



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA
POSGRADO EN GEOGRAFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

PAISAJES ANTROPO-NATURALES EN TZINTZUNTZAN Y SUS ALREDEDORES

TESIS
PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
ALEJANDRA ESPINOZA MAYA

TUTOR
Dr. MANUEL BOLLO MANENT
CIGA-UNAM

MÉXICO, D. F. JULIO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*Dedicada a mis papás, José y Margarita por todo el esfuerzo, el cariño y el apoyo.
A mis hermanas Yaz y Sandra por ser mis mejores amigas y estar conmigo
siempre, en cualquier momento. Y a mis hermanos Toño y Pepe por sus palabras,
siempre alentándome a seguir adelante.*

Agradecimientos

A CONACYT, por la beca y los apoyos que se me brindaron durante la realización de la maestría.

A la UNAM y al CIGA, por la oportunidad de pertenecer a una de las mejores universidades del país y por el apoyo, como estudiante, a lo largo de estos 2 años.

A todos los profesores que me impartieron clases en el CIGA, por compartir sus conocimientos de forma paciente y amable. En especial al Dr. Ángel Priego Santander, en conjunto con el Mtro. Giovanni Ramírez Sánchez (Gio) y el Dr. Eduardo Isunza Vera, quienes muy amablemente me ofrecieron su ayuda, insumos cartográficos y guías, para la realización del mapa de paisajes Físico-Geográficos. Al Dr. Manuel Mendoza, quien muy amablemente nos proporcionó la mayor parte de la base cartográfica. Y muy particularmente al Dr. Manuel Bollo, quien desde el principio apoyó mi proyecto, estando siempre pendiente de mi trabajo y de mis constantes dudas, ayudándome a resolverlas, sin su apoyo este trabajo no hubiera sido posible, muchas gracias Doctor, porque siempre atendió con mucha responsabilidad, no solo a mis cuestiones académicas, sino también las de mis compañeros, dándonos no sólo clases de paisaje, sino también de alegría cubana.

A la Universidad de Sevilla por recibirme en esa hermosa ciudad y al Dr. Rafael Cámara Artigas, por compartir sus invaluable conocimientos durante mi estancia.

A la Universidad Autónoma del estado de México y los profesores que me apoyaron siempre, porque, mientras no olvidemos de dónde venimos, siempre sabremos hacia dónde vamos.

A mi familia, porque sin su amor y su apoyo incondicional nunca hubiera logrado estar donde estoy ahora y ser la persona que soy. Son lo mejor que me ha dado la vida.

A mis amigos, que siempre están allí, sin importar cuanto tiempo pase o que tan lejos estemos. Y a los nuevos amigos, con los que he compartido tanto, durante estos dos últimos años. en la bella Morelia.

A la vida, por todas las oportunidades que me ha dado para llegar al día de hoy, y a esa energía que siempre me muestra el camino que es mejor para mí, enseñándome como tratar de ser un mejor ser humano.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1	
Marco teórico - conceptual.....	6
1.1 La disciplina Geográfica en diferentes escuelas.....	6
1.2 La geoecología del paisaje.....	11
1.3 El concepto de paisaje.	13
1.3.1 El paisaje natural	15
1.3.2 El paisaje antropo – natural	15
1.3.3 El paisaje cultural.....	16
1.3.4 El paisaje social	17
1.3.5 El paisaje como geosistema	18
1.4 La clasificación de los paisajes físico geográficos. La tipología físico geográfica a escala local	19
1.5 La clasificación de los paisajes antropo naturales.....	20
Capítulo 2	
Materiales y Métodos	24
2.1 Diseño de la investigación	24
2.1.1 Método de tipología físico-geográfica	25
2.1.2 Actualización de la Cartografía de vegetación y uso de suelo	27
2.1.3 Cartografía de las Unidades Geoecológicas	27
2.1.4 Tipología de los paisajes antropo – naturales del territorio. Cálculo de indicadores de que caracterizan los niveles taxonómicos de la tipología.....	28
2.1.4.1 Cálculo del Índice de Antropización de la Cubierta Vegetal (IACV).....	29
2.1.4.2. Cálculo del Índice de Antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA)	30
2.1.4.3 Sistemas que conforman los tipos de paisaje	31
Capítulo 3	
Características generales del área de estudio	36
3.1 Localización.....	36
3.2 Algunos aspectos socioeconómicos	39
3.3 Historia y orígenes de Tzintzuntzan	42
3.4 Conformación actual del municipio. Problemáticas.	44
Capítulo 4	
Resultados y discusión.....	46
4.1 Región para el desarrollo Pátzcuaro-Zirahuén	46
4.1.1 Paisajes físico-geográficos	46
4.1.2 Vegetación y uso de Suelos	49
4.1.3 Unidades Geoecológicas	51
4.1.4 Tipología de los paisajes antropo-naturales	56
4.1.4.1 Clase de paisaje antropo – natural. Índice de Antropización de la Cobertura Vegetal de los Paisajes (IACV)	56
4.1.4.2 Subclase de paisaje antropo –natural. Índice de antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA)	61
4.1.4.3 Tipo de paisaje antropo–natural. Sistemas antropo–naturales.....	65
4.2 Municipio Tzintzuntzan.....	71
4.2.1 Paisajes Físico-geográficos.....	72
4.2.2 Vegetación y uso de suelo.....	74
4.2.3 Unidades Geoecológicas	75
4.2.4 Tipología de los paisajes antropo-naturales.....	77
4.2.4.1 Clases de paisajes antropo-naturales. Índice de Antropización de la Cubierta Vegetal de los paisajes (IACV).....	78

4.2.4.2 Subclases de paisajes antropo-naturales. Índice de antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA)	81
4.2.4.3 Tipos de paisajes antropo-naturales. Sistemas antropo-naturales	83
4.3 Discusión	85
Capítulo 5	
Conclusiones	90
Anexos	
Anexo 1	
Leyenda de los paisajes físico-geográficos.....	96
Anexo 2	
Suma de IACV y densidades por comarca.....	99
Anexo 3	
Densidad de líneas eléctricas	104
Anexo 4	
Densidad de canales	105
Anexo 5	
Densidad de población	106
Anexo 6	
Densidad de carreteras.....	107

Referencias bibliográficas

Índice de figuras

Figura 1. Zona de estudio, límite región Pátzcuaro-Zirahuén.	37
Figura 2. Tzintzuntzan, Michoacán.....	38
Figura 3. Paisajes Físico-geográficos, región Pátzcuaro-Zirahuén.....	48
Figura 4. Vegetación y uso de suelo, región Pátzcuaro-Zirahuén	50
Figura 5. Unidades Geoecológicas, región Pátzcuaro-Zirahuén.....	53
Figura 6. Índice de Antropización de la Cubierta Vegetal (IACV), región Pátzcuaro-Zirahuén.....	57
Figura 7. Clases de los paisajes antroponaturales, región Pátzcuaro-Zirahuén	58
Figura 8. Subclases de los paisajes antropo-naturales, región Pátzcuaro-Zirahuén.....	64
Figura 9. Sistemas que conforman los tipos de paisaje antropo-naturales, región Pátzcuaro-Zirahuén	69
Figura 10. Paisajes Físico-geográficos, municipio Tzintzuntzan.....	72
Figura 11. Vegetación y uso de suelo, municipio Tzintzuntzan	75
Figura 12. Unidades Geoecológicas, municipio Tzintzuntzan.....	77
Figura 13. Clases de paisaje antropo-natural, municipio Tzintzuntzan	79
Figura 14. Subclases de los paisajes antropo-naturales, municipio Tzintzuntzan.....	82
Figura 15. Sistemas que conforman los tipos de paisaje, municipio Tzintzuntzan	84

Índice de gráficos

Gráfico 1. Flujograma de la investigación	24
Gráfico 2. Flujograma del proceso metodológico para la obtención de las unidades de paisaje físico-geográfico	26
Gráfico 3. Sistema de clasificación de los paisajes antropo – naturales.....	32
Gráfico 4. Población total.....	40
Gráfico 7. Población migrante en 1990	41
Gráfico 8. Población migrante en 2010	41

Gráfico 9. Dinámica económica	42
--	----

Índice de Tablas

Tabla 2. Valores de ponderación de los tipos de utilización del suelo para el cálculo del IAVC	30
Tabla 3. Superficie que ocupan los diferentes usos de Suelo en la región Pátzcuaro-Zirahuén	50
Tabla 4. Superficies que ocupan las Unidades Geoecológicas en la región para el desarrollo Pátzcuaro-Zirahuén.	55
Tabla 5. Categorías del IACV según los valores obtenidos	56
Tabla 6. Superficie que ocupan las clases de paisaje antropo – natural en la región Pátzcuaro-Zirahuén.	59
Tabla 8. Valores de los indicadores de modificación antropogénica que definen las clases y subclases de paisajes del territorio	62
Tabla 9. Superficie que ocupan las subclases de paisaje antropo-natural en la región Pátzcuaro-Zirahuén.	65
Tabla 10. Superficie de los Geosistemas que conforman los tipos de los paisajes antropo-naturales de la Región Pátzcuaro-Zirahuén.....	66
Tabla 11. Superficie que ocupan los diferentes usos de Suelo en el Municipio Tzintzuntzan.	74
Tabla 12. Superficies que ocupan las unidades Geoecológicas en el municipio Tzintzuntzan.	76
Tabla 13. Superficie que ocupan las clases de paisaje antropo – natural en el municipio Tzintzuntzan.	80
Tabla 14. Superficie que ocupan las subclases de paisaje antropo-natural en el municipio Tzintzuntzan.	83
Tabla 15. Superficie de los Geosistemas que conforman los tipos de los paisajes antropo-naturales del municipio Tzintzuntzan.....	85

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Paisajes culturales en la región, presencia de elementos de modificación antropogénica.....	60
Fotografía 2. Sistemas Naturales productivos en la región	71
Fotografía 3. Actividad minera en el municipio.....	74
Fotografía 4. Paisajes culturales en el municipio, elementos de modificación antropogénica	80
Fotografía 5. Sistemas Socio-Productivos-Naturales en el municipio	83

Resumen

La investigación realiza una propuesta de clasificación de los paisajes antroponaturales, integrando componentes naturales y antropogénicos. La tipología de los paisajes antroponaturales, se basa en diferentes conceptos y clasificaciones de autores, principalmente rusos, esto debido a que, es en la escuela rusa donde la geoecología de los paisajes tiene su origen, y es este enfoque sobre el que se enmarca el presente trabajo.

En este sentido, se parte de la realización del mapa de paisajes físico-geográficos (escala 1:50 000) para la zona de estudio, representando dos niveles en la taxonomía: las localidades y las comarcas. Con base en este mapa y la capa de vegetación y uso de suelo, actualizada para 2012, se realizan las unidades geoecológicas, lo que permite tener una visión general de la distribución y la dominancia del tipo de utilización del suelo en cada unidad del paisaje. Tomando como base las comarcas físico-geográficas y las unidades geoecológicas, se establecen tres niveles taxonómicos en la tipología de los paisajes antroponaturales, posteriormente se sistematizan, clasifican y cartografían clases, subclases y tipos de paisajes antroponaturales, a partir de indicadores de modificación antropogénica del paisaje.

La tipología de los paisajes antroponaturales obtenida, permite conocer la modificación antropogénica, relacionando los usos de suelo y el grado de antropización en cada nivel taxonómico. De las combinaciones de usos de suelo en las unidades, se identifican además, geosistemas o sistemas antroponaturales que conforman los tipos de paisaje antroponatural. Esta clasificación, permite realizar un diagnóstico general del sitio de estudio y ubicar las zonas con un mayor número de elementos antropogénicos introducidos en el paisaje, así como también las zonas más conservadas. En razón de lo expuesto, la clasificación de los paisajes antroponaturales, al tener un enfoque más integral de los elementos naturales y socio ambientales que los constituyen, permite crear propuestas para la gestión ambiental y el ordenamiento ecológico.

Introducción

En los estudios de paisaje la interacción entre los componentes naturales y socioculturales es esencial, ya que el paisaje tiene un carácter sintético e integral (García, 2001). En este sentido, Bertrand (1968) define al paisaje como una porción del espacio caracterizado por un tipo de combinación dinámica, por consiguiente inestable, de elementos geográficos diferenciados (abióticos, bióticos y antrópicos) que, actuando dialécticamente unos sobre otros, hacen del paisaje un conjunto geográfico indisociable.

Con base en lo anterior, resulta importante integrar en las investigaciones geográfico-paisajísticas, tanto los aspectos naturales que forman parte de un determinado territorio como los impactos antropogénicos que modifican sus paisajes bajo determinada cultura o formación socioeconómica, ya que existe una relación dinámica de estos aspectos, que se reflejan en la estabilidad o degradación de los mismos. Una alternativa útil en la organización equilibrada del territorio es el estudio de sus paisajes bajo un enfoque integral.

En los últimos años, se ha incrementado la tendencia hacia la búsqueda de la interdisciplinariedad en las investigaciones geográficas; esto con la finalidad de tener una interpretación más completa del espacio, lo que requiere un análisis más profundo de los elementos que componen el paisaje y de una organización integral de los mismos (Manosso, 2008).

En este orden de ideas, el enfoque Geoecológico de la ciencia del paisaje, resulta útil al integrar elementos naturales y socioculturales del paisaje, ya que se basa en una visión sistémica y holística de tales elementos, que permite tener bases teóricas y metodológicas para el planeamiento y la gestión ambiental (Santos *et al.*, 2009). De este modo también representa una ciencia interdisciplinaria con una tendencia cada vez más transdisciplinaria, que enmarca componentes del paisaje natural y cultural, los cuales son entendidos como dos elementos interconectados que conforman un determinado espacio (Mateo y Da Silva, 2007).

El análisis Geoecológico permitió tener un acercamiento a la dimensión socio-geoecológica del paisaje de Tzintzuntzan, al reconocer los elementos naturales, sociales y productivos que lo conforman, e identificar y clasificar en una tipología a los paisajes antro – naturales del territorio. Los paisajes antroponaturales son definidos a partir del concepto desarrollado en la antigua URSS de los años 70', donde el científico ruso Milkov los enmarca en relación con las acciones antropogénicas y los elementos antropogénicos que transforman el paisaje. Milkov (1973), plantea diferentes formas de clasificar los paisajes antro-naturales, propone una clasificación de acuerdo

a la utilización del suelo, al grado de impacto de las actividades humanas en la naturaleza, al origen antropogénico del paisaje, al paisaje resultante de las actividades humanas, según su nivel de autorregulación ante las acciones del hombre y de acuerdo con el valor que el hombre le da al paisaje construido. Existen otras clasificaciones de los paisajes-antrponaturales dentro de la escuela rusa, Isachenko (2003) define estos paisajes a partir del rendimiento-rentabilidad y la optimización para el desarrollo socio económico; Nikolaev (2000) por su parte, clasifica tres subsistemas de paisaje cultural dentro de los paisajes antroponaturales vistos como sistemas, estos son: naturales, sociales y productivos.

En el presente trabajo, se realiza una propuesta de clasificación de los paisajes antroponaturales, los cuales, de acuerdo con Milkov (1973), son vistos como sistemas territoriales, compuesto por elementos naturales y antropotecnogénicos, donde se toma en cuenta la interacción del hombre con los componentes naturales y sus consecuencias para el paisaje natural, es decir, las acciones modificadoras que transforman los paisajes naturales originales (paisajes actuales o contemporáneos).

Para realizar la tipología de los paisajes antroponaturales de Tzintzunzan, se partió del "Mapa de paisajes físico geográficos" del territorio, a escala detallada (1: 50 000), en el que se representan dos niveles de la taxonomía de estos paisajes, las localidades y las comarcas o parajes físico geográficos. Este mapa sirvió como base para establecer el Mapa de las unidades geoecológicas del territorio, mismas que permiten tener una visión general de la distribución y la dominancia en el uso del suelo en cada unidad del paisaje. A partir de esta información, se establecieron tres niveles taxonómicos en la tipología de los paisajes antroponaturales; tomando como base las comarcas o parajes físico geográficos, se sistematizaron, clasificaron y cartografiaron clases, subclases y tipos de paisajes antroponaturales, a partir de indicadores de modificación antropogénica del paisaje, mismos que definieron la pertenencia de las comarcas físico geográficas a cada escalón taxonómico.

En razón de lo expuesto, los niveles taxonómicos en la clasificación permitieron conocer la modificación antropogénica en relación con los usos de suelo y su grado de antropización, además de identificar los geosistemas o sistemas antroponaturales de estos territorios, originados por las combinaciones de los usos de suelo en las comarcas o parajes físico geográficos, nos permitió también establecer la diferenciación de los paisajes antroponaturales del territorio resultado de las actividades socioeconómicas de la población que allí habita y de su cultura heredada. La clasificación de los paisajes antroponaturales permite hacer un diagnóstico general del sitio de estudio, con relación a las variables antes mencionadas; pronosticar las tendencias de la modificación, identificar los paisajes con un grado mayor de antropización, así como los menos

modificados, constituir unidades de gestión, con lo cual se pueden generar propuestas para la gestión ambiental y el ordenamiento ecológico, en función no solo de la cubierta vegetal, sino también de una base físico-natural y de aspectos socio-ambientales.

El concepto del paisaje es utilizado en los estudios de diversas disciplinas como la Biología, la Ecología, la Arquitectura, la Geología, así también en la cultura artística y literaria; sin embargo la idea de un paisaje más científico y de carácter holístico tuvo sus orígenes en la Geografía (Mateo, 2005).

También ha sido utilizado dentro de la Geografía, de manera diferente por las diferentes escuelas geográficas americanas, rusas, europeas y latinoamericanas, entre otras, aunque muchas convergen en la forma de utilización del paisaje en las investigaciones, por ejemplo:

Ibarra (1993) en su trabajo realizado en España, propone una metodología para el estudio integrado del territorio, enmarcando cuatro etapas fundamentales: el análisis de los elementos del paisaje, la delimitación y caracterización de las unidades que lo constituyen, los factores explicativos y el diagnóstico sobre la dinámica presentes en él, todo esto bajo un enfoque sistémico, que permitió el establecimiento de un diagnóstico sobre la dinámica de las distintas unidades de paisaje obtenidas en la investigación.

Iranzo (2009), realiza un trabajo centrado en el valor del paisaje como patrimonio rural, en donde integra distintos enfoques teóricos metodológicos, desarrollando una sistemática de análisis propio e innovador, incorporando criterios y objetivos paisajísticos y patrimoniales a la ordenación del territorio de Valencia, en España. La integración de dichos criterios sirve de base para la obtención de la aproximación, en cuanto a nociones sobre patrimonio natural, cultural y de paisaje, bajo un contexto social y jurídico.

Manosso (2008) realiza un estudio integrado del paisaje enfocándose en las relaciones entre la estructura geoecológica y la organización del espacio, aplicado al centro sur del estado de Paraná en Brasil. En su trabajo toma como elementos principales a los suelos, el clima, las características fitogeográficas, la geología, la estructura agraria, la población, los aspectos socioeconómicos y los problemas socio-ambientales, para llegar a una estructura geoecológica integral del paisaje.

Lipský y Romportl (2007) presentan la importancia de la tipología del paisaje, tomando en cuenta las influencias de las actividades del hombre, así como la diversidad regional y la singularidad de los paisajes, que en conjunto forman un patrimonio natural y cultural, referido particularmente a Europa y aplicado específicamente en la República Checa, donde se discuten diferentes enfoques

de la tipología del paisaje y su clasificación. Este autor enmarca diferentes metodologías para la clasificación del paisaje, incluye en su investigación una tipología de los paisajes culturales de forma multi-temática, en donde se integren elementos naturales, culturales, espaciales y dinámicas, que se unen en la expresión del paisaje.

En México, García (1998) utiliza el enfoque metodológico del análisis integrado de paisaje, con la finalidad de explicar la configuración geocológica de la vertiente oriental de la Sierra de las Cruces, en el occidente de la cuenca de México. Define los distintos niveles de integración paisajística de la zona de estudio, mismos que resultan de la interacción de los factores abióticos, bióticos y antrópicos, que en ella concurren.

Milkov (1973), en Rusia, en el libro “El hombre y el Paisaje”, aunque no propone exactamente una tipología, considera el rol de los factores antropogénicos en la formación de los paisajes terrestres, sugiere que la clasificación de estos paisajes debe realizarse de acuerdo con indicadores de la modificación antropogénica, que tengan relación con la estructura de los complejos o paisajes físico geográficos de un territorio y que muestre importantes resultados prácticos.

Nikolaev (2000), otro investigador ruso utilizando otro concepto de paisaje cultural desde la Geoecología, escribe: “Como parte de los modernos paisajes antropogénicos, podemos encontrar paisajes de diversos grados de situación ambiental. Los paisajes culturales o artificiales, por desgracia, son sólo una pequeña parte de ellos, la mayoría de los tipos de paisajes antropo-naturales son los paisajes aculturales resultantes de las actividades económicas insostenibles, son paisajes degradados”.

Isachenko (2003) de la escuela paisajística rusa, propone clasificar los paisajes antropo naturales de acuerdo con su rendimiento-rentabilidad y la optimización para el desarrollo humano. El paisaje cultural debe satisfacer no sólo las necesidades biológicas de las personas, sino también las condiciones para la educación y el desarrollo cultural.

Bajo este contexto, el tema central en estos estudios es la integración de los elementos naturales, económicos y socioculturales que convergen en el paisaje; situación que será el enfoque principal para la investigación en Tzintzuntzan y sus alrededores, ya que la aproximación al conocimiento de esta dinámica permite tener un acercamiento a la realidad actual del paisaje.

Al realizar una revisión de la bibliografía existente sobre la utilización de paisaje en investigaciones académicas, se puede percibir esta diversidad de conceptos y metodologías al abordar el tema, no

obstante, toda esta diversidad, existe también una tendencia marcada hacia la integración de elementos de carácter tanto cuantitativos, como cualitativos, objetivos y subjetivos.

El estudio de los paisajes antroponaturales suele ser muy complejo, ya que toma en cuenta tanto elementos naturales como antropogénicos, y esta síntesis de elementos se ve reflejada en la configuración y el carácter del paisaje. A pesar de dicha complejidad, resulta importante su estudio debido a las diversas contradicciones entre las actividades, tales como la agricultura, la urbanización, el turismo, el transporte, que hacen que el paisaje sea un sistema cambiante en el tiempo, lo que origina a su vez una necesidad de planificación integral del mismo (Lipský y Romportl, 2007).

La identificación de los tipos de paisaje antroponaturales por el grado de antropización de cada comarca físico geográfica, permite realizar un diagnóstico general del sitio de estudio y conocer la tendencia y la ubicación de las zonas con un grado mayor de antropización, así como las zonas más conservadas, con lo cual se pueden generar propuestas para la gestión ambiental, en función no solo de la cubierta vegetal, sino también de una base físico-natural y de aspectos socioambientales, como la implementación de carreteras, canales, líneas eléctricas y la presencia de población concentrada y dispersa en el territorio.

Objetivos

Objetivo general

Establecer la tipología de los paisajes antroponaturales en el municipio Tzintzuntzan y sus alrededores.

Objetivos particulares

Distinguir los paisajes físico-geográficos de la zona de estudio.

Establecer los usos de suelo actuales.

Identificar los paisajes antroponaturales de la zona de estudio.

Capítulo 1

Marco teórico - conceptual

1.1 La disciplina Geográfica en diferentes escuelas

La disciplina geográfica ha pasado por diversos procesos en su conformación como ciencia a lo largo del tiempo; se han enmarcado principalmente dos enfoques: el humano y el físico, mismos que con frecuencia se alejan del carácter holístico de la Geografía. Esta disciplina tuvo en sus inicios, desde el siglo VI A. C., una etapa descriptiva en donde únicamente se hacía referencia al reconocimiento del entorno y la recopilación de información sobre el espacio circundante.

En las escuelas geográficas occidentales y algunas escuelas geográficas europeas, al tratar de explicar la relación hombre-medio se da pasó al determinismo, que explica como los factores ambientales determinan las actividades humanas. Con el determinismo surgen el positivismo y el evolucionismo en la segunda mitad siglo del XIX, en el que la geografía adquiere un carácter más riguroso, ya que se trata de buscar leyes universales, que expliquen la dinámica entre el medio natural y el social, se insiste en la idea de un lenguaje científico real en todos las disciplinas que formen parte de la ciencia (Capel y Urteaga, 1984).

A mitad del siglo XIX, los estudios de Humboldt y Ritter incluyen, de manera más científica, la relación del hombre y el medio físico, sus investigaciones se centran en las distribuciones que existen en el espacio y las interrelaciones que se dan en él entre procesos naturales y sociales (Capel y Urteaga, 1984). A comienzos del siglo XX, a pesar de los intentos unificadores entre elementos naturales y socioculturales de Paul Vidal la Blanche, se comenzó con una tendencia hacia la fragmentación en los estudios de paisaje y hacia la especialización en diferentes áreas, principalmente en geografía física y geografía humana, sin el vínculo esencial y holístico entre estos dos componentes que conforman el espacio geográfico.

A finales del siglo XIX y principios del XX surge el posibilismo, enmarcando las distintas posibilidades que el medio ofrece para el desarrollo de las actividades humanas y el hombre es visto como un agente activo en el paisaje, es en esta corriente de pensamiento donde se destacan las particularidades de cada espacio y también se da peso a las regiones, lo que a su vez fracciona de cierta forma a la ciencia geográfica, ya que comienza la especialización, ya sea en el campo de lo físico o en el de lo social (Oropeza y Díaz, 2007).

Con los estudios de regionalización en los primeros años del siglo XX, la geografía se centra en las regularidades del espacio, se vincula a las investigaciones un carácter integrador en el concepto de región a través de los estudios de Vidal de la Blache, quien se basa en las relaciones humanas y naturales manifestadas en el paisaje (Buzai, 2003).

A mitades del siglo XX, la geografía se vio en la necesidad de utilizar métodos estadísticos y programas de cómputo, que le permitieran tener mayor facilidad en el uso de grandes bases de datos, con ello surgen modelos matemáticos que tratan de describir y explicar las relaciones que existen entre el medio físico y el social. Bajo este contexto, se desarrolla el neopositivismo y una Geografía más cuantitativa, que trata de explicar los procesos y dinámica del espacio geográfico con modelos matemáticos y con la ayuda de las nuevas tecnologías, tales como los sistemas de cómputo y los SIG. Es en esta etapa donde el surgimiento de la Teoría General de Sistemas en los años sesentas, permitió que a la geografía se le considerara nuevamente dentro del orden científico, pues el método se basa en conceptos bien definidos que explican la relación de elementos en un sistema, sin embargo, a finales del siglo XX se critica la forma mecanicista en las investigaciones geográficas, ya que no se toman en cuenta aspectos socioeconómicos, ni tampoco se ve al hombre como agente activo dentro del espacio (Oropeza y Díaz, 2007; Capel y Urteaga, 1984).

De acuerdo con Buzai (2004) citado por Oropeza y Díaz (2007), en la Geografía occidental, desde la última década del siglo XX hasta la fecha, se presentan tres enfoques en la geografía: la Ecología del Paisaje, integrando aportes de la corriente regional, radical, humanista y cuantitativa, vinculando aspectos físicos y socioculturales; la Geografía postmoderna, la cual mediante automatización basada en las geotecnologías pretende tener una visión espacial de los estudios sociales; y la Geotecnología, que utiliza como medios principales a la cibernética y la informática para tener una nueva visión del espacio geográfico.

En este sentido, Vargas (2012) considera al espacio geográfico como un espacio concreto y objetivo, integrado por elementos físicos y naturales, involucra además diversas actividades humanas. El espacio geográfico, donde convergen estos elementos, integra un enfoque funcionalista, en donde se tratan de explicar las relaciones sociales y el impacto de éstas en el paisaje. La visión integral del paisaje considera a la sociedad, como el agente principal en el espacio geográfico, ya que son las actividades humanas las que construyen, transforman y ordenan el paisaje, formando una dinámica compleja entre los elementos naturales y sociales.

De este modo, hoy en día en la disciplina geográfica existen cada vez más intentos para unificar criterios y tratar de mantener en las investigaciones el carácter holístico de la Geografía. Claval

(2002), considera que los enfoques naturalista, funcional y cultural en el paisaje, son más bien complementarios y no contradictorios, de tal manera que, al vincularlos, permitan comprender de qué forma las actividades sociales se manifiestan en el espacio geográfico.

En la primera mitad del siglo XX, con Bloch y Lucien Febvre, en Francia, surgen estudios de carácter histórico donde se integra el vínculo entre elementos sociales y ambientales, del mismo modo, con Fernand Braudel, surge una geografía histórica basada en un modelo ecológico y sociocultural, donde se le daba un valor histórico al paisaje dentro del contexto social y las actividades humanas (Urquijo y Barrera, 2009). Es así como surge un interés en el conocimiento de la interacción entre la sociedad y su entorno, formándose la llamada "Nueva Geografía Cultural", que consideraba expresiones materiales e inmateriales de la cultura, así como los rasgos naturales del paisaje.

En las escuelas geográficas orientales, en particular en la antigua URSS y sus repúblicas y las escuelas geográficas de los antiguos países socialistas europeos, se produce un desarrollo intenso de la Geografía.

De acuerdo con Frolova (2001), la Ciencia del Paisaje surge en Rusia a finales del siglo XIX y principios del XX, la concepción del paisaje en esta época se enmarca bajo diversos factores, que influyen en la forma de ver y estudiar el territorio; en este periodo a través de las grandes expediciones europeas en el nuevo mundo, se estudian y exploran superficies poco conocidas, en las investigaciones se incorporaban militares e ingenieros bajo la visión de los naturalistas de la época; también influyen en el surgimiento de la ciencia del paisaje los disturbios políticos en Rusia y la ideología marxista. Según Frolova (2006), en esta etapa se desarrollaron tres corrientes en la geografía rusa, la escuela fundada por Semionov Tian-Chanski (1827-1914), basada en una Geografía estadística descriptiva y comparativa, la escuela de Anuchin (1843-1923), que afirma que los objetos particulares de la Geografía Física son las esferas que envuelven la Tierra y sus interrelaciones. La Geografía no como "conglomerado de ciencias variadas de la Tierra", sino como una ciencia independiente y sintética. Y la escuela de Vasili Vasílievich Dokucháiev (1840-1903) que se fundamenta en la interacción de los componentes naturales. Según Dokucháiev, el suelo es un cuerpo natural resultado de la interacción de un conjunto de factores formadores entre los que incluye al hombre y al tiempo, el suelo es el reflejo del paisaje.

En particular, la noción de paisaje, designada con el término alemán de Landschaft, fue desarrollada por Humboldt y, posteriormente, por los sabios Dokucháiev, Passarge y Berg en el siglo XIX y principios del siglo XX. Esta visión tenía una acepción fuertemente natural. El contenido de esa noción expresaba la idea de interacción entre los componentes naturales en un espacio

físico concreto. Este concepto integrador, unas décadas después, expresó una nueva visión de la Geografía Física: la Geografía Física Compleja o Geografía del Paisaje, en contradicción con la visión tradicional del análisis aislado de los componentes naturales, que no permitía la interpretación de las influencias mutuas entre los componentes naturales, sino una visión metafísica y mecanicista. (Fguem, 2012).

En la primera mitad del siglo XX, Vysotski y otros discípulos de Dokuchaev, desarrollaron las ideas de la integración geográfica planteadas por su mentor. Ellos plantearon la existencia de una "Geografía general", que estudia el carácter general de la distribución de fenómenos geográficos sobre la superficie terrestre y una "Geografía en sentido restringido", que describe las particularidades regionales de la superficie terrestre y la influencia del hombre sobre el medio, lo cual sentó las bases de las ideas sobre la interacción Naturaleza – Sociedad (Diajonov y Mamai, 2008).

Es Lev Semionovich Berg (1876-1950), el creador de la *Landschaftovédénie* o Ciencia del Paisaje (Geografía del Paisaje), quien en su "Ensayo de la división de Siberia y Turkestan en regiones paisajísticas y morfológicas" (1913), da la primera definición científica de paisaje o *Landschaft*, y en 1915; en su obra "Objeto y problemas de la geografía" define al paisaje como un objeto integrador de la geografía (Diajonov y Mamai, 2008).

Hasta los años 60, predomina en la escuela rusa del paisaje, una visión objetivista, que estudia al paisaje como un complejo territorial natural, con una homogeneidad interna relativa, con repetitividad espacial, es decir discontinua en el espacio. De aquí surge la clasificación tipológica o enfoque tipológico de los paisajes, que más adelante se aplicará en la cartografía de los paisajes, a nivel regional y local.

Saushkin (1980), en su libro "Paisajes culturales" (1946), define al paisaje cultural como "todo paisaje natural, donde las relaciones entre los elementos del medio natural son cambiados por la actividad del hombre", de modo que se comienzan ya desde esta etapa a retomar ideas de la capacidad integradora del concepto de paisajes; en décadas posteriores, este autor jugará un importante rol en el resurgimiento de la Geografía Económica en la URSS.

A finales de los años sesenta y principios de los setenta, el geógrafo soviético Sochava, enmarca al paisaje dentro de una visión sistémica, surgiendo el término geosistema como un modelo teórico, que permite integrar a los estudios de paisaje el fundamento holístico de la Teoría General de Sistemas. Aplicar la teoría general de sistemas a la concepción paisajística, permitió interpretar al

paisaje y todo el instrumental teórico-metodológico acumulado por casi un siglo de estudios, desde una visión sistémica (Diajonov y Mamai, 2008).

En las décadas de los 60' y 70', se verifica la aparición de una tendencia en los estudios regionales gracias a las investigaciones de Gvozdetsky (1988), Nikolaev (2000) y otros, se comenzó a aplicar la teoría de los geosistemas naturales y antropogénicos en la dimensión regional. En las tres últimas décadas del pasado siglo, en la Geografía de Rusia, de manera progresiva, se ha desarrollado la concepción ecólogo - paisajística o geoecológica del paisaje cultural. Según esta concepción, como paisaje cultural pueden considerarse los complejos que han sido transformados de manera racional, consciente por el hombre o simplemente aquellos que presentan muy altos niveles de modificación, al punto que transforman al paisaje natural en un paisaje construido (Milkov, 1973; Nikolaiev, 2000; Preobrazhenskii *et al.* 1988). Así, uno de los aspectos más importantes en este período fue la humanización del tema del paisaje, el desarrollo y la elaboración de esta temática en el paisaje. Nikolaev introduce en la Geografía rusa una nueva dirección - la estética y el diseño del paisaje, Nizovtseva introduce el concepto de la génesis del paisaje antropogénico y Kalutskovym el concepto de paisajes etnoculturales (en colaboración con arqueólogos) (Fguem, 2012).

Actualmente existen diversos estudios que intentan dar una mayor importancia al carácter integral del paisaje. De acuerdo con Mateo y Da Silva (2007) estas investigaciones se centran en tres enfoques principales:

- La Ecología del Paisaje, con un enfoque principalmente biológico.
- La Geoecología de los Paisajes, con bases en la Geografía del Paisaje, y la Geografía Física Compleja, y se enfoca también en aspectos de Ecogeografía y Geografía Ambiental.
- La Geografía Cultural del Paisaje, centrada en la dimensión socio - ecológica, en la percepción de los paisajes y en el análisis del paisaje cultural.

De esta manera, los intentos unificadores en la disciplina geográfica enmarcan un entendimiento diferente del espacio, se pasa de un paisaje natural al paisaje formado, a través de la interacción antroponatural, surgiendo así la geoecología del paisaje a principios del siglo XX, bajo la necesidad de integrar elementos naturales y culturales estudiados bajo diferentes disciplinas, tales como la Geografía, la Biología, la Antropología y la Arquitectura. La influencia de la geografía Alemana y Rusa adquiere primordial importancia en los estudios bajo enfoques geoecológicos, mismos que se retoman en las escuelas cubanas y brasileñas para ser aplicados en casos particulares de América Latina (Mateo y Da Silva, 2007).

1.2 La geoecología del paisaje

La Geografía del Paisaje es la disciplina en la que se han sentado las bases de lo que hoy se conoce como Geoecología del Paisaje. A principios del siglo XX, con la influencia de la Geografía Alemana y Rusa, surge bajo la necesidad de incorporar enfoques de la Ecología en la espacialización de las relaciones entre los fenómenos bióticos y abióticos, así como en la gestión y planificación ambiental, situaciones que le dan un enfoque principalmente biocéntrico. En 1938, Carl Troll llamó a esta disciplina Ecología del Paisaje, la cual se enfoca en aspectos espacio-funcionales y toma al paisaje como unidad ecológica, en donde se manifiestan y articulan los ecosistemas (Mateo y Da Silva, 2007).

La Geoecología (del griego **ge**, tierra y **oikos**, vivienda, casa, y **logos**, teoría, palabra), es una ciencia relativamente joven, que se ha desarrollado, de manera activa, a partir de mediados del siglo XX. Ella la distinguió el geógrafo físico alemán Kart Troll, designándola inicialmente con el término de “ecología del paisaje”, en 1939, y después renombrándola en 1966, como “Geoecología”. Troll definió a la Ecología del Paisaje como la ciencia sobre los complejos naturales, que condiciona las interrelaciones entre los seres vivos y su medio en la parte dada del paisaje. Según L. Troll, la Ecología del Paisaje une en sí dos enfoques, el propio enfoque paisajístico, que estudia la diferenciación espacial de la superficie terrestre, en interrelación entre los fenómenos naturales, y el enfoque biológico – ecológico, que investiga las interrelaciones funcionales de los fenómenos y complejos naturales como sistemas ecológicos. De tal manera, la Ecología del Paisaje de acuerdo a su idea de partida, es una disciplina paisajística con una dirección particular dirigida al conocimiento de las propiedades y funciones ecológicas de los paisajes (Timashev, 2008).

En los momentos actuales, la Geoecología, al basarse en el paradigma ecólogo – paisajístico, constituye: una ciencia paisajística que estudia los complejos territoriales naturales, natural-antropogénico o antropogénicos de la Tierra, al nivel global, regional y local en calidad de medio de vida del hombre, antes de todo, y como medio de la actividad socioeconómica por otra. La Geoecología de manera completa es antropo y ecocentrada: ella estudia los paisajes con el objetivo de crear un medio de hábitat y trabajo que sea adecuado para el hombre (Timashev, 2008).

La Geoecología de los Paisajes como tal, surge en los años 70 con la integración de diferentes enfoques, ya que también era necesario tomar en cuenta las relaciones entre naturaleza y sociedad en las problemáticas ambientales. El concepto de geosistema de Sochava y la Geografía Física Compleja fueron la influencia principal de esta disciplina, sin embargo, hoy en día su carácter es

interdisciplinario y posee una metodología propia. Su principal objeto de estudio se centra en las relaciones del paisaje natural, el paisaje antropo–natural y el paisaje cultural (Timashev, 2008).

La Geoecología del Paisaje es así una de las conocidas Ciencias del Paisaje: Mateo y Da Silva (2007) reconocen diferentes familias científicas de las Ciencias del paisaje:

- Ecología del paisaje: Con un enfoque principalmente biológico,
- Geoecología de los paisajes: disciplina con bases en la Geografía del Paisaje y la Geografía Física Compleja; de corte interdisciplinario.
- Ecogeografía: Estudia la interrelación entre la geomorfología y la pedogeografía, así como su influencia en el desarrollo del espacio natural.
- Escuela GTP (Geosistema, Territorio y Paisaje): Los paisajes son vistos como patrimonios sociales, históricos y culturales de las diferentes comunidades humanas.
- Geografía Cultural del Paisaje: Se enfoca en el análisis de las relaciones de la sociedad y el medio natural, así como en la percepción de los paisajes.

En este sentido, la Geoecología del Paisaje es utilizada sobre todo para la gestión, manejo y planeamiento del territorio, ya que sus enfoques técnico-analíticos permiten estudiar el paisaje a través de sus regularidades, propiedades, dinámica de los sistemas naturales y procesos de formación y transformación que se vinculan directamente con las actividades humanas (Cárdenas, 2007). Esta disciplina está basada en un análisis sistémico que relaciona tanto elementos antrópicos como naturales, así como aspectos socio-económicos y culturales; todos ellos son elementos complejos que forman y transforman el paisaje (Santos *et al.*, 2009; Rodríguez, 1994). Es en esencia una disciplina de carácter ambiental que busca el diagnóstico integrado del paisaje a través de unidades geoecológicas o geoambientales con carácter individual o tipológico, cada una de estas unidades presenta una cierta interrelación entre sus componentes, la cual influye en los procesos antropogénicos (Da Silva y Mateo, 2011).

Mateo y Da Silva (2007), señalan que hoy en día las sociedades humanas han evolucionado con el paso del tiempo y esta situación hace necesario la integración de diversos enfoques de otras disciplinas a las ciencias del paisaje y así generar una articulación más sólida de sus conceptos y de su metodología en los siguientes tres niveles:

- Entre ecología y geografía con el fin de tener un mejor análisis del paisaje antropo-natural.
- Entre los conceptos de paisaje natural, visual y cultural.
- Entre las diversas categorías de sistemas ambientales: ecosistema, geosistema, socio-sistema, sistema ambiental y sistema antropoecológico.

1.3 El concepto de paisaje.

Más allá de su origen, la concepción del paisaje tiene un amplio recorrido histórico y con diferentes formas de definirlo a través del tiempo, sin embargo, en el entendimiento del paisaje siempre se ha vinculado un carácter monista entre sociedad y territorio (Urquijo y Barrera, 2009).

El concepto de paisaje ha sido adoptado en las investigaciones de diversas disciplinas científicas, sin embargo es en la Geografía donde tiene su origen. De este modo, dentro de la Geografía podemos definir al paisaje como “la fisonomía, la morfología o la expresión formal del espacio y de los territorios y refleja la visión que la población tiene sobre su entorno. El paisaje se considera como un grupo de formas, de los objetos y elementos que definen a un espacio geográfico... Es dentro de sus límites, que se llevan a cabo, las interrelaciones sociales, económicas y culturales con el medio natural, y con las transformaciones que este ha experimentado. Es por lo tanto, parte del ambiente de los seres humanos” (Mateo, 1984:1).

En todas las acepciones del concepto paisaje se presenta la apropiación y ocupación del espacio en función de aspectos socioeconómicos, culturales, históricos, incluso psicológicos como la percepción y las emociones (Bollo y Hernández, 2008). Actualmente existe una tendencia en el reconocimiento de las formas en que los grupos sociales utilizan, transforman y perciben el paisaje que habitan, se trata de integrar en las investigaciones los elementos físico-geográficos y socioculturales bajo una visión socio-geoecológica (Mateo y Da Silva, 2007).

Mateo y Da Silva (2007) señalan que el paisaje es natural, debido a los elementos físico-naturales que lo constituyen, es antroponatural por la modificación que generan las actividades humanas en los espacios naturales y también es socio-cultural, porque es el espacio en el que se establecen los grupos sociales y en él se expresan sus actividades a través del valor y la percepción hacia el entorno y también a través de los usos y transformaciones que realizan en él.

En razón de lo expuesto, el paisaje es un sistema que abarca todo lo que se puede ver y percibir en él, por lo tanto el paisaje es el significado de lo que constituye un geosistema del espacio geográfico. Entendiendo que el espacio geográfico es construido no solo de elementos físicos o naturales, también operan en él acciones que lo transforman, constituyendo espacios naturales, antroponaturales, económico funcionales y sociales objetivos y subjetivos; son estos espacios los que a través del tiempo van moldeando y constituyendo el paisaje (Mikesel, 1985).

En este orden de ideas, es importante resaltar el carácter holístico de la disciplina geográfica, en donde naturaleza y sociedad no son dos elementos aislados e independientes en el paisaje, sino

que constituyen una serie de relaciones e interconexiones que hacen del espacio geográfico un sistema abierto con una amplia variedad de elementos organizados y que tienen influencia e impactos entre sí. El estudio integral del paisaje permite obtener una aproximación a la realidad actual del sitio de estudio, ya que es el resultado de la articulación entre componentes naturales y socioculturales que en conjunto generan una identidad territorial, bajo una visión integradora (Iranzo, 2009).

Actualmente existen diversos conceptos en torno al paisaje, no existe un término que sea unánime para todas las disciplinas que lo vinculan en sus investigaciones, del mismo modo ocurre con los paisajes culturales, lo que para una disciplina puede referirse únicamente al patrimonio cultural, para otra también puede integrar además de eso la percepción de una población local hacia su entorno o puede ser el conjunto de relaciones de ambas cosas, el entorno natural y de como se refleja esta dinámica en el espacio.

De esta manera, en el enfoque geoecológico, el paisaje cultural es un sistema complejo debido a las relaciones espacio-funcionales de sus componentes y a la organización de sus elementos. El alto nivel de complejidad bio-geo-antropogénico alcanzado, permite conocer el contenido natural y cultural de los paisajes, y al ser ambientes cargados de simbolismo y significado, su estudio es un instrumento clave para ejercer acciones concretas para la el uso y manejo del territorio (Mateo y Da Silva, 2007).

Por otra parte, la definición de paisaje cultural que presenta la UNESCO integra las actividades humanas y su relación con el entorno, esta concepción de paisaje cultural deriva de los conceptos de la geografía a finales del siglo XIX por historiadores y geógrafos alemanes y franceses, que trataban de describir y analizar la relación entre naturaleza y sociedad.

Según el enfoque de la Geografía Cultural, el paisaje cultural fue descrito en los primeros años del siglo XIX por Carl Sauer quien además vincula en la relación hombre-medio las transformaciones que esta dinámica ocasiona en el paisaje, Sauer (1925) define al paisaje cultural como el resultado de las actividades humanas y su influencia sobre el paisaje natural, es decir, el registro del hombre sobre el territorio.

De este modo, aunque el concepto de paisaje tiene diversas orientaciones y enfoques, es importante tener en cuenta, que en cualquiera de sus alcances el paisaje se forma a partir de un conjunto de relaciones entre elementos y factores naturales y antrópicos, estas relaciones forman parte de una combinación histórica y dinámica en un espacio determinado, dando lugar a los paisajes culturales (Santos, 2009).

Desde el punto de vista de la Geoecología, el paisaje más que un concepto es considerado como un sistema de conceptos, en el cual el grado de modificación del paisaje es el factor decisivo para definir el nivel de naturalidad de los paisajes. En dicho sistema se incluyen el paisaje natural (menos modificado), el paisaje antropo - natural y los paisajes culturales y sociales. De tal manera, se definen los paisajes del sistema de la siguiente manera:

1.3.1 El paisaje natural

Durante mucho tiempo y por diferentes autores, la noción de Paisaje Natural se ha considerado como el concepto básico de la Geografía de los Paisajes que lo define desde un enfoque sistémico, como el espacio físico, donde los componentes naturales se encuentran en una relación sistémica unos con los otros, como una integridad definida, es decir como un todo. El paisaje natural, se concibe como una realidad cuyos elementos están dispuestos de manera tal que subsisten desde el todo, mientras que el todo, subsiste desde los elementos, no como objetos caóticamente mezclados, sino como conexiones armónicas de estructura y función. El paisaje natural, es así, un espacio físico y un sistema de recursos naturales. De tal manera se ha concebido al paisaje natural como un sistema en la interfase Naturaleza - Sociedad. Ello ha implicado aceptar por un lado su materialidad, o sea, la existencia de una estructura y un funcionamiento propio de los cuerpos naturales, y por otra parte, el hecho de que el status o situación paisajística de estos cuerpos naturales es determinado por el sistema de producción económica y cultural, cuyos efectos difieren según las “producciones” y los grupos sociales. Son así verdaderos espacios naturales, que las sociedades transforman para producir, habitar, vivir y soñar. Se pasa así de la acepción de paisaje natural a la acepción de paisaje como formación antropo - natural. (Mateo y Da Silva, 2007: 85-86)

1.3.2 El paisaje antropo – natural

El paisaje como formación antropo-natural, según Milkov, (1973) es un sistema territorial, compuesto por elementos naturales y antropotecnogénicos, donde se toma en cuenta la interacción del hombre con los componentes naturales y sus consecuencias para el paisaje natural, es decir las acciones modificadoras que transforman los paisajes naturales originales. (Paisajes actuales o contemporáneos).

La teoría del paisaje antropo-natural de la cual partimos en la investigación, consiste en concebir al paisaje como un sistema espacial, compuesto por elementos naturales y antropotecnogénicos, condicionados socialmente, los cuales modifican o transforman las propiedades de los paisajes naturales originales. En este sentido, estas denominaciones, tienen que ver con el grado de

naturalidad o de modificación y transformación antropogénica de los paisajes naturales. De tal manera, según esta acepción, el paisaje puede estar formado por paisajes naturales (en estado natural o semi - natural), paisajes antro - naturales y paisajes antrópicos o antropogénicos. Se acepta así, por una parte, su materialidad, o sea, la existencia de una estructura y funcionamiento inherente a los fenómenos y cuerpos naturales y por otra parte, se considera, que el hecho paisajístico de estos cuerpos naturales es determinado por el sistema económico y cultural, cuyos efectos difieren de acuerdo a las intervenciones económicas y la actividad de los grupos sociales. También se conocen como paisajes actuales o contemporáneos (Mateo 2007). Según Passos (2000), el paisaje antro-natural, es en sí un paisaje natural (o sea formado por cuerpos naturales), pero que abarca un amplio espectro de gradaciones y categorías que difieren de acuerdo al grado de naturalidad y de antropogenización.

1.3.3 El paisaje cultural

El paisaje cultural, es una noción “transdisciplinaria”, que refleja un nivel de organización más compleja, en el sentido de que, incorpora en su estructura elementos de las actividades sociales y la cultura, lo que le da al paisaje un orden diferente, por lo que resulta más difícil de comprender; en la clasificación de estos paisajes, los niveles son superiores a los de la clasificación de los paisajes naturales y antro-naturales, ya que, se llega a niveles más detallados al integrar elementos socio-culturales. El paisaje cultural, se sitúa en el plano de contacto entre los hechos naturales y los de la ocupación humana, también entre los objetos y los sujetos que los perciben y actúan sobre ellos (Mateo 2007). Es el paisaje donde la modificación del hombre es tan intensa que se convierten en paisajes construidos y sostenidos por su actividad constante.

De acuerdo con Mateo (2002), el paisaje cultural es un espacio concreto asimilado culturalmente por los seres humanos, quienes al formar grupos culturales específicos moldean el paisaje natural a lo largo del tiempo y es este último el que proporciona los materiales para que el paisaje cultural sea finalmente formado. Por lo tanto, en un paisaje cultural se toma en cuenta la dinámica que existe entre la naturaleza y los seres humanos, de cómo las sociedades, viven, aprovechan y transforman el paisaje natural que les rodea; esta dinámica integra en el concepto un enfoque transdisciplinario que muestra el nivel de complejidad en este tipo de paisajes (Meeus, 1995).

La complejidad que se origina en los paisajes culturales es el resultado de la combinación dinámica de elementos biofísicos y culturales, la interacción de estos elementos es además cambiante en el tiempo e influye en la fisonomía y el tipo de paisaje que se presente (Lipský y Romportl, 2007). La comprensión de esta complejidad y de los cambios en el paisaje es esencial para poder entender la

realidad de un espacio determinado y su relación con la sociedad que lo habita, así como para determinar nuevas y mejores formas para la gestión y la planificación de los estos espacios y los recursos naturales de los que las sociedades actualmente disponen.

Al comienzo de nuestra evolución social y cultural, el hombre era una parte igual a su ambiente natural. Se comenzó a formar un paisaje cultural, solo cuando el hombre comenzó a crear su propio ambiente modelando los paisajes naturales y transformándolo a través de sus habilidades y del diseño, para satisfacer sus necesidades cada vez más incrementadas y sus deseos. Los paisajes culturales han sido significativamente elaborados a través de la actividad humana en el curso de la historia. El desarrollo de los paisajes culturales se determina en gran parte por las pre condiciones físico geográficas y por el carácter, la intensidad, la velocidad y la duración del impacto humano en su ambiente natural. Las relaciones del hombre con su ambiente natural ha sido un tópico recurrente de la investigación geográfica (Zsilincsar, 2000)

En otros conceptos relacionados con los paisajes culturales, se vincula también el manejo de la tierra como una forma de definir a los Paisajes culturales tradicionales (TCLS). La clasificación de estos paisajes en un territorio permite identificar los principales componentes en él, así como la composición y configuración del paisaje, las técnicas tradicionales en el manejo de la tierra y las características del patrimonio). Se clasifican en escalas de 1:100,000 a 25,000, donde además se identifican los principales sistemas agroforestales (LMASs) a través mapas de uso del suelo. En una escala más detallada de 1:25,000 a 10,000 los TCLS se identifican con base en mapas más detallados de uso tradicionales de la tierra y además de sistemas agroforestales (Cullotta y Barbera, 2011).

En este sentido un paisaje tradicional es el resultado de la interacción, a través de una larga historia, entre las actividades humanas y el entorno, donde se perciben lentas tasas de cambio, es tanto natural como cultural. En cuanto a los elementos estructurales y funcionales que los caracteriza, se encuentran el uso de sistemas agrícolas, el limitado uso de tecnología, fertilizantes, plaguicidas y además tienen un importante índice de biodiversidad (Antrop, 1997 en Cullotta y Barbera, 2010).

1.3.4 El paisaje social

Se concibe como el espacio donde vive la Sociedad humana, resultado de las relaciones espaciales que determinan la actividad socio económica. Es el área o espacio donde vive la sociedad humana, que se caracteriza por un determinado patrón de relaciones espaciales, que

tiene importancia existencial para la sociedad. Está caracterizado por una determinada capacidad funcional para el desarrollo de actividades socio - económicas. De cierto modo, es un concepto análogo al de espacio social, sistema antropogeológico o complejo territorial productivo. Abarca, en calidad de sistema de nivel inferior, a las formaciones (paisajes) naturales, antropo - naturales y antrópicas. Constituyen los sistemas territoriales de las fuerzas productivas. Por ejemplo: los sistemas de poblamiento, los sistemas energéticos y de transporte, las ciudades y las aglomeraciones urbanas, los nudos industriales, los complejos agroproductivos, los complejos productivos territoriales y las regiones económicas (Volskii *et al.*, 1998).

1.3.5 El paisaje como geosistema

El concepto de Geosistema surge de aplicar a la concepción paisajística la Teoría General de Sistemas. Víctor Sochava, geógrafo siberiano, por primera vez planteó la teoría de los Geosistemas (Sochava, 1978).

Según Preobrazhenskii *et al.* (1988) el paisaje, considerado como una formación sistémica, está formado por atributos básicos: estructura, funcionamiento, dinámica, evolución e información. El análisis sistémico, o sea el uso de los atributos sistémicos del Paisaje, ha permitido definir 5 enfoques en Geoecología para el desarrollo de las investigaciones aplicadas; ellos son el enfoque estructural, el enfoque funcional, el enfoque dinámico evolutivo, el enfoque informacional y el enfoque histórico - antropogénico. En dependencia de los elementos que componen un paisaje, el grado de organización de los mismos, y el carácter de las relaciones entre ellos, los autores establecen categorías o tipos de Geosistemas:

Geosistemas naturales: son la parte de la superficie terrestre, en la que los componentes individuales de la Naturaleza se encuentran en relación estrecha unos con otros, formando un todo. Se relaciona al concepto de paisaje natural. Se produce una relación objeto – objeto.

Geosistemas técnico-naturales o antropo-naturales: en los que se produce la interacción entre los objetos técnicos y los componentes naturales. La unidad de tal conjugación, se determina por la coincidencia espacial de la estructura técnica y las funciones socio-económicas que cumple esa porción del espacio. Se relaciona al concepto de paisaje antropo – natural. Relación objeto – objeto. (También llamados Tecnogeosistemas)

Geosistemas integrales o Geoecosistemas: son formaciones espaciales complejas, que incluyen como subsistemas a la Naturaleza (componentes naturales) y la Sociedad (diferentes tipos de actividades humanas). Se pueden distinguir diversos tipos de Geosistemas integrales: productivos, demoecológicos, ecónomo – ambientales, etc. Los Geosistemas integrales, se forman como

resultado de las relaciones entre un objeto (en este caso el paisaje natural) y un sujeto (las actividades humanas). Se relaciona al concepto de Paisaje cultural. Los Geosistemas **antropoecológicos** son una variante de los Geosistemas integrales (Gallopín, 1986). Son sistemas antropocéntricos, que en sí son sistemas biosociales, autoorganizados, parcialmente dirigidos. El hombre es el elemento central en estos Geosistemas. Los elementos restantes dependen lógicamente, y funcionalmente del hombre como centro del sistema. Esos elementos, forman el medio ambiente humano y se asocian a paisajes sociales

1.4 La clasificación de los paisajes físico geográficos. La tipología físico geográfica a escala local

En el estudio de los paisajes a nivel regional se reconocen dos procedimientos de sistematización; el primero es la regionalización físico-geográfica, la cual se establece a partir del análisis, clasificación y cartografía de los complejos físico-geográficos individuales. Dichos complejos se caracterizan por ser irrepetibles en el espacio y en el tiempo, por formar parte de una unidad genética relativa y poseer integridad territorial. En la identificación de los complejos físico-geográficos se toma como criterio la inseparabilidad en lugar de la semejanza, además de las relaciones espaciales y el desarrollo histórico, elementos que dan a cada unidad su propio nombre y una única área territorial. Las unidades regionales, no se pueden cartografiar a nivel local, únicamente se trabajan a nivel regional y planetario, pues son unidades individuales y únicas (Mateo, 2002).

El segundo procedimiento es la tipología físico-geográfica, el cual se basa en la integración de los componentes naturales, teniendo en cuenta las de modificaciones antrópicas a que se somete el paisaje, dándole un peso específico a los elementos naturales que lo conforman (litología, relieve, hidrología, edafología, vegetación, clima, entre otros). Con base en esto se determinan, clasifican y cartografían los complejos físico-geográficos o paisajes de carácter tipológico naturales o bien los modificados por las actividades antrópicas (Priego, *et al.*, 2003; Mateo, 2008).

La clasificación tipológica distingue paisajes con rasgos comunes, relacionados tanto con las unidades cercanas, como con las que se encuentran a mayor distancia. Es posible realizar la clasificación tipológica de los paisajes, a nivel local (Morfología del paisaje), ya que las unidades de carácter tipológico son repetibles en el espacio y en el tiempo, y su clasificación se da en función de determinados rasgos comunes en su estructura y composición. Ellas se distinguen de acuerdo con los principios de analogía, homogeneidad relativa, repetibilidad y pertenencia a un mismo tipo. La tipología físico-geográfica o de paisajes requiere comprender su composición, estructura, relaciones, diferenciación y desarrollo; la realización de la tipología de paisajes se basa en la

explicación, clasificación y cartografía de los complejos o paisajes físico- geográficos tanto naturales como antropogénicos. Para su sistematización, clasificación y cartografía, es necesario tomar en cuenta principios tales como: existencia objetiva de los tipos de paisajes, integridad y diferenciación, repetibilidad, semejanza en la composición y en las condiciones estructuro-morfológicas, homogeneidad relativa y complejidad (Mateo, 2002).

Para la determinación de las unidades tipológicas del nivel local, se toma en cuenta a las unidades morfológicas del relieve para darle un peso importante a los aspectos ecológicos, lo que diferencia espacialmente a las unidades con un nivel taxonómico distinto (Mateo, 2008).

Tomando en cuenta que la clasificación tipológica de los paisajes se puede llevar a cabo, tanto a nivel regional como local, Mateo (1984) distingue varios niveles taxonómicos en el enfoque físico-geográfico complejo, mismos que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Niveles taxonómicos en el enfoque físico-geográfico complejo

A nivel regional ($\leq 1:250\ 000$ hasta $\leq 1:1\ 000\ 000$): Tipológicas (Tipología Regional)	A nivel tipológico o local ($> 1:250\ 000$): Tipología local
Clase Subclase Tipo Subtipo Grupo Subgrupo Especie Subespecie	Localidad Comarca (Paraje) Subcomarca (Subparaje) Eslabón Facies

De acuerdo con Priego *et al.* (2010) los principios histórico evolutivo y estructural genético mantienen una relación estrecha para la clasificación de los paisajes y son una herramienta importante en este proceso, pues permiten estudiar el paisaje de forma más integral. De esta forma, la tipología de los paisajes puede ser útil en la planificación y gestión ambiental, ya que se toman en cuenta tanto los elementos naturales como los antropogénicos.

1.5 La clasificación de los paisajes antropo naturales

Existen numerosas clasificaciones de los paisajes antropo naturales o antropogénicos en la geografía de las escuelas geográficas orientales, la concepción de los paisajes antropo naturales surge como parte de la Geoecología del Paisaje en la década de los 70' en la antigua URSS.

Como se mencionó anteriormente, la primera clasificación de los paisajes antropogénicos y la teoría sobre los paisajes antropogénicos o antropo naturales fue expuesta por el científico ruso Milkov (1973), en el libro “El Hombre y el Paisaje”.

Milkov (1973), planteó que es posible clasificar los paisajes antropo naturales, según su contenido, o utilización (paisajes agrícolas, de bosques, acuáticos, industriales, de complejos residenciales, turísticos, etc.). En segundo término, es posible dividirlos por la intensidad o profundidad de la actividad humana en la naturaleza, (así propone neopaisajes antropogénicos o contruidos, paisajes antropogénicos con pérdida de la cobertura natural de vegetación, etc.). Otro criterio de clasificación que propone es según la génesis del paisaje antropogénico (los divide en tecnogénicos, paisajes talados, paisajes de pastos artificiales, paisajes pirogénicos, entre otros). También plantea que los paisajes se pueden clasificar, según las consecuencias en el paisaje de la función que el hombre le asigne (paisajes antropogénicos contruidos directos, resultado de una planificación del hombre, paisajes resultado de la actividad del hombre pero no planificados, por ejemplo paisajes salinos resultados de la actividad agrotécnica, etc.). Propone la clasificación de los paisajes según el grado de autorregulación ante la actividad tecnogénica, paisajes de larga duración, de autorregulación. (Se trata de paisajes que existen desde hace mucho tiempo - siglos - sin ninguna otra acción por parte del hombre para apoyarlos), paisajes de largo plazo (paisajes, en parte ajustables, pueden existir una década o más, pero para su normal desarrollo necesitan temporalmente de atención por parte del hombre, por ejemplo, paisajes silvícolas, prados secos, depósitos de agua, etc.) y paisajes complejos ajustables de corto plazo, (cuya existencia se mantiene a través de medidas agrotécnicas especiales, incluyen los campos de cultivo - cultivo de diversos cultivos y huertos). También plantea que es posible clasificar los paisajes antropo naturales según los paisajes hechos o contruidos por el hombre, por su valor económico (Paisajes culturales - sistemas artificiales se mantienen constantemente en condiciones óptimas para cumplir con sus funciones económicas, estéticas, y otros, el valor suele ser mayor que la de los paisajes naturales, campos de cultivo, huertos, cinturones de protección, etc.), y paisajes aculturales, complejos artificiales de baja calidad, como resultado de la mala gestión de la actividad del hombre, (por ejemplo, barrancos, suelos salinos secundarios en los campos de arroz bajo riego, estanque convertido en pantano, etc.).

Otra clasificación importante de los paisajes fue propuesta por el geógrafo ruso Isachenko (1980), quien propone clasificar los paisajes físico-geográficos de acuerdo con su rendimiento-rentabilidad y la optimización para el desarrollo humano. El paisaje cultural debe satisfacer no sólo las necesidades biológicas de las personas, sino también las condiciones para la educación y el desarrollo cultural. El autor señala que existe un cierto paisaje estándar o ideal cultural: la variedad de paisajes naturales, junto con la variedad de formas de utilización por los grupos sociales, origina

un gran número de modificaciones específicas de los paisajes naturales. Por lo tanto, el camino de la optimización de los paisajes debe ser diferenciado.

Isachenko (2003), en un trabajo más reciente, plantea tres grandes direcciones para lograr la optimización de los paisajes antropo naturales, la primera es la conservación de los paisajes como vía para preservar un régimen natural equilibrado, la segunda es el uso extensivo, estrictamente regulado de los paisajes, cuyo objetivo es mantener el equilibrio de los componentes naturales del paisaje con un uso regulado, es como una preocupación por el paisaje, el uso del paisaje no implica su transformación radical, y la tercera es la transformación profunda del paisaje, consciente, organizada, donde el equilibrio del paisaje se mantiene de forma artificial por el hombre. Los paisajes culturales son menos estables que el invariante natural de los paisajes originales, por tanto cuando se asigna una función al paisaje es necesario elegir la que proporciona mayor estabilidad y sea más rentable, teniendo en cuenta que ello depende de la diversidad interna, de las relaciones internas entre los componentes del paisaje. Los paisajes antropo naturales deben estar en continuo mantenimiento, debe existir una gestión de los recursos naturales, en un nivel adecuado, para lograr la optimización, las formas de manejo del paisaje deben llevar a su optimización. Así según el autor, el considera dos tipos de paisajes antropo naturales, los paisajes culturales u optimizados, en equilibrio, donde las modificaciones antropogénicas no afectan el equilibrio del paisaje (son construidos) y los aculturales, aquellos donde las modificaciones antropogénicas han provocado el desequilibrio y el paisaje manifiesta degradación y pérdida de sus potencialidades y de la capacidad para cumplir la función asignada, se caracteriza por problemas de gestión manejo inadecuados.

Una tercera clasificación de los paisajes antropo naturales fue propuesta por Nikolaev, quien utilizando otro concepto de paisaje cultural desde la Geoecología, escribe: "Como parte de los modernos paisajes antropogénicos, podemos encontrar paisajes de diversos grados de situación ambiental. Los paisajes culturales o artificiales, por desgracia, son sólo una pequeña parte de ellos, la mayoría de los tipos de paisajes antropo - naturales son los paisajes aculturales resultantes de las actividades económicas insostenibles, son paisajes degradados" (Nikolaev, 2000). Nikolaev identifica tres subsistemas principales del paisaje cultural como sistema antropo-natural: el natural, el social y el productivo. Según el autor, la armonía del paisaje cultural está determinada principalmente por el factor antropogénico, es decir, en el paisaje cultural la componente social es decisiva, los grupos sociales que transforman el paisaje deben tener una alta cultura ambiental. Para mantener la sostenibilidad del paisaje cultural la actividad antropogénica debe ser constante e imprescindible, sin ella el paisaje es inevitablemente degradado. Nikolaev está considerando dos tipos principales de control humano, "rígido y suave" ("soft" y "hard"). La gestión humana "suave" tiene como objetivo movilizar a las fuerzas del paisaje natural para mantener su estabilidad. Se

produce por la acción principalmente en la biota y el agua natural. La gestión humana "rígida" del paisaje, y su control se realizan, por lo general mediante la creación de estructuras de ingeniería. En el diseño y creación de los paisajes culturales artificiales se debe considerar un principio importante de la capacidad de adaptación natural y económica y la diversidad de los sistemas naturales y económicos. El paisaje antropogénico es más fácil de controlar mientras mejor es su organización territorial y temporal adaptada a la morfología y la dinámica del paisaje natural. Una de los rasgos del paisaje cultural del autor llama a un medio ambiente sano, ecológicamente racional, en el que es necesario mantener la vigilancia ambiental continua.

A partir de estas propuestas de clasificación, se desarrollan numerosas clasificaciones locales y regionales de los paisajes antroponaturales, que combinan dichos enfoques, por ejemplo la clasificación de Egorov y Kosin (2006), donde proponen una tipología de los paisajes antroponaturales para la región de Urengoy, en Tiumen, el centro norte de Siberia, en la cual distingue grupos de paisaje antroponatural de acuerdo a su génesis, y en su interior tipos de paisajes antroponaturales, de acuerdo con el grado de constructividad en su génesis (constructivos, constructivo - destructivos y destructivos) y estos los divide en subtipos de acuerdo al tipo de modificación (industrial, agrícola, radiactivos, por el fuego, etc.).

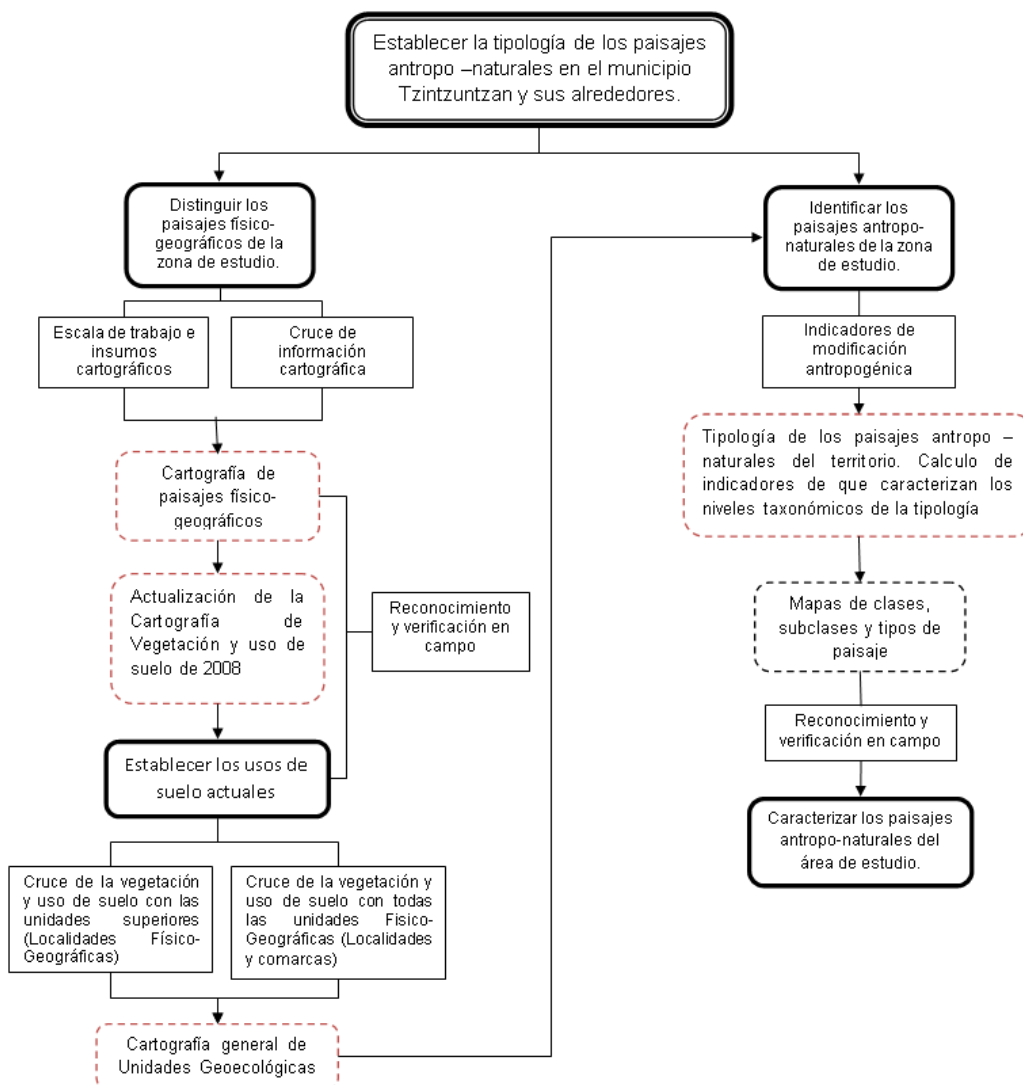
Capítulo 2

Materiales y Métodos

2.1 Diseño de la investigación

Las actividades que se realizaron en la investigación, se basan en los objetivos planteados al inicio de la misma, tal como se muestra en el gráfico 1, de este modo, como un primer paso en la investigación y para poder llegar al primer objetivo propuesto, se determinaron los insumos necesarios, ya sea de tipo cartográfico o bien, los datos socioeconómicos del sitio de estudio. También se estableció la escala de trabajo, ya que de acuerdo con Riesco *et al.* (2008), la escala en los estudios de paisaje es fundamental, pues a través de ella el paisaje revela la forma, la función, el contenido simbólico y la localización, al mismo tiempo que establece el tamaño del marco y el nivel de detalle a abordar.

Gráfico 1. Flujograma de la investigación.



Una vez determinados los insumos y establecida la escala 1:50 000, se hizo una recopilación de información cartográfica y bibliográfica del área de estudio, una de las limitantes en esta etapa fue la disponibilidad de los insumos necesarios; por lo que se realizaron mapas base por medio de la homogenización de la información cartográfica inventariada.

A continuación, se sobrepusieron los diferentes mapas obtenidos en la homogenización, generando la cartografía de los paisajes físico-geográficos, los cuales fueron verificados en campo. Para obtener la cartografía general de las unidades geocológicas, fue necesaria la actualización de la capa de vegetación y uso de suelo de la zona de estudio de 2008, procedimiento que se realizó a través de una imagen SPOT de 2012. A las localidades físico geográficas establecidas en la cartografía de los paisajes, se sobrepuso la capa actualizada de vegetación y uso de suelo, con lo cual se generó la cartografía de las unidades geocológicas, obteniendo así el segundo objetivo planteado, dichas unidades geocológica mostraron un panorama general del área de estudio, en cuanto a los diferentes usos del territorio y de cuántos de estos usos se encuentran de manera más frecuente en él. Para identificar los paisajes antropo naturales, que es el tercer objetivo planteado, y obtener las clases y las subclases de los mismos, se realizó otra sobreposición de la cartografía actualizada de vegetación y uso de suelo, pero esta vez con todas las unidades físico-geográficas delimitadas (Localidades y Comarcas), además se calcularon indicadores de modificación antropogénica, a través de los cuales se obtuvieron clases, subclases y tipos de paisaje de cada comarca identificada en la zona de estudio.

Finalmente, la tipología de los paisajes antropo-naturales del territorio permite llegar al cuarto objetivo planteado y así caracterizar los paisajes antropo naturales identificados, de este modo, se determinaron sistemas que conforman los tipos de paisaje antropo natural, que constituyen el último nivel de clasificación al identificar las combinaciones de los usos de suelo en las unidades de paisajes y darles carácter de sistema (Gráfico 1).

2.1.1 Método de tipología físico-geográfica

La identificación de los paisajes físico geográficos del territorio está fundamentado en el método de la tipología físico-geográfica, propuesto por Priego *et al.* (2008), donde se determinan unidades superiores (localidades físico geográficas) con base en la litología y los tipos de relieve (montañas, lomeríos, rampas, piedemonte, valles y planicies); y por los rasgos morfológicos de estas se delimitan las unidades inferiores (comarcas o parajes físico geográficos), caracterizadas por la inclinación de las pendientes.

Para obtener las unidades de paisaje fue necesario disponer de los insumos cartográficos necesarios y determinar la escala a la que se trabajaría. Se estableció como escala de trabajo 1:50 000 y los insumos fueron:

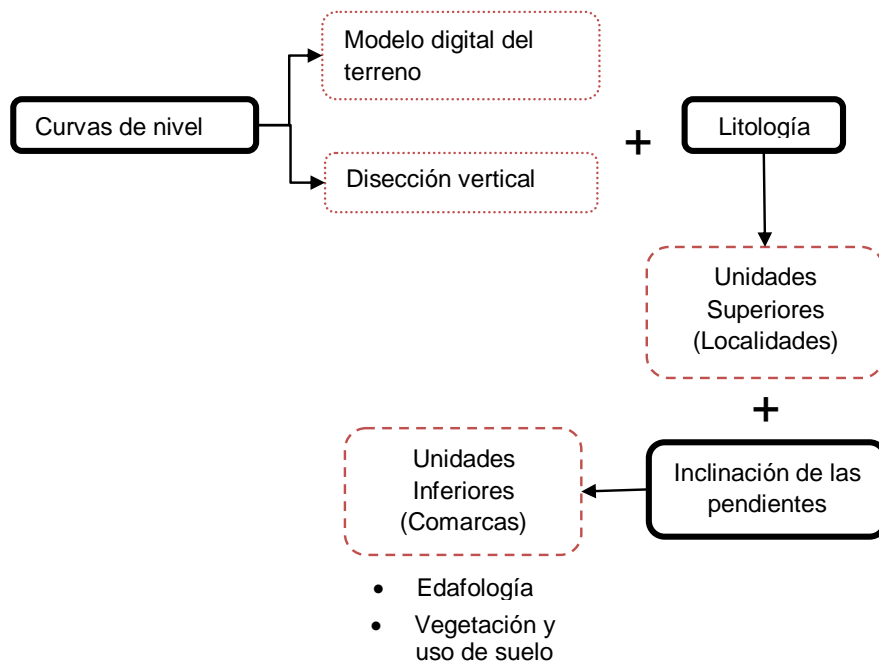
- Curvas de nivel (INEGI)
- Modelo digital del terreno
- Disección vertical
- Litología (Mendoza *et al.*, 2009)
- Inclinação de las pendientes
- Vegetación y uso de suelo (Mendoza *et al.*, 2009)
- Edafología (Mendoza *et al.*, 2009)

La herramienta básica para la elaboración de la tipología físico-geográfica fue ArcGis 9.3.

En el gráfico 2, se muestra el proceso mediante el cual se obtienen las localidades y comarcas físico geográficas. Con la información de las curvas de nivel, se crea un modelo digital del terreno y se calcula la disección vertical; a estos productos cartográficos se le superpuso la litología para así obtener las unidades superiores o localidades (Gráfico 2).

Las localidades físico-geográficas fueron la base para obtener las unidades inferiores o comarcas, esto a través de la sobreposición de la inclinación de las pendientes. Una vez que se delimitan las unidades inferiores se suma por separado la edafología y la vegetación para caracterizar cada unidad. Las unidades resultantes fueron identificadas y verificadas en campo.

Gráfico 2. Flujograma del proceso metodológico para la obtención de las unidades de paisaje físico-geográfico



2.1.2 Actualización de la Cartografía de vegetación y uso de suelo

Para delimitar las unidades geoecológicas se actualizó la cartografía de Vegetación y uso de suelo de 2008, a escala 1:50 000, obtenida a través de la cartografía de la región Pátzcuaro-Zirahuen (Mendoza *et. al*, 2009). Para la actualización se realizó una interpretación visual de la imagen SPOT de 2012, identificando patrones de tonos, colores, texturas y coberturas en la imagen, permitiendo generar nuevos tipos de utilización del suelo y ampliar o reducir otros.

En este sentido, con base en las categorías de la capa de vegetación y uso de suelo de 2008, finalmente se lograron actualizar las siguientes tipos de utilización del suelo en el área de estudio:

Bosque de coníferas y latifoliadas	Pastizales inducidos y cultivados
Bosque de coníferas	Plantación forestal
Bosque de latifoliadas	Agricultura de temporal
Vegetación hidrófila (Popal-Tular)	Agricultura de riego y humedad
Selva caducifolia y subcaducifolia	Asentamiento humano
	Minería a cielo abierto

2.1.3 Cartografía de las Unidades Geoecológicas

De acuerdo con Mateo *et al.*, (2004), mediante la relación entre paisajes naturales y elementos y acciones antropogénicas se pueden definir unidades geoecológicas con características particulares dentro de cada unidad de paisaje físico-geográfico, superponiendo a éstas el uso de suelo y la cobertura de vegetación presente.

Las unidades Geoecológicas del territorio se obtuvieron a partir de las localidades físico-geográficas, por medio de la sobreposición de la vegetación y uso de suelo. Con base en las localidades se establecieron unidades con características similares en cuanto al uso de suelo y vegetación en cada una de ellas. En este sentido, las unidades geoecológicas muestran la diferenciación de los tipos de utilización del suelo de cada localidad. Las unidades geoecológicas generalmente constituyen unidades ambientales o de gestión en la planeación ecológica regional

No obstante, para poder obtener los niveles de clasificación de los paisajes en el área de estudio, fue necesaria la sobreposición de la vegetación y uso de suelo también con las unidades inferiores, de modo que se obtuvieron unidades geoecológicas con diferentes usos de suelo por comarca.

2.1.4 Tipología de los paisajes antropo – naturales del territorio. Cálculo de indicadores de que caracterizan los niveles taxonómicos de la tipología.

Para establecer la tipología de los paisajes antropo - naturales de la zona de estudio fue necesario analizar el mapa de “Unidades Geoecológicas a nivel de localidades físico - geográficas”, lo que permitió conocer los rasgos y diversidad de usos de suelo en el territorio y tomar decisiones de la escala en que se realizaría la tipología mencionada. La decisión fue realizar todo el trabajo a nivel de comarcas de paisajes físico geográficas y a escala 1:50 000.

La propuesta metodológica consiste en diferenciar tres niveles taxonómicos (en realidad se podrían diferenciar otros dos niveles, pero no fue suficiente el tiempo de trabajo), los niveles fueron: clase, subclase y tipo de paisaje antropo natural. Los dos primeros niveles taxonómicos fueron caracterizador por indicadores de modificación antropogénica. La clase de paisaje antropo-natural por medio del Índice de Antropización de la Cubierta Vegetal de los Paisajes (IACV) (Shishenko, 1988), nos permite conocer el grado de alteración de la cobertura vegetal por unidades de paisajes según el uso de suelos; ello permitió definir tres grandes clases, los paisajes Naturales, los antropo-naturales y los Culturales. La subclase es la división de los paisajes al interior de las clases, tomando como indicador el Índice de Antropización por la abundancia de elementos antrópicos en el paisaje (IAEA), y el porcentaje de cobertura de vegetación natural de cada unidad de paisaje; ello permitió definir 6 subclases: paisajes naturales, seminaturales dentro de la clase Natural, paisajes seminatural - antrópico y antrópico en la clase Antropo - natural y antropogénico y contruidos dentro de la clase Cultural (Gráfico 3).

El tercer nivel taxonómico establecido al interior de cada subclase fue el Tipo de Paisaje, mismo que está definido por las combinaciones de los tipos de modificación (usos de suelo) a que está sometida cada unidad del paisaje (comarca físico geográfica) y que forman geosistemas particulares. Los sistemas básicos que se encuentran en el territorio son: naturales (geosistemas naturales), los geosistemas productivos (Tecnogeosistemas) y los geosistemas sociales (geosistemas integrales o antropoecológicos), mientras que encontramos numerosas combinaciones de estos sistemas. Dentro de la clase Natural y las subclases, naturales y seminatural encontramos lógicamente solo sistemas naturales. En la clase Antropo natural, subclases seminatural –antrópico y antrópico, encontramos solo sistemas naturales –productivos y socio productivos naturales, con un mayor número de combinaciones de uso en los paisajes antrópicos que en los seminaturales antrópicos, mientras que en la clase Cultural, los sistemas son productivos naturales y socio productivos naturales en la subclase antropogénico, mientras que en la subclase contruidos no aparecen los sistemas productivos naturales y aparecen los sistemas productivos, los socio productivos y los sistemas sociales (Tabla 10).

A continuación se muestra la fórmula de cálculo de los indicadores IACV e IAEA, antes mencionados.

2.1.4.1 Cálculo del Índice de Antropización de la Cubierta Vegetal (IACV)

El Índice de Antropización de la Cobertura Vegetal (IACV) se calculó por medio de valores de ponderación, que fueron asignados a los diferentes tipos de utilización del suelo, estos valores van de 0 a 1 dependiendo de qué tan antropizados o naturales sean los usos en cada comarca. En este sentido la fórmula para la obtención del índice es:

$$\text{IACV} = \frac{\sum_{i=1}^n r_i * A_{ij}}{\text{ATj}}$$

Donde:

r_i = Grado de transformación antropogénica de los paisajes del tipo i de utilización.

A_{ij} = Área dedicada al tipo de utilización i en el geocomplejo j .

ATj = Área total del paisaje j .

En la fórmula de cálculo, Shishenko (1988) propuso valores para el coeficiente r , y Priego *et al.* (2004) adaptó estas ponderaciones a los paisajes de la cuenca Lerma-Chapala, valores que fueron tomados como base para el cálculo del coeficiente en nuestro territorio de estudio con pequeñas modificaciones.

La tabla 2 muestra las ponderaciones asignadas (valor de r) a los tipos de utilización en el área de estudio, los valores de ponderación varían de 0.1 a 1 con el valor más bajo para los usos que originan menor grado de antropización de la cobertura vegetal y el valor mayor para los usos con mayor intensidad en la antropización de la cubierta vegetal. Estos valores de ponderación, permiten dar un peso relativo al tipo de vegetación, distinguiendo entre vegetación natural, vegetación secundaria y vegetación cultural (Priego *et al.* 2004)

Una vez que se obtiene el valor del índice se clasifica en 5 categorías, donde los rangos son obtenidos a través de los métodos de clasificación estándar que maneja ArcGIS 9.3, en este caso se utilizó la función *Manual* para poder redefinir las clases bajo el criterio experto. En cada rango se determinaron valores que van del 1 al 5, donde a los rangos más bajos del coeficiente en cada polígono de cada comarca de paisaje, se les asigna el valor 1; ellas forman la clase Natural de los paisajes antropo –naturales. Las comarcas con valores entre 2 y 3 del IACV se incluyen en la clase

Natural - antrópico y las comarcas con valores entre 4 y 5, se incluyen en la clase Cultural de paisajes antropo -naturales

Tabla 2. Valores de ponderación de los tipos de utilización del suelo para el cálculo del IAVC

Tipos de Vegetación o uso de suelo	Ponderación del grado de Transformación Antropogénica (r_i)
Agricultura de temporal	0.75
Agricultura de riego	0.78
Agricultura de humedad	0.75
Asentamiento humano	0.98
Bosque de encino; vegetación primaria y secundaria	0.1
Bosque de encino; vegetación secundaria	0.3
Bosque de pino; vegetación primaria y secundaria	0.1
Bosque de pino: vegetación secundaria	0.3
Bosque de pino-encino; vegetación primaria y secundaria	0.1
Bosque de pino-encino; vegetación secundaria	0.3
Minería a cielo abierto	1
Pastizal Cultivado	0.75
Plantación forestal	0.75
Vegetación Hidrófila (Popal-tular) secundaria	0.1
Vegetación Hidrófila (Popal-tular) primaria y secundaria	0.3
Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical) primaria y secundaria	0.1
Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical) secundaria	0.3

2.1.4.2. Cálculo del Índice de Antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA)

Para poder obtener subclases de paisaje fue necesario integrar en un nuevo índice otros indicadores o variables de modificación antropogénica, tales como: densidad de carreteras (longitud de carreteras (m) / superficie de comarca (m²)), densidad de canales (longitud de canales (m) / superficie de comarca (m²)), densidad de líneas eléctricas (longitud de líneas eléctricas (m) / superficie de comarca (m²)) y densidad de población (Población total y aproximada por comarca / superficie de comarca (m²)). Ellos son considerados elementos antropotecnogénicos, es decir, introducidos por el hombre al paisaje para poder realizar las funciones socioeconómicas que le ha asignado.

Del mismo modo que se obtuvieron los rangos para el IACV, los rangos para cada indicador de densidad se obtienen a través de los métodos de clasificación estándar que maneja ArcGIS 9.3, en este caso se utilizó la función *Manual* para poder redefinir las clases bajo el criterio experto. Los valores obtenidos para cada uno de los indicadores antes mencionados se clasificaron en 5 categorías; a las densidades más bajas se les asignaron valores entre 1 y 2, a las densidades medias valores de 3 y a las densidades más altas valores entre 4 y 5, con el objetivo de realizar una ponderación que vaya en función de los niveles de antropización (Densidades más altas, mayor grado de antropización; densidades medias, grado medio de antropización; densidades bajas, menor grado de antropización) y obtener un índice general al que se denominó IAEA. Finalmente se hace una sumatoria con todos los valores asignados a las densidades por comarca, obteniendo rangos de antropización que permiten definir, junto al % de cobertura natural de cada comarca, las subclases de paisajes antropo –naturales. Ellos son: naturales y seminaturales para la clase Natural; seminaturales – antrópicos y antrópicos para la clase Antropo-natural y Antropogénica y Construida para la clase Cultural) (Tabla 10)

De este modo, el cálculo de este indicador se realiza de la siguiente manera: *Índice de antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA)*.

$$IAEA = \sum_{i=1}^n p_i$$

Donde:

p = Peso asignado al indicador i

i = Indicadores de modificación (Densidades)

n = Número de densidades calculadas

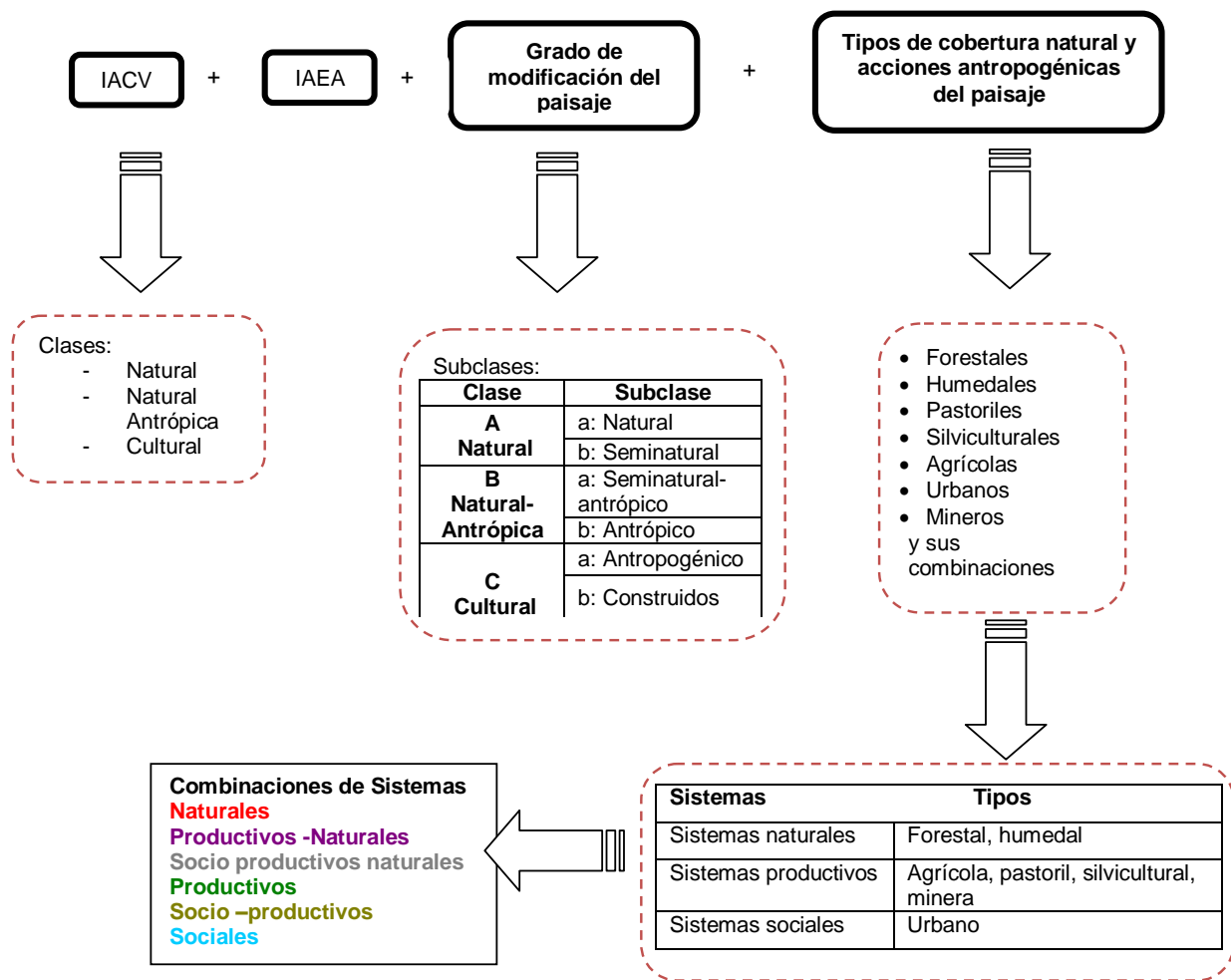
Para la clasificación de subclases, como antes decíamos, se toma en cuenta también el porcentaje de artificialidad de las comarcas, es decir, la superficie de cobertura natural y la superficie que ya ha sido utilizada por el hombre.

2.1.4.3 Sistemas que conforman los tipos de paisaje

Al interior de cada subclase, el tipo de modificación antropogénica y sus combinaciones (dada por el uso de suelo y cobertura) en cada polígono de cada comarca físico geográfica permitieron definir los tipos de paisajes antroponaturales. Las combinaciones que se producen entre los usos forestal pastoril, silvicultural, agrícola, urbano y mineros y el carácter de los tipos de modificación, permitió establecer o agrupar a las comarcas en geosistemas o sistemas naturales, productivos o sociales y sus combinaciones según el tipo de modificación. Se obtuvieron los geosistemas o sistemas Naturales, Productivo-Naturales, Socio-productivos naturales, Productivos, Socio productivos y

Sociales. El uso forestal o humedal definió sistemas Naturales, la combinación de usos agrícola, pastoril, minero y silvícola con los forestales y los humedales permitió identificar los sistemas Productivos Naturales, la combinación del uso urbano con los usos agrícola, pastoril, minero y silvícola y las coberturas forestales y de humedales, permitió identificar los sistemas Socio-productivos naturales, las combinaciones de usos agrícola, pastoril, minero y silvícola definieron los sistemas Productivos; la combinación del uso urbano con los usos agrícola, pastoril, minero y silvícola definieron los sistemas Socio-productivos y el uso urbano definió sistemas Sociales

Gráfico 3. Sistema de clasificación de los paisajes antro-po-naturales



Los sistemas Naturales están constituidos por polígonos de las comarcas físico geográficas que aun poseen cobertura natural en casi toda su superficie. Los sistemas Productivos-Naturales son aquellos polígonos de comarcas físico geográficas donde ya se han realizado modificaciones por asignárseles un uso con el fin de obtener algún producto pero que aún conservan cobertura natural en parte de su superficie. Los sistemas Socio-productivos Naturales son aquellos que se utilizan en la actividad productiva, tienen parte de su superficie ocupada por coberturas naturales, pero además ocurre un proceso de concentración de la población antes dispersas en pequeñas

localidades. Los paisajes Productivos son los que tienen la finalidad de producir con objetivos económicos bienes en la totalidad de su superficie, no poseen uso urbano ni hay coberturas naturales. Los sistemas Socio-Productivos, son aquellos donde se combina la actividad productiva con la concentración de la población en localidades medias y grandes y finalmente los sistemas Sociales son aquellos donde el polígono de una comarca está ocupado en su totalidad por la urbanización. Cada combinación de sistemas representa un nivel diferente de modificación antropogénica. (Gráfico 3).

La propuesta metodológica supone otros niveles taxonómicos de clasificación. El subtipo y el género de paisajes antropo –naturales por ejemplo. Los subtipos de paisajes antroponaturales constituyen sistemas de gestión, ya que cada una de estas combinaciones están caracterizadas por un tipo de manejo, por ejemplo, un tipo de paisaje antropo natural originado por un sistema productivo Agropastoril; puede funcionar en el caso de la actividad agrícola con agricultura de riego, laboreo mecanizado, aplicación de agroquímicos e introducción de variedades agrícolas alóctonas y ganadería extensiva; o bien pueden ser utilizados en agricultura de temporal, y manejados con laboreo por tracción animal, sin uso de agroquímicos, con variedades agrícolas autóctonas y ganadería extensiva. Estas dos formas de manejo definirían subtipos de paisajes antropo -naturales al interior del tipo de paisajes Agropastoril. Sin embargo, la intensidad de las acciones sobre el paisaje, y las formas de manejo del mismo, la compatibilidad del uso con sus potencialidades naturales, determinan la estabilidad o degradación de esa unidad o comarca de paisaje. Ello determinaría la siguiente unidad taxonómica. Lamentablemente por cuestiones de tiempo, la investigación solo se pudo llevar al nivel de tipos de paisajes antropo –naturales.

El marco teórico conceptual presentado, ha servido de punto de partida para el desarrollo de la presente investigación. La misma se apropia de la Geoecología del paisaje como ciencia y enfoque rector, pero define por sí misma conceptos a partir del análisis realizado para establecer la tipología.

Así, se parte del principio de que en este trabajo se estudian los complejos territoriales naturales o paisajes, natural, natural-antropogénico o antropogénicos, al nivel local, en calidad de medio de vida del hombre, antes de todo, y como medio de la actividad socioeconómica por otra, con el objetivo de proponer un medio de hábitat y trabajo que sea adecuado para el hombre. La investigación se basa entonces en el análisis sistémico relacionado tanto elementos antrópicos como naturales, así como aspectos socioeconómicos y culturales; por ser elementos complejos que forman y transforman el paisaje.

Se toman como base espacial para el estudio a los paisajes físico geográficos en su clasificación tipológica local, dos niveles taxonómicos de los paisajes, las localidades y las comarcas físico - geográficas. Al ser unidades repetibles en el espacio, la clasificación se basa en el estudio de cada polígono de cada comarca físico geográfica, lo que le da una gran exactitud a la investigación y permite expresar detalladamente la diferenciación de los paisajes antropo naturales en el espacio estudiado.

La tipología se basa en la teoría y clasificación planteada por Milkov (1973), conocida como la teoría de los paisajes antropo naturales o de los paisajes antropogénicos, quien estudia el rol del factor hombre y las modificaciones que su actividad produce en los paisajes, a lo que denominó actividad antropogénica y a los paisajes resultado, paisajes antropo naturales.

La clasificación propuesta, toma como base el concepto de paisaje definido entonces en la Geoecología de los paisajes, en la cual, el paisaje es un sistema de conceptos interrelacionados entre si, que toma como base a los paisajes originarios o naturales, creados por la naturaleza, cuya dinámica de cambio se expresa en el tiempo geológico, y que como resultado de la actividad antropogénica o modificadora, cambian hacia sistemas de mayor complejidad en la medida que son apropiados por el hombre en función de dar solución a sus necesidades vitales de carácter socioeconómico, cultural y psicológico. El paisaje es visto entonces en diferentes niveles de complejidad, pero siempre como una expresión del espacio, como el reflejo de las transformaciones que el hombre a lo largo del tiempo ha provocado en el.

Se asumen entonces los conceptos de paisaje natural, antropo natural y cultural propuestos por Mateo y da Silva (2007), antes definidos y el de paisaje social definido por Volskii *et al.* (1998). Se trabaja en la investigación además, como parte de esta teoría, con la idea de que el paisaje está formado no solo por elementos naturales, sino también por elementos a los que Milkov llamó antropotecnogénicos, que son todos aquellos elementos que el hombre introduce en el paisaje como resultado de sus actividades en el mismo. (Carreteras, casas, maquinaria, presas, industrias, líneas eléctricas, es decir lo que denominamos infraestructuras de diferente tipo).

Se trabajó en la investigación con el concepto de sistema o Geosistema y su diferenciación en tipos propuesta por Preobrazhenskii *et al.* (1988), que precisamente define Geosistemas según los niveles de complejidad en esas relaciones entre el hombre y los paisajes y relaciona dichos tipos de Geosistemas, según las categorías de paisajes antes mencionadas.

Finalmente, para la propuesta de tipología de los paisajes antropo naturales, se tomaron en cuenta diferentes clasificaciones realizadas por geoecólogos y ecólogos del paisaje de Rusia y Europa

(Milkov, 1973; Isachenko, 2003; Nikolaev, 2000; Egorov, 2006 y Antrop, 1997), y se elaboró una propuesta de clasificación, que se somete a consideración en este trabajo.

Es necesario aclarar, que esta clasificación, en la escala local, 1: 50 000, se podría representar en el territorio estudiado aun en dos niveles taxonómicos más, el subtipo y el género de paisaje antropo natural. Pero también, es posible en las comarcas físico geográficas, a un mayor nivel de detalle, identificar los valores culturales, arquitectónicos históricos, vista la comarca como lugar (concepto utilizado e escala muy detallada por la Geografía Cultural en Europa y Estados Unidos de América) mismos que conformarían lo que se conoce en la Geografía Cultural Moderna como paisajes culturales patrimoniales. La Geoecología define también el concepto de lugar y estudia con métodos etnográficos, los lugares, (que también son paisajes) de valor patrimonial tomando como indicadores sus monumentos culturales, la arquitectura, la religión, las tradiciones y otros aspectos más de la manifestación de la cultura en el espacio. En un inicio el objetivo de la investigación era llegar a representar también estos niveles taxonómicos, pero por problemas de tiempo, dado que constituye una tesis de Maestría fue necesario concluir en lo ahora presentado.

Capítulo 3

Características generales del área de estudio

Se partió del análisis de los paisajes de un segmento de la Región para el Desarrollo de Michoacán conocida como Pátzcuaro-Zirahuén, formada por la asociación de varios municipios de Michoacán entre los que se encuentra el municipio Tzintzuntzan al interior del cual se caracterizaron de manera más detallada los paisajes antropo naturales.

La selección de la zona de estudio se basó principalmente en la cercanía del lugar a la ciudad de Morelia y sobre todo porque, como ya se mencionó anteriormente, al inicio de la investigación se pretendían representar, como último nivel taxonómico, los paisajes culturales patrimoniales, puesto que el municipio Tzintzuntzan posee un valor histórico importante, tanto en la época prehispánica, como en las de la conquista y la colonia. Bajo este contexto, se tomarían en cuenta, para su clasificación, indicadores tales como: monumentos culturales, arquitectura, religión, tradiciones y otros aspectos más de la manifestación de la cultura en el espacio. Por problemas en los tiempos, al ser una investigación a nivel de maestría, no se llegaron a estos niveles, sin embargo, desde el inicio de la investigación y a lo largo de la realización de las actividades para clasificar los primeros niveles taxonómicos de los paisajes antropo naturales del municipio, se identificó una dinámica compleja en la relación de la sociedad local y sus actividades, con el impacto de estas en los paisajes naturales originales. En este sentido, se reconoce acciones modificadoras del paisaje físico geográfico, y de este modo se puede realizar la clasificación de los paisajes antropo naturales con más elementos, tomando en cuenta su contenido o su utilización, así como lo plantea Milkov (1973).

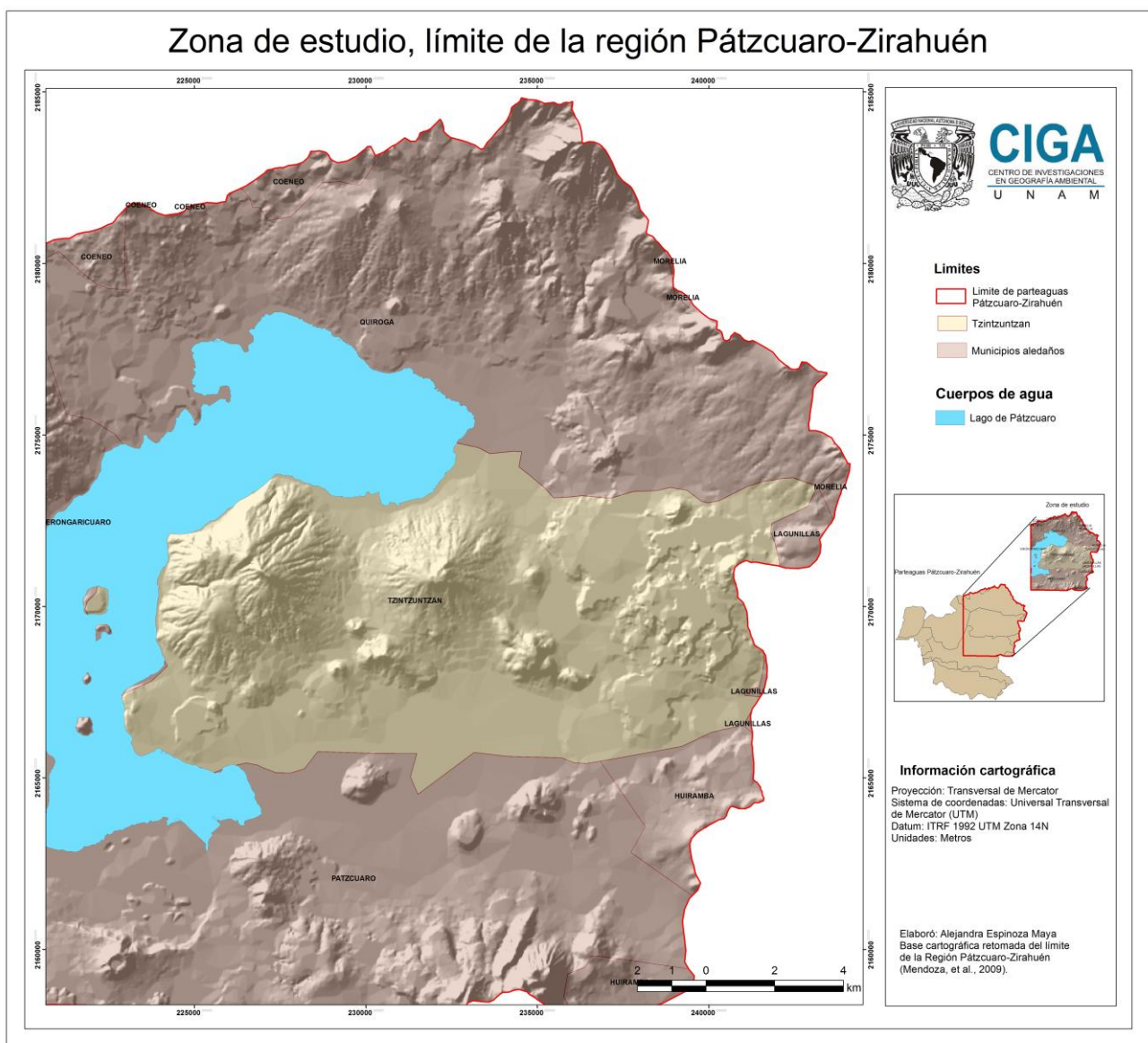
El segmento de la la Región para el Desarrollo de Michoacán Pátzcuaro-Zirahuén, se tomó como base debido a que, al realizar la clasificación de los paisajes antropo naturales, se tiene una mayor variedad de estos, por poseer una mayor extensión de terreno y al abarcar diferentes complejos físico geográficos, con distintas características, tanto naturales como en la utilización del suelo, elementos que permiten obtener la tipología de los paisajes físico geográficos.

3.1 Localización

La base cartográfica para el mapa de paisajes, a escala 1:50 000, retoma del límite de la región para el desarrollo Pátzcuaro-Zirahuén (Mendoza *et. al*, 2009), del segmento que abarca varios municipios entre ellos el municipio de Tzintzuntzan todos integrados en la carta E14A22 de INEGI, dicho límite se muestra en la figura 1. El límite de la región en dicha carta, se consideró como el

sitio de estudio debido a la disponibilidad de los insumos cartográficos, ya que no estaban disponibles los insumos para toda la carta E14A22. Por otra parte, no sólo se considera al municipio de Tzintzuntzan en el proceso de investigación debido a la diversidad de los paisajes, ya que al extender la zona de estudio a los alrededores, se identifican mayor número de paisajes antropo-naturales. La Región Pátzcuaro-Zirahuén está conformada por los municipios de Coeneo, Erongarícuaro, Huiramba, Lagunillas, Morelia, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan, la superficie total del área de estudio es de aproximadamente 496.6 Km² y pertenece al Sistema Volcánico Transversal.

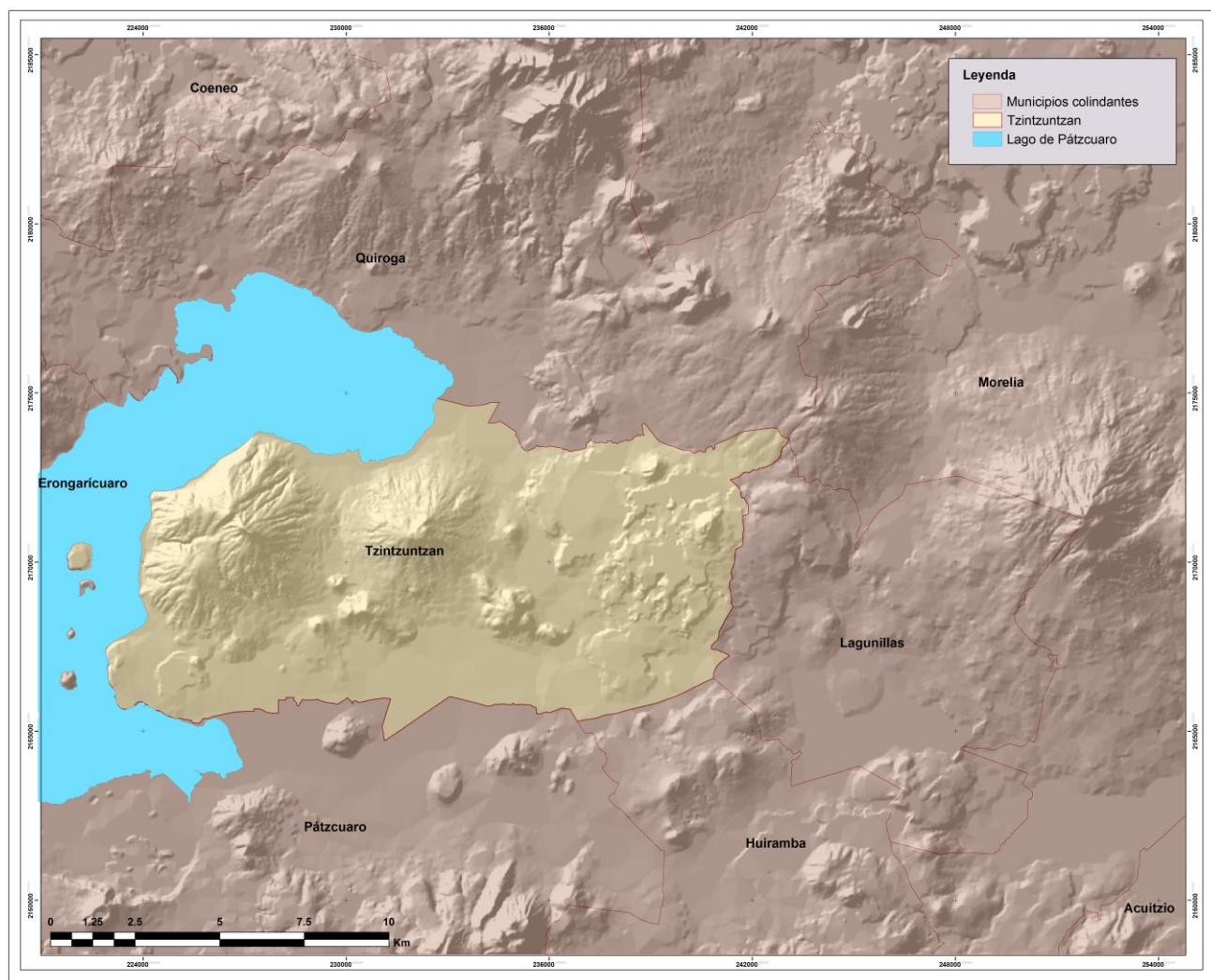
Figura 1. Zona de estudio, límite región Pátzcuaro-Zirahuén.



Por su parte, el municipio de Tzintzuntzan, pertenece al estado de Michoacán y colinda, al norte, con Quiroga; al noroeste, con Morelia; al sur, con Pátzcuaro; al suroeste, con Huiramba; al este con

Lagunillas; y al oeste, con Erongarícuaro (Fig. 2). Tiene una superficie de aproximadamente 169 Km², pertenece también al Sistema Volcánico Transversal.

Figura 2. Tzintzuntzan, Michoacán.



Litología: Esta zona es de origen volcánico y con importantes depósitos de material aluvial y lacustre, esto debido a la presencia de Lago de Pátzcuaro, donde en sus cercanías el tipo de roca es principalmente aluvión; en las zonas más alejadas al lago y en las de montaña se presenta litología de tipo andesítica, basalto y brecha volcánica basáltica.

Edafología: Los suelos que predominan en Tzintzuntzan son el Acrisol, Luvisol, Leptosol, Vertisol, Feozem, Andosol, Gleysol, Cambisol y planosol. Cada tipo de suelo nos da un indicador del comportamiento y distribución tanto de la cobertura vegetal y uso de suelo, así como de las actividades antropogénicas que modifican el paisaje. Así por ejemplo, las principales unidades de

suelo ubicadas en las partes más altas del relieve son arcillosas, pedregosas y se lavan fácilmente; las zonas más bajas están formadas por suelos fértiles que son usados para las actividades agropecuarias. No obstante, se presentan zonas con un alto grado de degradación del recurso suelo, con grietas profundas y pérdida considerable de material edáfico.

Clima: Tzintzuntzan posee un clima templado subhúmedo, este tipo de clima forma parte de la zona del Sistema Volcánico Transversal y corresponde, además, al 13% del territorio nacional (CONABIO, 1998). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1987), el clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C (w2)(w)b(e)g), presenta una temperatura media anual igual a 16 °C, el mes más cálido es junio, las lluvias alcanzan los 882 mm anuales en promedio para la cuenca y van del mes de junio a septiembre.

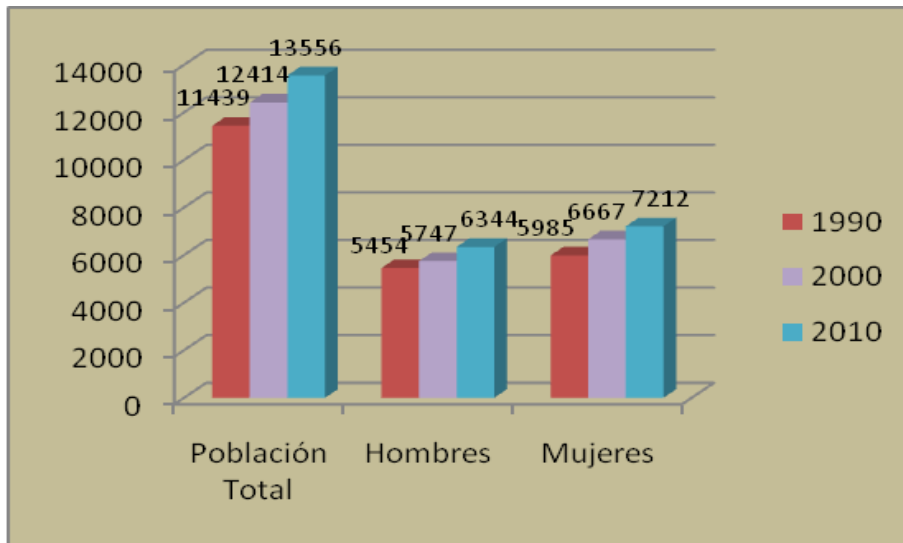
Hidrología: Una parte del Lago de Pátzcuaro de aproximadamente 30km² forma parte del municipio de Tzintzuntzan, este lago en su totalidad es el tercer lago intermontano con mayor superficie en el país y se encuentra en una cuenca endorreica de origen tecto-volcánico (Medina *et al*, 2011). Tzintzuntzan cuenta también con corrientes de agua intermitentes, que se originan en las partes altas del relieve y que, en ocasiones, forman valles profundos a lo largo de las laderas de las montañas.

Cobertura Forestal y uso del suelo: El municipio de Tzintzuntzan está conformado por una dinámica compleja entre sus elementos naturales y humanos, en la región predominan actividades de agricultura de temporal, agricultura de riego y humedad, así como pastizales inducidos y cultivados, zonas naturales y seminaturales de bosque de coníferas y latifoliadas (Pino-Encino), selva caducifolia y subcaducifolia (Matorral subtropical), bosque de latifoliadas (Encinos), bosque de coníferas (Pinos), plantaciones forestales, vegetación hidrófila (Popal-Tular) y minería a cielo abierto. Existen zonas en donde la pérdida de suelo por actividades humanas como las extractivas o la ganadería, no permite la regeneración natural de la vegetación y las zonas degradadas se van extendiendo por toda la región y en el municipio.

3.2 Algunos aspectos socioeconómicos

En el municipio de Tzintzuntzan podemos observar el aumento gradual de la población total y entre hombres y mujeres durante el periodo de 1990 a 2010 (Gráfico 4.). Las pirámides poblacionales de los gráficos 5 y 6 muestran una disminución en la población joven de los 0 a los 24 años, y un aumento de la población adulta; uno de los factores que influye en esta distribución de la población para el periodo 1990-2010 es la migración, ya que se han realizado estudios, incluso históricos, en Tzintzuntzan que enmarcan a la migración, como un factor clave en la conformación del municipio.

Gráfico 4. Población total



Fuente: INEGI. Censo general de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010

En este sentido, el trabajo de investigación de Kemper (2010) muestra un proceso de migración desde 1945 a 1975, periodo en el cual se contabilizaron cerca de 900 migrantes y los principales destinos eran importantes centros urbanos, como la ciudad de México, a donde llegaban cerca de un tercio de todos los migrantes en ese periodo, otros destinos eran también Morelia, por ser el centro urbano mas cercano y la capital de estado de Michocán; Pátcuaro, por ser el mayor pueblo mercantil de la región; Uruapan, por ser uno de los principales centros industriales y agroindustriales; Guadalajara, otra zona urbana cercana de gran importancia; Tijuana, por ser una ciudad fronteriza con los Estados Unidos; y Toluca, ciudad con un crecimiento industrial en auge por su cercanía al Distrito Federal.

Gráfico 5. Dinámica poblacional 1990

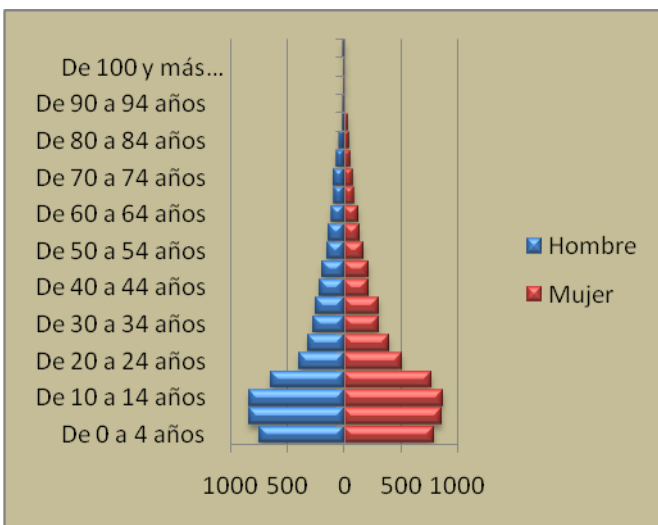
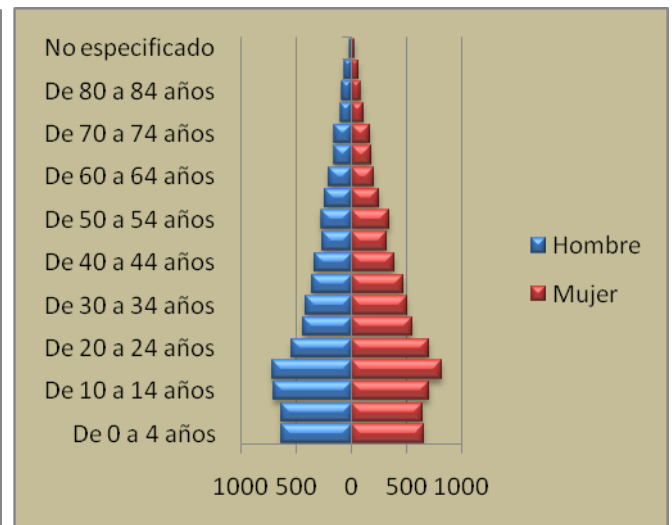


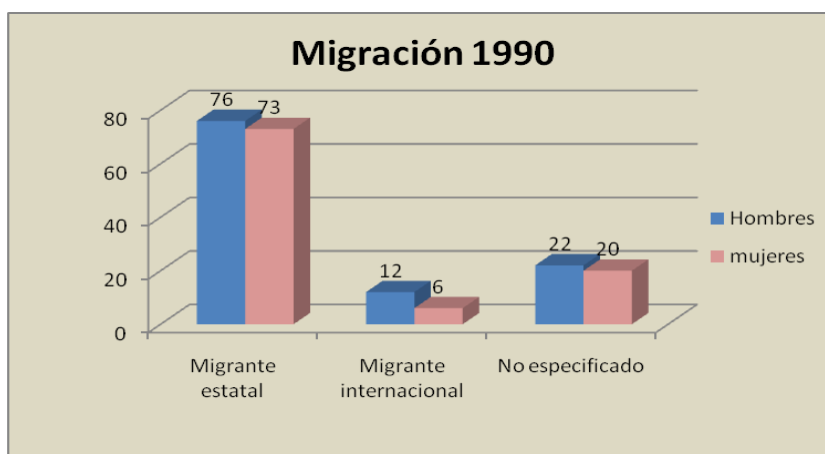
Gráfico 6. Dinámica poblacional 2010



Fuente: INEGI. Censo general de Población y vivienda 1990 y 2010

INEGI reporta para 1990 alrededor de 209 migrantes para 1990 y 373 para 2010 (Gráfico 7 y 8); en el primer año se registra mas población que emigra hacia otros centros urbanos, principalmente Michoacán, Distrito Federal y el Estado de México. La población que sale a otros países como Estados unidos de manera particular, aumenta en 2010 fundamentalmente en la población masculina, superando incluso a la población que migra a los centros urbanos mas cercanos del estado y a otros del país. Esto representa una disminución en la fuerza de trabajo para el municipio, misma que se ve reflejada en el gráfico 6 que muestra una disminución en la población ocupada para este año.

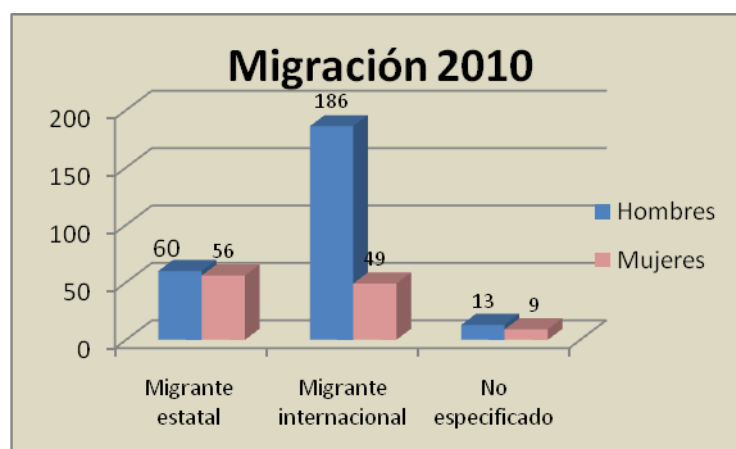
Gráfico 7. Población migrante en 1990



Fuente: INEGI. Censo general de Población y Vivienda 1990 y 2010

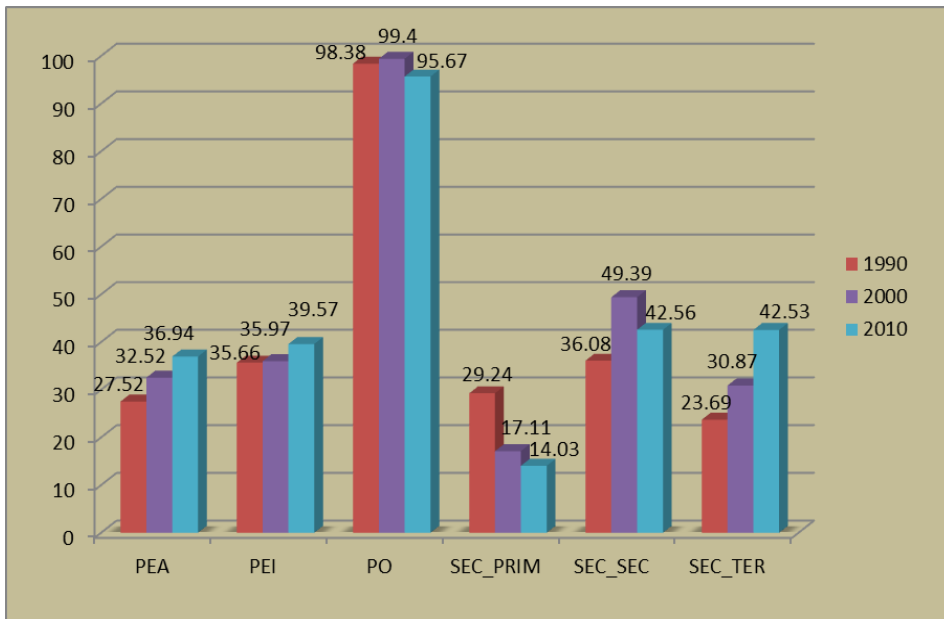
El porcentaje de migrantes con respecto a la población de ambos años se invirtió, es decir, mientras que en 1990 los migrantes dentro del país representaban el 3.35%, para 2010 solo representan el 0.84% de la población total. Por su parte, los migrantes internacionales son el 0.15%, para 2010 aumentan a 1.73%.

Gráfico 8. Población migrante en 2010



Fuente: INEGI. Censo general de Población y Vivienda 1990 y 2010

Gráfico 9. Dinámica económica



Fuente: INEGI. Censo general de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010,

En cuanto a las actividades económicas, el gráfico 9 permite ver como de la Población Economicamente Activa (PEA) aumenta de 1990 a 2010, mientras que la Población Ocupada (PO) disminuye para el mismo periodo, esto es el reflejo de la pérdida en la fuerza de trabajo que se muestra en los gráficos de migración, ya que los migrantes hacia otros países (Estados Unidos) principalmente hombres, aumentan para 2010. En cuanto al sector primario vemos que es desplazado por el sector secundario particularmente, mismo que aumenta de manera considerable a 49.39% en el año 2000, aunque para el 2010 disminuye a 42.56%, manteniéndose casi en el mismo nivel que el sector terciario, el cual representa el 42.53% en el último año. Estos resultados reflejan la dinámica del municipio en cuanto a sus actividades, ya que las actividades de tipo artesanal, de construcción y al comercio han ido en aumento en los últimos años.

3.3 Historia y orígenes de Tzintzuntzan

Tzintzuntzan fue la capital del imperio Purépecha, el poderío más importante de Mesoamérica después del Azteca, su dominio abarcaba Michoacán y las zonas que limitaban con lo que hoy es Guanajuato, Jalisco y Guerrero. El control de la política en la cuenca del lago de Pátzcuaro comenzó entre 1250 y 1350 d. C. con Tariácuri, quien era el rey o *uacúsecha*. Casi siempre mantuvo rivalidades con el imperio azteca por el deseo de expansión territorial, hubo varios enfrentamientos, sin embargo, los tarascos nunca fueron sometidos por los aztecas (Hernández, 2010; Pollard, 2004).

Las actividades de mayor importancia en el imperio eran la agricultura, la pesca, extracción de recursos mineros y manufactura de artesanías en oro, plata, cobre y madera, trabajos con plumas, barro, pieles y otros materiales extraídos de los bosques, se intercambiaba chile, maíz, animales, leña, pulque, mantas, frutos, sal y aves nativas de otras regiones. Todos estos productos se exportaban a varios mercados en Mesoamérica. La mercancía que llegaba a Tzintzuntzan era principalmente algodón, frutas, turquesas, peyote, conchas marinas, cacao, obsidiana, serpentina, jade, ámbar, piritas y cerámicas (Aguilar, 2001).

De acuerdo con Mapes *et al.* (2004) la agricultura en la cuenca del lago de Pátzcuaro se realizaba desde hace 3500 años, en el siglo XVI esta actividad cubría el 45% del territorio y era la principal fuente de alimentos de la población.

En cuanto a la ideología de la gente del imperio, se mantenía la creencia en deidades como el Sol, la luna, el fuego, el agua, la lluvia y la fertilidad, entre otros. Todas las construcciones estaban basadas en estas deidades, incluyendo las plataformas llamadas yácatas ubicadas en la ladera baja del cerro Yahuarato (Díaz, 2010); así también en la zona arqueológica de Ihuatzio, ubicada en la ribera oriental del lago de Pátzcuaro.

El comienzo de la conquista en el imperio tarasco comienza en 1522 con la llegada de Cristóbal de Olid, Tzintzuntzan en ese momento era el lugar, donde se concentraban las actividades religiosas, económicas, políticas y militares. La llegada de los españoles desequilibró este sistema, ya que el imperio fue saqueado y a la llegada de Hernán Cortés se estableció el pago de tributo en toda la región, la cual fue denominada por los conquistadores como Provincia de Michoacán (Aguilar, 2001).

Los primeros frailes franciscanos llegaron a finales de 1525 con la finalidad de evangelizar a la población local, se construye una iglesia y un convento, la situación en la región se mantenía en calma aparente hasta que entra Nuño de Guzmán y comienza con un nuevo saqueo en Michoacán. Debido a los abusos contra la población del lugar, se realizan dos juntas en el consejo de Indias en 1529 y 1531 para tratar de llegar a una solución, se busca un personaje que se instale en Tzintzuntzan y así equilibrar la situación, se selecciona a don Vasco de Quiroga, quien a su llegada, construye hospitales y establece la “ciudad de Michoacán” en 1534 con sede en Tzintzuntzan, allí mismo en 1536 crea el obispado, mismo que se traslada a Pátzcuaro un día después de que don Vasco se convierte en obispo. Las razones que dio para su traslado fueron la topografía de Tzintzuntzan y la escasez de agua, así como la necesidad de un espacio religioso más amplio que estuviera de acuerdo con las exigencias que requiere una catedral para el

obispado. Con lo anterior, Tzintzuntzan pierde el protagonismo que había tenido desde 1497 (Pollard, 2004; Aguilar, 2001).

En 1593, el Rey Felipe de España le concede al lugar el nuevo título de ciudad de Tzintzuntzan y lo hace independiente de Pátzcuaro. Aunque nunca recuperó la importancia que tenía y con el traslado de la ciudad a Pátzcuaro se alejaron también el desarrollo económico y social de la ciudad. La antigua ciudad queda olvidada y se van generando problemas sociales y ambientales que hasta la fecha están presentes en el municipio, sin embargo, Tzintzuntzan se ha mantenido como uno de los lugares más representativos de la cuenca del lago de Pátzcuaro, actualmente es uno de los más poblados y de los que más aportan insumos económicos a la región, debido a que es una zona turística de importancia.

3.4 Conformación actual del municipio. Problemáticas.

Tzintzuntzan forma parte de la cuenca del lago de Pátzcuaro, presenta un uso de suelo principalmente agrícola, con pocas zonas de vegetación natural y con degradación del lago y de los suelos debido a la utilización de agroquímicos, la concentración de desechos urbanos e industriales y la erosión ocasionada por la tala forestal en las partes altas (Piñar y Gunther 2009).

En el municipio, actualmente predomina la agricultura de temporal con cultivos como el maíz, frijol y calabaza. La población local aprovecha los recursos que el medio le ofrece, de esta manera se aprovechan diversas plantas acuáticas para forraje y para la realización de artesanías, la pesca de especies nativas e introducidas es otra de las actividades comunes, el aprovechamiento los recursos acuáticos y forestales son los de mayor intensidad en el municipio, aunque son aprovechados principalmente para artesanías, aserríos locales, posterío, leña y resina (Chacón *et al.*, 2004).

En este sentido, los suelos forestales han disminuido en la cuenca, manteniéndose algunas zonas boscosas en las comunidades rurales; en el municipio de Tzintzuntzan la deforestación ha sido mayor que en otros municipios, llegando casi al 100%. Aunado a esto, se tiene poco conocimiento sobre control de plagas y selección de semillas; en toda la zona factores como el aprovechamiento de los productos forestales (madera y resina), los incendios provocados y no provocados, la expansión de la frontera agrícola, el uso de agroquímicos y la presión demográfica incrementan los problemas ambientales, tales como enfermedades y plagas, del mismo modo, se han generado problemas de erosión y por tanto el azolvamiento de sedimentos en el lago de Pátzcuaro, así como la disminución del mismo. Otro de los problemas que enfrenta el lago es la contaminación por la

descarga de aguas residuales, lo que genera además el incremento de maleza y pérdida de superficie del lago, así como de especies de flora y fauna.

En la cuenca destacan los tipos de propiedad ejidal, donde se tienen la mayor parte de los bosques y la agricultura de temporal; y la privada con menos cantidad de superficie boscosa, sin embargo, se tienen las mejores tierras para la agricultura de riego y humedad (Piñar y Gunther, 2009).

A pesar de los problemas ambientales que enfrenta el municipio, hasta 2008 no se contaba con una unidad ambiental municipal, por lo que se tenía un bajo nivel de gestión en cuestiones ambientales (Contreras, 2008).

En lo que respecta a la agricultura Mapes *et al.* (1994) mencionan que en el municipio se puede distinguir todavía el uso de prácticas prehispánicas en los suelos para la agricultura de regadío. Debido a las características de la topografía en el lugar, mucho antes de la llegada de los españoles, se construían terrazas bardeadas por paredes de roca sin cementar, de esta manera se aprovechan los escurrimientos naturales y los mantos freáticos de los cerros más cercanos. Debido a la fuerte erosión de los suelos, esta técnica prehispánica en la agricultura está desapareciendo, únicamente se utiliza en algunos cultivos anuales. En los límites con el lago se conservan aún espacios agrícolas, que aprovechan la humedad de este tipo de suelos, son principalmente de origen orgánico por su cercanía con el lago. Estos espacios se presentan de forma rectangular y concéntrica y utilizan motores- bomba que extrae agua del lago, la cual es rociada con mangueras en los cultivos.

En general el municipio no tiene un sustento ecológico-cultural, por lo que se requiere de una visión integral con la participación de los actores sociales para un desarrollo regional integral, donde se tomen en cuenta las particularidades del uso de suelos y de las actividades de la población local, así como las necesidades ambientales del lugar (Piñar y Gunther, 2009).

Capítulo 4

Resultados y discusión

4.1 Región para el desarrollo Pátzcuaro-Zirahuén

Como ya se mencionó anteriormente, para la identificación de los tipos de paisaje antropo-naturales se partió del análisis de los paisajes del segmento de la Región para el Desarrollo de Michoacán Pátzcuaro-Zirahuén, la cual está conformada por los municipios de Coeneo, Erongarícuaro, Huiramba, Lagunillas, Morelia, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan, la superficie total del área de estudio es de aproximadamente 496.6 km² y pertenece al Sistema Volcánico Transversal (Figura 1).

Con base en el límite de esta región, en la carta 1: 50 000 E14A22 de INEGI, se definieron en primer lugar los paisajes físico-geográficos, las unidades geocológicas y las clases, las subclases y los tipos de paisaje que la conforman. Dicha tipología se define a continuación, en el orden metodológico planteado.

4.1.1 Paisajes físico-geográficos

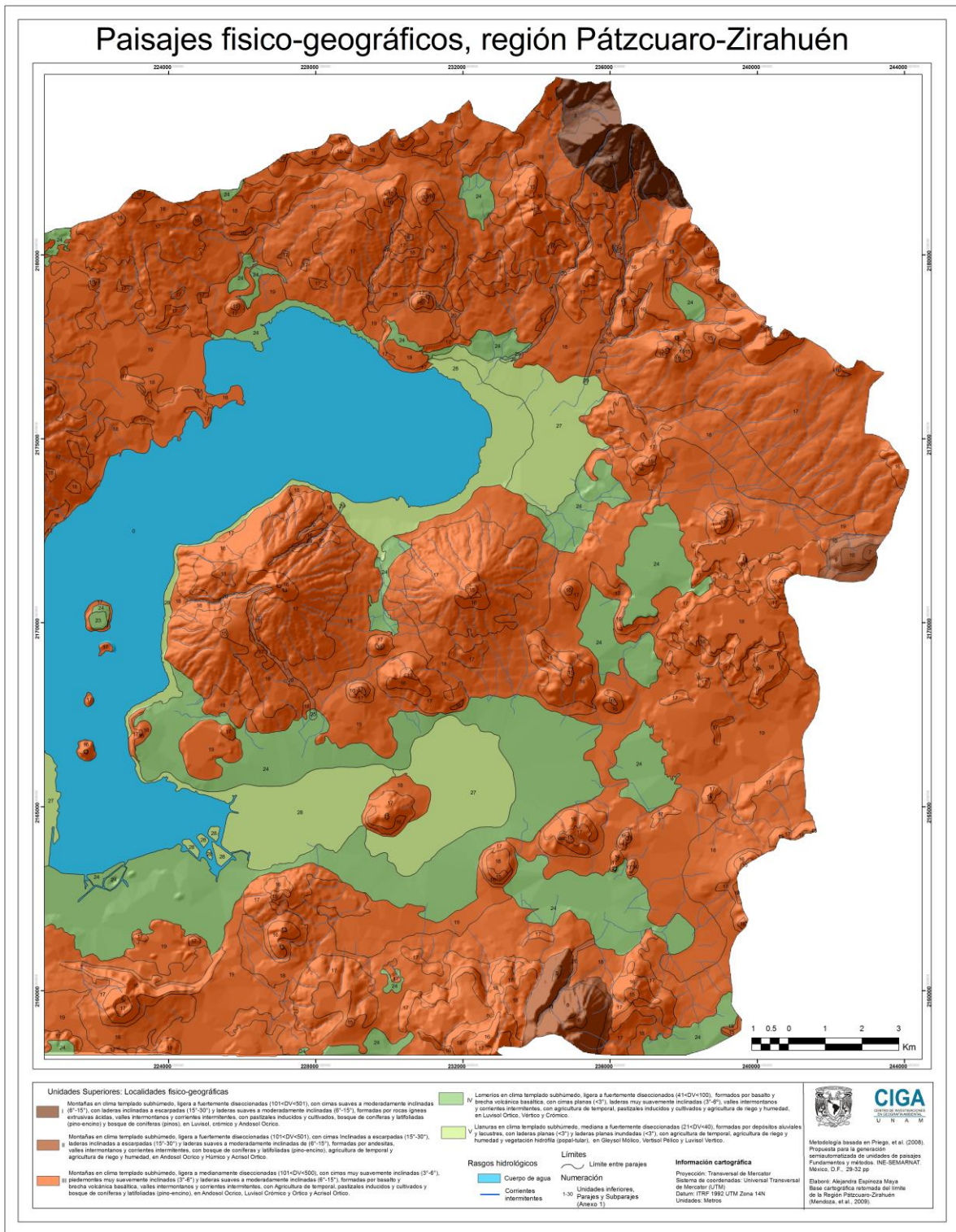
El levantamiento de paisajes realizado para el territorio de estudio, quedó representado en el “Mapa de paisajes físico geográficos del Municipio Tzintzuntzan y sus alrededores” basado en la cartografía de la región para el desarrollo Pátzcuaro-Zirahuén” para establecer el ordenamiento ecológico territorial (Mendoza et al. 2009). Este mapa, se presenta en la figura 3. A continuación se muestra a la leyenda de dicho mapa y los resultados más significativos. En el mapa quedaron representadas seis unidades superiores o localidades físico-geográficas y 29 unidades inferiores o comarcas (parajes) físico-geográficos (Figura 3; Anexo 1).

La localidad dominante en la región Pátzcuaro-Zirahuén, por la superficie que ocupa (74%) es la localidad físico geográfica III, formada por Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a medianamente diseccionadas ($101 < DV < 500$), con cimas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), piedemontes muy suavemente inclinados (3° - 6°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), formadas por basalto y brecha volcánica basáltica, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con Agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Ortico y Acrisol Ortico. En ella además predominan las comarcas 18 (Pie de monte muy suavemente inclinados (3° - 6°), con

agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Acrisol Ortico.), 17 (Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico.) y 19 (Laderas planas ($<3^{\circ}$), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico.), con una superficie de 26.24%, 24.30% y 17.09% respectivamente para el total de la superficie del territorio (Anexo 1). La segunda localidad físico-geográfica con mayor extensión es la IV constituida por Lomeríos en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente disecionados ($41 < DV < 100$), formados por basalto y brecha volcánica basáltica, con cimas planas ($<3^{\circ}$), laderas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), valles intermontanos y corrientes intermitentes, con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico, Vértico y Crómico. La superficie de esta localidad ocupa el 15% del total del territorio. En ella predomina la comarca 24 (Laderas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y Vértico y Luvisol Crómico) que ocupa el 15% del área total, siendo la tercer comarca con mayor extensión. La comarca 18 (Pie de monte muy suavemente inclinados (3° - 6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Acrisol Ortico.) ocupa la mayor extensión en toda la región.

La localidad V es la tercera en extensión, con un 8.08% del total de la región Pátzcuaro-Zirahuén y se forma principalmente de Llanuras en clima templado subhúmedo, mediana a fuertemente disecionadas ($21 < DV < 40$), formadas por depósitos aluviales y lacustres, con laderas planas ($<3^{\circ}$) y laderas planas inundadas ($<3^{\circ}$), con agricultura de temporal, agricultura de riego y humedad y vegetación hidrófila (popal-tular), en Gleysol Mólico, Vertisol Pélico y Luvisol Vertico. Las comarcas que predominan en ella son la 27 (Laderas planas ($<3^{\circ}$), con agricultura de riego y humedad, agricultura de temporal y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Vertisol Pélico, Feozem Lúvico y Luvisol Vértico.) y la 28 (Laderas planas inundada ($<3^{\circ}$), con agricultura de temporal, agricultura de riego y humedad y vegetación hidrófila (popal-tular), en Gleysol Mólico y Luvisol Crómico y Vértico.) ocupando el 4.1% y el 3.9% respectivamente del total de la superficie.

Figura 3. Paisajes Físico-geográficos, región Pátzcuaro-Zirahuén.



Finalmente las localidades I y II ocupan el 1.4% y el 1.3% en la región; la localidad I está constituida por Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente disecionadas ($101 < DV < 501$), con cimas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con laderas inclinadas a

escarpadas (15°-30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con pastizales inducidos y cultivados, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y bosque de coníferas (pinos), en Luvisol, crómico y Andosol Ocrico, destacan las comarcas 2 (Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), con bosque de coníferas (pinos), pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Luvisol, crómico), con el 1.1% para el territorio; y la comarca 3 (Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas (pinos), en Luvisol crómico y Andosol Ocrico) con un 0.2% para el total de la superficie. Por su parte la localidad II se constituye principalmente de Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionadas ($101 < DV < 501$), con cimas Inclinadas a escarpadas (15°-30°), laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas de (6°-15°), formadas por andesitas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad, en Andosol Ocrico y Húmico y Acrisol Ortico y predominan las comarcas 8 (Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y agricultura de riego y humedad, en Andosol Ocrico y Húmico) y 9 (Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Húmico y Ocrico y Acrisol Ortico) con el 0.8% y el 0.3% respectivamente, para el total de la región.

4.1.2 Vegetación y uso de Suelos

Como se explicó anteriormente, el Mapa de uso de suelos figura 4 refleja las actividades realizadas por el hombre en el territorio en la actualidad, se clasificaron 11 usos de suelo y coberturas vegetales, mismos que se muestran en la tabla 3, donde además se observa que el principal uso de suelo es la agricultura de temporal, ocupando 28.46% del territorio, seguida del bosque de coníferas y latifoliadas que ocupan 26.79%.

Cabe mencionar que tanto la agricultura de temporal como el bosque de coníferas y latifoliadas, se extiende principalmente en las laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° a 15°) y en los pie de monte muy suavemente inclinados (3° a 6°).

Figura 4. Vegetación y uso de suelo, región Pátzcuaro-Zirahuén.

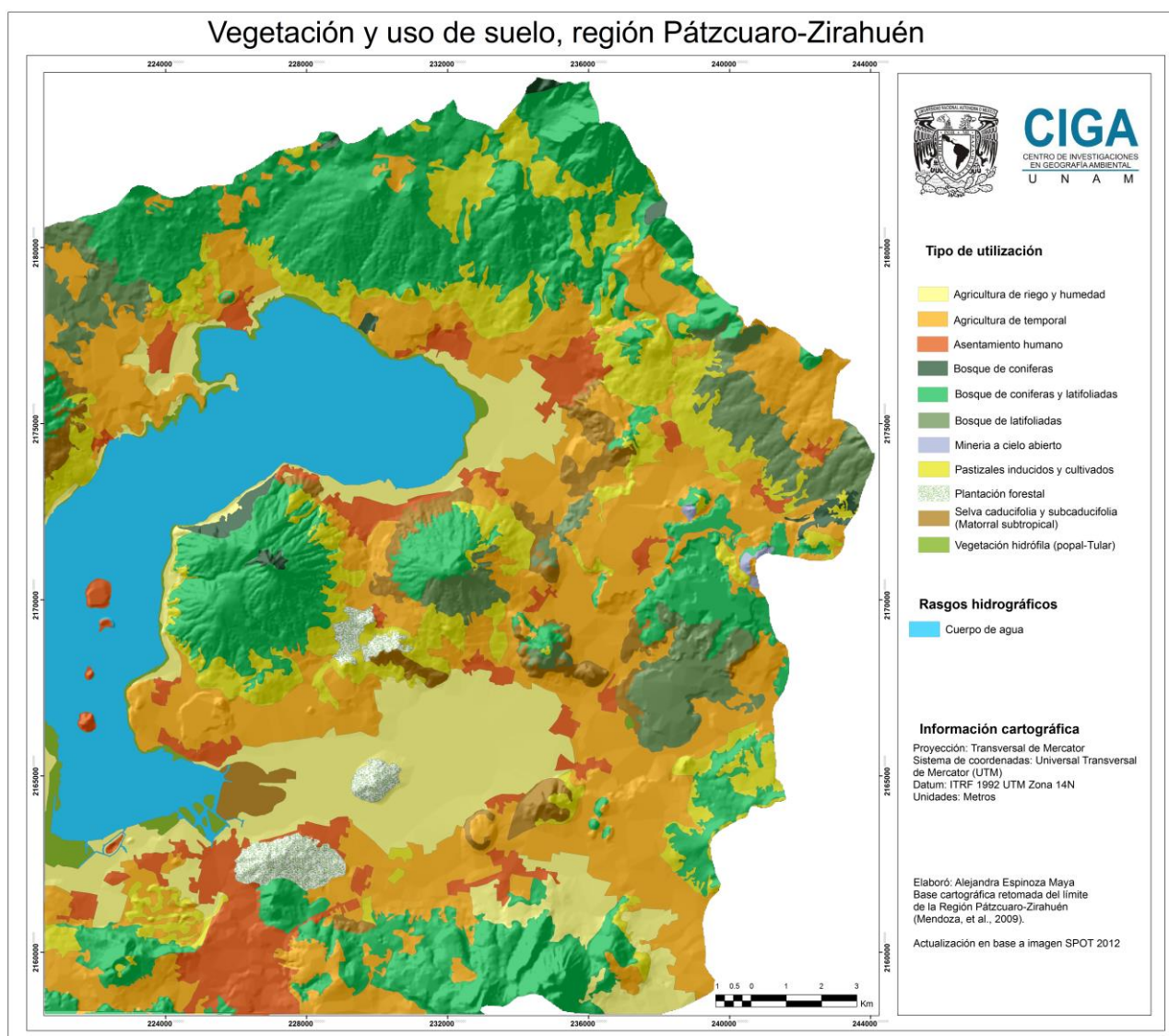


Tabla 3. Superficie que ocupan los diferentes usos de Suelo en la región Pátzcuaro-Zirahuén

Uso de suelo	Superficie (km ²)	Superficie (%)
Agricultura de temporal	122.14	28.46
Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	114.97	26.79
Agricultura de riego y humedad	55.90	13.03
Pastizales inducidos y cultivados	51.19	11.93
Asentamiento humano	28.52	6.65
Bosque de latifoliadas (encinos)	25.43	5.92
Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	15.66	3.65
Plantación forestal	6.40	1.49
Vegetación hidrófila (popal-tular)	5.34	1.25
Bosque de coníferas (pinos)	3.11	0.73
Minería a cielo abierto	0.48	0.11
Total del territorio	429.14	

4.1.3 Unidades Geoecológicas

Como resultado del procedimiento antes explicado, se obtuvo el mapa de Unidades Geoecológicas (Figura 5). En el mapa quedaron representadas 31 unidades geoecológicas (Ver leyenda de la figura 12).

Las unidades geoecológicas 1, 2 y 3 forman parte de localidad I, Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionadas ($101 < DV < 501$), con cimas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con laderas inclinadas a escarpadas (15° - 30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, en Luvisol, crómico y Andosol Ocrico. La diferencia de cada unidad reside en el uso de suelo y la vegetación que predomina en ellas; así la unidad 1 está formada por bosques de coníferas y latifoliadas y es la que presenta mayor superficie en la localidad físico-geográfica, pues ocupa el 96% de la misma, mientras que en el territorio se extiende en un 1.40%. La unidad 2 está representada por bosque de coníferas, ocupa el 2.43% de la localidad físico-geográfica y el 0.04% de la región, por su parte, la unidad geoecológica 3 ocupa el 1.14% de la superficie de la Localidad físico-geográfica y el 0.02% de la región, predominan los pastizales inducidos y cultivados.

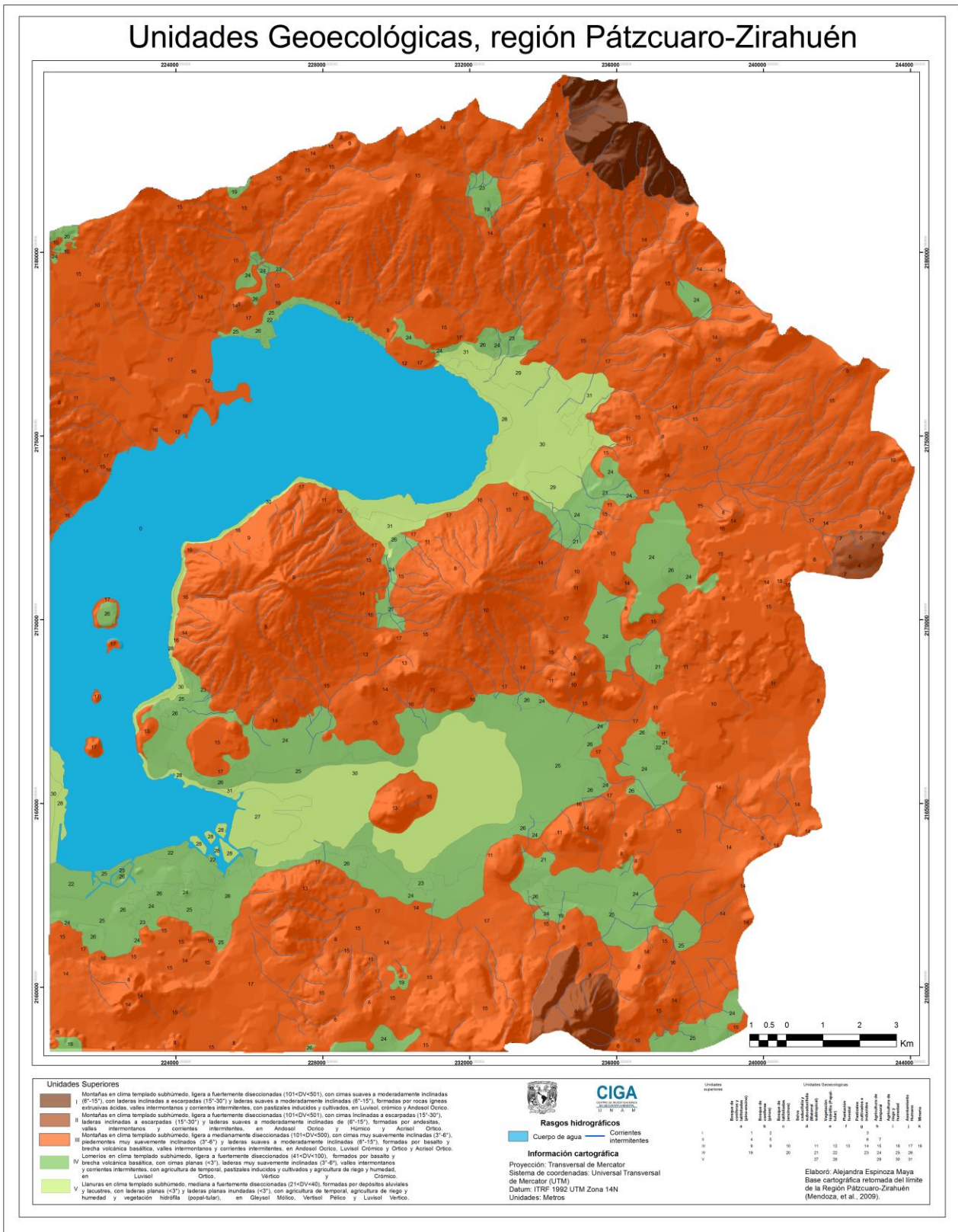
En la localidad II están las unidades geoecológicas 4, 5, 6 y 7; todas ellas se encuentran en II Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionadas ($101 < DV < 501$), con cimas Inclinadas a escarpadas (15° - 30°), laderas inclinadas a escarpadas (15° - 30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas de (6° - 15°), formadas por andesitas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, en Andosol Ocrico y Húmico y Acrisol Ortico. La unidad 4 ocupa 77.24% de la localidad físico-geográfica y el 1.09% de la región. La unidad 5 tiene el 5.62% de la localidad físico-geográfica y el 0.08% de la región, predomina el bosque de coníferas, la unidad geoecológica 6 ocupa el 7.38% de la localidad físico-geográfica con pastizales inducidos y cultivados, mientras que para la región representa el 0.10%; la unidad 7 se extiende en un 9.76% de la localidad físico-geográfica y ocupa el 0.14% de la región, predomina agricultura de temporal.

La unidad superior III es la de mayor superficie en toda la zona ocupando el 73.96% tanto de la región como del municipio, predominan 11 usos de suelo, generando así 11 unidades geoecológicas (unidades 8 a la 18). Los paisajes son de Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a medianamente diseccionadas ($101 < DV < 500$), con cimas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), piedemontes muy suavemente inclinados (3° - 6°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), formadas por basalto y brecha volcánica basáltica, valles intermontanos y corrientes intermitentes, en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Ortico y Acrisol Ortico. La unidad número 8

ocupa el 32.65% de la superficie de la localidad físico-geográfica y el 24.15% del territorio, con bosque de coníferas y latifoliadas generalmente ubicados en comarcas de laderas y piedemontes; la unidad geoecológica 9 representa el 0.82% de la localidad físico-geográfica y el 0.61% de la región, predomina el bosque de coníferas; la unidad 10 tiene el 7.89% de bosque de latifoliadas en la localidad físico-geográfica y el 5.83% de la región; la unidad 11 ocupa el 3.62% de la localidad con selva caducifolia y subcaducifolia y el 2.68% para la región; la unidad 12 posee únicamente el 0.29% de la superficie en la localidad físico-geográfica y el 0.21% para la región, predominando la vegetación hidrófila (partes bajas del norte y noroeste del Lago de Pátzcuaro); la unidad 13 abarca el 2.01% de la localidad, mientras que ocupa el 1.49% del territorio con plantaciones forestales; la unidad geoecológica 14 tiene una superficie de 15.36% en la localidad y el 11.36% para toda la región, predominan los pastizales cultivados e inducidos: la unidad 15 tiene el 28.39% de la localidad físico-geográfica y con respecto al total de la región ocupa el 21% con agricultura de temporal (en comarcas de laderas bajas principalmente); la unidad 16 se extiende en el 3.37% de superficie en agricultura de riego y humedad en la localidad y en la región abarca el 2.50%; la unidad 17 representa el 5.45% de la localidad y el 4.03% de la región, está formada por asentamientos humanos y finalmente la unidad 18 sólo mantiene el 0.15% de superficie con uso minero en la localidad físico-geográfica y el 0.11% de la región.

En la localidad IV se obtuvieron 8 unidades geoecológicas (19 a la 26); todas están formadas por Lomeríos en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionados ($41 < DV < 100$), formados por basalto y brecha volcánica basáltica, con cimas planas ($< 3^\circ$), laderas muy suavemente inclinadas ($3^\circ - 6^\circ$), valles intermontanos y corrientes intermitentes, en Luvisol Ortico, Vértico y Crómico. La unidad 19 representa el 1.13% de la superficie de la localidad y el 0.17% de la región, con bosques de coníferas y latifoliadas; la unidad 20 es la menos representativa pues sólo tiene una superficie que abarca el 0.52% de la localidad y el 0.08% del total de la región, con bosques de latifoliadas; la unidad 21 mantiene el 2.57% con selva caducifolia y subcaducifolia para la localidad físico-geográfica y el 0.39% para la región; la unidad 22 ocupa el 2.88% con vegetación en la localidad mientras que para la región representa el 0.44%; la unidad 23 se extiende en el 2.89% de la localidad y en el 0.44% de la región con pastizales cultivados e inducidos; la unidad 24 es la de mayor superficie con el 44.56% en la localidad, con uso en agricultura de temporal y en la región abarca el 6.73%; la segunda unidad por superficie cubierta es la 25 con una extensión del 33.04% del total de la localidad físico-geográfica y del 4.99% de la región, se desarrolla en ella la agricultura de riego y humedad; finalmente la unidad 26 ocupa una superficie del 12.41% de la localidad con asentamientos humanos y en la región representa el 1.87%.

Figura 5. Unidades Geocológicas, región Pátzcuaro-Zirahuén.



En la localidad V, se encuentran las unidades de la 27 a la 31, son paisajes de Llanuras en clima templado subhúmedo, mediana a fuertemente disecionadas ($21 < DV < 40$), formadas por depósitos aluviales y lacustres, con laderas planas ($< 3^\circ$) y laderas planas inundadas ($< 3^\circ$), en Gleysol Mólico, Vertisol Pélico y Luvisol Vertico. La unidad 27 representa el 6.98% de la superficie de la localidad físico-geográfica y el 0.56% para la región, predomina la selva caducifolia y subcaducifolia; la unidad 28 tiene el 7.30% de la superficie de la localidad y el 0.59% del total de la región, con vegetación hidrófila; la unidad 29 abarca el 8.10% con agricultura de temporal en la localidad y el 0.66% en la región; la unidad 30 es la más extensa con el 69.14% del total de la localidad y con el 5.59% de la región, presenta agricultura de riego y humedad y la unidad 31 tiene el 8.46% de la superficie de la localidad y el 0.68% de la región, está representada por asentamientos humanos.

De manera general, la unidad Geoecológica de mayor superficie en el territorio es la unidad 8 ubicada dentro de la localidad físico-geográfica que ocupa más extensión, la localidad número III (montañas en clima templado subhúmedo, ligera a medianamente disecionadas ($101 < DV < 500$), con cimas muy suavemente inclinadas ($3^\circ - 6^\circ$), piedemontes muy suavemente inclinados ($3^\circ - 6^\circ$) y laderas suaves a moderadamente inclinadas ($6^\circ - 15^\circ$), formadas por basalto y brecha volcánica basáltica, valles intermontanos y corrientes intermitentes, en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Ortico y Acrisol Ortico), esta Unidad Geoecológica ocupa el 24.15% en la región y predomina el bosque de coníferas y latifoliadas (Pino-Encino).

La segunda unidad con mayor superficie es la unidad geoecológica número 15, ubicada también en la localidad III, ocupa el 21% del área total, cabe mencionar que es la unidad Geoecológica más recurrente en la región, ya que está contenida en 60 polígonos del área total, predomina la Agricultura de temporal. La tercera unidad con mayor extensión en la región es la unidad Geoecológica 14, ocupando el 11.36% del total de superficie de la región, se ubica en la Localidad físico-geográfica III y predominan los pastizales inducidos y cultivados (ver tabla 4).

Tabla 4. Superficies que ocupan las Unidades Geoecológicas en la región para el desarrollo Pátzcuaro-Zirahuén.

Localidad físico-geográfica	Unidad Geoecológica	Vegetación y uso de suelo	Superficie (km2)	Superficie (%)	No. de polígonos
I	1	Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	6.00	1.40	1
I	2	Bosque de coníferas (pinos)	0.15	0.04	1
I	3	Pastizales inducidos y cultivados	0.07	0.02	1
II	4	Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	4.67	1.09	2
II	5	Bosque de coníferas (pinos)	0.34	0.08	1
II	6	Pastizales inducidos y cultivados	0.45	0.10	2
II	7	Agricultura de temporal	0.59	0.14	3
III	8	Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	103.62	24.15	34
III	9	Bosque de coníferas (pinos)	2.60	0.61	8
III	10	Bosque de latifoliadas (encinos)	25.03	5.83	9
III	11	Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	11.48	2.68	16
III	12	Vegetación hidrófila (popal-tular)	0.91	0.21	3
III	13	Plantación forestal	6.39	1.49	4
III	14	Pastizales inducidos y cultivados	48.75	11.36	45
III	15	Agricultura de temporal	90.10	21.00	60
III	16	Agricultura de riego y humedad	10.71	2.50	21
III	17	Asentamiento humano	17.30	4.03	30
III	18	Minería a cielo abierto	0.48	0.11	2
IV	19	Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	0.73	0.17	5
IV	20	Bosque de latifoliadas (encinos)	0.34	0.08	1
IV	21	Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	1.66	0.39	6
IV	22	Vegetación hidrófila (popal-tular)	1.87	0.44	5
IV	23	Pastizales inducidos y cultivados	1.87	0.44	7
IV	24	Agricultura de temporal	28.87	6.73	29
IV	25	Agricultura de riego y humedad	21.40	4.99	13
IV	26	Asentamiento humano	8.04	1.87	22
V	27	Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	2.42	0.56	1
V	28	Vegetación hidrófila (popal-tular)	2.54	0.59	9
V	29	Agricultura de temporal	2.81	0.66	2
V	30	Agricultura de riego y humedad	24.00	5.59	5
V	31	Asentamiento humano	2.94	0.68	4

4.1.4 Tipología de los paisajes antropo-naturales

4.1.4.1 Clase de paisaje antropo – natural. Índice de Antropización de la Cobertura Vegetal de los Paisajes (IACV)

Dentro de la fase de análisis de la investigación, se aplicaron diferentes indicadores para el diagnóstico de los paisajes, dichos indicadores se calcularon por polígono de comarca, ya que las comarcas físico-geográficas aunque se repiten en el territorio no tienen la misma superficie ni los mismos tipos de utilización del suelo. En este sentido el Índice de Antropización de la Cubierta Vegetal de los Paisajes (IACV) (Shishenko, 1988), explicado en el capítulo metodológico, permitió conocer el grado de alteración de la cubierta vegetal por unidades de paisajes (comarcas físico geográficas), según los distintos usos de suelo.

Bajo este contexto el IACV permitió obtener 5 valores de antropización de la cubierta vegetal en los paisajes del área de estudio (Tabla 5). La figura 6 muestra el resultado de la aplicación del IACV para la zona de estudio, de acuerdo con los rangos que muestra la tabla 5, obtenidos, como ya se mencionó anteriormente en los materiales y métodos, a través de los métodos de clasificación estándar que maneja ArcGIS 9.3, se utiliza, en este caso, la función *Manual* para poder redefinir las clases bajo el criterio experto. La redefinición de algunas de las clases, se establece a partir de la representación adecuada de los datos, para una mejor comparación entre ellos y para la adecuada clasificación, en cada uno de los niveles taxonómicos, de la tipología de los paisajes antropo-naturales.

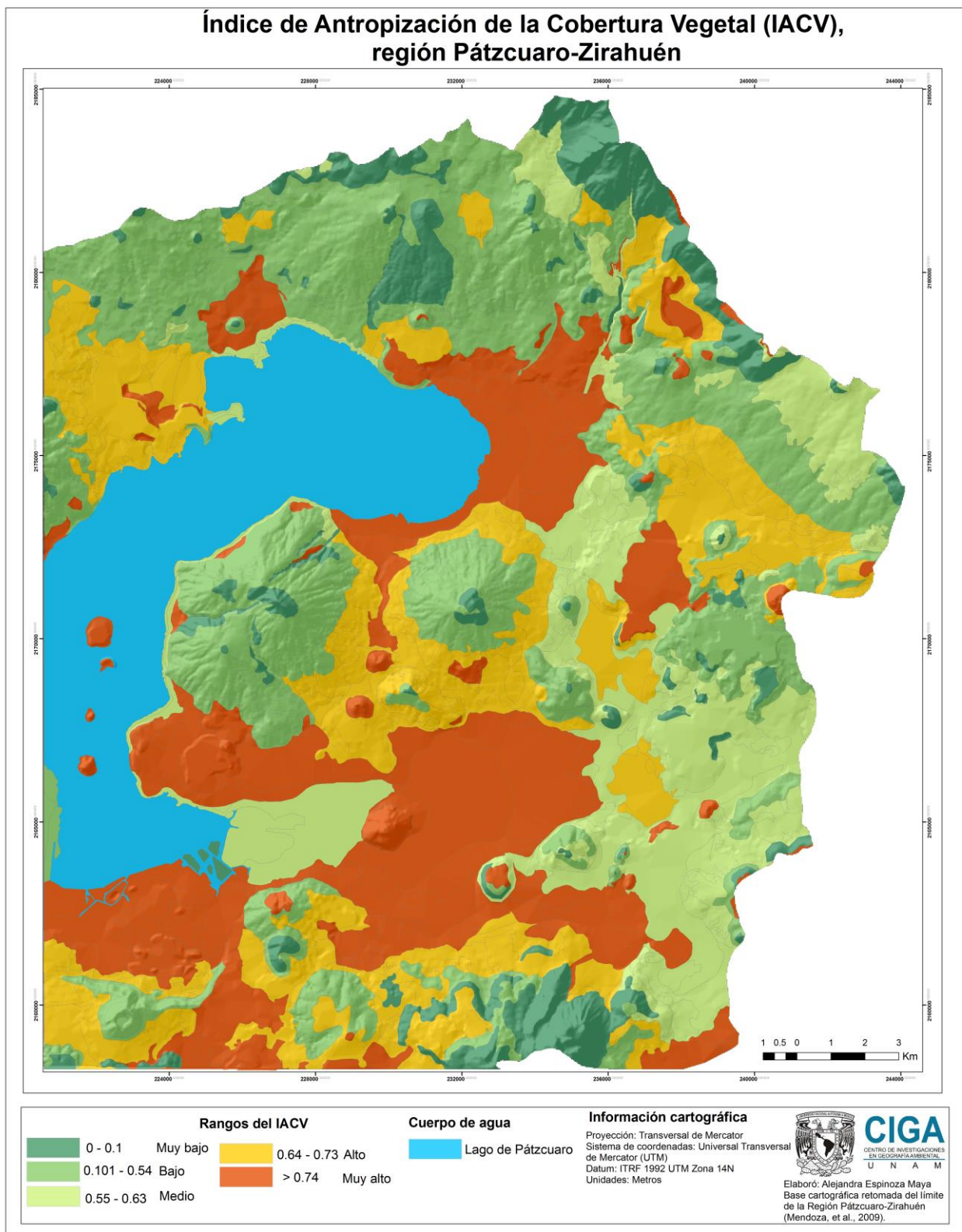
Tabla 5. Categorías del IACV según los valores obtenidos

Categoría de IACV	Valor de IACV	Clasificación
1	0 – 0.1	Muy bajo
2	0.11– 0.54	Bajo
3	0.55 – 0.63	Medio
4	0.64 – 0.73	Alto
5	> 0.74	Muy alto

De este modo, de la figura 6 se observa que, en la región Pátzcuaro-Zirahuén se identifican zonas de muy bajo a bajo grado de antropización de la cubierta vegetal en la montaña alta, mientras que en las laderas el grado de antropización es medio; las planicies presentan un grado de antropización de alto a muy alto ya que es en estas zonas donde se desarrolla la agricultura de temporal y la agricultura de riego y humedad, además de que existen un número considerable de

localidades urbanas con población concentrada de hasta 55, 298 habitantes (Pátzcuaro) y de poblaciones aisladas de hasta 100 habitantes o más.

Figura 6. Índice de Antropización de la Cubierto vegetal (IACV), región Pátzcuaro-Zirahuén.



A partir del cálculo del IACV y de los pesos asignados a cada rango, se determinaron clases, de tal modo que para las unidades que estuvieran dentro del rango con un peso 1, se les asignó la clase Natural, mientras que las unidades que estuvieran en los rangos con pesos de 2 a 3 se consideraron naturales – antrópicos y los de 4 a 5 culturales (Figura 7).

Figura 7. Clases de los paisajes antroponaturales, región Pátzcuaro-Zirahuén.

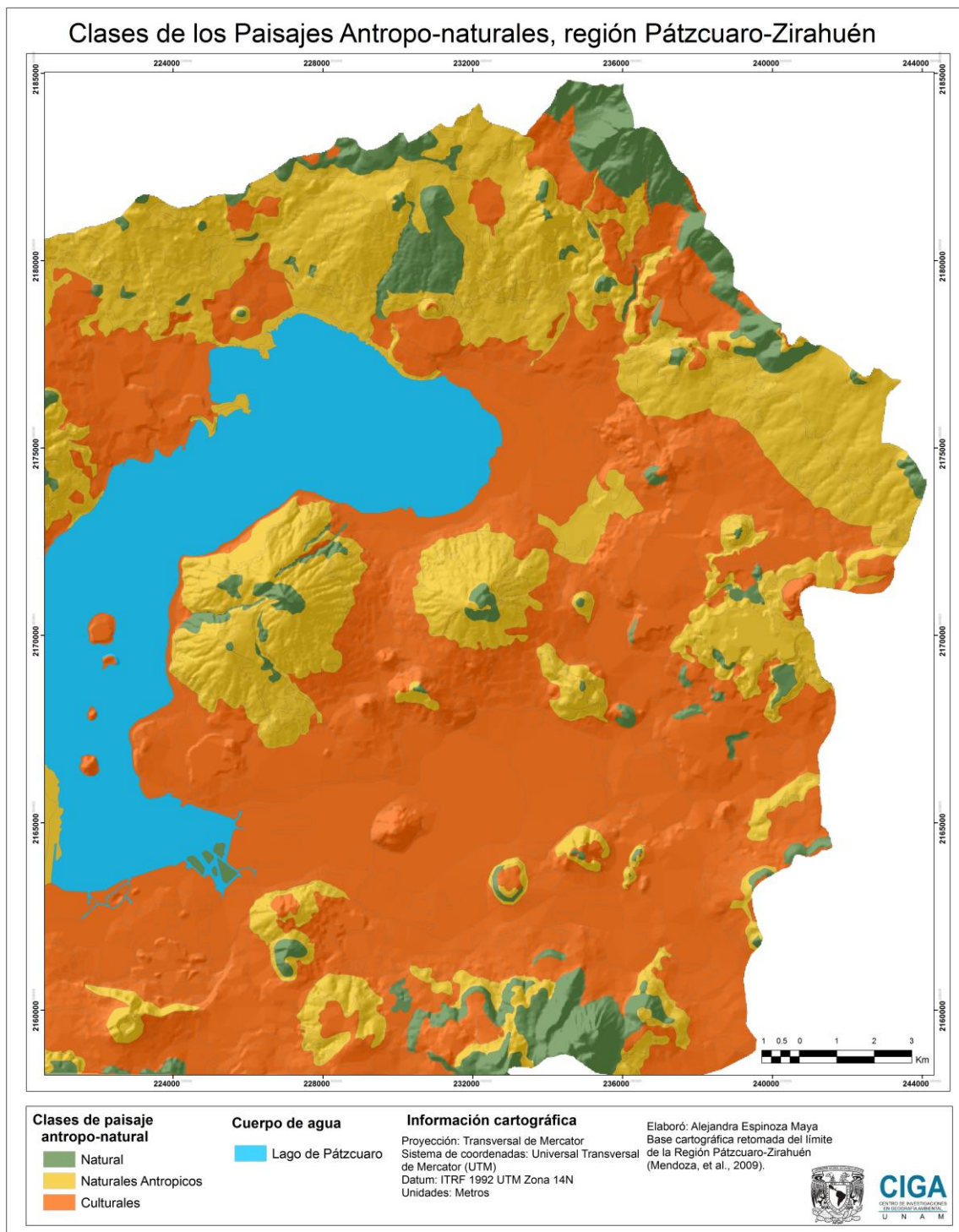


Tabla 6. Superficie que ocupan las clases de paisaje antropo – natural en la región Pátzcuaro-Zirahuén.

Clase	Localidad	Comarcas	No. de polígonos	Superficie (km ²)	Superficie (%)
Natural	I	1	1	0.03	0.01
	I	2	2	4.87	1.13
	I	3	5	1.06	0.25
	I	4	2	0.17	0.04
	II	6	1	0.22	0.05
	II	8	1	3.48	0.81
	II	9	2	0.51	0.12
	II	11	1	0.13	0.03
	III	13	10	0.26	0.06
	III	14	2	0.02	0.00
	III	15	13	0.59	0.14
	III	16	42	11.51	2.68
	III	17	24	7.60	1.77
	III	18	15	3.87	0.90
	III	20	5	0.69	0.16
	IV	24	4	0.61	0.14
	V	28	5	0.47	0.11
Total de la Clase			135	36	8.4
Naturales-antrópicos	II	9	3	0.699	0.16
	III	15	4	0.216	0.05
	III	16	31	9.308	2.17
	III	17	161	83.358	19.43
	III	18	66	35.212	8.21
	III	20	11	1.557	0.36
	IV	24	12	4.363	1.02
	V	27	2	1.055	0.25
Total de la clase			290	135.7	31.6
Culturales	I	3	1	0.101	0.02
	II	7	1	0.134	0.03
	II	10	7	0.872	0.20
	III	13	4	0.113	0.03
	III	14	2	0.035	0.01
	III	15	16	0.627	0.15
	III	16	9	1.260	0.29
	III	17	67	13.349	3.11
	III	18	187	73.531	17.14
	III	19	110	73.343	17.10
	III	20	8	0.915	0.21
	IV	22	1	0.007	0.00
	IV	23	1	0.203	0.05
	IV	24	74	59.489	13.87
	IV	25	2	0.108	0.03
	V	27	6	16.628	3.88
	V	28	11	16.466	3.84
	V	29	3	0.087	0.02
	Total de la Clase			510	257.3
Total del territorio				429	100.00

La tabla 6 muestra que la clase predominante en la región es la cultural, ocupando el 60% del total del territorio, dentro de esta clase las comarcas con mayor superficie son la 18 (Piedemonte muy suavemente inclinados (3°-6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Acrisol Ortico) con el 17.14% del total de la clase, la 19 (Laderas planas (<3°), con bosque de coníferas y

latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico), con el 17.10% y la 24 (Laderas muy suavemente inclinadas (3°-6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y Vértico y Luvisol Crómico) con el 13.87%. La clase Natural ocupa únicamente el 8.4% de la región y en ella las comarcas con mayor extensión son la 2 (Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), con bosque de coníferas (pinos), pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Luvisol, crómico.) y la 16 (Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), con pastizales inducidos y cultivados, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y agricultura de temporal, en Luvisol Crómico, Andosol Ocrico y Acrisol Ortico), ocupando el 1.13 y el 2.68% respectivamente en toda la región. Por su parte la clase Naturales Antrópicos, ocupa el 31.6% de la región y la comarca con mayor superficie es la 17 (Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico), con el 19.43%. Por otra parte, si observamos el número de comarcas representadas en cada caso de paisaje antropo - natural, se observa que aún se mantienen relictos de paisajes naturales en 17 de las 29 comarcas de la región, en particular la comarca 1, 2, 4, 6, 8 y 11 no han sufrido modificaciones en su cobertura vegetal. Las comarcas 7, 10, 19, 22, 23, 25, y 29 se han modificado totalmente, no presentan relictos de vegetación natural. Evidentemente hay un dominio de los paisajes culturales, un por ciento alto de paisajes en la clase Naturales - antrópicos y muy pocos paisajes con alto nivel de naturalidad; lo que indica fuertes procesos de modificación antropogénica para toda la región (Fotografía 1).

Fotografía 1. Paisajes culturales en la región, presencia de elementos de modificación antropogénica



4.1.4.2 Subclase de paisaje antropo –natural. Índice de antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA)

Para llegar a un segundo nivel de clasificación, se utiliza el grado de presencia de elementos antrópicos, como otro indicador de la modificación antropogénica del paisaje al interior de cada clase, fue necesaria la elaboración de un nuevo índice. En este caso se establecieron 4 indicadores para caracterizar los elementos antropogénicos del paisaje (los presentes en el territorio estudiado): densidad de carreteras (longitud de carreteras (m) / superficie de comarca (m²)), densidad de canales (longitud de canales (m) / superficie de comarca (m²)), densidad de líneas eléctricas (longitud de líneas eléctricas (m) / superficie de comarca (m²)) y densidad de población (Población total y aproximada por comarca / superficie de comarca (m²)). Las subclases se establecen al interior de las clases a partir del IAEA y el porcentaje de naturalidad o artificialidad del paisaje

Con cada indicador se siguió el mismo procedimiento establecido para el IACV, se establecieron rangos de 5 categorías, establecidos con la función *Manual* de ArcGIS 9.3 y bajo el criterio experto, y a cada categoría se le asignó un peso en función del grado de densidad, de modo que las densidades bajas obtienen un peso de 1 mientras que las densidades con mayor valor obtienen pesos de 5 (Tabla 5). Una vez obtenidos los rangos de cada indicador con sus respectivos pesos, se realiza una suma total de los pesos en cada comarca y se determinan nuevos rangos en función de la suma de pesos para obtener las subclases de paisaje. Cabe mencionar, que se asignó el peso equivalente a 0 a los valores vacíos donde la comarca contenía espacialmente alguno o ninguno de los indicadores de modificación, es decir, que en la superficie de la comarca no se presentaban o carreteras, o canales, o líneas eléctricas o población (Anexo 2). De este modo el indicador queda de la siguiente forma:

Índice de antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA)

$$IAEA = \sum_{i=1}^n p_i$$

Donde:

p = Peso asignado al indicador *i*

i = Indicadores de modificación (Densidades)

n = Número de densidades calculadas

Bajo este contexto, la tabla 7 muestra el resultado de los rangos de densidad de cada indicador con los respectivos pesos asignados.

Tabla 7. Indicadores de modificación antropogénica, rangos y pesos asignados

Densidad de Carreteras Km/km ² / x 100 (Anexo 3)	Densidad de canales Km/km ² / x 100 (Anexo 4)	Densidad de líneas eléctricas km/km ² / x 100 (Anexo 5)	Densidad de población Hab/km ² x 100 (Anexo 6)	Pesos
0 - 3	0 - 0.0041	0 - 0.0033	0 - 0.0079	1
1.4 - 3.9	0.0042 - 0.035	0.0034 - 0.012	0.0080 - 0.029	2
4.0 - 8.5	0.036 - 0.12	0.013 - 0.036	0.030 - 0.079	3
8.6 - 3.5	0.13 - 0.23	0.037 - 0.096	0.080 - 0.31	4
> 3.6	> 0.24	> 0.097	> 0.32	5

La suma total de los pesos asignados por comarca permitió obtener las subclases de paisaje. Además de la suma total de los pesos de densidad por comarca, se tomó en cuenta el porcentaje de artificialidad del paisaje, es decir, qué porcentaje de superficie no es natural en cada comarca, con base en esto, las subclases que mantenían el porcentaje de artificialidad en cada una de ellas y que, sin embargo tenían los valores más altos en el IAEA, pasaban a la siguiente subclase, ya que estos valores corresponden a subclases con un mayor grado de antropización.

Las clases y subclases determinadas están representadas en la tabla 8, donde además se toman en cuenta los usos de suelo en cada clase y subclase, lo cual permite determinar los tipos de paisaje.

Tabla 8. Valores de los indicadores de modificación antropogénica que definen las clases y subclases de paisajes del territorio

Clase	Índice de antropización de la Cobertura Vegetal (IACV)	Subclase	% de Cobertura Vegetal artificial o natural	Índice de Antropización por introducción de elementos Antropogénicos (IAEA)
(A) Natural	1	a Natural	100% natural	0
	1	b Seminatural	> 98 % natural	1 – 4
(B) Naturales - antrópicos	2	a Seminatural- antrópico	< 20% de artificialidad	0 – 9 > 6 pasa a antrópico
	3	b Antrópico	21 – 60% de artificialidad	0 – 13 > 7 pasa a antropogénico
(C) Culturales	4	a Antropogénico	61 – 95% de artificialidad	0 – 11 > 8 pasa a Construido
	5	b Construido	< 96% de artificialidad	8-13

La clase Natural (A) define paisajes que ha tenido una modificación antrópica nula o casi nula.

Las subclases Naturales (Aa) son aquellos que mantienen la vegetación natural con un grado de antropización de la Cobertura Vegetal muy bajo o nulo (IACV= 1), con un índice de antropización por la introducción de elementos antrópicos en el paisaje nulo (IAEA= 0). Mantienen la cobertura vegetal original en un 100 % de su superficie. La subclase seminatural (Ab) al interior de esta clase, son los paisajes que mantienen la vegetación natural con un grado de antropización de la Cobertura Vegetal muy bajo o nulo (IACV= 1), con un Índice de Antropización por la Introducción de Elementos Antrópicos en el paisaje muy bajo (IAEA de 1 - 5). Mantienen la cobertura vegetal original mayor al 98 % de su superficie.

La clase Natural- antrópico define paisajes que han sufrido una modificación antrópica en grado medio y alto. La subclase seminatural-antrópico (Ba) al interior de esta clase, son aquellos paisajes donde las actividades o usos antropogénicos ocupan menos del 35 % del territorio con un grado de antropización de la cobertura vegetal bajo (IACV= 2) y un índice de antropización por la introducción de elementos antrópicos en el paisaje bajo (IAEA de 0 a 9). La subclase antrópico (Bb,) al interior de esta clase, son paisajes en que las actividades o usos antropogénicos ocupan entre el 36 y el 68 % del territorio con un grado de antropización de la cobertura vegetal medio (IACV= 3) y un índice de antropización por la introducción de elementos antrópicos en el paisaje medio (IAEA de 0 a 9).

La clase cultural de paisaje antro –natural, define paisajes que han sufrido una modificación antrópica en grado muy alto. La subclase antropogénico (Ca), al interior de esta clase, son aquellos paisajes en que las actividades o usos antropogénicos ocupan entre el 69 y el 95 % del territorio con un grado de antropización de la cobertura vegetal alto (IACV= 4) y un índice de antropización por la introducción de elementos antrópicos en el paisaje alto (IAEA de 0 a 9). La subclase de paisajes construidos (Cb), al interior de esta clase, son paisajes en donde las actividades o usos antropogénicos ocupan más del 96% del territorio con un grado de antropización de la cobertura vegetal muy alto (IACV= 5) y un índice de antropización por la introducción de elementos antrópicos en el paisaje muy alto (IAEA de 0 a 13).

De tal manera, las clases se dividen según el valor del Índice de antropización de la Cobertura Vegetal (IACV) y las subclases se distinguen dentro de la clase según los valores del Índice de Antropización por introducción de Elementos Antropogénicos en el paisaje (IAEA) y por el porcentaje de cobertura natural o de cobertura ya modificada en cada paisaje o comarca físico geográfica (Figura 8).

Figura 8. Subclases de los paisajes antro-po-naturales, región Pátzcuaro-Zirahuén.

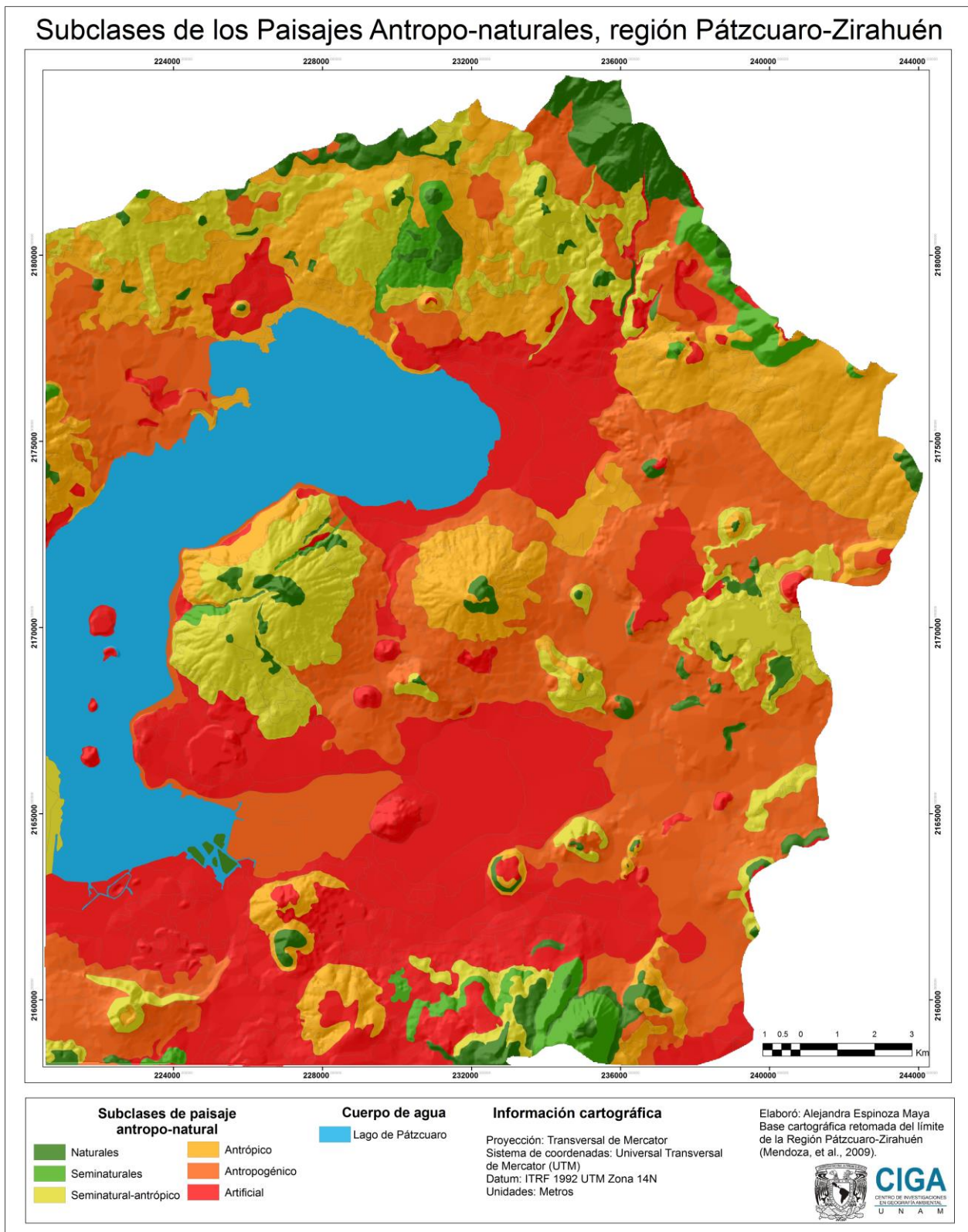


Tabla 9. Superficie que ocupan las subclases de paisaje antropo-natural en la región Pátzcuaro-Zirahuén.

Clase	Subclase	Superficie km2	Superficie % de la clase	Superficie % del territorio
Natural	Naturales	23.1	64.3	5.4
	Seminaturales	12.9	35.7	3
	Total de la Clase	36		8.4
Naturales-Antrópicos	Seminatural-antrópico	59.5	43.8	13.9
	Antrópico	76.3	56.2	17.8
	Total de la clase	135.8		31.6
Cultural	Antropogénico	131.6	51.1	30.7
	Construidos	125.7	48.9	29.3
	Total de la Clase	257.3		59.9
	Total del territorio	429.1		

En este sentido, la tabla 9 muestra que en la región Pátzcuaro-Zirahuén las subclases de paisaje con mayor extensión en el territorio son los antropogénicos y los Construidos, con el 31% y el 29%, con valores muy similares, estas subclases pertenecen a la clase con la mayor extensión en el área de estudio (cultural). La subclase Antrópico ocupa el 18% de la región y la seminatural – antrópico el 14 % respectivamente del total de la superficie con valores ambas muy similares mientras que destaca que la subclase natural con un 5% del territorio es superior a la subclase seminaturales, lo que puede indicar que pueden existir comarcas como la número 9 (Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Húmico y Ocrico y Acrisol Ortico), que por su grado de naturalidad aun se pueden rescatar para la conservación si realmente tienen valores para esta actividad (endemismo, riqueza de flora o fauna, etc.).

4.1.4.3 Tipo de paisaje antropo–natural. Sistemas antropo–naturales.

Finalmente, los tipos de paisaje se definen por usos de suelo o por sus combinaciones al interior de las subclases de paisajes antropo –naturales. En la tabla 10, se muestran los tipos de paisajes establecidos y el porcentaje de superficie que ocupa cada uno. El tipo de paisaje antropo – natural nos muestra las acciones modificadoras que han originado las clases y subclases de paisajes en el momento en que se realiza el mapa de usos de suelos.

Las combinaciones de los usos de suelos identificadas constituyen sistemas o geosistemas, que se pueden agrupar según el carácter de la acción modificadora. Preobrazhenskii *et al.*, (1988) proponen trabajar los paisajes antropo naturales como geosistemas, con el objetivo de poder

formular recomendaciones para su manejo y gestión. De tal manera, al darle carácter de sistema, identifican a los paisajes naturales como geosistemas naturales, a los paisajes naturales – antrópicos como tecnogeosistemas y a los paisajes culturales como geosistemas integrales o antropoecológicos (este último concepto lo relacionan con una variante del paisaje cultural de muy alta modificación al que identifican como paisaje social y al que se hizo referencia en el capítulo teórico –conceptual). Sin embargo, Nikolaev (2000), propone dividir los geosistemas según el carácter de la modificación en sistemas naturales, sistemas productivos y sistemas sociales y sus combinaciones, lo que facilita realizar propuestas para mejorar la gestión ambiental de los mismos teniendo en cuenta las peculiaridades del manejo del sistema y las consecuencias para el mismo. Por ello, a nivel de tipo de paisaje antropo natural se presentan las combinaciones de usos de suelo agrupadas en sistemas de paisajes antropo - naturales (Figura 9).

Se obtuvieron un total de 36 tipos de paisaje en la región, sin embargo los tipos de paisaje se integraron de dos formas de clasificación, una que define paisajes creados a partir de la combinación de sistemas originados por el predominio de determinado uso de suelo, estos son Naturales, productivos y sociales (Milkov, 1973); y otra que determina el subsistema al que pertenecen en función de las relaciones entre el medio natural y las actividades humanas: Geosistema Natural, Tecnosistemas y Geosistemas integrales o antropoecológicos (Preobrazhenskii *et al.*, 1988).

Tabla 10. Superficie de los Geosistemas que conforman los tipos de los paisajes antropo-naturales de la Región Pátzcuaro-Zirahuén.

Clase	Subclase	Tipo	% Territorio
Natural 8.39 (%)	Naturales 5.39 (%)	Sistemas Naturales	8.39
		Forestal	5.28
		Humedal	0.11
	Seminaturales 3 (%)	Forestal	3
Naturales-antrópicos 31.64 (%)	Seminatural-antrópico 13.87 (%)	Sistemas Naturales -productivos	9.42
		Agroforestal minero	0.14
		Forestal - Agrícola	4.47
		Forestal -Pastoril	4.06
		Forestal -Pastoril -Agrícola	0.41
		Forestal - Silvicultural	0.09
		Humedal -Agrícola	0.25
		Sistemas Socio productivos -naturales	4.45
		Forestal - Pastoril - Agrícola -Urbano	3.23
		Forestal -Agrícola -Pastoril -Minero	1.22

Continuación tabla 10				
Clase	Subclase	Tipo	% Territorio	
Naturales-antrópicos 31.64 (%)	Antrópico 17.77 (%)	Sistemas Naturales -productivos	11.15	
		Agrícola Humedal	0.15	
		Agroforestal	1.42	
		Forestal Pastoril	0.3	
		Forestal Pastoril - Agrícola	8.67	
		Forestal -Pastoril -Minero	0.06	
		Silvicultural -Forestal - Agrícola	0.55	
		Sistemas Socio productivos -naturales	6.62	
		Forestal -Agropastoril -Urbano	5.62	
		Forestal -Agrícola -Urbano	0.73	
		Humedal- Agrícola Urbano - Pastoril	0.27	
		Cultural 60.48 (%)	Antropogénico 30.67 (%)	Sistemas productivos-Naturales
Agropastoril -Forestal	3.96			
Agrícola -Forestal	1.77			
Agrícola -Humedal	0.33			
Minero - Forestal -Pastoril	0.07			
Pastoril - Forestal	1.19			
Pastoril -Silvicultural - Forestal -Agrícola	0.46			
Sistemas Socio productivos -naturales	22.89			
Forestal - Pastoril Urbano	0.32			
Agrícola - Forestal -Pastoril- Urbano -Humedal	0.94			
Agropastoril - Silvicultural Forestal - Urbano	2.08			
Agrícola- Forestal -Urbano -Humedal	4.94			
Agrícola - Pastoril -Forestal -Urbano	14.61			
Construidos 29.81 (%)	Sistemas Socio productivos -naturales			19.31
	Agrícola - Urbano -Forestal			2.79
	Urbano - Agrícola - Forestal - Pastoril - Silvicultural		5.39	
	Agrícola -Humedal - Urbano - Pastoril		8.2	
	Agrícola -Urbano -Pastoril - Forestal		1.43	
	Agrícola -Urbano -Humedal		1.5	
	Sistemas productivos		6.27	
	Silvicultural Agrícola		0.43	
	Minero -Agroforestal		0.07	
	Pastoril - Agrícola		0.79	
	Agrícola		3.8	
	Pastoril		0.53	
	Silvicultural		0.15	
	Silvicultural Agrícola		0.43	
	Minero -Agrícola		0.07	
	Sistemas Socio -productivos		3.91	
	Silvicultural - Pastoril -Urbano		0.08	
	Urbano Agrícola		2.57	
Agrícola - Pastoril -Urbano	0.33			
Agrícola - Urbano - Pastoril -Silvicultural	0.93			
Sistemas sociales	0.32			
Urbano	0.32			

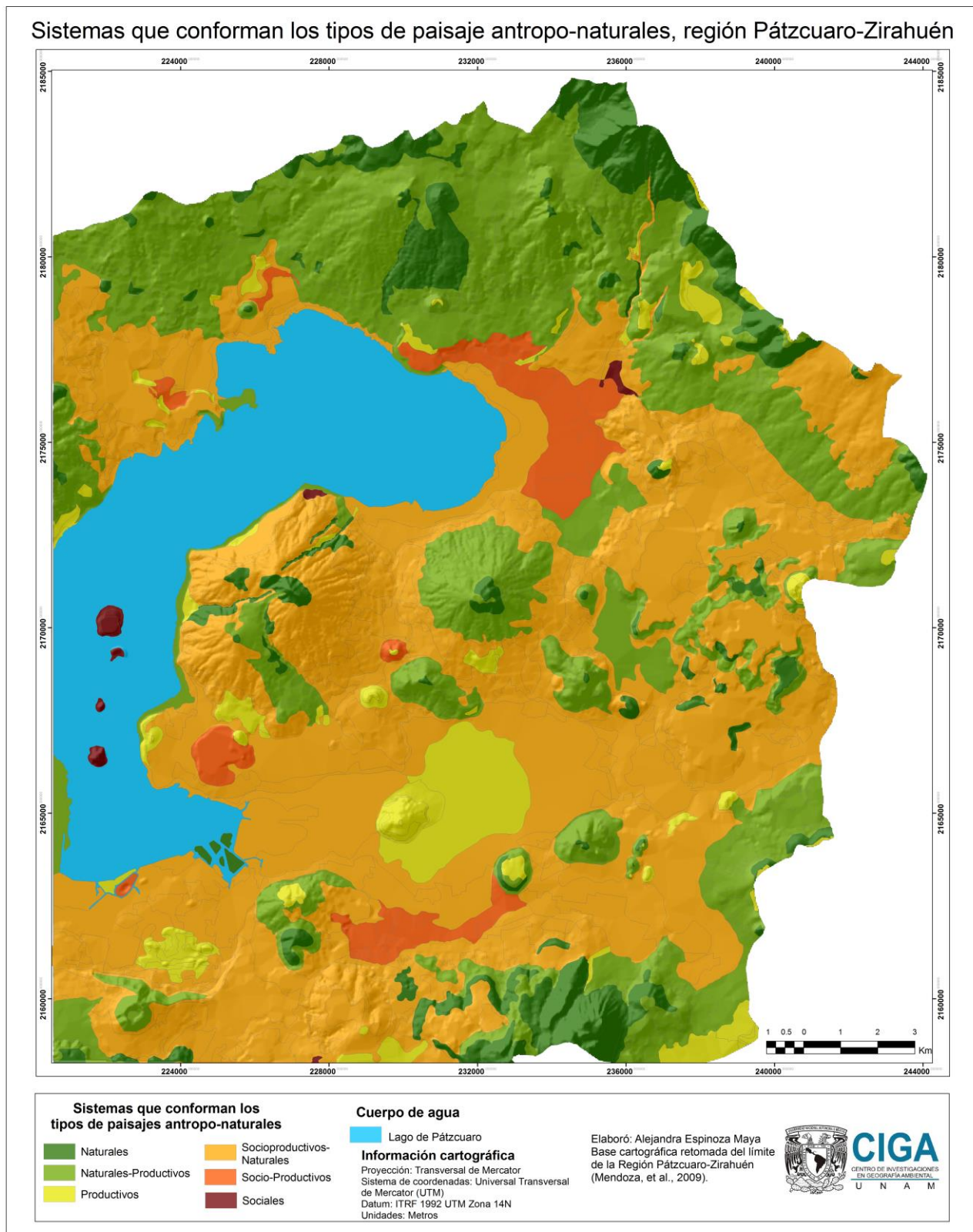
Así, se identificaron los Tipos de paisajes antropo - naturales como sistemas naturales, productivos y sociales y sus combinaciones en la región Pátzcuaro-Zirahuén. De la tabla 10 se puede observar:

Los sistemas naturales solo se identificaron, lógicamente, en la clase Natural y en las subclases natural y seminatural; se relacionan con dos coberturas naturales, la forestal y la de humedales, al interior de la subclase seminaturales solamente se relacionan con la cobertura forestal. Los sistemas naturales ocupan el 8.39 % en todo el territorio, mientras que los sistemas naturales y seminaturales forestales con cobertura forestal ocupan el 5.39% y el 3% respectivamente; los sistemas naturales con cobertura humedal el 0.11 %.

En la clase Natural – antrópica, se identificaron sistemas naturales productivos y sistemas socio productivos naturales, es decir, sistemas de mayor complejidad que los sistemas naturales.

En la clase Natural – antrópica, se identificaron Sistemas Naturales productivos y sistemas Socio productivos naturales, es decir sistemas de mayor complejidad que los sistemas Naturales. En los sistemas Naturales productivos de la subclase seminatural – antrópico (9.42 % de la región), se definieron 6 combinaciones de usos o Tipos de paisajes antropo –naturales (Agroforestal minero, Forestal – Agrícola, Forestal –Pastoril, Forestal -Pastoril –Agrícola, Forestal – Silvicultural y Humedal -Agrícola) con predominio del Tipo Forestal agrícola o agroforestal (4.47 % del territorio) y del Tipo Forestal pastoril (4.06 %), mientras que las demás combinaciones o tipos no son significativas en esta subclase. En los sistemas Socio productivos naturales de esta subclase (4.45 % de la región) aparecen dos Tipos (Forestal - Pastoril - Agrícola –Urbano y Forestal -Agrícola - Pastoril -Minero), predomina el Tipo Forestal - pastoril - agrícola – urbano (3.23 % de la región). En la subclase antrópico de esta clase, los sistemas Naturales productivos (11.15 % de la región), están representados también en 6 tipos (Agrícola Humedal, Agroforestal, Forestal Pastoril, Forestal Pastoril – Agrícola, Forestal -Pastoril –Minero y Silvicultural -Forestal - Agrícola), pero no son similares a los anteriores, como se puede observar en la tabla 10. El Tipo más importante es el Forestal pastoril agrícola con un 8.67 % de la superficie de la región. Los sistemas Socio productivos naturales (6.62 % de la región), presentan 3 Tipos de paisajes antropo -naturales (Forestal -Agropastoril –Urbano, Forestal -Agrícola –Urbano y Humedal- Agrícola Urbano - Pastoril) siendo la más importante, el Tipo Forestal Agropastoril urbano con el 5.62 % de la región. En esta clase Natural-antrópicos, los sistemas Naturales productivos ocupan el 9.42 % del territorio y los sistemas Socio productivos naturales el 4.45 %.

Figura 9. Sistemas que conforman los tipos de paisaje antroponaturales, región Pátzcuaro-Zirahuén.



En la clase de paisajes Culturales, además de los sistemas Naturales productivos y los Socio-productivos naturales (en la subclase antropogénico), aparecen los sistemas Productivos propiamente dichos, los Socio productivos y los sistemas Sociales (en la subclase construidos). En los paisajes Culturales la complejidad de usos y sistemas y la modificación de los paisajes son mucho mayores lo que provoca mayor diferenciación de Tipos de paisajes antropo naturales. En la subclase antropogénico, aparecen 6 Tipos de paisajes antroponaturales en los Sistemas Naturales Productivos, pero diferentes a los de las subclases anteriores (Agropastoril –Forestal, Agrícola – Forestal, Agrícola –Humedal, Minero - Forestal –Pastoril, Pastoril – Forestal y Pastoril -Silvicultural - Forestal -Agrícola), y no aparece el uso urbano al igual que en las anteriores. Los sistemas Naturales productivos ocupan el 7.78 % de la superficie total de la región y predomina el Tipo Agropastoril forestal con casi un 4 % de la superficie del territorio. Los sistemas Socio productivos naturales ocupan el 22.89 % de la región, con 5 Tipos (Forestal - Pastoril Urbano, Agrícola - Forestal -Pastoril- Urbano –Humedal, Agropastoril - Silvicultural Forestal – Urbano, Agrícola-Forestal -Urbano –Humedal y Agrícola - Pastoril -Forestal -Urbano), (aquí no aparece el uso minero) de las cuales predominan el Tipo Agrícola pastoril forestal urbano con el 14.61 % del territorio y el Tipo Agrícola forestal urbano humedal con el 4.94 % del territorio. La subclase de paisajes construidos, la más compleja de todas, no presenta sistemas Naturales productivos. Los sistemas Socio productivos naturales ocupan el 19.31 % del territorio, con 5 Tipos (Agrícola - Urbano –Forestal, Urbano - Agrícola - Forestal - Pastoril – Silvicultural, Agrícola -Humedal - Urbano – Pastoril, Agrícola -Urbano -Pastoril – Forestal y Agrícola -Urbano -Humedal), (en esta subclase tampoco aparece el uso en minería), con predominio del Tipo Agrícola humedal urbano pastoril (8.20 % de la región) y del Tipo Urbano agrícola forestal pastoril silvicultural con un 5.39 % de la superficie del territorio (el uso urbano adquiere mayor relevancia en esta subclase y también aumenta el número de usos en los sistemas). Aparece en esta subclase el sistema Productivo, con 8 Tipos de paisajes antropo naturales (Silvicultural Agrícola, Minero –Agroforestal, Pastoril – Agrícola, Agrícola, Pastoril, Silvicultural, Silvicultural Agrícola y Minero -Agrícola), en donde los Tipos Agrícola y Pastoril agrícola ocupan el 3.8% y el 0.79% de la región respectivamente. Los sistemas Socio productivos, únicos en esta clase y subclase, ocupan el 3.9 % del territorio, tienen 5 Tipos (Silvicultural - Pastoril –Urbano, Urbano Agrícola, Agrícola - Pastoril –Urbano y Agrícola - Urbano - Pastoril -Silvicultural), de las cuales solo ocupa una extensión importante el Tipo Urbano agrícola con el 2.57 % del territorio; y finalmente, los sistemas Sociales que se caracterizan por un solo Tipo, el Urbano y que ocupan el 0.32 % de la región. Para esta clase de paisaje Cultural los sistemas Naturales productivos ocupan el 7.78 %, los Socio productivos naturales el 42.2 %, los Productivos el 6.27%, los sistemas Socio productivos el 3.9 % y los Sociales el 0.32 % de la región.

Para todo el territorio estudiado, los sistemas Naturales ocupan el 8.39 % del territorio presentes en una sola clase y dos subclases de paisaje antropo -natural, los sistemas Naturales productivos

ocupa el 28.35 %, distribuidos en dos clases y tres subclases de paisajes, los sistemas Socio productivos naturales ocupan el 53.27 % de la región en las dos clases y cuatro subclases de paisajes, los sistemas Productivos ocupan el 6.27 % de la región distribuidos en una clase y una subclase, los sistemas Socio productivos ocupan el 3.9 % del territorio en una clase y una subclase de paisaje y los sistemas sociales ocupan el 0.32 % distribuidos también en una sola clase.

Ello nos permite afirmar que los sistemas Socio productivos naturales y los Naturales productivos son los más frecuentes en el territorio con el 81.61 % del espacio, por lo que evidentemente el territorio está dedicado a actividades productivas, con la presencia importante de la población en concentrada en localidades y con cierto grado aun de naturalidad en el entorno (Fotografía 2).

Fotografía 2. Sistemas Naturales productivos en la región.



4.2 Municipio Tzintzuntzan

Los resultados del municipio fueron extraídos de los resultados generales para realizar una comparación con respecto al total de la región Pátzcuaro-Zirahuén. De modo que, el límite que fue tomado en cuenta para el análisis de Tzintzuntzan se determinó con base en los límites de las comarcas físico-geográficas que abarcan el total del límite territorial municipal, tal como se muestra en la figura 10. No obstante, el Lago de Pátzcuaro no se tomó en cuenta para el análisis porque este en sí mismo es una unidad de paisaje diferente a las ya analizadas.

4.2.1 Paisajes Físico-geográficos

En el municipio se excluye la localidad físico-geográfica I (Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionadas ($101 < DV < 501$), con cimas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con laderas inclinadas a escarpadas (15° - 30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con pastizales inducidos y cultivados, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y bosque de coníferas (pinos), en Luvisol, crómico y Andosol Ocrico.

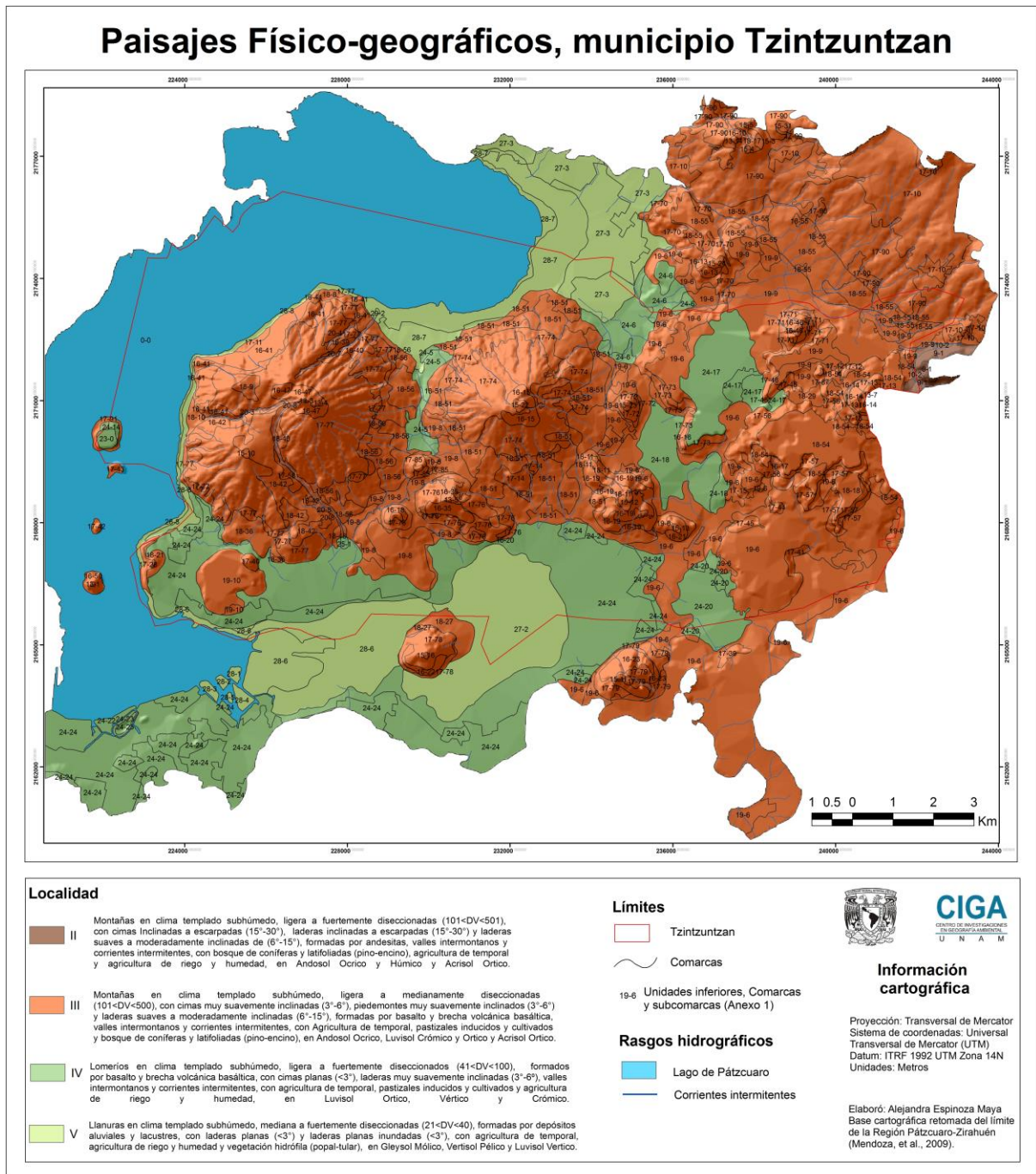
La localidad físico-geográfica con mayor extensión en el municipio sigue siendo la III (Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a medianamente diseccionadas ($101 < DV < 500$), con cimas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), piedemontes muy suavemente inclinados (3° - 6°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), formadas por basalto y brecha volcánica basáltica, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con Agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Ortico y Acrisol Ortico.), mientras que para el total de la región ocupa el 74% para el total del municipio ocupa el 63.58%; predominan en ella las comarcas físico-geográficas 17 (Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico.), con el 39.80% del total de la localidad y la 19 (Laderas planas ($< 3^{\circ}$), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico.), con el 31.19%.

La segunda localidad físico-geográfica por la extensión que ocupa es la IV, abarca el 21.46% del total de municipio y el 15% del total de la región, predomina en ella la comarca 24 (Laderas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y Vértico y Luvisol Crómico), ocupando el 99.49% del total de la localidad.

Por otra parte las comarcas físico-geográficas con mayor extensión en todo el municipio son la 17 (Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico) ubicada en la localidad físico-geográfica III y que ocupa el 25.30% de la superficie del municipio; la 24 (Laderas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y

Vértico y Luvisol Crómico) ubicada en la localidad físico-geográfica IV con el 21.35% y la 19 (Laderas planas (<3°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico) ubicada en la localidad físico-geográfica III con el 19.83% del total del municipio.

Figura 10. Paisajes Físico-geográficos, municipio Tzintzuntzan.



4.2.2 Vegetación y uso de suelo

Así como en todo el territorio, en el municipio el principal uso de suelo es la agricultura de temporal, ocupando el 31.41% de la superficie. Por su parte la agricultura de riego y humedad se extiende en el 18.95% del total del municipio, siendo esta actividad la segunda en predominancia. Los bosques de coníferas y latifoliadas, que en el total del territorio ocupaban la segunda superficie de mayor extensión, en el municipio quedan en el tercer lugar abarcando el 14% (Tabla 11).

Fotografía 3. Actividad minera en el municipio

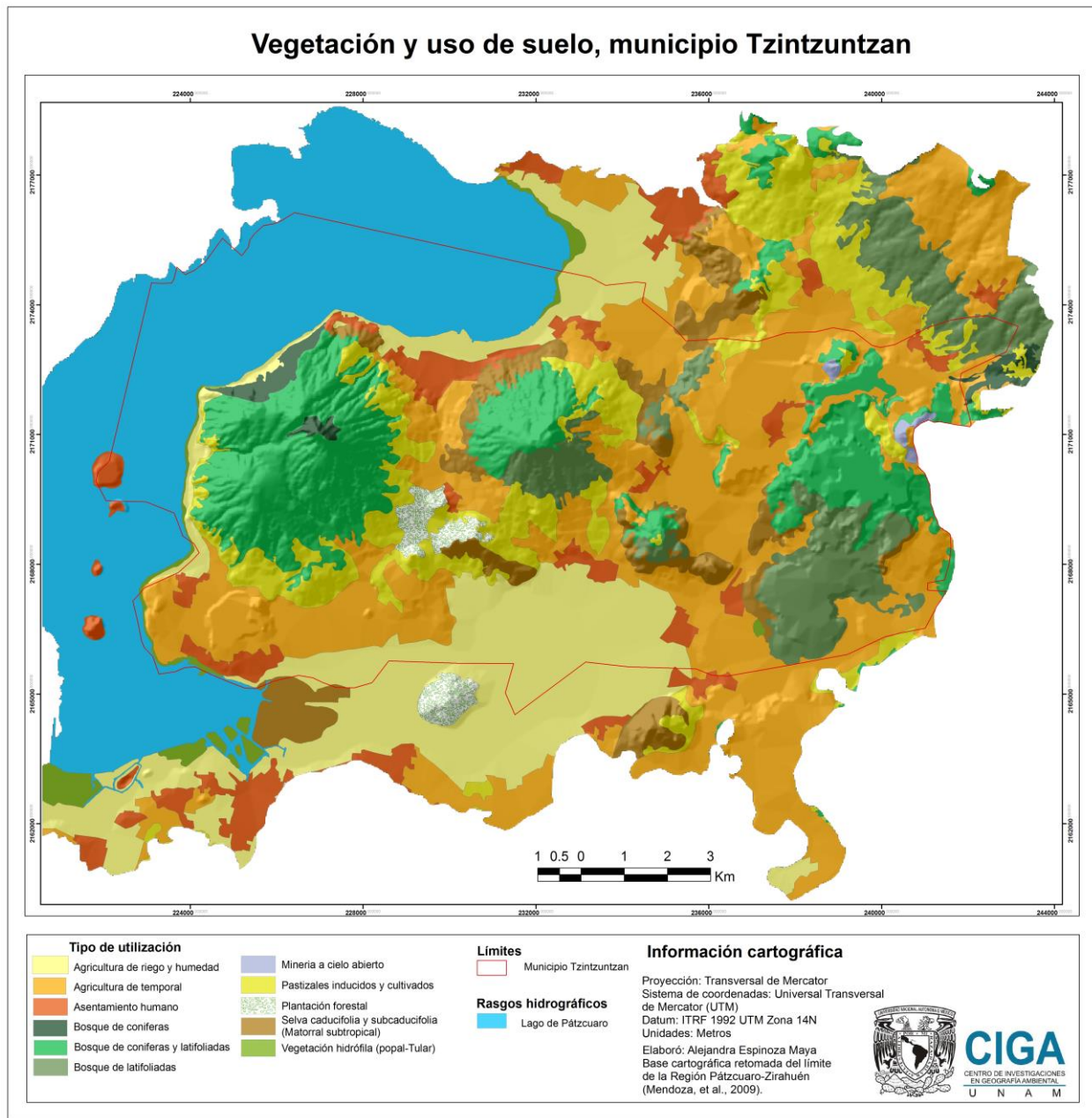


Por su parte la minería, es la actividad con menor superficie tanto para el total de la región como para el municipio, donde ocupa el 0.21%, esto es 0.1% más que para el total de la región (Fotografía 3). La figura 11 muestra los principales usos de suelo en el municipio.

Tabla 11. Superficie que ocupan los diferentes usos de Suelo en el Municipio Tzintzuntzan.

Uso de suelo	Superficie km2	Superficie %
Agricultura de temporal	73.41	31.83
Agricultura de riego y humedad	43.72	18.95
Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	32.29	14.00
Pastizales inducidos y cultivados	25.36	11.00
Bosque de latifoliadas (encinos)	19.00	8.24
Asentamiento humano	14.93	6.47
Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	13.25	5.75
Vegetación hidrófila (popal-tular)	3.11	1.35
Plantación forestal	2.90	1.26
Bosque de coníferas (pinos)	2.21	0.96
Minería a cielo abierto	0.48	0.21
Total del municipio	230.64	

Figura 11. Vegetación y uso de suelo, municipio Tzintzuntzan.



4.2.3 Unidades Geoecológicas

La unidad geoecológica que predomina en el municipio es la 15 (Cimas muy suavemente inclinadas (3°-6°), en Luvisol Crómico, Andosol Ocrico y Acrisol Ortico.) con 21.18% presenta agricultura de temporal y es la segunda unidad de mayor superficie en la región; la unidad 8 (Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), en Andosol Ocrico y Húmico) presenta bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y ocupa el 13.86% para el municipio y la mayor superficie para la región con el 24.15%; y la unidad 14 (Cimas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), en Ranker) con

pastizales inducidos y cultivados, ocupa el 10.70% para el municipio y el 11.3.6% para la región (Tabla 12).

Tabla 12. Superficies que ocupan las unidades Geoecológicas en el municipio Tzintzuntzan.

Localidad	Unidad Geoecológica	Vegetación y uso de suelo	Superficie km2	Superficie %	No. De polígonos
II	4	Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	0.27	0.12	1
II	5	Bosque de coníferas (pinos)	0.34	0.15	1
II	6	Pastizales inducidos y cultivados	0.14	0.06	2
II	7	Agricultura de temporal	0.17	0.07	3
III	8	Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino)	31.96	13.86	17
III	9	Bosque de coníferas (pinos)	1.88	0.82	4
III	10	Bosque de latifoliadas (encinos)	18.93	8.21	6
III	11	Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	9.33	4.05	12
III	13	Plantación forestal	2.88	1.25	3
III	14	Pastizales inducidos y cultivados	24.69	10.70	20
III	15	Agricultura de temporal	48.84	21.18	29
III	16	Agricultura de riego y humedad	2.54	1.10	11
III	17	Asentamiento humano	5.11	2.22	20
III	18	Minería a cielo abierto	0.48	0.21	2
IV	21	Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	1.49	0.65	5
IV	22	Vegetación hidrófila (popal-tular)	1.44	0.62	4
IV	23	Pastizales inducidos y cultivados	0.41	0.18	3
IV	24	Agricultura de temporal	21.85	9.48	18
IV	25	Agricultura de riego y humedad	17.49	7.58	8
IV	26	Asentamiento humano	6.79	2.95	17
V	27	Selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical)	2.42	1.05	1
V	28	Vegetación hidrófila (popal-tular)	1.73	0.75	8
V	29	Agricultura de temporal	2.77	1.20	2
V	30	Agricultura de riego y humedad	23.75	10.30	4
V	31	Asentamiento humano	2.92	1.26	4
		Total del municipio	230.64		

La figura 12 muestra la distribución de las unidades geoecológicas en el municipio, en la leyenda se puede observar también que en este caso se excluyen las unidades geoecológicas 1 (con bosque de coníferas y latifoliadas de la localidad físico-geográfica I), 2 (con bosque de coníferas de la localidad físico-geográfica I), 3 (con bosque de latifoliadas de la localidad físico-geográfica I) y 12 (con vegetación hidrófila de la localidad físico-geográfica III) (Figura 5, Anexo 1).

4.2.4.1 Clases de paisajes antropo-naturales. Índice de Antropización de la Cubierta Vegetal de los paisajes (IACV).

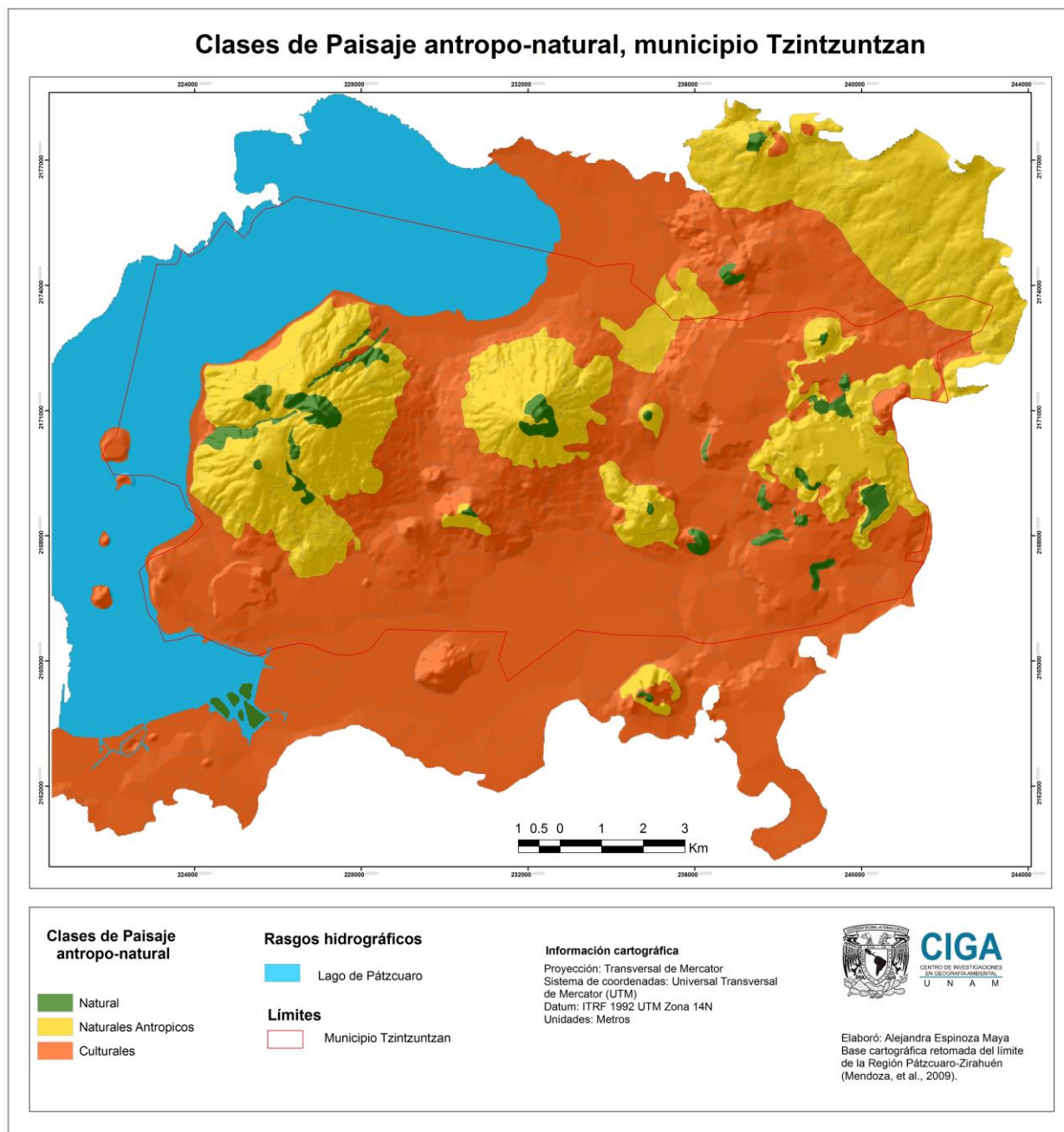
Para el municipio la clase dominante de los paisajes antropo –naturales es la cultural, con el 69.09% ocupa un porcentaje de superficie similar al del total de la región (Figura 13). En esta clase predominan las comarcas físico-geográficas 24 (Laderas muy suavemente inclinadas (3°-6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y Vértico y Luvisol Crómico) y 19 (Laderas planas (<3°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico), con el 20.12% y 19.83% con respecto al total de la superficie del municipio; mientras que en total de la región predominan la 18 (Pie de monte muy suavemente inclinados (3°-6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Acrisol Ortico) y 19 (Laderas planas (<3°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados, y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico).

En la clase de paisajes Naturales-antrópicos, con el 28.43% del total de la superficie del municipio, destacan las comarcas físico-geográficas de las laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico (comarca 17), con el 20.70% y la comarca del Pie de monte muy suavemente inclinados (3°-6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Acrisol Ortico (comarca 18), con el 3.53% del municipio. Del mismo modo en esta clase, destaca la comarca 17 descrita en el párrafo anterior, en el total de la región con 19.43%.

Por su parte, la clase Natural ocupa el 2.48% del total del municipio, 5.92% menos que en el total de la región. En ella destacan para el municipio la comarca físico-geográfica 16 (Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), con pastizales inducidos y cultivados, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y agricultura de temporal, en Luvisol Crómico, Andosol Ocrico y Acrisol Ortico), con el 1.09%; a diferencia del total de la región, en el municipio se excluye la localidad físico-geográfica I (Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionadas (101<DV<501), con cimas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con pastizales inducidos y cultivados, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y bosque de coníferas (pinos), en Luvisol, crómico y

Andosol Ocrico) y se presentan principalmente las cimas, laderas y pie de monte con pendientes de 6° a 15° y de 15° a 30° (Figura 3, Anexo 1).

Figura 13. Clases de paisaje antro-po-natural, municipio Tzintzuntzan.



Se observa también que la comarca físico-geográfica que se mantiene menos degradada es la 14 (Cimas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Ranker); mientras que las 10, 19, 23, 25 y 29 se han modificado en su totalidad, ya que no presentan relictos de vegetación natural (Figura 3, Anexo 1).

Fotografía 4. Paisajes culturales en el municipio, elementos de modificación antropogénica



La predominancia de los paisajes culturales y los bajos porcentajes de paisajes naturales, indican que también en el municipio se presentan fuertes procesos de modificación antropogénica (Fotografía 4).

Tabla 13. Superficie que ocupan las clases de paisaje antro – natural en el municipio Tzintzuntzan.

Clase	Localidad	Comarca	No. De polígonos	Superficie km2	Superficie %
Natural	III	13	5	0.13	0.06
	III	14	1	0.02	0.01
	III	15	6	0.28	0.12
	III	16	13	2.52	1.09
	III	17	6	0.82	0.36
	III	18	4	1.13	0.49
	III	20	3	0.37	0.16
	V	28	5	0.48	0.21
	Total de clase				5.73

Continuación tabla 13					
Clase	Localidad	Comarca	No. De polígonos	Superficie km2	Superficie %
Naturales-antrópicos	II	9	3	0.70	0.30
	III	16	20	5.62	2.44
	III	17	68	47.74	20.70
	III	18	19	8.15	3.53
	III	20	3	0.53	0.23
	IV	24	5	2.82	1.22
	Total de clase				65.56
Culturales	II	10	2	0.22	0.09
	III	13	3	0.08	0.03
	III	15	8	0.30	0.13
	III	16	8	1.02	0.44
	III	17	45	9.79	4.25
	III	18	62	22.41	9.71
	III	19	62	45.74	19.83
	IV	23	1	0.20	0.09
	IV	24	51	46.41	20.12
	IV	25	1	0.05	0.02
	V	27	6	16.63	7.21
	V	28	11	16.47	7.14
	V	29	1	0.02	0.01
	Total de clase				159.34
Total del municipio				230.64	

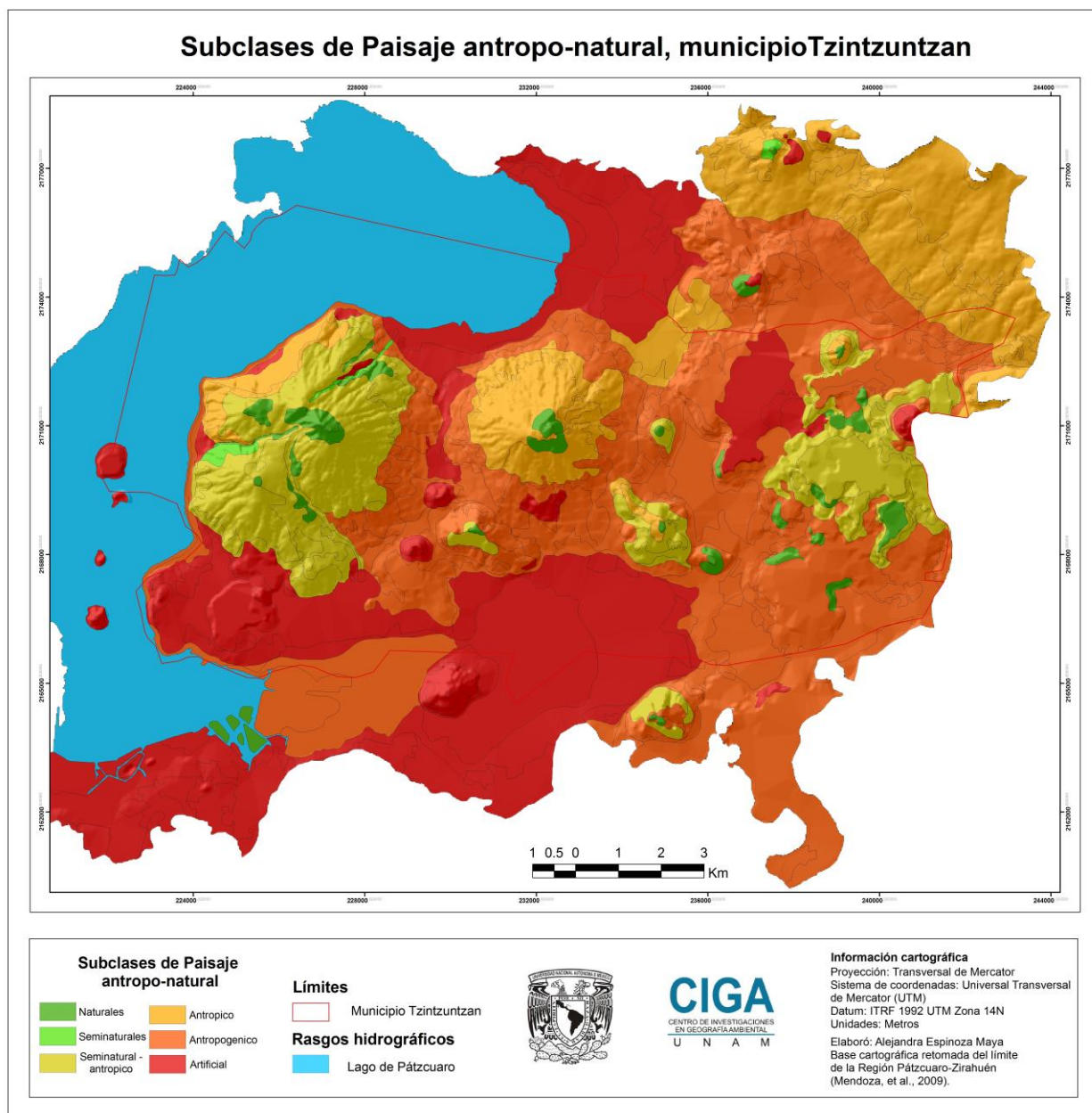
4.2.4.2 Subclases de paisajes antro-po-naturales. Índice de antropización por presencia de elementos antrópicos al paisaje (IAEA).

En el municipio predomina los paisajes de la subclase antropogénica (37.44%) de la clase cultural, que es la de mayor extensión tanto en el total de la región (59.9%) como a nivel municipal (69.09%). Comparado con el total de la región, de la clase de paisajes Naturales-antrópicos, también destaca la subclase antrópica con el 15.76% para el municipio y con el 55.45% dentro de la clase. Por otra parte, en la clase Natural destaca la subclase de paisajes naturales con el 2.20% para el municipio y con el 88.55% dentro de la Clase (Tabla 14).

A pesar de que se observa una disminución de los paisajes naturales en el municipio, en comparación con el total de la región, aún son rescatables algunas zonas con estas subclases de paisaje, principalmente en las comarcas numero 14 (Cimas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Ranker) y 20 (Valles

intermontanos (pastizales inducidos y cultivados, agricultura de temporal y bosque de coníferas y latifoliadas (pino encino), en Luvisol Crómico, Luvisol ortico y Feozem Luvico).

Figura 14. Subclases de los paisajes antroponaturales, municipio Tzintzuntzan.



La subclase antropogénica, que es la más extensa en el municipio, ocupa superficies que tienen una utilización de suelo principalmente agrícola, mientras que la subclase de paisaje construido se presenta en las zonas de mayor concentración de población, tal es el caso de centros urbanos de Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan principalmente (Figura 14).

Tabla 14. Superficie que ocupan las subclases de paisaje antro-po-natural en el municipio Tzintzuntzan.

Clase	Subclase	Superficie km2	Superficie % de la clase	Superficie % del municipio
Natural	Naturales	5.07	88.55	2.20
	Seminaturales	0.66	11.45	0.28
		5.73		2.48
Naturales Antrópicos	Seminatural-antrópico	29.21	44.55	12.67
	Antrópico	36.35	55.45	15.76
		65.56		28.43
Culturales	Antropogénico	86.35	54.19	37.44
	Construido	72.99	45.81	31.65
		159.34		69.09
		230.63		

4.2.4.3 Tipos de paisajes antro-po-naturales. Sistemas antro-po-naturales.

La tabla 15 muestra que, al interior de la clase Natural, en el municipio destacan los sistemas naturales, con el 2.48%, un 5.91% menos que para el total de la región; el tipo de paisaje principal en este sistema es el forestal con el 1.99%. De la clase de paisajes naturales-antrópicos, en la subclase seminatural-antrópico predominan los sistemas socio-productivos-naturales con el 8.28% destacando el tipo forestal-pastoril-agrícola-urbano con el 6%; cabe mencionar que en los sistemas naturales-productivos de esta subclase desaparece el tipo humedal-agrícola que mantenía el 0.25% en el total de la región (Tabla 9). En la subclase de paisajes antrópicos, predominan los sistemas naturales-productivos con el 11.05; en estos sistemas desaparecen para el municipio los tipos agrícola-forestal y silvicultural-forestal-agrícola y predomina el tipo forestal pastoril-agrícola con el 9.18%.

Fotografía 5. Sistemas Socio-Productivos-Naturales en el municipio



Por otra parte, dentro de la subclase de paisajes antropogénicos de la clase Cultural, la mayor superficie la tiene los sistemas socio-productivos-naturales, ocupando el 33.44%, esto es 10.55% más que en el total de la región; dentro de estos sistemas destacan los tipos agrícola-pastoril-forestal-urbano con el 17.90% (Fotografía 5) y desaparecen los tipos Forestal - Pastoril Urbano y Agrícola - Forestal -Pastoril- Urbano –Humedal. En el caso de la subclase de paisajes Construidos, los sistemas socio-productivos-naturales ocupan mayor superficie con el 20.30% y destacan los tipos Agrícola -Humedal - Urbano – Pastoril con el 15.25%, mientras que desaparecen los de tipo Urbano - Agrícola - Forestal - Pastoril – Silvicultural, Agrícola -Urbano -Pastoril – Forestal.

En este sentido, se muestra un aumento en la predominancia de los sistemas socio-productivos y productivos, lo que puede indicar que a nivel municipal las actividades socioeconómicas van ocupando cada vez más espacios, que antes estaban dedicados a actividades forestales, por lo que el grado de naturalidad en el municipio es cada vez menor (Figura 15).

Figura 15. Sistemas que conforman los tipos de paisaje, municipio Tzintzuntzan.

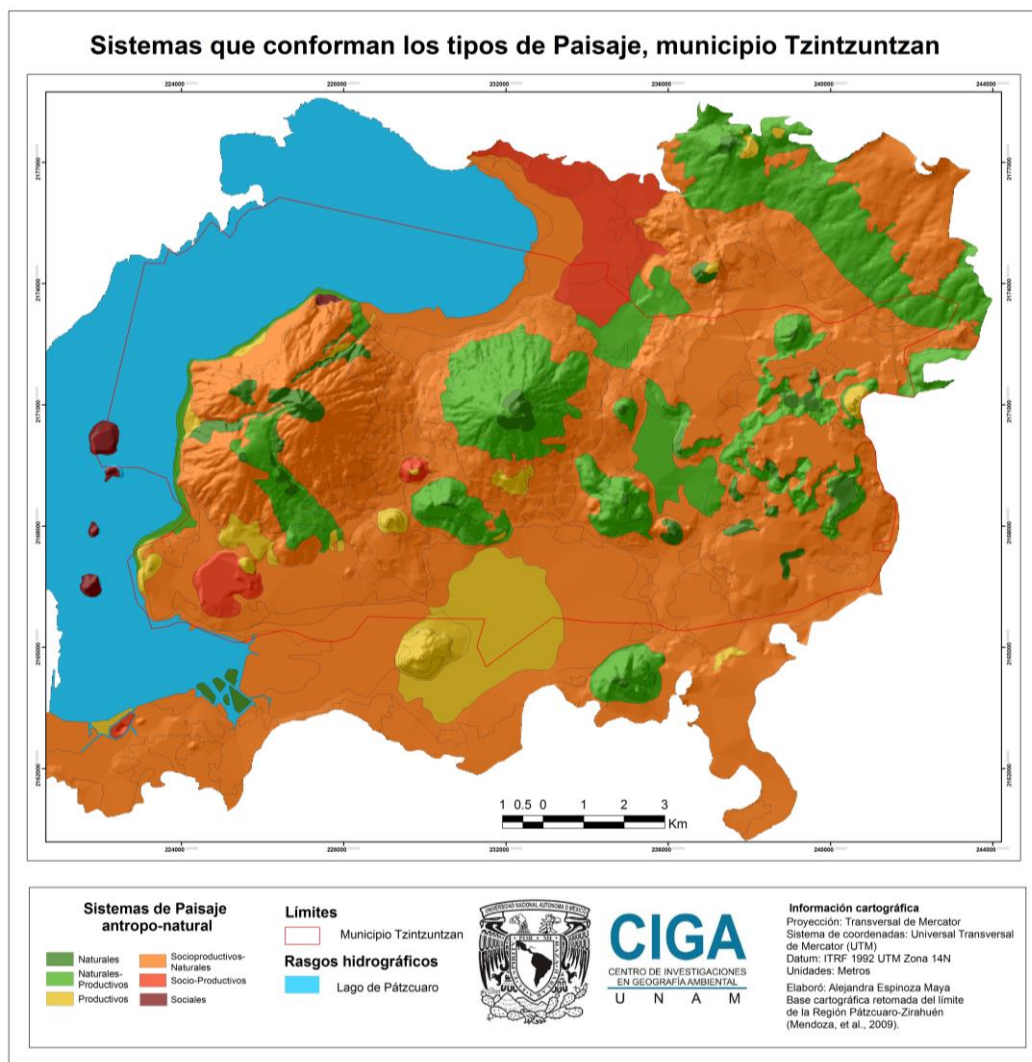


Tabla 15. Superficie de los Geosistemas que conforman los tipos de los paisajes antro-po-naturales del municipio Tzintzuntzan.

Clase	Subclase	Tipo	% con el municipio		
Natural 2.48%	Naturales 2.20%	Sistemas Naturales	2.48		
		Forestal	1.99		
		Humedal	0.21		
	Seminaturales 0.28%	Forestal	0.28		
Naturales-antrópicos 28.43%	Seminatural-antrópico 12.67%	Sistemas Naturales -productivos	4.39		
		Agroforestal minero	0.27		
		Forestal - Agrícola	1.59		
		Forestal -Pastoril	2.13		
		Forestal -Agrícola	0.23		
		Forestal - Silvicultural	0.17		
		Sistemas Socio productivos -naturales	8.28		
		Forestal - Pastoril - Agrícola -Urbano	6.00		
		Forestal -Agrícola -Pastoril -Minero	2.27		
	Antrópico 15.76%	Sistemas Naturales -productivos	11.05		
		Agroforestal	1.47		
		Forestal Pastoril	0.30		
		Forestal Pastoril - Agrícola	9.18		
		Forestal -Pastoril -Minero	0.11		
		Sistemas Socio productivos -naturales	4.71		
		Forestal -AgroPastoril -Urbano	4.71		
		Cultural 69.09%	Antropogénico 37.44%	Sistemas Naturales -productivos	4.00
				Agropastoril -Forestal	0.93
				Agrícola -Forestal	1.47
Agrícola -Humedal	0.62				
Minero - Forestal -Pastoril	0.12				
Pastoril -Silvicultural - Forestal -Agrícola	0.86				
Sistemas Socio productivos -naturales	33.44				
Agropastoril - Silvicultural Forestal - Urbano	1.80				
Agrícola- Forestal -Urbano -Humedal	3.93				
Agrícola - Pastoril -Forestal -Urbano	17.90				
Construidos 31.65%	Sistemas Socio productivos -naturales		20.30		
	Agrícola - Urbano -Forestal		2.25		
	Agrícola -Humedal - Urbano - Pastoril		15.25		
	Agrícola -Urbano -Humedal		2.80		
	Sistemas productivos		6.52		
	Silvicultural Agrícola		0.81		
	Minero -Agroforestal		0.13		
	Pastoril - Agrícola		0.58		
	Agrícola		4.48		
Pastoril	0.35				
Silvicultural	0.17				
Sistemas Socio -productivos	4.38				
Silvicultural - Pastoril -Urbano	0.14				
Urbano Agrícola	4.24				
Sistemas sociales	0.45				
Urbano	0.45				
Total del territorio 230.634 km²					

4.3 Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación, permiten distinguir el alcance al que se puede llegar con el enfoque de la Geografía del Paisaje; al abordar aspectos naturales y antropogénicos en la estructura y clasificación tipológica del paisaje, se consigue la caracterización detallada de cada unidad, relacionando los procesos que ocurren en ellas de forma objetiva. De este modo, retomando los conceptos de la teoría de los paisajes antro-po-naturales de Milkov

(1973), se determinan los dos primeros niveles de clasificación en la zona de estudio, reconociendo tres clases de los paisajes antropo naturales: Natural, Natural-antrópico y Cultural, destacando la clase cultural, con el 60.48% del total de la superficie en la región Pátzcuaro-Zirahuén, y el 69.09% del total de superficie en el municipio Tzintzuntzan. En el segundo nivel de clasificación se distinguen 6 subclases de paisaje: Naturales y seminaturales, al interior de la clase natural; seminatural-antrópico y antrópico a interior de la clase Natural-antrópico y antropogénicos y contruidos para la clase Cultural, destacando las subclases de paisajes antropogénicos tanto en la región Pátzcuaro-Zirahuén, con el 30.67% de la superficie, como en el municipio, con el 37.44% de la superficie.

La incorporación que realiza Milkov (1973), de indicadores de modificación antropogénica en la clasificación de paisajes, con relación a la estructura de los paisajes físico geográficos, permite integrar lo que el autor consideraba como primordial en dicha clasificación: el tipo de utilización del suelo. En este sentido, en el área de estudio se identifica a la agricultura de temporal como el tipo de utilización del suelo con mayor superficie en ambos niveles, tanto en la región Pátzcuaro-Zirahuén, con el 28.46%, como en Tzintzuntzan con el 31.86%.

Con base en la clasificación que hace Nikolaev (2000), de los paisajes antropo-naturales en: Naturales, Sociales y Productivos, y retomando la clasificación que hace Preobrazhenskii *et al.* (1988) de los paisajes, vistos como Geosistemas, se llega al tercer nivel de la taxonomía, donde se distinguen los tipos de paisaje antropo natural y los sistemas que conforman estos tipos de paisaje, esto, de acuerdo con la relación que existe en cada tipo de paisaje, entre el hombre y sus actividades diarias, con el paisaje natural.

Para la zona de estudio se distinguen, los tipos de paisaje: naturales, naturales-productivos, socio productivos naturales, productivos, socio productivos y sociales. En la región Pátzcuaro-Zirahuén y en el municipio, destacan, por el porcentaje de superficie que ocupan, los tipos de paisaje naturales, al interior de la clase Natural, con 5.39% para la región y 2.48% para el municipio; los Naturales productivos, al interior de la clase Naturales-antrópicos, con el 11.15% para la región y el 11.05% para el municipio; y los Socio productivos naturales, al interior de la clase Cultural, con el 22.89% para la región y el 33.44% para el municipio. De los sistemas que constituyen estos tipos de paisaje antropo-natural, tanto para la región Pátzcuaro-Zirahuén, como para el municipio, destacan por la extensión de superficie que ocupan, los Geosistemas de paisaje Forestal (5.28% para la región y 1.99% para el municipio), al interior de la clase Natural; Forestal Pastoril Agrícola (8.67% para la región y 9.18% para el municipio), al interior de la Clase Natural-antrópico; y Agrícola Pastoril Forestal Urbano (14.61% para la región y 17.90% para el municipio), al interior de

la clase Cultural. Cabe mencionar que, en la clasificación, se integran a los sistemas sociales a partir del concepto de paisaje social de Volski (1988).

Los resultados obtenidos muestran la prevalencia, en la zona de estudio, de los paisajes culturales principalmente antropogénicos, es decir, que tanto en la región Pátzcuaro-Zirahuén, como en Tzintzuntzan, las unidades del paisaje son formaciones espaciales complejas, al incluir en su estructura elementos naturales y sociales, lo que Preobrazhenskii *et al.* (1988), definen como Geosistemas integrales; es esta relación entre el Hombre y la Naturaleza la que configura a los paisajes culturales definidos.

En el trabajo de campo, se verificó el resultado final y se comprobó que son estos sistemas, Productivos Naturales, los que prevalecen en el territorio de estudio. Se distinguen principalmente las zonas agrícolas, tanto de temporal como de riego, con cultivos principalmente de maíz, avena, trigo y árboles frutales; zonas pastoriles, en donde, generalmente, las zonas dedicadas a la agricultura, se dejan descansar alrededor de dos años y en este tiempo son utilizadas para la ganadería de tipo bovina y equina, aprovechando los esquilmos; zonas de pastizal, principalmente inducido, aunque algunas de estas áreas también son producto del desmonte del bosque; zonas forestales, principalmente con bosques de pino-encino en las partes altas de la montaña, utilizadas de forma extractiva para aserraderos y como leña para los hornos alfareros, se extrae también la resina; y las zonas urbanas, donde la mayor parte de la población se concentra, principalmente, en las ciudades de Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan.

En razón de lo expuesto, la investigación se basa en diferentes clasificaciones de los paisajes antropo naturales, conjugando los distintos conceptos de paisajes en los niveles taxonómicos y desarrollando una nueva clasificación que se pone a consideración, ya que, se retoman los niveles taxonómicos de la clasificación en la tipología regional, a pesar de que esta es una investigación de nivel local. Los niveles taxonómicos de la clasificación en la tipología local, únicamente se establecen para los paisajes físico-geográficos, y son la base para la clasificación de la tipología en los paisajes antropo-naturales.

Se deben considerar también algunas de las limitantes al realizar este tipo de clasificación, ya que, se depende principalmente de la disponibilidad de los recursos cartográficos necesarios, de su actualización y del tiempo en la generación de la cartografía faltante. Es necesario tomar en cuenta también utilizar de manera adecuada y con revisión del experto, el software donde se van a trabajar las capas de información cartográfica, ya que el sistema muchas veces no clasifica de manera adecuada algunos de los complejos físico-geográficos, y es necesario delimitar estos en forma manual, esto depende muchas veces del lugar o de la escala de trabajo.

El tiempo fue una limitante constante en la investigación, ya que, debido a esto, no se pudo llegar al último nivel en la taxonomía, que estaría representado por los paisajes culturales patrimoniales.

No obstante, pese a las dificultades que se pueden tener en la clasificación de los paisajes antropo-naturales, al realizarla de forma minuciosa, organizada y siempre con la revisión del experto, el enfoque integrador que se le da al paisaje en este trabajo, puede resultar útil en el ordenamiento ecológico y la gestión ambiental, puesto que, en cada nivel taxonómico, se reflejan los procesos que se llevan a cabo en el territorio y la diferenciación espacial que se obtiene en él, lo que permite calcular, analizar, comparar y evaluar el potencial de recursos naturales en función de la relación de la sociedad y la naturaleza. En este sentido, se ve al paisaje como un sistema constituido por esta interrelación de componentes sociales o antropogénicos y naturales; estos sistemas establecidos en los paisajes antropo-naturales, poseen cierta complejidad y organización al mismo tiempo, establecida por medio de regularidades naturales y socioeconómicas, todo esto en su conjunto posibilita tener bases integradoras para las propuestas y el diagnóstico en la planificación territorial y ecológica. En Tzintzuntzan, se hace necesaria la implementación de algún tipo de gestión ambiental, ya que actualmente en el municipio no se tiene implementado ningún programa de ordenamiento, ni ecológico ni territorial, y esto influye de alguna manera en el manejo inadecuado de las actividades extractivas y en la ausencia de reglamentación para el control de plagas, y en consecuencia, en la degradación del suelo y la disponibilidad de suelo fértil y agua, entre otras problemáticas que enfrenta actualmente el municipio.

Con base en lo anterior, el presente trabajo representa una nueva posibilidad de interpretar y analizar el territorio, desde una visión más integral, y se deja la posibilidad de llegar a la clasificación de los paisajes culturales patrimoniales, lo que abre nuevas preguntas de investigación sobre cómo influyen los componentes culturales, como el patrimonio cultural, la religión o las costumbres y tradiciones, en un espacio determinado, en la organización y en la estabilidad del paisaje antropo-natural, así como el impacto de estos elementos en los paisajes naturales originales, situación que se relaciona directamente con la percepción y el valor que tiene la población local hacia su entorno, y si existe este valor en cuanto a cultura ambiental se refiere, ya que, como menciona Nikolaev (2000), la armonía del paisaje cultural está determinada principalmente por el factor antropogénico, y para lograr el equilibrio en estos paisajes es necesario que los grupos sociales, que transforman el paisaje, posean una alta cultura ambiental.

De este modo, la integración de los diferentes conceptos y teorías para la determinación de la tipología de los paisajes antropo-naturales permite ver, de forma integral y organizada, a los elementos que conforman los tipos de paisaje antropo-natural de la región Pátzcuaro-Zirahuén, incluyendo tanto aspectos naturales, como antropogénicos, y se detalla en la interacción de estos

mismos elementos en el municipio Tzintzuntzan, observando cierta complejidad en la organización del espacio. El análisis de los niveles taxonómicos sirve de base para futuras investigaciones que requieran de propuestas para la gestión ambiental y el ordenamiento ecológico en la zona de estudio.

Capítulo 5

Conclusiones

El presente trabajo muestra el estado actual, en cuanto a la modificación por la acción antropogénica, del paisaje en la región para el desarrollo de Michoacán Pátzcuaro-Zirahuén y en el Municipio Tzintzunzan, mismas que tienen características similares, en general, aunque los niveles de modificación son siempre superiores en el Municipio, que en el área general de estudio.

De los objetivos planteados al inicio de la investigación se determina que:

- En el establecimiento de los paisajes físico geográficos, a la escala 1: 50 000, de la región para el desarrolló Pátzcuaro-Zirahuén, se reconocen 5 localidades, de las cuales la I y la II son montañas ligera a fuertemente diseccionadas ($101 < DV < 501$), con cimas Inclnadas a escarpadas (15° - 30°), laderas inclinadas a escarpadas (15° - 30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas de (6° - 15°), formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas en el caso de la I y por andesitas en el caso de la II. En la localidad I destacan las comarcas de las cimas suave a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Luvisol crómico (Comarca 1) y la comarca físico geográfica de las laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas (pinos), en Luvisol crómico y Andosol ócrico (comarca 3). Por su parte la localidad III está formada por montañas en clima templado subhúmedo, ligera a medianamente diseccionadas ($101 < DV < 500$), con cimas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), piedemontes muy suavemente inclinados (3° - 6°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), formadas por basalto y brecha volcánica basáltica, en ella destacan las comarcas, de las laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico (comarca 17); el pie de monte muy suavemente inclinados (3° - 6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Acrisol Ortico (comarca 18) y la comarca de las laderas planas ($< 3^{\circ}$), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico (comarca 19). Las localidades IV y V son se encuentran en las partes bajas del relieve y se conforman por Lomeríos en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionados ($41 < DV < 100$), formados por basalto y brecha volcánica basáltica, con cimas planas ($< 3^{\circ}$),

laderas muy suavemente inclinadas (3° - 6°) y por Llanuras en clima templado subhúmedo, mediana a fuertemente diseccionadas ($21 < DV < 40$), formadas por depósitos aluviales y lacustres, con laderas planas ($< 3^{\circ}$) y laderas planas inundadas ($< 3^{\circ}$), respectivamente. En la localidad IV destaca la comarca de las laderas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y Vértico y Luvisol Crómico (comarca 24) y en la localidad V predomina la comarca de las laderas planas ($< 3^{\circ}$), con agricultura de riego y humedad, agricultura de temporal y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Vertisol Pélico, Feozem Lúvico y Luvisol Vértico (comarca 27). Todas las localidades presentan un clima templado subhúmedo; los valles intermontanos y corrientes intermitentes se forman en las localidades de la I a la IV.

Por otra parte, las localidades físico-geográficas que conforman el municipio son la localidad II, donde destaca la comarca de las laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Húmico y Ocrico y Acrisol Ortico (comarca 9); mientras que la localidad III, en la cual predomina la comarca de las laderas suaves a moderadamente inclinadas (6° - 15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico (comarca 17) es la más representativa. En la localidad IV predomina la comarca de las laderas muy suavemente inclinadas (3° - 6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y Vértico y Luvisol Crómico (comarca 24) y mientras que en la localidad V ocupa la mayor superficie la comarca de las laderas planas inundadas ($< 3^{\circ}$), con agricultura de temporal, agricultura de riego y humedad y vegetación hidrófila (popal-tular), en Gleysol Mólico y Luvisol Crómico y Vértico (comarca 28).

- En el establecimiento de los usos de suelo actuales se obtuvieron, los usos agricultura de temporal, bosque de coníferas y latifoliadas y agricultura de riego y humedad, usos que son los más representativos tanto para la región como para el municipio. Los usos identificados permitieron definir las unidades geocológicas por cada localidad físico-geográfica, con un total de 31 unidades, en las cuales se distribuyen los 11 usos clasificados. Para la región Pátzcuaro Zirahuén, en la localidad I destaca la unidad geocológica 1 con bosque de coníferas y latifoliadas; en la localidad II la unidad con mayor extensión es la 4 con bosque de coníferas y latifoliadas también; en la localidad III predomina la unidad geocológica 8 con bosque de coníferas y latifoliadas; en la localidad IV la unidad con mayor extensión es la 24 con agricultura de temporal; y finalmente en la localidad V destaca la unidad 30 con

agricultura de riego y humedad. A partir de las unidades geoecológicas definidas, se extrajeron las unidades que únicamente forman parte del municipio, en él se identifican 4 de las localidades físico-geográficas y 25 de las 31 unidades geoecológicas delimitadas en cada localidad, predominando en la localidad II la unidad 5 con bosque de coníferas; en la localidad III destaca la unidad 15 con agricultura de temporal; en la localidad IV predomina la unidad 25 con agricultura de riego y humedad y finalmente en la localidad V predomina la unidad 30 con agricultura de riego y humedad.

- En la identificación de los paisajes antroponaturales, se establecieron 3 clases de paisajes: Naturales, Naturales-antrópicos y Culturales; 6 subclases: Naturales y Seminaturales al interior de la clase Natural, Seminatural-antrópico y Antrópico al interior de la Clase Naturales-antrópicos y Antropogénicos y Construidos al interior de clase Cultural. Se obtuvieron además 6 sistemas cuyas combinaciones conforman los 36 tipos de paisajes antroponatural identificados; los sistemas obtenidos son: Naturales con dos usos Forestal y Humedal; Naturales-productivos presentes en tres de las 6 subclases, con 6 usos y 10 combinaciones; Socio-productivos-naturales con 7 usos y 11 combinaciones; los productivos con 8 usos y 8 combinaciones; los socio-productivos con 4 usos y 4 combinaciones y finalmente los sociales son un solo uso.

Los diferentes niveles de clasificación de los paisajes antroponaturales indican un predominio tanto para la región Pátzcuaro-Zirahuén, como para el municipio Tzintzuntzan, de los paisajes Culturales que ocupan el 60 % y el 70% respectivamente, de los cuales, el 31% de la región Pátzcuaro-Zirahuén y el 37% de los paisajes del municipio están en la categoría de paisajes antropogénicos, mientras que el 30% y el 32% son respectivamente paisajes construidos, es decir, son paisajes sostenidos por la actividad constante del hombre, donde el paisaje ha perdido su estructura y parte de su funcionamiento así como sus potencialidades para otras actividades humanas que no sean las que se sostienen actualmente. La presencia de tan solo un 8.4% y un 2.5% de la clase de paisajes Naturales y las subclases de paisajes Naturales y Seminaturales en la región Pátzcuaro-Zirahuén y en el municipio respectivamente, nos indican que los mismos ya constituyen pequeños relictos de paisajes originales, posiblemente con bajos valores para la conservación de especies. La baja presencia de los Sistemas Forestales en ellos y la desaparición prácticamente del humedal como sistema natural, nos indica que tanto el territorio de estudio como el municipio, han estado históricamente bajo una fuerte presión sobre los recursos naturales, en particular, por la extracción de recursos forestales de los bosques o el crecimiento de la frontera agrícola hacia los humedales por el establecimiento de canales para el riego de los cultivos. Hoy se comienza a manifestar el deterioro del relieve y el

suelo, debido a la intensidad de actividades humanas, tales como la agricultura, la minería, y la concentración de población y el incremento de poblados dispersos, que poco a poco van expandiendo sus límites en el territorio.

Las subclases de paisajes predominantes en el área de estudio son los paisajes Antropogénicos y los Construidos, ambos de la clase Cultural con un 31 y 29.8% respectivamente de la superficie de la región Pátzcuaro-Zirahuén; las presiones demográficas provocadas por el aumento de la densidad de población, traen consigo fuertes modificaciones en el paisaje, la incorporación de nuevos poblados por concentración de la población hacia lugares urbanos como tendencia, hace necesaria la apertura de carreteras o la instalación de líneas eléctricas y el suministro de agua entre otras actividades, la introducción de estos elementos antropogénicos y los relacionados con la actividad agrícola, minera, forestal y silvicultural del territorio, se suma a las modificaciones provocadas por los usos de suelo en sí, lo que trae como resultado la formación y predominio de estos paisajes culturales en el territorio de estudio

- Finalmente, al caracterizar los tipos de paisaje antro-po-natural, se obtiene que: en la región Pátzcuaro-Zirahuén predomina el tipo de paisaje antro-po-natural formado por Sistemas Socio - productivos - naturales, mismos que ocupan el 53% de área total de la región Pátzcuaro-Zirahuén, estos sistemas están presentes tanto en las subclases seminatural-antrópico, antrópico, antropogénico como construidos; recordemos que son sistemas esencialmente rurales, donde se combina la presencia de pequeñas localidades urbanas con un tipo de actividad económica primaria y donde aun hay pequeñas áreas de sistemas naturales, con un total de 11 combinaciones de los usos agrícola, forestal, pastoril, urbano, minero, humedal y silvicultural. Por el número de usos de los suelos y la presencia de hasta 5 usos en algunas comarcas físico - geográficas que soportan dicho Sistemas; evidentemente son de extrema complejidad. El sistema más encontrado es el Agrícola - Pastoril - Forestal - Urbano con un total del 24.89 % del territorio, de ellos, en los paisajes Culturales, subclase antropogénicos, ocupan el 14.61 %, en los paisajes de la clase Naturales - antrópicos, subclase Antrópicos el 5.62 %, en los paisajes de la clase Naturales - Antrópicos, subclase Seminatural – antrópico el 3.23 % y finalmente en la clase Culturales, subclase Construidos el 1.43 %. Los Sistemas Naturales Productivos ocupan el 28.35 % del territorio, son sistemas rurales, sin población concentrada (y casi ausencia de población dispersa), donde predominan las actividades económicas primarias y aun se mantiene un fondo de paisajes naturales y seminaturales, con un total de 10 combinaciones de los usos forestal, humedal, agrícola, pastoril, minero y silvicultural y la presencia, como máximo, de tres usos en algunas comarcas físico geográficas que soportan dichos Sistemas.

En lo que respecta al municipio, predomina el tipo de paisaje antropo-natural formado por Sistemas Socio - Productivos - naturales, los cuales ocupan el 66.73% de área total del Municipio, estos sistemas están presentes en las subclases seminatural- antrópico, antrópico, antropogénico y construidos. En estos sistemas, del mismo modo que en la región Pátzcuaro-Zirahuén, se combinan pequeñas localidades urbanas con un tipo de actividad económica primaria y pequeñas áreas de sistemas naturales. En ellos se reconocieron 7 combinaciones de los usos agrícola, forestal, pastoril, urbano, minero, humedal y silvicultural. La combinación más encontrada es el sistema Agrícola - Pastoril - Forestal - Urbano con un total del 28.61 % del total del municipio, ocupan el 6% en la subclase seminaturales-antrópicos y el 4.71% de la subclase de paisajes antrópicos, todo ello al interior de la clase Naturales-Antrópicos; mientras que en la clase Cultural, en cambio, ocupan el 17% de al interior de la subclase antropogénicos. Los Sistemas Naturales Productivos, por su parte, ocupan el 19.44% del total del municipio, predominan las actividades económicas primarias; están presentes en las subclases de paisajes seminatural antrópico y antrópico de la clase Naturales - antrópicos y en los antropogénicos de la clase Cultural; en ellos se presentan 8 combinaciones de los usos forestal, humedal, agrícola, pastoril, minero, y silvicultural.

Los resultados obtenidos, indican la necesidad de implementar medidas urgentes de ordenación en el territorio, puesto que, en el futuro, las intensas modificaciones, que hoy en día se manifiestan en problemas ambientales, no sólo se verán reflejadas en la pérdida de los recursos naturales, sino también en daños en la calidad de vida de las poblaciones relacionadas con el abasto de agua y la disponibilidad de suelo cultivable de calidad, entre otros.

Tanto la región Pátzcuaro-Zirahuén, como el municipio, poseen una estructura compleja de los paisajes antropo-naturales, con pérdida de los valores y potenciales naturales y una intensiva explotación de los recursos naturales. Los recorridos de campo evidenciaron deterioro, en alto grado, de los Sistemas Antropo-Naturales encontrados, en particular de los sistemas Agrícola - Pastoril - Forestal -Urbanos, dominantes en el territorio; al parecer, deterioro causado por sistemas de manejo inadecuados. Precisamente, el siguiente nivel taxonómico propuesto en esta clasificación, divide los tipos de paisajes (Sistemas Antropo - Naturales Productivos, Naturales y Sociales y sus combinaciones) en subtipos, según la forma de manejo; el siguiente nivel de clasificación (género de paisaje antropo-natural) estaría dado por los problemas de degradación de los suelos y el agua, los problemas ambientales de tipo socioeconómico, es decir, por la evaluación de los problemas ambientales del territorio, ocasionados por la actividad antropogénica, definidos por el estado del medio ambiente de dichos sistemas. Lamentablemente, como ya se

mencionó anteriormente, estos dos últimos niveles taxonómicos no se pudieron establecer por falta de tiempo.

La clasificación propuesta de los paisajes antroponaturales, obtenida sobre la base de los paisajes físico-geográficos, es una herramienta importante en el ordenamiento ecológico de los territorios. En particular, las unidades geoecológicas (a escala 1: 100 000), las clases y subclases de paisajes antroponaturales (a escala 1:50 000) son parte importante de la caracterización y diagnóstico de un territorio a ordenar, los subtipos de paisajes antroponaturales constituyen los sistemas o unidades de gestión (en particular a esta escala detallada y a nivel municipal) en las cuales se pueden realizar las propuestas de políticas ambientales y cambios de uso o reconstruir sistemas de manejo que estén de acuerdo a las potencialidades naturales del territorio de manera que se minimicen los problemas ambientales de degradación tanto de los componentes naturales, como de los socio – económicos y así lograr sistemas estables de aprovechamiento sustentable, restaurar sistemas antropogénicos, proteger sistemas que aun conserven coberturas que cumplan esa función. El carácter temporal de los paisajes antroponaturales, determinado por el uso de suelo y los elementos antropogénicos modificadores, introducidos o acumulados en un momento determinado en los paisajes físico geográficos, permiten establecer diferentes momentos para la modificación de un territorio. Con el uso de la percepción remota y los SIG, es posible establecer la dinámica y tendencias de la modificación y hacer pronósticos a mediano y largo plazo, etapa importante en el Ordenamiento Ecológico de los territorios.

Anexos

Anexo 1

Leyenda de los paisajes físico-geográficos

- I. **Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionadas (101<DV<501), con cimas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con pastizales inducidos y cultivados, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y bosque de coníferas (pinos), en Luvisol, crómico y Andosol Ocrico.**
 1. Cima suave a moderadamente inclinada (6°-15°), con Bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Luvisol crómico.
 2. Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), con bosque de coníferas (pinos), pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Luvisol, crómico.
 3. Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas (pinos), en Luvisol crómico y Andosol Ocrico.
 4. Valles intermontanos Bosque de coníferas y latifoliadas (Pino encino), luvisol crómico.
 5. Corrientes intermitentes.

- II. **Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionadas (101<DV<501), con cimas Inclinadas a escarpadas (15°-30°), laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°) y laderas suaves a moderadamente inclinadas de (6°-15°), formadas por andesitas, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), agricultura de temporal y agricultura de riego y humedad, en Andosol Ocrico y Húmico y Acrisol Ortico.**
 6. Cimas Inclinadas a escarpadas (15°-30°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico y Húmico.
 7. Cimas muy suavemente inclinadas (3°-6°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas (pino), en Andosol Húmico.
 8. Laderas inclinadas a escarpadas (15°-30°), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y agricultura de riego y humedad, en Andosol Ocrico y Húmico.
 9. Laderas suaves a moderadamente inclinadas (6°-15°), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Húmico y Ocrico y Acrisol Ortico.
 10. Laderas planas a muy suavemente inclinadas (3°-6°), con agricultura de temporal, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas (pinos), en Andosol Húmico, Acrisol Ortico.
 11. Valles intermontanos (bosque de coníferas y latifoliadas (Pino encino) y Agricultura de riego y humedad en Andosol Ocrico.
 12. Corrientes intermitentes

III. Montañas en clima templado subhúmedo, ligera a medianamente diseccionadas ($101 < DV < 500$), con cimas muy suavemente inclinadas ($3^\circ - 6^\circ$), piedemontes muy suavemente inclinados ($3^\circ - 6^\circ$) y laderas suaves a moderadamente inclinadas ($6^\circ - 15^\circ$), formadas por basalto y brecha volcánica basáltica, valles intermontanos y corrientes intermitentes, con Agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Ortico y Acrisol Ortico.

13. Cimas inclinadas a escarpadas ($15^\circ - 30^\circ$), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), pastizales inducidos y cultivados y plantaciones forestales, en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Ortico.
14. Cimas suaves a moderadamente inclinadas ($6^\circ - 15^\circ$), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Ranker.
15. Cimas muy suavemente inclinadas ($3^\circ - 6^\circ$), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), pastizales inducidos y cultivados y agricultura de temporal, en Luvisol Crómico, Andosol Ocrico y Acrisol Ortico.
16. Laderas inclinadas a escarpadas ($15^\circ - 30^\circ$), con pastizales inducidos y cultivados, bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y agricultura de temporal, en Luvisol Crómico, Andosol Ocrico y Acrisol Ortico.
17. Laderas suaves a moderadamente inclinadas ($6^\circ - 15^\circ$), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Acrisol Ortico, Andosol Ocrico y Luvisol Crómico.
18. Pie de monte muy suavemente inclinados ($3^\circ - 6^\circ$), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino), en Andosol Ocrico, Luvisol Crómico y Acrisol Ortico.
19. Laderas planas ($< 3^\circ$), con bosque de coníferas y latifoliadas (pino-encino) y pastizales inducidos y cultivados y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Luvisol Crómico, Leptosol y Luvisol Ortico.
20. Valles intermontanos (pastizales inducidos y cultivados, agricultura de temporal y bosque de coníferas y latifoliadas (pino encino), en Luvisol Crómico, Luvisol ortico y Feozem Luvico.
21. Corrientes intermitentes.

IV. Lomeríos en clima templado subhúmedo, ligera a fuertemente diseccionados ($41 < DV < 100$), formados por basalto y brecha volcánica basáltica, con cimas planas ($< 3^\circ$), laderas muy suavemente inclinadas ($3^\circ - 6^\circ$), valles intermontanos y corrientes intermitentes, con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico, Vértico y Crómico.

22. Cimas suaves a moderadamente inclinadas ($6^\circ - 15^\circ$), con agricultura de temporal, en Ranker.
23. Cimas muy suavemente inclinadas ($< 3^\circ$), con asentamientos humanos, en Luvisol Ortico.
24. Laderas muy suavemente inclinadas ($3^\circ - 6^\circ$), con agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados y agricultura de riego y humedad, en Luvisol Ortico y Vértico y Luvisol Crómico.
25. Valles (Pastizales inducidos y cultivados y agricultura de temporal, en Feozem Luvico y Luvisol Crómico).

26. Corrientes intermitentes

V. Llanuras en clima templado subhúmedo, mediana a fuertemente diseccionadas ($21 < DV < 40$), formadas por depósitos aluviales y lacustres, con laderas planas ($< 3^\circ$) y laderas planas inundadas ($< 3^\circ$), con agricultura de temporal, agricultura de riego y humedad y vegetación hidrófila (popal-tular), en Gleysol Mólico, Vertisol Pélico y Luvisol Vértico.

27. Laderas planas ($< 3^\circ$), con agricultura de riego y humedad, agricultura de temporal y selva caducifolia y subcaducifolia (matorral subtropical), en Vertisol Pélico, Feozem Lúvico y Luvisol Vértico.

28. Laderas planas inundada ($< 3^\circ$), con agricultura de temporal, agricultura de riego y humedad y vegetación hidrófila (popal-tular), en Gleysol Mólico y Luvisol Crómico y Vértico.

29. Valles (Agricultura de temporal y Agricultura de riego y humedad, en Feozem Luvico)

Anexo 2

Suma de IACV y densidades por comarca

Subcomarcas	Uso	IACV	Carreteras	Canales	Eléctricas	Pob.	SUMA
1-0	Forestal	1	0	0	0	0	1
2-0	Forestal	1	0	0	0	0	1
2-0	Forestal	1	0	0	0	0	1
3-1	Forestal	1	0	0	0	0	1
3-2	Forestal	1	0	0	0	0	1
3-3	Forestal	1	0	0	0	0	1
3-5	Forestal	1	0	0	0	0	1
3-6	Forestal	1	0	0	0	0	1
4-1	Forestal	1	0	0	0	0	1
4-2	Forestal	1	0	0	0	0	1
6-0	Forestal	1	0	0	0	0	1
8-0	Forestal	1	0	0	2	0	3
9-2	Forestal	1	0	0	0	0	1
9-3	Forestal	1	0	0	0	0	1
11-0	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-2	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-3	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-4	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-5	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-8	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-9	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-10	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-12	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-13	Forestal	1	0	0	0	0	1
13-14	Forestal	1	0	0	0	0	1
14-2	Forestal	1	0	0	0	0	1
14-4	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-10	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-11	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-12	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-13	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-14	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-19	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-22	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-23	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-25	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-26	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-27	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-28	Forestal	1	0	0	0	0	1
15-29	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-1	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-2	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-3	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-4	Forestal	1	1	0	0	0	2
16-5	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-6	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-7	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-8	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-9	Forestal	1	2	0	0	0	3
16-10	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-11	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-12	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-13	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-15	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-16	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-17	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-21	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-24	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-25	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-27	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-28	Forestal	1	0	0	3	0	4
16-29	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-30	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-31	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-32	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-33	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-34	Forestal	1	1	0	1	0	3
16-37	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-38	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-40	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-42	Forestal	1	0	0	3	0	4
16-43	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-47	Forestal	1	0	0	0	0	1
16-48	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-1	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-2	Forestal	1	0	0	0	0	1

17-4	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-5	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-15	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-17	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-19	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-23	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-27	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-32	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-33	Forestal	1	0	0	3	0	4
17-36	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-37	Forestal	1	1	0	1	0	3
17-38	Forestal	1	2	0	0	0	3
17-41	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-44	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-45	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-58	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-60	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-64	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-66	Forestal	1	0	0	2	0	3
17-69	Forestal	1	0	0	0	0	1
17-87	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-3	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-5	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-6	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-7	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-9	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-13	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-14	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-15	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-18	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-19	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-29	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-34	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-40	Forestal	1	0	0	0	0	1
18-43	Forestal	1	0	0	0	0	1
20-2	Forestal	1	0	0	4	0	5
20-3	Forestal	1	0	0	0	0	1
20-4	Forestal	1	0	0	0	0	1
20-5	Forestal	1	4	0	0	0	5
20-7	Forestal	1	4	0	0	0	5
24-4	Forestal	1	0	0	0	0	1
24-13	Forestal	1	0	0	0	0	1
24-15	Forestal	1	2	0	0	0	3
27-1	Humedal -Agrícola	1	0	0	0	0	1
28-1	Humedal	1	0	0	0	0	1
28-2	Humedal	1	0	0	0	0	1
28-3	Humedal	1	0	0	0	0	1
28-4	Humedal	1	0	0	0	0	1
28-5	Humedal	1	0	0	0	0	1
9-1	Forestal - Pastoril	2	2	0	2	1	7
16-19	Forestal - Agrícola	2	0	0	2	0	4
16-23	Forestal -Pastoril	2	0	0	2	0	4
16-35	Forestal	2	0	0	0	0	2
16-41	Forestal - Agropastoril -Urbano	2	3	0	3	2	10
16-44	Forestal -Pastoril	2	0	0	0	0	2
16-49	Forestal -Pastoril	2	1	0	2	0	5
17-16	Forestal - Pastoril -Agrícola	2	2	0	0	0	4
17-18	Forestal -Pastoril	2	0	0	1	0	3
17-20	Forestal - Agrícola	2	3	0	4	0	9
17-30	Forestal -Agrícola	2	0	0	3	0	5
17-31	Humedal -Agrícola	2	0	0	0	0	2
17-34	Forestal -Pastoril	2	0	0	0	0	2
17-35	Forestal -Agrícola	2	2	0	0	0	4
17-46	Forestal agrícola	2	0	0	0	1	3
17-51	Humedal -Agrícola	2	0	0	0	0	2
17-56	Forestal -Pastoril	2	0	0	0	0	2
17-57	Forestal - Agrícola	2	0	0	0	0	2
17-61	Forestal -Pastoril	2	0	0	0	0	2
17-63	Forestal -Agrícola	2	1	0	1	0	4
17-65	Forestal -Agrícola	2	1	0	2	0	5
17-72	Forestal -Agrícola	2	0	0	0	0	2
17-74	Forestal -Pastoril -Agrícola	2	0	0	0	0	2
17-77	Forestal - Pastoril - Agrícola -Urbano	2	4	0	2	2	10
17-81	Silvocultural -Forestal - Agrícola	2	3	0	3	4	12
17-83	Forestal - Pastoril	2	0	0	0	0	2
17-84	Forestal -Agrícola	2	0	0	0	0	2
18-2	Agrícola Humedal	2	0	0	0	0	2
18-33	Forestal - Pastoril	2	0	0	0	0	2
18-42	Forestal -Pastoril	2	0	0	0	0	2
18-54	Forestal -Agrícola -Pastoril -Minero	2	2	0	3	0	7
20-6	Forestal - Pastoril	2	0	0	5	0	7

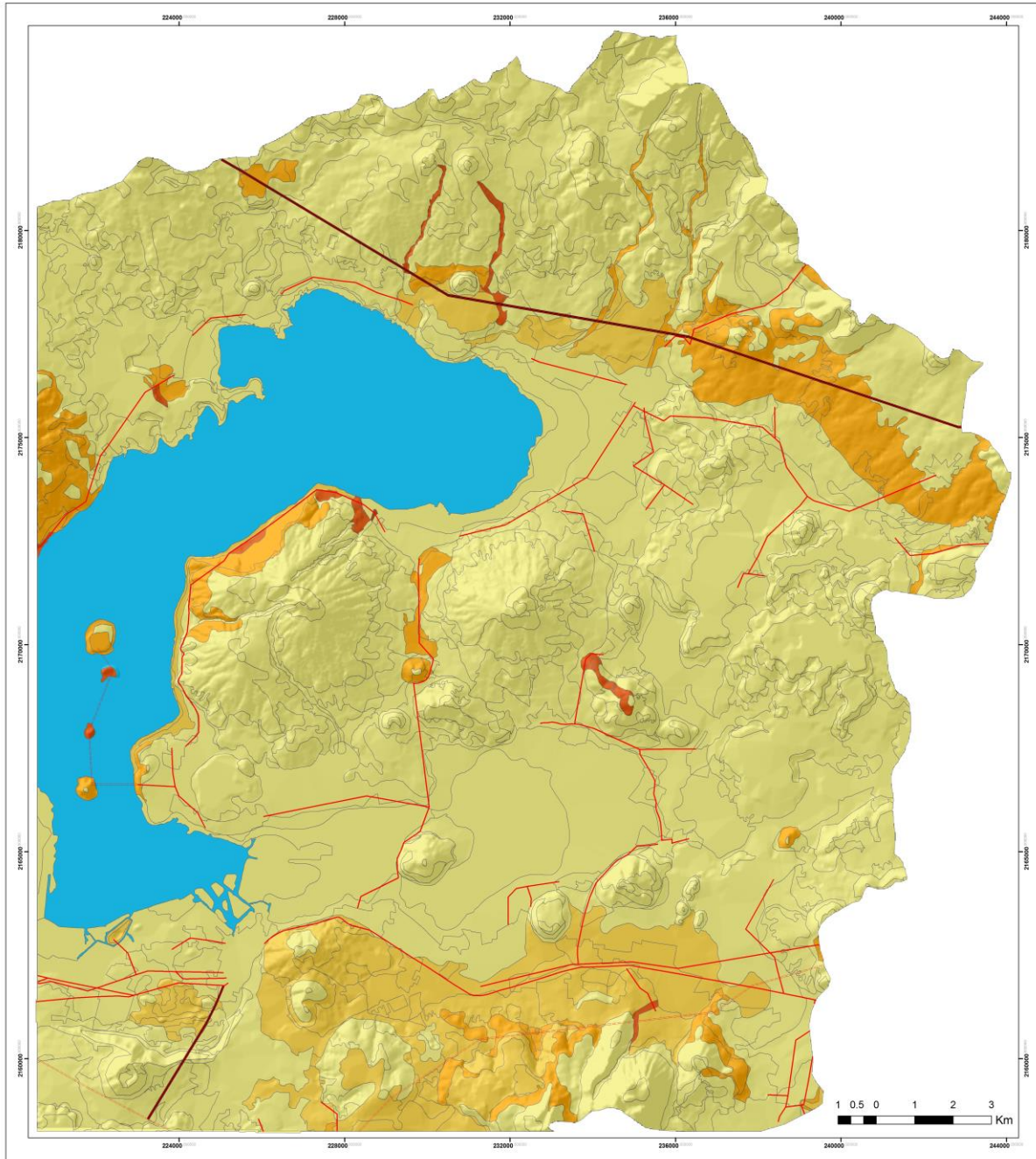
24-11	Forestal -Agrícola	2	1	0	0	0	3
15-7	Agroforestal	3	0	0	0	0	3
15-9	Agroforestal	3	0	0	0	0	3
16-36	Forestal -Pastoril	3	0	0	0	0	3
16-45	Forestal Pastoril	3	0	0	0	0	3
17-3	Forestal Pastoril	3	0	0	0	0	3
17-10	Forestal -Agropastoril -Urbano	3	2	0	2	4	11
17-12	Agroforestal	3	0	0	0	0	3
17-21	Forestal -Pastoril	3	0	0	0	0	3
17-22	Forestal -Agrícola -Urbano	3	0	0	2	5	10
17-24	Agroforestal	3	0	0	0	0	3
17-26	Agroforestal	3	0	0	0	0	3
17-29	Forestal Pastoril - Agrícola	3	0	0	4	0	7
17-55	Agroforestal	3	4	0	0	0	7
17-62	Forestal -Agrícola	3	0	0	0	0	3
17-67	Pastoril Forestal	3	0	0	0	0	3
17-68	Agroforestal	3	4	0	0	0	7
17-70	Forestal - Pastoril -Agrícola -Urbano	3	2	4	2	5	16
17-71	Agroforestal - Minero	3	0	0	4	0	7
17-79	Pastoril Forestal - Agrícola	3	4	5	3	0	15
17-80	Agroforestal	3	0	5	2	0	10
17-82	Forestal - Pastoril Urbano	3	2	0	2	5	12
17-88	Agroforestal	3	0	0	0	0	3
17-90	Forestal -Pastoril -Agrícola	3	1	0	1	0	5
18-11	Agroforestal	3	0	0	3	0	6
18-31	Forestal -Agrícola	3	1	0	0	0	4
18-41	Agrícola -Forestal	3	4	0	4	0	11
18-52	Forestal - Pastoril -Agrícola	3	1	0	2	1	7
18-57	Forestal - Pastoril	3	0	0	4	0	7
20-8	Forestal -Pastoril -Agrícola	3	0	0	0	0	3
20-10	Forestal -Pastoril -Agrícola	3	0	0	0	0	3
24-7	Humedal- Agrícola Urbano - Pastoril	3	2	0	2	2	9
28-8	Agrícola -Humedal	3	1	0	3	0	7
10-1	Agropastoril -Forestal	4	0	0	0	0	4
10-2	Agrícola -Forestal	4	3	0	3	0	10
16-46	Forestal -Pastoril -Minero	4	0	0	0	0	4
17-7	Pastoril -Forestal	4	0	0	0	0	4
17-73	Agrícola -Pastoril -Forestal	4	0	0	0	0	4
17-76	Pastoril -Silvocultural - Forestal -Agrícola	4	4	0	3	0	11
18-4	Pastoril Agrícola Forestal	4	0	0	0	0	4
18-24	Agrícola -Pastoril -Forestal- Urbano	4	2	0	2	4	12
18-25	Agrícola -Forestal	4	0	0	0	0	4
18-26	Agrícola - Forestal - Pastoril	4	1	0	2	1	8
18-32	Agrícola -Forestal	4	3	0	4	0	11
18-35	Agrícola - Forestal -Pastoril- Urbano -Humedal	4	2	0	3	3	12
18-38	Agrícola -Forestal	4	0	0	2	0	6
18-39	Pastoril -Forestal	4	0	0	0	0	4
18-44	Pastoril -Forestal	4	0	0	0	0	4
18-45	Pastoril - Forestal	4	0	0	0	0	4
18-49	Agrícola -Pastoril -Forestal	4	1	0	2	0	7
18-50	Agrícola -Forestal - Urbano - Silvocultural - Pastoril	4	2	3	3	3	15
18-51	Agrícola - Forestal - Pastoril -Urbano	4	2	0	2	2	10
18-55	Pastoril - Agrícola -Forestal - Urbano	4	2	0	2	2	10
18-56	Agropastoril - Silvocultural Forestal - Urbano	4	3	0	3	2	12
19-6	Agrícola -Forestal - Urbano Pastoril	4	1	1	1	1	8
19-7	Agrícola - Forestal - Urbano - Humedal	4	1	0	1	4	10
19-9	Agrícola -Forestal - Pastoril Urbano	4	1	0	1	1	7
20-9	Forestal - Pastoril - Agrícola -Urbano	4	2	0	4	5	15
24-6	Agroforestal	4	1	0	1	0	6
24-12	Pastoril - Forestal	4	0	0	0	0	4
24-18	Agrícola -Forestal	4	0	0	0	0	4
24-20	Agrícola- Forestal -Urbano -Humedal	4	1	0	4	2	11
28-6	Agrícola - Forestal - Humedal -Urbano	4	1	2	1	4	12
3-4	Pastoril	5	0	0	0	0	5
7-0	Agrícola	5	0	0	0	0	5
13-1	Urbano	5	0	0	0	5	10
13-6	Pastoril	5	0	0	0	0	5
13-7	Agrícola	5	0	0	0	0	5
13-11	Pastoril	5	0	0	0	0	5
14-1	Agrícola	5	0	0	0	0	5
14-3	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-1	Agrícola	5	2	0	3	0	10
15-2	Agrícola	5	0	0	0	0	5
15-3	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-4	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-5	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-6	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-8	Agrícola	5	0	0	0	0	5
15-15	Agrícola	5	0	0	0	0	5
15-16	Silvocultural	5	0	0	0	0	5
15-17	Agrícola	5	0	0	0	0	5

15-18	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-20	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-21	Silvocultural	5	0	0	0	0	5
15-24	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-30	Pastoril	5	0	0	0	0	5
15-31	Pastoril	5	0	0	0	0	5
16-14	Minero -Agroforestal	5	0	0	0	0	5
16-18	Silvocultural	5	0	0	0	0	5
16-20	Agrícola	5	5	0	0	0	10
16-22	Silvocultural	5	0	0	0	0	5
16-26	Silvocultural	5	0	0	0	0	5
16-39	Pastoril	5	0	0	0	0	5
16-50	Urbano	5	0	0	3	5	13
17-6	Pastoril	5	0	0	0	0	5
17-8	Pastoril	5	0	0	0	0	5
17-9	Agrícola	5	0	0	0	0	5
17-11	Agrícola	5	4	0	4	0	13
17-13	Minero - Forestal -Pastoril	5	0	0	0	0	5
17-14	Pastoril - Agrícola	5	0	0	0	0	5
17-25	Agrícola	5	4	0	5	0	14
17-28	Agrícola	5	0	0	3	0	8
17-39	Agrícola	5	3	0	0	0	8
17-40	Agrícola	5	0	0	0	0	5
17-42	Urbano	5	0	0	4	4	13
17-43	Urbano	5	0	0	4	2	11
17-47	Agrícola	5	4	0	0	0	9
17-48	Agrícola	5	0	0	0	0	5
17-49	Agrícola	5	0	0	4	0	9
17-50	Agrícola	5	0	0	0	0	5
17-52	Pastoril	5	0	0	0	0	5
17-53	Pastoril	5	0	0	0	1	6
17-54	Urbano Agrícola	5	0	0	0	5	10
17-59	Pastoril	5	0	0	0	0	5
17-75	Pastoril	5	0	0	0	0	5
17-78	Silvocultural Agrícola	5	0	0	2	0	7
17-85	Silvocultural - Pastoril -Urbano	5	5	0	5	2	17
17-86	Agrícola	5	0	0	0	0	5
17-89	Pastoril	5	3	0	0	0	8
17-91	Urbano	5	0	0	3	2	10
18-1	Agrícola	5	2	0	3	0	10
18-8	Urbano	5	4	0	4	2	15
18-10	Agrícola	5	4	0	4	0	13
18-12	Agrícola	5	0	0	0	0	5
18-16	Pastoril	5	0	0	0	0	5
18-17	Pastoril	5	0	0	0	0	5
18-20	Pastoril	5	2	0	3	0	10
18-21	Agrícola	5	0	0	2	0	7
18-22	Pastoril	5	0	0	0	0	5
18-23	Pastoril	5	0	0	3	0	8
18-27	Agrícola -Silvocultural	5	3	2	2	0	12
18-28	Agrícola -Urbano	5	3	0	3	4	15
18-30	Agrícola -Urbano	5	3	0	0	1	9
18-36	Pastoril -Agrícola	5	0	0	0	0	5
18-37	Pastoril	5	0	0	0	0	5
18-46	Agrícola -Urbano -Pastoril - Forestal	5	3	0	3	5	16
18-47	Agrícola	5	0	0	0	0	5
18-48	Pastoril	5	0	0	0	0	5
18-53	Pastoril -Agrícola	5	3	0	4	0	12
18-58	Urbano	5	1	0	2	5	13
19-1	Agrícola -Forestal	5	1	0	1	0	7
19-2	Agrícola - Urbano - Pastoril -Silvocultural	5	1	2	2	1	11
19-3	Urbano - Agrícola - Forestal - Pastoril - Silvocultural	5	1	0	1	5	12
19-4	Agropastoril	5	3	0	3	0	11
19-5	Agrícola -Urbano - Pastoril -Forestal	5	2	0	2	3	12
19-8	Agrícola - Pastoril - Silvocultural Forestal - Urbano	5	3	0	2	1	11
19-10	Agrícola -Urbano	5	5	0	5	4	19
19-11	Agrícola -Forestal -Pastoril	5	2	0	2	0	9
20-1	Agrícola	5	0	0	4	0	9
22-0	Agrícola	5	0	0	0	0	5
23-0	Urbano	5	0	0	3	2	10
24-1	Urbano	5	0	0	3	5	13
24-2	Agrícola	5	1	0	3	0	9
24-3	Agrícola	5	1	0	1	0	7
24-5	Agrícola -Urbano -Forestal	5	3	0	3	1	12
24-8	Agrícola	5	1	0	2	0	8
24-9	Agrícola - Pastoril -Urbano	5	4	0	0	3	12
24-10	Agrícola	5	0	0	0	0	5
24-14	Urbano	5	0	0	0	2	7
24-16	Agrícola - Pastoril Urbano	5	4	0	4	5	18
24-17	Agrícola - Urbano -Forestal	5	1	0	1	2	9
24-19	Agrícola - Forestal -Urbano	5	1	2	2	1	11

24-21	Agrícola	5	3	0	0	0	8
24-22	Agrícola	5	0	0	0	0	5
24-23	Urbano -Agrícola	5	0	0	3	3	11
24-24	Agrícola -Humedal - Urbano - Pastoril	5	2	1	1	1	10
25-1	Agrícola	5	0	0	0	0	5
25-2	Agrícola	5	0	0	0	0	5
27-2	Agrícola	5	1	1	0	0	7
27-3	Agrícola -Urbano	5	1	2	1	5	14
28-7	Agrícola -Urbano -Humedal	5	1	2	2	3	13
29-1	Agrícola	5	0	0	0	0	5
29-2	Agrícola	5	0	0	5	0	10
29-3	Urbano	5	0	0	0	5	10

Anexo 3
Densidad de líneas eléctricas

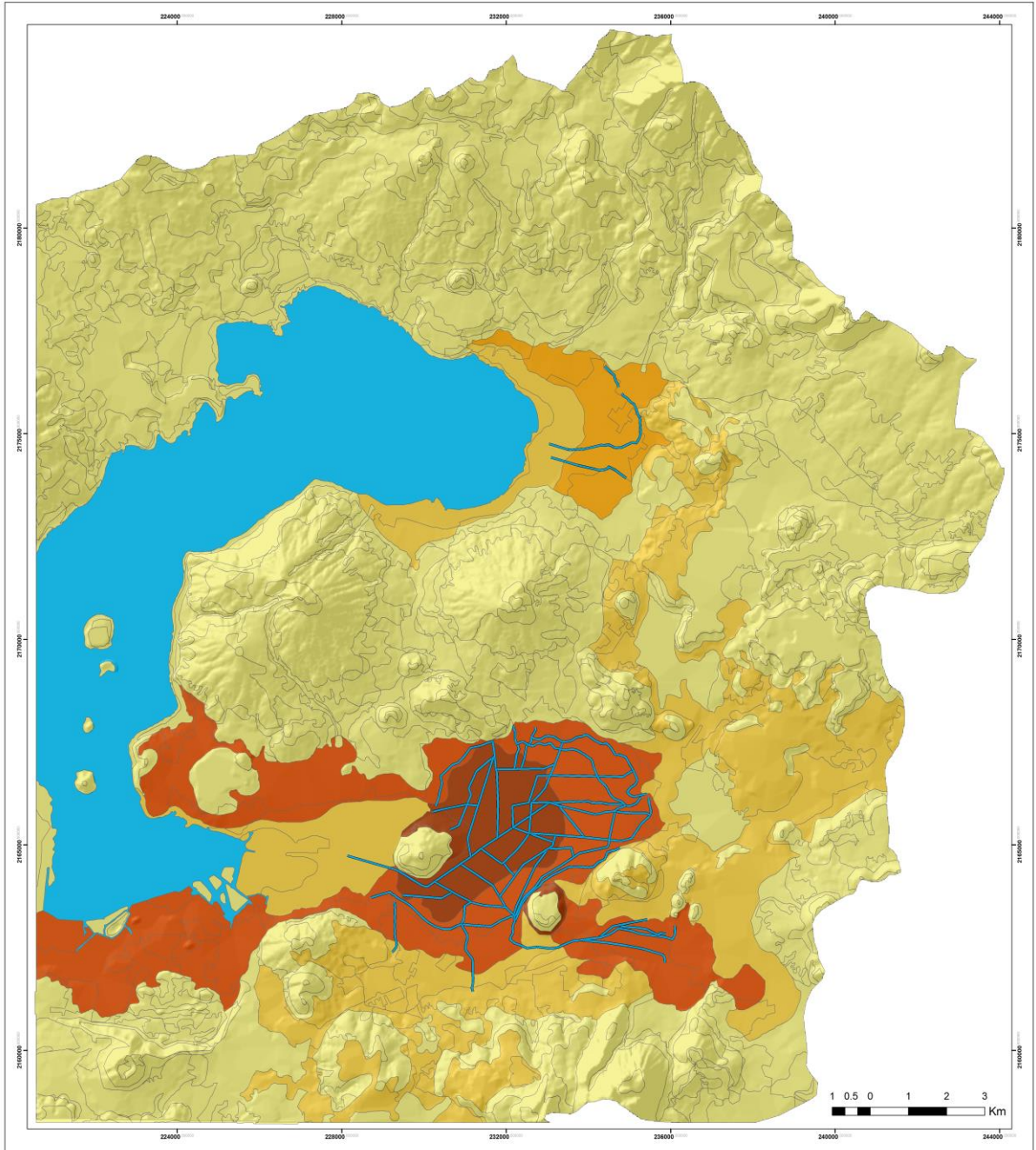
Densidad de líneas eléctricas



<p>Densidad de líneas eléctricas y pesos asignados</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">0 - 0.0033 1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">0.013 - 0.036 3</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.0034 - 0.012 2</td> <td style="text-align: center;">0.037 - 0.096 4</td> <td style="text-align: center;">> 0.097 5</td> </tr> </table>	0 - 0.0033 1	0.013 - 0.036 3		0.0034 - 0.012 2	0.037 - 0.096 4	> 0.097 5	<p>Líneas eléctricas</p> <ul style="list-style-type: none"> — UNA LÍNEA DE POSTERÍA DOBLE — UNA LÍNEA DE POSTERÍA SENCILLA — UNA LÍNEA DE TORRES <p>Rasgos hidrológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> — Lago de Pátzcuaro 		<p>Información cartográfica</p> <p>Proyección: Transversal de Mercator Sistema de coordenadas: Universal Transversal de Mercator (UTM) Datum: ITRF 1992 UTM Zona 14N Unidades: Metros</p> <p>Elaboró: Alejandra Espinoza Maya Base cartográfica retomada del límite de la Región Pátzcuaro-Zirahuén (Mendoza, et al., 2009).</p>
0 - 0.0033 1	0.013 - 0.036 3								
0.0034 - 0.012 2	0.037 - 0.096 4	> 0.097 5							

Anexo 4
Densidad de canales

Densidad de canales



Densidad de Canales y pesos asignados

	0 - 0.000041	1		0.00036 - 0.0012	3
	0.000042 - 0.00035	2		0.0013 - 0.0023	4
	> 0.0024	5			

Rasgos hidrológicos

	Canales
	Lago de Pátzcuaro



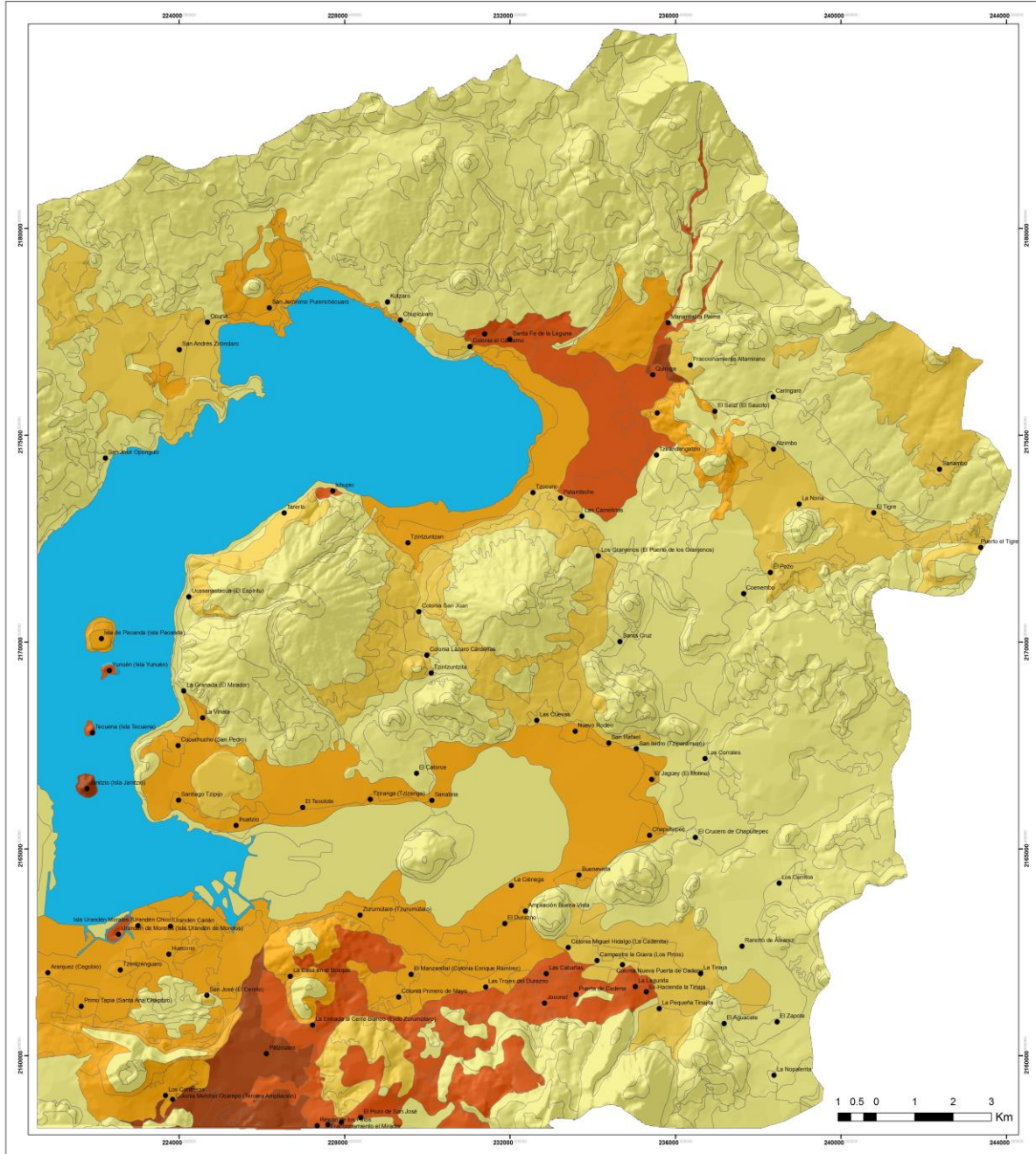
Información cartográfica

Proyección: Transversal de Mercator
 Sistema de coordenadas: Universal Transversal de Mercator (UTM)
 Datum: ITRF 1992 UTM Zona 14N
 Unidades: Metros

Elaboró: Alejandra Espinoza Maya
 Base cartográfica retomada del límite de la Región Pátzcuaro-Zirahuén (Mendoza, et al., 2009).

Anexo 5 Densidad de población

Densidad de población



Densidad de población y pesos asignados

0 - 0.000079	1	0.00030 - 0.00079	3
0.000080 - 0.00029	2	0.00080 - 0.0031	4
		> 0.0032	5

Población

- Localidades

Rasgos hidrológicos

- Lago de Patzcuaro



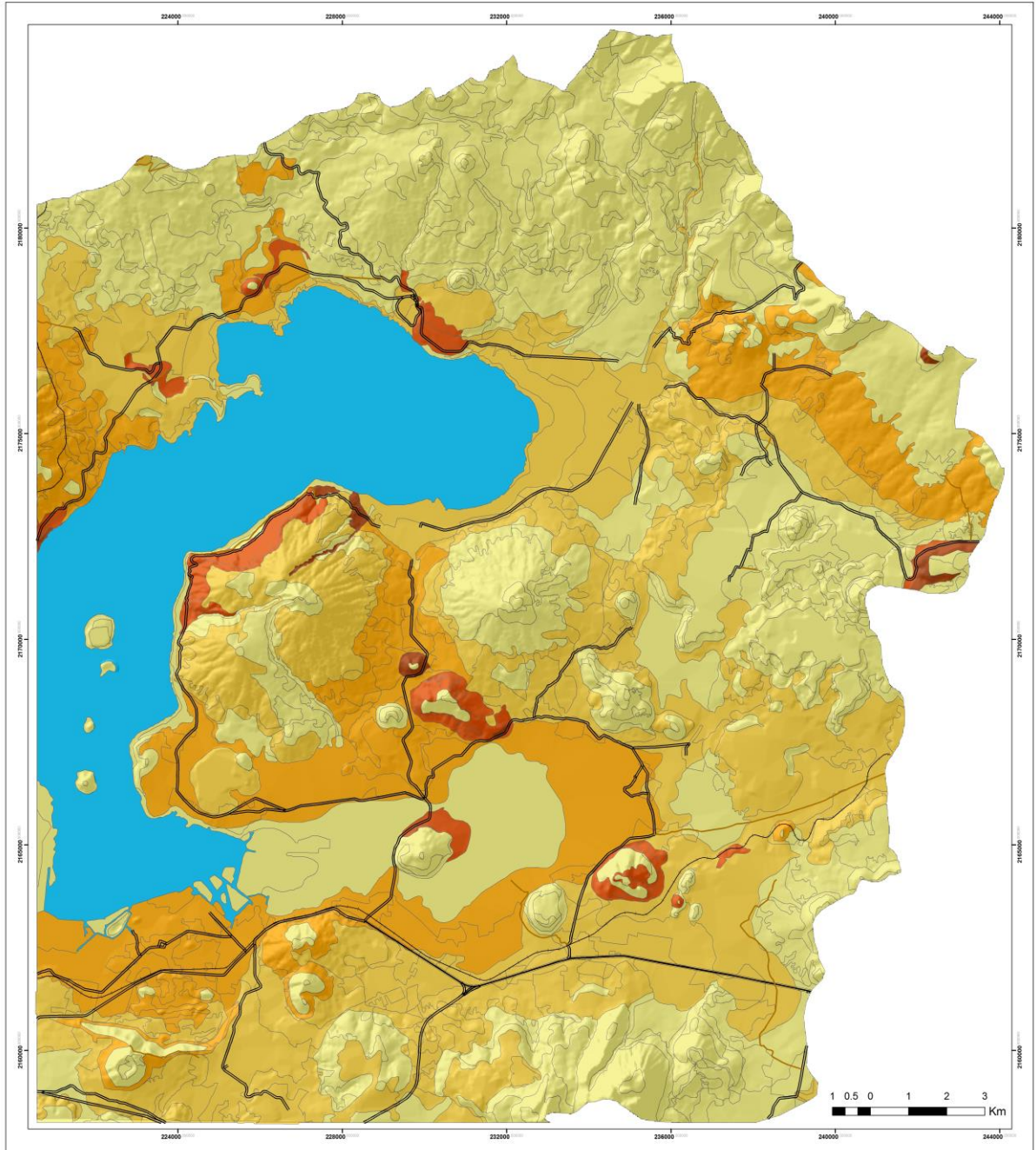
CIGA
CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL
U N A M

Información cartográfica

Proyección: Transversal de Mercator
Sistema de coordenadas: Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum: ITRF 1992 UTM Zona 14N
Unidades: Metros
Elaboró: Alejandra Espinoza Maya
Base cartográfica retomada del límite de la Región Patzcuaro-Zirahuén (Mendoza, et al., 2009).

Anexo 6
Densidad de carreteras

Densidad de Carreteras



Densidad de Carreteras y pesos asignados

0 - 0.013	1
0.014 - 0.039	2
0.040 - 0.085	3
0.086 - 0.35	4
> 0.36	5

Vías de comunicación

- Carretera pavimentada de 2 carriles
- Carretera pavimentada de 4 carriles
- Terracería
- Via férrea

Rasgos hidrológicos

- Lago de Pátzcuaro



Información cartográfica

Proyección: Transversal de Mercator
Sistema de coordenadas: Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum: ITRF 1992 UTM Zona 14N
Unidades: Metros

Elaboró: Alejandra Espinoza Maya
Base cartográfica retomada del límite de la Región Pátzcuaro-Zirahuén (Mendoza, et al., 2009).

Referencias Bibliográficas

- Antrop, M., (1997). The concept of traditional landscapes as a base for landscape evaluation and planning. The example of Flanders Region. *Landscape Urban Plan.* 38:105-117.
- Bertrand, G. (1968). Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. *Geographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 39(3): 249-272.
- Bollo Manent, M. y Hernandez, Santana, J.R. (2008). Paisajes físico-geográficos del noroeste del estado de Chiapas, México. *Investigaciones Geográficas*, 66: 7-24.
- Buzai, G. (2003). Mapas sociales y urbanos. Lugar Editorial. Buenos Aires.
- Buzai, G. (2004). Geografía global. Lugar Editorial. Buenos Aires.
- Capel, H. y Urteaga, L. (1984). Las Nuevas Geografías. 3ra ed. España, Salvat. Editores, S. A.
- Cárdenas, L.M.O. (2007). Análisis Geoecológico de la subcuenca Seibabo. Santi Spiritus (Cuba). *Mapping*, 119: 26-33.
- Chacón, T.A., Ayala, R.G.L., Rendón, L.M.B., Rosas, M.C. y Ruiz, S.G. (2004). Ficha informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Humedales del Lago de Pátzcuaro. México.
- Claval, P. (2002). El enfoque cultural y las concepciones geográficas del espacio. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (AGE)*, 34: 21-39.
- CONABIO. (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País. México. 1998. En: Magaña, V., Pérez, J. L., Vázquez, J. L., Carrisoza, E., y Pérez, J. Climatología de México. UNAM, SG, IAI, SEP-Conacyt. Los impactos de El Niño en México. México, D.F.. 1999.
- Contreras, C.L.G. (2008). La gestión ambiental en los municipios de Pátzcuaro y Quiroga, Michoacán. Tesis para obtener el grado de Maestro. Colegio de la Frontera Norte CICESE. Tijuana, B.C., México.
- Cullotta, S y Barbera, G. (2010). Mapping traditional cultural landscapes in the Mediterranean area using a combined multidisciplinary approach: Method and application to Mount Etna (Sicily; Italy). *Landscape and Urban Planning* 100(2011): 98-108.
- Da Silva, E. y Mateo, J. (2011). Geoecología da paisagem: zoneamento e gestão ambiental em ambientes úmidos e subúmidos. *Revista Geográfica de América Central*. Número especial EGAL, pp. 1-12.
- Diajonov, K.I. y Mamai, I. (2008). La escuela geográfica paisajística; En: KASIMOV, N.S.- (Redactor Principal).- Las escuelas científicas geográficas de la Universidad de Moscú, (en ruso); Casa Editorial Gorodiets, Moscú, 679 pgs., p. 324-386.
- Díaz, H.V. (2010). El rehúso de los janamus en Tzintzuntzan, Michoacán. Una exaltación del pasado prehispánico. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 32(96): 5-35.
- Frolova, M. (2001). Los orígenes de la Ciencia del Paisaje en la Geografía Rusa. *Scripta Novas*, 5:102.

- Frolova, M. (2006). Desde el concepto de paisaje a la Teoría de Geosistema en la Geografía rusa: ¿hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente? *Eria*, 70: 225-235
- Frolova, M. y Bertrand, G. (2006). Geografía y paisaje. En: D. Hiernaux y A. Lindón, Tratado de Geografía Humana. Barcelona: Anthropos, Barcelona.
- Galloping, G. (1986). Ecología y Ambiente; En: "Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo"; México D.F., Siglo XXI Editores, pp. 126 -172.
- García, M. E. (1987). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 217 pp. Cuarta Edición. México, D.F.
- García, R.A. (1998). Análisis Integrado de paisajes en el occidente de la cuenca de México. (La vertiente oriental de la sierra de las cruces, monte alto monte Bajo). Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Geografía e Historia.
- García, R.A. (2001). El paisaje: una herramienta en el estudio detallado del territorio. *Kuxulkab'*, 14: 22-33
- Glasovsky, N. F., (1998), Map on the state of environment-a global overview, *International Geographical Union Bulletin* 48 (1): 29-35.
- Hernández, D.V. (2010). Los *janamus* grabados de Tzintzuntzan, Michoacán. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*. 89(28): 197-212.
- Ibarra, B.P. (1993). Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado. *Geographicalia*, 30: 229-242
- INEGI. Censo General de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010.
- Iranzo, G.E. (2009). El paisaje como patrimonio rural. Propuesta de una sistemática integrada para el análisis de los paisajes valencianos. Tesis de doctorado, Universidad de Valencia.
- Isachenko, A.G. (2003). Sobre los conceptos del paisaje cultural. *Revista Geografía Rusa*, 135 (1): 5-16
- Isachenko, A.G. 1980. Optimización del Medio Natural, Moscú. Ed. Mir. 264 p. (en ruso).
- Kemper, V.R. (2010). Tzintzuntzan, Michoacán. Cuatro décadas de investigaciones antropológicas.
- Lipský, Z. y Romportl, D. (2007). Classification and typology of cultural landscapes: methods and applications. In: Ostaszewska, K., Szumacher, I., Kulczyk, S., Malinowska, E. (eds.): *The Role of Landscape Studies for Sustainable Development*. University of Warsaw, p. 519 – 535.
- Manosso, F.C. (2008). Estudo Integrado da Paisagem nas regiões Norte, Oeste e Centro-Sul do estado do Paraná: Relações entre a estrutura Geoecológica e a organização do espaço. Maringá, Universidade Estadual de Maringá.
- Mapes, C., Toledo, M.V., Barrera, N., Caballero, J. (1994). La agricultura en una región indígena: la cuenca del lago de Pátzcuaro, PP. 275-341. En: Rojas, R.T. (coord.) 1994. Agricultura indígena: pasado y presente. Ediciones de la casa chata CIESAS, México, D.F.

- Mateo, J. (2002). Geografía de los Paisajes. Primera Parte. Paisajes Naturales. Ministerio de Educación Superior. Universidad de la Habana. Facultad de Geografía, primera parte, 197p.
- Mateo, J. (2008). Geografía de los Paisajes. Ministerio de Educación Superior. Universidad de La Habana. Facultad de Geografía.
- Mateo, J. (1984). Apuntes de Geografía de los Paisajes. Empresa André Voisin. Universidad de La Habana, p. 50-55.
- Mateo, J., da Silva, Edson, (2004), Geocology of Landscapes. A geosystematic vision of environmental analysis. Geocología das Paisagens. Uma visao geosistémica da analise ambiental. Ed. UFC. Fortaleza. Brazil.
- Medina, O.L.E., García, C.N.E., García, O.F., Ikkonen, E. S. (2011). Evaluación de la desecación del lago de Pátzcuaro Michoacán mediante técnicas de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Segundo Congreso Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas.
- Meeus, J. (1995). Chapter 8: Landscapes. In: Stanners, D., Bourdeau, P., eds.: Europe's Environment. The Dobříš Assessment. EEA, Copenhagen, pp. 172-189.
- Mendoza, M., Alvarez, V.M.G., Carlón, A.T., Israde, I., López, E., Previtalli, F. y Garduño, M.V.H. (2009). Estudio multidisciplinario de la región Pátzcuaro-Zirahuén para establecer el ordenamiento ecológico territorial. Informe Técnico Parcial Presentado al Fondo Mixto CONACyT-Estado de Michoacán Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán. Etapa de diagnostico. UMSNH, IIM, DGM, UNAM y CIGA. Morelia Michoacán.
- Mikesel, M.S. (1985). El paisaje como descripción social. Ediciones El Pirata, Xalapa, Veracruz, No.76, 4 p
- Milkov, F.N. (1973). El hombre y el Paisaje. Sobre la Geografía de los paisajes antropogénicos. Ed. Muiscl. 224 p.
- Nikolaev, B.A. (2000). Geografía del Paisaje. Ed. Isdatelbo. UE Moscú.
- Oropeza, M. y Díaz, N. (2007). La Geotecnología y su inserción en el pensamiento Geográfico. *Terra Nueva*. 13(034): 71-95
- Passos, M. (2000). A construção da Paisagem no Mato Grosso, Brasil. Ed. UNESP - UEM. Presidente Prudente, Brasil.
- Piñar A.A., Gunther D. (2009). Manejo sustentable de recursos para el desarrollo regional? El campesinado minifundista en una región indígena de México como actor social y económico. *Anuario Americanista Europeo*, 6(7): 393-425
- Pollard, P.H. (2004). El impero tarasco en el mundo mesoamericano. *Relaciones*, 25(099): 115-145.
- Preobrachenski, V.S, Alexandrova,T.D, y Kupriyanov, T.P, (1988). Fundamentos del análisis paisajístico. Ed. MA Rozov, Moscú, Nauka, 191 p. - ISBN 5-02-003349-9.

- Preobrachenski, V.S., Alexandrova, T.D, Kupriyanov, T.P. 1988. Fundamentos del análisis paisajístico. Ed. MA Rozov, Moscú, Nauka, 191 p. (en ruso) ISBN 5-02-003349-9.
- Priego, S.A.G., Bocco, G., Mendoza, M y Garrido, A. (2008). Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisajes Fundamentos y métodos. INE-SEMARNAT. México, D.F., pp. 29-32.
- Priego, S.A.G., Moreno, P., Palacio, P.J.L, López, P.J. y Geissert, K.D. (2003). Relación entre la heterogeneidad del paisaje y la riqueza de especies de flora en cuencas del estado de Veracruz, México. *Investigaciones Geográficas*. Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM. 52:31-52.
- Priego, S.S.G, Cotler, H., Fregoso, A., Luna, N. y Enríquez, C. (2004). La dinámica ambiental de la cuenca Lerma-Chapala. *Gaceta Ecológica, Instituto Nacional de Ecología*, 71: 23-38. México, D.F.
- Riesco, C.P., Gómez, Z.J. y Álvarez, S.D. (2008). Región, comarca, lugar: escalas de referencia en la metodología del paisaje. *Cuadernos Geográficos*, Universidad de Granada, España. 43(2): 227-255.
- Rodríguez, J, M. M. (1994). Análise e síntese da abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. Revista do Departamento de Geografia da FFLCH/USP. São Paulo, v. 9.
- Santos, G.L. (2009). Paisajes culturales y planificación espacial. En Iglesias, M.C., Asenjo, D.V., Bianucci, P; Cuenca, L.J., Franco, S.F.J., Herrera, C.P.M., Molina, C.S., Santiago, F.J.L., Santos, G.L. y Serrada, R.M. 2009. *Ecología del Paisaje y Seguimiento Ambiental: Feedback en Materia Ambiental*. ECOPÁS (Ed.). Madrid, 179 p.
- Santos, M.C.F.; Amorim, R.R y Oliveira, R.C. (2009). A geoecologia da paisagem como subsídio ao zoneamento geoambiental: o caso do litoral sul de Ilhéus - BA. 12º Encuentro de Geógrafos de América Latina - caminando en una América Latina en transformación. Vol. 1, p.1-15, Montevideo, Uruguay.
- Sauer, C.O. (1925). The Morphology of Landscape. University of California Publications in Geography. 2(2): 19-53. Traducción de Guillermo Castro H. La morfología del paisaje.
- Saushkin Yu.G., (1980). Economic geography: theory and methods. Ed. Campbell Creighton. Progress Published.
- Shishenko, P.G. (1988). Estabilidad de los paisajes a las cargas económicas. Geografía Física Aplicada. Editorial de la Escuela Superior, Kiev, Ucrania. 195 pp.
- Sochava, V.B., (1978). Introducción a la teoría de los geosistemas. (en ruso). Ed. Nauka. Novosibirsk, 320 p.
- Timashev, I.E. (2008). El componente Geoecológico principal del paisaje terrestre, En: Alekseev, B.A. (y otros). Redactores - El mundo de la Geoecología (en ruso); GEOS, Moscú, 296 pgs. pp. 11-20.

- Urquijo, T.P.S. y Barrera, B.N. (2009). Historia y paisaje. Explorando un concepto geográfico monista. *Andamios*, 10(5): 227-252.
- Vargas, U.G. (2012). Espacio y Territorio en el análisis geográfico. *Rev. Reflexiones* 91 (1): 313-326.
- Volskii, V.V., Mironenko, N.S. y Jrushev, A.T. (1998). La Geografía Económica, Social y Política en la Universidad de Moscú: estado actual y vías de desarrollo., (en ruso). *Revista de la Universidad Estatal de Moscú*, 4: 29 - 40. (en ruso).
- Volskii, V.V., Mironenko, N.S., Jrushev, A.T. (1998). La Geografía Económica, Social y Política en la Universidad de Moscú. Estado actual y vías de desarrollo., (en ruso). *Revista de la Universidad Estatal de Moscú*, 4: 29 - 40. (en ruso).
- Zsilincsar, W. (2000). Protection of cultural rural landscapes: a challenge to sustainable landscape development. In: REICHJLING, A. (Ed.), *Landscape Ecology. Theory and applications for practical purposes; The problems of Landscape Ecology*, Vol. VI, IALE, Warsaw, pp.332-343.

Recursos electrónicos:

- Aguilar, G.J.R. (2001). Vasco de Quiroga en Tzintzuntzan del Yrechequaro Tarasco. A la ciudad india y española de Michoacán. Coordinación de Innovación Educativa (CIE)/QFB-UMSNH, Disponible en internet en: http://www.cie.umich.mx/vasco_de_quiroga_en_tzintzuntzan.htm
- Egorov, A.P. y Kosin, B.B. (2006). Actualización de las formas básicas de clasificación de los paisajes antroponaturales. *Revista Vestnik Univ. Estatal de Tiumen*. Serie: Geografía Geoecología 2006. Num. 2. Pag. 25-30: Disponible en internet en: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/geograph/2006/02/2006-02-05.pdf>
- Fguem (2012). Historia de la Cátedra de Geografía Física y Geografía del Paisaje. Facultad de Geografía de la Universidad Estatal de Moscú. Escuela de Geografía del Paisaje de la Universidad Estatal de Moscú. Disponible en internet en: http://www.landscape.edu.ru/history_land_school.shtml
- Mateo, J. (2005). *La Concepción sobre los paisajes vista desde la Geografía*, Universidad de La Habana, p. 29, Inédito. Disponible en internet en: <http://www.uco.es/~gt1tomam/master/paisaje/mateorodriguez.pdf>
- Mateo, J. y a Silva, E. (2007). *La Geoecología del Paisaje, como fundamento para el análisis ambiental*. REDE Revista Electrónica do Prodema, Fortaleza. 1(1): 77-98. Disponible en internet en: <http://www.revistarede.ufc.br/index.php/rede/article/viewPDFInterstitial/5/5>
- Priego-Santander, S.A.G., E. Isunza-Vera, N. Luna-González y J. L. Pérez-Damián. (2003). Tipos morfométricos del relieve de México, a escala 1:250 000. Dirección General de Investigaciones en Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. INE, SEMARNAT. Disponible en internet en: http://mapas.ine.gob.mx/est_vertical.htm.