	100°	15'	01"	04/12/96	Bosque de Pino-Encino	Acacia	farnesiana	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Pinus	cembroides	4
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Pinus	cembroides	2
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Quercus	invaginata	1
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Juniperus	sp.	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Rhus	mollis	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Arbutus	xalapensis	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Mimosa	biuncifera	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Rhus	virens	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Mimosa	biuncifera	1
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Arbutus	xalapensis	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Rhus	mollis	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Rhus	virens	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Datea	sp.	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Ceanothus	greggii	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Chrysactinia	mexicana	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Muhlenbergia	metcalfei	+
114	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Quercus	invaginata	+
121	1 km. al NW de las Adjuntas	26°	22'	19"	100°	26'	11"	24/05/96	Bosque de Pino	Quercus	rysophylla	3
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Quercus	polymorpha	+
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Quercus	fruticulosus	3
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Croton	pycnocephalum	2
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Eupatorium	brevifolium	+
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Pithecellobium	pycnocephalum	3
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Eupatorium	fruticulosus	2
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Randia	lactevirens	+
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Xylosma	blepharodes	+
121	Cerro Nicho	25°	21'	34"	100°	08'	54"	08/12/96	Bosque de Encino	Fragaria	sp.	+
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	cembroides	3
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	greggii	+
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	estevezi	+
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Juniperus	monosperma	+
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	cembroides	+
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Agave	lechuguilla	3
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Bouteloua	curtipendula	1
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Mimosa	biuncifera	1
122	El Barranco	25°	21'	27"	100°	21'	27"	28/11/96	Bosque de Pino-Encino	Mammillaria	sp.	+
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Quercus	virginiana var. fusiformis	3
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Pithecellobium	brevifolium	2
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Diospyros	texana	1
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Zanthoxylum	fagara	1

123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Helietta	parvifolia	1
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Acacia	rigidula	1
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Quercus	durandii	+
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Eupatorium	pycnocephalum	3
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Zanthoxylum	fagara	2
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Acacia	rigidula	2
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Quercus	virginiana var. fusiformis	1
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Capsicum	frutescens	1
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Karwinskia	humboldtiana	+
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Croton	fruticulosus	+
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Sporobolus	sp.	1
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Croton	fruticulosus	1
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Randia	laetevirens	+
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Quercus	virginiana var. fusiformis	+
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Acacia	rigidula	+
123	Rancho San José de Arriba	25°	21'	32"	100°	07'	40"	08/12/96	Bosque de Encino	Diospyros	texana	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Quercus	grisea	3
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Quercus	cordifolia	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Pinus	cembroides	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Pinus	estevezi	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Muhlenbergia	sp.	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Dasylipton	aff. texanum	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Gymnosperma	glutinosum	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Quercus	grisea	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Agave	lechuguilla	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Pinus	cembroides	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Senecio	sp.	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Brickellia	veronicifolia	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Polygala	sp.	+
124	El Cilantillo	25°	21'	23"	100°	20'	31"	23/05/96	Chaparral	Quercus	cordifolia	+
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Pinus	cembroides	3
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Pinus	estevezi	1
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Juniperus	monosperma	1
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus	emoryi	1
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Pinus	cembroides	1
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Agave	asperima	+
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Mimosa	biuncifera	+
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Rhus	virens	+
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Cowania	plicata	+
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Lindleyella	mespiloides	+

125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Quercus	emoryi	1
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Juniperus	monosperma	1
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Mimosa	biuncifera	+
125	1 km. al S de Chupaderos	25°	21'	01"	100°	26'	53"	24/05/96	Bosque de Ayarín	Muhlenbergia	metcafei	+
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	cembroides	2
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	estevezi	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	intricata	+
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	intricata	2
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Rhus	virens	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	emoryi	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Buddleia	tomentella	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Cercocarpus	mojadensis	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Agave	asperima	+
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Juniperus	monosperma	+
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	emoryi	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	intricata	1
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Rhus	virens	+
126	Los Terreros	25°	21'	02"	100°	23'	39"	24/05/96	Bosque de Pino-Encino	Cercocarpus	mojadensis	+
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Arctostaphylos	pungens	+
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	pseudostrobus	3
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	2
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	2
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	pseudostrobus	1
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Juglans	sp.	+
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	+
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Brickellia	sp.	2
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	pseudostrobus	2
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	1
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Agave	sp.	+
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Souteloua	hirsuta	+
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Muhlenbergia	sp.	+
128	El Cilantrillo (Puerto)	25°	21'	02"	100°	18'	32"	03/12/96	Bosque de Pino-Encino	Souteloua	curtipendula	+
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	teocote	4
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	3
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	teocote	2
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	1
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	teocote	2
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	1
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Eupatorium	sp.	+
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	+

129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pseudotsuga	macrolepis	+
129	1 km. al E del Corralito	25°	21'	00"	100°	19'	31"	22/05/96	Bosque de Pino-Encino	Polypodium	guttatum	+
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Juniperus	flaccida	1
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Acacia	farnesiana	+
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Eriogonum	avenaceum	4
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Asphodelus	sp.	3
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Gymnosperma	glutinosum	1
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Cassia	sp.	1
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Asclepias	sp.	+
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Mimosa	sp.	+
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Tridens	sp.	+
130	Laguna de Sánchez	25°	21'	00"	100°	17'	03"	01/12/96	Pastizal Inducido	Bouteloua	curtipendula	+
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	teocote	4
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	3
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	2
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	teocote	1
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Croton	sp.	+
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Buddleia	tomentella	+
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Croton	sp.	+
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Stipa	tenuissima	+
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Equisetum	laevigatum	+
131	Cañon San José de las Boquillas	25°	20'	55"	100°	21'	17"	23/05/96	Bosque de Pino-Encino	Buddleia	tomentella	+
132	El Cilantrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	sp.	3
132	El Cilantrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	2
132	El Cilantrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	aristata	1
132	El Cilantrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	sp.	3
132	El Cilantrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	aristata	1
132	El Cilantrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	1

132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Acacia	farnesiana	+
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Rhus	virens	+
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Abies	vejari	+
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	+
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Cercocarpus	sp.	+
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	1
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	1
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Muhlenbergia	sp.	+
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	aristata	+
132	El Cilantfrillo	25°	20'	48"	100°	18'	39"	02/12/96	Bosque de Pino-Encino	Bouteloua	hirsuta	+
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Pinus	sp.	3
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	aristata	1
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Rhus	integrifolia	1
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	rysophylla	1
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	+
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Croton	aff. fruticosus	3
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Pteridium	aquilinum	1
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Quercus	aristata	+
134	Camotera	25°	18'	52"	100°	13'	24"	30/11/96	Bosque de Pino-Encino	Rhus	integrifolia	+
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Quercus	laeta	3
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Pinus	estevezii	1
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Arbutus	xalapensis	2
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Quercus	laeta	1
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Eupatorium	saltiliense	+
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Pinus	estevezii	+
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Hedeoma	palmeri	2
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Carex	sp.	1
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Quercus	laeta	+
135	El Tejocote	25°	18'	50"	100°	15'	01"	29/11/96	Bosque de Encino-Pino	Agave	sp.	+
137	Mesa del Oso	25°	17'	52"	100°	14'	26"	28/11/96	Bosque de Oyamel	Abies	vejari	3
137	Mesa del Oso	25°	17'	52"	100°	14'	26"	28/11/96	Bosque de Oyamel	Pinus	teocote	2
137	Mesa del Oso	25°	17'	52"	100°	14'	26"	28/11/96	Bosque de Oyamel	Quercus	laurina	2
137	Mesa del Oso	25°	17'	52"	100°	14'	26"	28/11/96	Bosque de Oyamel	Abies	vejari	2
137	Mesa del Oso	25°	17'	52"	100°	14'	26"	28/11/96	Bosque de Oyamel	Juglans	mollis	1
137	Mesa del Oso	25°	17'	52"	100°	14'	26"	28/11/96	Bosque de Oyamel	Cheilanthes	tomentosa	2
137	Mesa del Oso	25°	17'	52"	100°	14'	26"	28/11/96	Bosque de Oyamel	Polypodium	guttatum	1
138	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	07/12/96	Bosque de Encino-Pino	Quercus	polymorpha	3
138	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	07/12/96	Bosque de Encino-Pino	Pinus	pseudostrobus	1
138	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	07/12/96	Bosque de Encino-Pino	Randia	laetevirens	1
138	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	07/12/96	Bosque de Encino-Pino	Rhus	virens	+
138	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	07/12/96	Bosque de Encino-Pino	Croton	ciliatoglandulifer	3
138	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	07/12/96	Bosque de Encino-Pino	Eupatorium	pycnocephalum	2

139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Quercus	polymorpha	3
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Chiococca	pachyphylla	1
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Quercus	laeta	+
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Pinus	pseudostrobus	+
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Arbutus	xalapensis	+
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Croton	fruticulosus	3
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Eupatorium	pycnocephalum	2
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Chiococca	pachyphylla	1
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Xylosma	blepharodes	1
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Randia	laetevirens	1
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Karwinskia	humboldtiana	+
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Chiococca	pachyphylla	2
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Polypodium	sp.	2
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Eupatorium	pycnocephalum	1
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Croton	fruticulosus	1
139	Adjuntas	25°	17'	36"	100°	08'	27"	06/12/96	Bosque de Encino	Bahinia	sp.	1
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Quercus	mexicana	3
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Pinus	estevezii	2
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Abies	vejari	1
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Quercus	mexicana	3
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Hedeoma	palmeri	2
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Litsea	novoleontis	1
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Agave	sp.	1
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Abies	vejari	+
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Arbutus	xalapensis	+
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Pinus	estevezii	+
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Litsea	novoleontis	3
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Hedeoma	palmeri	1
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Brickellia	sp.	1
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Piptochaetium	fimbriatum	1
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Bouteloua	curtipendula	+
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Polypodium	guttatum	+
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Arbutus	xalapensis	+
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Quercus	mexicana	+
140	El Hondable	25°	17'	31"	100°	14'	47"	27/11/96	Bosque de Encino-Pino	Mimosa	biuncifera	+
143	Potrero Redondo	25°	16'	55"	100°	08'	04"	06/12/96	Matorral Submontano	Bernardia	myricaefolia	3
143	Potrero Redondo	25°	16'	55"	100°	08'	04"	06/12/96	Matorral Submontano	Neopinglea	integrifolia	2
143	Potrero Redondo	25°	16'	55"	100°	08'	04"	06/12/96	Matorral Submontano	Pithecellobium	brevifolium	2
143	Potrero Redondo	25°	16'	55"	100°	08'	04"	06/12/96	Matorral Submontano	Fraxinus	greggii	1
143	Potrero Redondo	25°	16'	55"	100°	08'	04"	06/12/96	Matorral Submontano	Acacia	berlandieri	+
143	Potrero Redondo	25°	16'	55"	100°	08'	04"	06/12/96	Matorral Submontano	Senna	crotalariaoides	3
143	Potrero Redondo	25°	16'	55"	100°	08'	04"	06/12/96	Matorral Submontano	Bernardia	myricaefolia	3

143	Potrero Redondo	25° 16' 55"	100° 08' 04"	06/12/96	Matorral Submontano	Lantana	camara	1
143	Potrero Redondo	25° 16' 55"	100° 08' 04"	06/12/96	Matorral Submontano	Decatropis	bicolor	1
143	Potrero Redondo	25° 16' 55"	100° 08' 04"	06/12/96	Matorral Submontano	Selaginella	sp.	1
143	Potrero Redondo	25° 16' 55"	100° 08' 04"	06/12/96	Matorral Submontano	Setaria	sp.	+
143	Potrero Redondo	25° 16' 55"	100° 08' 04"	06/12/96	Matorral Submontano	Tecoma	stans	+
143	Potrero Redondo	25° 16' 55"	100° 08' 04"	06/12/96	Matorral Submontano	Karwinskia	humboldtiana	+
143	Potrero Redondo	25° 16' 55"	100° 08' 04"	06/12/96	Matorral Submontano	Diospyros	texana	+
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Abies	vejari	2
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Pinus	estevezii	1
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	+
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Juglans	mollis	+
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Quercus	laeta	3
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Abies	vejan	2
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Juglans	mollis	1
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Arbutus	xalapensis	+
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Abies	vejari	2
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Carex	sp.	2
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Bromus	aff. anomalus	1
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Brickellia	sp.	1
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Polypodium	guttatum	+
144	1 Km. al SW del Hondable	25° 16' 43"	100° 13' 52"	28/11/97	Bosque de Pino-Encino	Crisactinia	sp.	+

UNANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

VITA

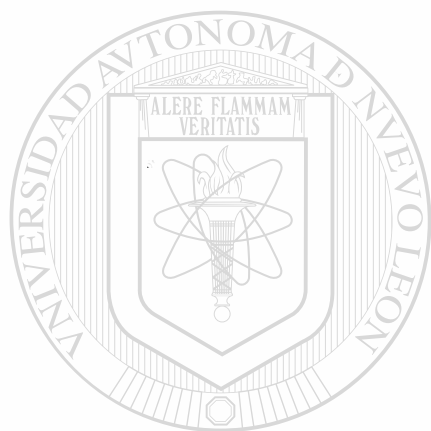
- | | | |
|-----|-----------------------------|--|
| 1.1 | Nombre | Vicente Valdez Tamez |
| 1.2 | Lugar y Fecha de Nacimiento | Villa de Santiago, N.L.
Septiembre 13, 1950 |
| 1.3 | Profesión | Biólogo |
| 1.7 | Domicilio | Juárez #501 A, Santiago N.L. |
| 1.8 | Teléfono Particular | 0448 182525413 |

2. TRABAJOS PUBLICADOS Y EN PROCESO

- 2.1 Valdez Tamez V. 1987. Bosques de Coníferas de N.L. Los Bosques de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* de una porción de la Sierra Madre Oriental al sur de Monterrey, N.L. México Revista Bosques y Fauna, año 5, No. 2 1982 pp. 3-9. Subsecretaría Forestal y de la Fauna, S.A.R.H. revista ANIG, Ateneo Nacional de Investigaciones Geográficas, Sección Nuevo León. Gobierno del Estado de Nuevo León. Secretaría de Educación y Cultura.
- 2.2 Valdez Tamez, V. 1983. El género *Quercus* en las Unidades Fisonómico Florísticas del municipio de Santiago, N.L. México Boletín Técnico, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales No. 98 pág. 1-94 México, 1983, Resúmenes (Memorias del primer Simposium Flora del Noreste pag 53-54.1983, Premio Nacional Forestal, Subsecretaría Forestal y de la Fauna S.A.R.H.
- 2.3 Valdez Tamez, V. 1987. Observaciones de los tipos de Vegetación en México. Revista ANIG Ateneo Nacional de Investigaciones Geográficas. Sección Coahuila. Programa Cultural de las Fronteras Gobierno del Estado de Coahuila, Dirección General de Educación Pública del Estado
- 2.4 Valdez Tamez, V. 1991 La Fotointerpretación y el Análisis Cartográfico en la Evaluación de los daños ocasionados por incendios forestales. Revista de Geografía Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Número 4. Volúmen 111. pág. 71-86, 1991 Aguascalientes, Ags.
- 2.5 Valdez Tamez, V. 1994. Notas taxonómicas sobre algunas especies del género *Quercus* para el Estado de Nuevo León, México. Publicaciones Biológicas F.C.B/U.A.N.L., México Vol. 7(1 y 2): 14-23. México.

- 2.6 Valdez Tamez V. 1996. Distribución Geográfica y Observaciones Taxonómicas de algunas especies de Encinos *Quercus* spp., para el Estado de Nuevo León, México. Revista de Geografía Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Número 7, Volúmen VI. Pág. 49-56, Aguascalientes, Ags. México.
- 2.7 Enkerlin H. E., Gerónimo Cano, Raúl A. Garza, Enrique Vogel. 1997. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. Biogeografía y Comunidades Caso I Ecosistema Bosque de Oyamel. International Thompson Editores, México. Pag. 181-182. México.
- 2.8 INEGI, (V. VALDEZ T.) 1998. Carta de Transformación de la Cubierta Vegetal escala 1:50 000 de la porción central del Estado de Nuevo León. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Monterrey, N.L. México 110 pp.
- 2.9 INEGI, (V. VALDEZ T.) 1998. Evaluación de los daños ocasionados por Incendios Forestales en el Centro y Sur del Estado de Nuevo León durante 1998. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática Gobierno del Estado de Nuevo León. Monterrey, N.L., México.
- 2.10 Hori Ochoa Ma. del Consuelo , F. Lozano García, V. Valdez Tamez. 1998. Variabilidad de las respuestas espectrales de acuerdo a los efectos fenológicos de la vegetación de la Sierra de Arteaga, Coahuila y Nuevo León, México. Memorias de la IX Reunión Nacional de la Sociedad Latinoamericana de Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial. Zacatecas, Zac.
-
- 2.11 Lozano García D.F., Ma. Del Consuelo H. Ochoa, V. Valdez Tamez. 1999. Inventario de los incendios ocurridos en la Sierra de Arteaga Nuevo León, México. Memorias del VI Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente.
- 2.12 Hori Ochoa Ma. Del Consuelo, F. Lozano García, V. Valdez Tamez. 2000. Identificación y evaluación de las Regiones afectadas por incendios forestales en la Sierra de Arteaga, Nuevo León, México, durante 1998 y 1999. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- 2.13 Valdez Tamez V. 2002. Aportación al conocimiento de la "Flora Medicinal del Municipio de Santiago, Nuevo León, México". Pag. 1-45 (en prensa).
- 2.14 Valdez Tamez V., Rahim Foroughbakhch P, Eduardo J Treviño-Garza, José S García-Alvarado, Glaforo J Alanis-Flores, Marco A Alvarado-Vázquez, Enrique Jurado-Y. 2002. "Flora Medicinal del Municipio de Santiago, Nuevo León, México. Su importancia y distribución en la vegetación".

- 2.15 Valdez Tamez V. 2002. Implicaciones de la movilidad de las poblaciones de la Cotorra Serrana Oriental y su relación con la vegetación en el municipio de Santiago, N.L. México Pag 1-22 (en prensa).
- 2.16 Valdez Tamez V. 2002. Distribución relictual del Bosque Mesófilo de Montaña en el Estado de Nuevo León, México. (en prensa).

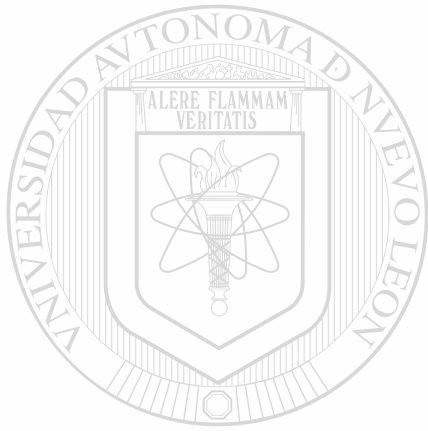


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



