



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

PRONÓSTICO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN ÁREAS
FORESTALES DEL ESTADO DE MICHOACÁN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN GEOGRAFÍA

P R E S E N T A :

GABRIELA CUEVAS GARCÍA



**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

ASESOR: DR. ÁNGEL PRIEGO SANTANDER

MÉXICO, D. F.

2005

m346983



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.

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer al Dr. Ángel Priego, director de este trabajo, gracias a quien pude concretar el planteamiento inicial del tema y de quien siempre conté con su asesoría.

También agradezco al Dr. Gerardo Bocco por el apoyo para la realización del trabajo, su confianza e insistencia para llevarlo a su fin; además de haber sido uno de los revisores del trabajo.

Al Dr. Jean François Mas, al Dr. José Luis Palacio y al Mtro. Luis Miguel Morales quienes también revisaron el trabajo e hicieron muy valiosos comentarios que sirvieron para mejorarlo.

A la Mtra. Ana María Sánchez por haber revisado la redacción del trabajo.

En el transcurso de la elaboración de la tesis conté con el valioso apoyo, paciencia y amistad de Elizabeth Esquivel, Ernesto Vega, Enrique Martínez, Marina Romero y Pauline Mur, quienes desde distintos ámbitos me ayudaron a desenredar el camino, y por lo cual les estoy muy agradecida.

Este proceso de titulación va más allá de este trabajo, pues tiene antecedentes en varios otros proyectos que tuvieron distinto grado de avance, pero que a diferencia del presente no llegaron a su fin. Es por ello que extendo mi agradecimiento a mucha gente que ha estado y estuvo presente en este largo proceso, entre ellos a los profesores: Georgina Calderón, José Juan Zamorano, Javier Delgadillo, Josefina Morales y Jaime Morales.

Aprovechando la ocasión, deseo agradecer y expresar mi cariño a mi familia, especialmente a mis padres Arturo y Marta, quienes siempre me han apoyado y han confiado en que llegaría este momento. A mis hermanos, cuñados y sobrinos, a cada uno de ellos con mucho cariño.

A Ma. de la Luz Reséndiz, Verónica Soriano, Alma Placencia, César Montenegro, Norma Martínez, Azucena Arango, Josefina Hernández, Carlos Enriquez, Jesús Yañez y Leobardo Hernández, por su amistad y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

Introducción	5
Capítulo I. ANTECEDENTES	9
1.1 La deforestación	9
1.2 Algunas causas del cambio de uso/cobertura del terreno	11
1.3 Consecuencias del cambio de uso/cobertura del terreno	13
1.4 Situación nacional	15
1.5 Los inventarios de uso/cobertura del terreno	16
1.6 Los modelos de cambio de uso del suelo	19
Capítulo 2. MÉTODO	25
2.1 Área de estudio	25
2.2 Fuentes de información	30
2.3 Cálculo de índices	33
2.3.1 Índice de cambio de uso del suelo (C)	33
2.3.2 Índice de presión de uso circundante (IPUC)	38

2.3.3 Categorización de los índices.....	41
2.4 Análisis estadístico de la relación entre C e IPUC	41
Capítulo 3. RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	43
3.1 El uso del suelo en Michoacán.....	43
3.1.2 El cambio de uso del suelo y la vegetación (1976 – 2000).....	49
3.2 Valores calculados para C e IPUC.....	57
3.2.1 Valores de C.....	58
3.2.2 Valores del IPUC	60
3.3 Análisis estadístico.....	65
3.4 Pronóstico del cambio de uso del suelo.....	69
3.5 Discusión.....	74
Capítulo 4. CONCLUSIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	81
ANEXO A	85
ANEXO B.....	93
ANEXO C	103

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
2.1. Ejemplo de la transformación de un polígono de bosque natural entre 1976 y el año 2000	37
2.2. Ejemplo de un polígono de bosque natural con sus polígonos vecinos...	40
3.1. Distribución de la superficie de Michoacán según subformaciones vegetales, 1976 – 2000.....	49
3.2. Distribución de los valores de C.....	58
3.3. Distribución de los valores del IPUC.....	61
3.4. Diagrama de dispersión de los valores de $\ln C$ y $\ln IPUC$ y ecuación de la recta.....	66

ÍNDICE DE MAPAS

	Pág.
1. Ubicación del área de estudio.....	26
2. Cobertura vegetal y uso del suelo, 1976. Estado de Michoacán.....	45
3. Cobertura vegetal y uso del suelo, 2000. Estado de Michoacán.....	47
4. Intensidad de cambio de uso del suelo en áreas forestales 1976-2000. Estado de Michoacán.....	63
5. Pronóstico de cambio de la cobertura forestal, 2000-2025. Estado de Michoacán.....	71

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
2.1. Leyenda jerárquica utilizada en la evaluación del cambio de uso del suelo.....	31
2.2. Valores de ponderación utilizados para calcular el índice de cambio de uso del suelo (C).....	34
2.3. Valores de ponderación utilizados para calcular el índice de presión de uso circundante (IPUC)	39
3.1. Matrices de cambio de uso del suelo al nivel subformación en el periodo 1976-2000 en valores absolutos y porcentuales. Estado de Michoacán..	53
3.2. Tasas de cambio anual para cada subformación. Estado de Michoacán.	55
3.3. Distribución del índice de cambio de uso del suelo (C), según el número de polígonos y la superficie ocupada.....	59
3.4. Distribución del índice de presión de uso circundante (IPUC), según el número de polígonos y la superficie ocupada.....	61
3.5. Matriz de correlación de Spearman entre C e IPUC y entre $\ln C$ y $\ln IPUC$	65
3.6. Matriz de correlación de Spearman entre C e IPUC para cinco rangos según el tamaño de los polígonos.....	68
3.7. Distribución por categoría de probabilidad de cambio de uso del suelo, según número de polígonos y superficie ocupada.....	73

Introducción

El cambio de uso del suelo es una de las mayores preocupaciones ambientales de nuestros días, debido a las consecuencias directas en aspectos tales como la pérdida de la biodiversidad y la afectación a los ciclos hidrológico y del carbono.

Por ello, es de fundamental importancia, la búsqueda de elementos que ayuden tanto a cuantificar como a explicar los patrones que se observan en este cambio de uso del suelo. Este trabajo intenta aportar algunos elementos en tal sentido, basándose en la programación de algoritmos en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

De acuerdo con Masera (1996), México ha perdido la mayor parte de su cobertura original de bosques y selvas, de hecho, actualmente sólo queda alrededor del 10% de la superficie original de selvas altas y cerca de la mitad de la superficie de bosques templados. Las estimaciones sobre tasas de deforestación oscilan en un rango entre 370 mil y un millón y medio de hectáreas al año. De continuar con las tendencias actuales se perdería el 50% de los bosques existentes para el año 2030 con el consecuente aceleramiento del proceso de deterioro ambiental local y global.

Teniendo esto en cuenta, el problema de esta investigación radica en esclarecer la relación entre el uso actual del suelo alrededor de un polígono dado de vegetación forestal y la influencia que dicho uso tiene en el estatus futuro del polígono.

Las preguntas básicas del trabajo son: a) ¿Es determinante la presión que ejerce

el uso del suelo en los límites de un polígono de bosque o selva, para condicionar su futuro cambio de cobertura? ¿Cuán importante es la influencia que ejerce el uso circundante del suelo (alrededor de un polígono de bosque o selva) en el mantenimiento futuro del uso actual del suelo? En otras palabras, se trata de conocer si existe una relación entre la presión que ejerce el uso del suelo circundante en las zonas de bosques y selvas, y los cambios de cobertura que se experimentan, tomando como muestra de análisis los cambios de uso del suelo que se observan entre los años 1976 y 2000, en el Estado de Michoacán.

Derivado de lo anterior se planteó la siguiente hipótesis: la presión de uso circundante tiene una relación directa con la deforestación; por lo tanto, conocer el patrón de uso del suelo circundante actual ayuda a predecir las zonas donde se espera una mayor probabilidad de cambio de uso del suelo.

Los objetivos principales de este trabajo son conocer si existe una relación estadísticamente significativa entre los índices de cambio de uso del suelo (C) y de presión de uso circundante (IPUC), y obtener un pronóstico de los probables cambios de uso del suelo para el año 2025 en las superficies forestales del Estado de Michoacán.

La obtención de pruebas estadísticas que demuestren una relación significativa entre la presión circundante y el cambio de uso del suelo permitiría establecer pronósticos confiables de áreas forestales con mayor probabilidad de cambio de uso del suelo. Tales resultados se podrían incorporar como indicadores, tanto en

las Evaluaciones de Impacto Ambiental como en los procedimientos de análisis de Ordenamiento Ecológico.

En el capítulo I se exponen los principales temas en torno al cambio de uso del suelo que hoy están siendo abordados por distintos especialistas.

El capítulo II aborda la propuesta metodológica para realizar el pronóstico del cambio de la cobertura forestal en el Estado de Michoacán.

El capítulo III muestra y discute los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología propuesta y, finalmente en el capítulo IV se presentan las conclusiones y recomendaciones, producto de este trabajo.

Capítulo I. ANTECEDENTES

El cambio de uso del suelo es uno de los problemas más serios de nuestro tiempo, y a la vez de los más complejos dada la diversidad de aspectos naturales, económicos, sociales y políticos que implica. Es por ello que se requiere de estudios interdisciplinarios en el marco de la integración del desarrollo socioeconómico y la conservación (desarrollo sustentable). Todas éstas son razones para hacer del estudio de la problemática del cambio de uso del suelo un tema sumamente atractivo que puede ser abordado desde distintas ópticas, y un desafío para todo profesionalista involucrado en la temática.

Las diversas estimaciones mundiales del cambio de uso/cobertura del terreno son muy variables, pero coinciden en hablar de cambios drásticos. Kates *et al.* (1990) hablan de la pérdida de 8 millones de km² de bosque desde tiempos preagrícolas. Ramankutty *et al.* (2001) sostienen que en el periodo de 1700 a 1990 las áreas de cultivo se expandieron de 3-4 millones de km² a 15-18 millones de km², principalmente a expensas de los bosques, mientras que el área de pastos cultivados e inducidos en ese mismo periodo pasó de 4-5 millones de km² a 31-33 millones de km², a costa de los pastizales naturales.

1.1 La deforestación

Dentro de los cambios de uso del suelo, uno de los principales problemas es la deforestación. Un estudio reciente actualizó, mediante el uso de imágenes de satélite, la información sobre el estado de los bosques tropicales del mundo y reporta que entre 1990 y 1997 se perdieron 5.8 (\pm 1.4) millones de hectáreas de

bosque tropical cada año, además de detectarse 2.3 (\pm 0.7) millones de hectáreas de bosque visiblemente degradado (Achard *et al.*, 2002).

De acuerdo al mismo estudio, continentalmente se observan diferencias en la velocidad de cambio. La mayor velocidad ha sido observada en el sureste de Asia, seguida por África, que es la mitad de la del sureste asiático, y la de América Latina es la más baja. Sin embargo, la superficie afectada en Latinoamérica es prácticamente la misma que se estimó para el sureste de Asia (2.5 millones de hectáreas al año).

La destrucción de los bosques tropicales ha recibido atención mundial debido al papel único que desempeñan estos ecosistemas en términos evolutivos y ecológicos y además, a que desde la última mitad del siglo XX, los principales cambios de cobertura han ocurrido en los trópicos (Turner II *et al.*, 2000).

El valor de la cubierta forestal es entendido de diferentes maneras. En el mundo desarrollado se enfatiza el papel ambiental y ecológico, su influencia regional en los climas del mundo, su habilidad de mantener suelos capaces de soportar grandes producciones de biomasa, así como su protección al recurso agua, y su riqueza biológica, ya que el bosque tropical contiene cerca de 50% de la biota mundial en sólo 7% de la superficie terrestre. Por otra parte, en los países tropicales se considera frecuentemente más importante su capacidad productiva, dado que provee de alimentos, forraje para animales domésticos, madera, leña y miles de usos medicinales, además de ser el hogar de millones de personas con

distintas tradiciones sociales y culturales (Furley, 1994).

No obstante lo anterior y debido a que muchas de las funciones del bosque no son comerciales, éstas son ignoradas en la toma de decisiones y resulta que hasta hay incentivos fiscales para convertir a los bosques. Más aún, quien convierte no tiene que compensar a quien sufre las consecuencias de dicha conversión, tales como la contaminación y la sedimentación de los cuerpos de agua (Pearce y Brown, 1994).

1.2 Algunas causas del cambio de uso/cobertura del terreno

El término *uso del suelo* denota el empleo humano de la tierra (asentamientos humanos, cultivos, pastizales cultivados o inducidos, recreación, entre otros); el cambio de uso del suelo puede incluir el cambio a otros usos o una intensificación del existente. La *cobertura del terreno* denota el estado físico de la tierra; por ejemplo, la cantidad y el tipo de superficie de vegetación y agua. Los cambios de la cobertura pueden ser de dos tipos ideales: conversión y modificación. El primero es un cambio de una clase de cobertura a otra, mientras que la modificación es un cambio de condición dentro de una categoría de cobertura (Turner II y Meyer, 1994).

Las actividades humanas son reconocidas como la fuerza principal que modela la biosfera (Turner II y Meyer, 1994), ya que están alterando el territorio a tasas, magnitudes y escalas espaciales inesperadas (Schneider y Pontius, 2001). Dentro de dichas actividades destacan la agricultura y la ganadería por su contribución a

la transformación de la cobertura original del terreno. Las prácticas agrícolas tales como la quema, el uso de fertilizantes, la transferencia de especies, el uso de arado, la irrigación y el pastoreo, producen cambios en la cobertura o alteraciones de las propiedades de la superficie terrestre; es decir, conducen a la conversión o modificación de la cobertura terrestre y provocan un impacto ambiental secundario (Turner II y Meyer, 1994).

El cambio de uso del suelo derivado de la presión de la población sobre los recursos naturales, con la finalidad de satisfacer sus necesidades, está ligado a un contexto natural, socioeconómico e histórico. La demografía ha recibido la mayor parte de la atención, mientras que el componente histórico del fenómeno, que quizás sea igualmente importante, es generalmente pasado por alto (Landa *et al.*, 1997).

La condición de pobreza suele propiciar conductas de manejo inadecuado de los recursos naturales del entorno, al disminuir las opciones de obtención de satisfactores. Por otro lado, los habitantes de las ciudades tienden a adoptar formas de consumo que repercuten en la sobreexplotación de los recursos naturales y en su desperdicio, así como en el deterioro ambiental (Conabio, 1998).

Al parecer, cada día hay más consenso entre los profesionistas involucrados en el estudio del cambio de uso del suelo, respecto a considerar que ni la población ni la pobreza por sí solas constituyen la única causa del cambio de cobertura; más bien son las respuestas de la gente a las oportunidades económicas, de acuerdo a factores institucionales, las que conducen al cambio de cobertura. Prueba de

ello es que los cambios rápidos de uso del suelo coinciden con la incorporación de una región a la economía mundial (Lambin *et al.*, 2001).

Otro aspecto que contribuye a esta dinámica de acelerado cambio de uso del suelo es la falta de planeación, y por lo tanto la ausencia de políticas que guíen el uso del suelo.

1.3 Consecuencias del cambio de uso/cobertura del terreno

Las alteraciones humanas de la cobertura del terreno tienen efectos no sólo locales, sino regionales y hasta globales.

Algunos de los problemas que se desencadenan como producto del cambio de uso del suelo, además de la disminución de la superficie forestal, son los siguientes:

La alteración de la composición biológica de los ecosistemas con la introducción de nuevas especies y la pérdida de biodiversidad y endemismos (Turner II *et al.*, 2000).

Desaparecen especies antes de llegar si quiera a ser registradas científicamente (Pearce y Brown, 1994).

La erosión de suelos, como una de las formas más serias y generalizadas de degradación, se acentúa por la expansión ganadera en zonas no aptas para esta actividad y por la extensión de la agricultura en laderas; además éstas prácticas provocan el deslizamiento de tierras y por lo tanto, la potenciación de desastres

naturales (Bifani, 1999).

El aumento en el escurrimiento superficial y la disminución de la infiltración del agua de lluvia, que provoca inundaciones y escasez de agua para uso humano (Conabio, 1998).

La salinización, dado que en muchas ocasiones la extracción de agua en áreas agrícolas es superior a la infiltración (Conabio, 1998).

La pérdida de fertilidad del suelo, debido a que su uso no es acorde con las aptitudes del mismo y a que el manejo agrotécnico es inadecuado, generando con ello daños físicos, químicos y biológicos, además de contaminación de suelo y agua (Conabio, 1998).

La afectación al ciclo del carbono (CO_2) y el cambio climático. Todos los bosques almacenan carbono y cuando son talados para dar paso a la agricultura, hay una liberación de CO_2 que contribuye a acelerar el efecto invernadero, y al calentamiento global. La actual conversión del bosque tropical a pastizales y cultivos contribuye con un 30% del flujo del dióxido de carbono. En los 1980 la deforestación contribuyó con 1.6 billones de toneladas de emisiones de carbono (Pearce y Brown, 1994).

La deforestación es responsable de aproximadamente una cuarta o una quinta parte del efecto invernadero y es quizás la causa principal del cambio climático, que a su vez provoca cambios en el nivel del mar, cambios en la frecuencia de eventos extremos como huracanes y sequías, y cambios en la productividad de las

plantas y por lo tanto, de los ecosistemas naturales y agrícolas del mundo (Pearce y Brown, 1994).

1.4 Situación nacional

En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados megadiversos, los cuales albergan en conjunto entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta. México es uno de estos países, ya que cuenta con alrededor del 12% de las especies biológicas terrestres conocidas y con gran cantidad de especies endémicas (Conabio, 1998).

A la vez, México se encuentra entre los países con mayor deforestación (6° lugar mundial y 2° al nivel latinoamericano). De acuerdo a los resultados del estudio del cambio de uso el suelo realizado por el Instituto de Geografía (Velázquez *et al.*, 2002b), se estima que la deforestación avanza a un ritmo de 500 000 hectáreas por año. Durante el periodo de 1976 a 2000, los bosques y selvas tuvieron una pérdida de 8.4 millones de hectáreas, mientras que los cultivos junto con los pastizales inducidos y cultivados incrementaron su superficie en 13.8 millones de hectáreas, llegando a ocupar 55 millones de hectáreas (28.4% de la superficie nacional).

La expansión de la frontera agrícola y de tierras ganaderas es reconocida como el factor principal de la disminución de los bosques en México (Torres-Rojo y Flores-Xolocotzi, 2001).

El crecimiento poblacional provoca demanda de recursos y espacio. México se

encuentra entre los países más habitados, ocupando el 11º lugar mundial y el 2º en América Latina.

Durante los últimos 40 años, México experimentó cambios drásticos al mantener un crecimiento acelerado de población, urbanización e industrialización, además de modificar las políticas relativas al campo, provocando alteraciones irreversibles sobre superficies que anteriormente conformaban los ecosistemas terrestres del país (Conabio, 1998).

La superficie anual cosechada pasó de 5.9 millones de ha en 1940 a 10.1 millones en 1966, y para 1970 alcanzó 16 millones; posteriormente la apertura de tierras ha sido más lenta (Conabio, 1998). Del aumento de tierras cultivables, la mayor parte se destinaron a cultivos modernos orientados principalmente a la exportación, lo cual supone elevada mecanización, uso de insumos industriales en grandes cantidades, así como de riego y de variedades mejoradas.

Cabe destacar la transformación de tierras forestales en pastizales entre 1970 y 1979 en el sureste del país, ya que aumentaron un 157%, mientras que las existencias forestales decrecieron 50% entre 1950 y 1970 (Conabio, 1998).

1.5 Los inventarios de uso/cobertura del terreno

Dentro de las vertientes de estudio e investigación relacionadas con el cambio de uso del suelo se encuentran la cuantificación, la modelación y la identificación de causas y efectos del cambio de uso del suelo.

Para abordar cualquiera de estas vertientes es necesario integrar datos espaciales biofísicos y socioeconómicos. Especialmente se requieren datos o inventarios de cobertura/uso del terreno.

Técnicas basadas en datos multitemporales y multiespectrales adquiridos por medio de sensores remotos han demostrado su potencial como medio para detectar, identificar, cartografiar y monitorear cambios en ecosistemas, independientemente de los agentes causales (Coppin *et al.*, 2004). No obstante, los datos o estimaciones existentes sobre la magnitud del problema son muy variables y no coinciden; esto se debe en parte a la dificultad de encontrar un método confiable para llevar a cabo la cuantificación de los usos/cobertura del suelo.

Los principales problemas con los datos son la disponibilidad, el acceso, la cobertura, la escala y la incompatibilidad entre las categorías que manejan las distintas fuentes.

Hace más de 10 años Pearce y Brown (1994), al hablar de la situación de los inventarios forestales, mencionaban que sólo 2 de 40 países africanos y 6 de 23 latinoamericanos habían llevado a cabo más de un inventario y que no existía estimación alguna para 3 países de África. Un estudio reciente (FAO, 2002) sobre la situación de los bosques del mundo menciona que siguen existiendo vacíos considerables de información, particularmente en África.

El entendimiento de la dinámica de cambio de uso del suelo al nivel local, regional

y global requiere del cruce de escalas jerárquicas espaciales y temporales. El cambio de escala espacial de análisis puede variar los resultados, lo cual sugiere la necesidad de derivar una función para el mapeo de lo local a lo nacional, o recalibrar las ecuaciones locales para datos globales.

Las discrepancias en los datos de los inventarios se dan porque no es claro si las estimaciones se refieren a lo mismo, ya que se usan diferentes definiciones de deforestación y diferentes tipos y categorías de bosques, por ello debe tenerse cuidado al comparar datos que pueden basarse en diferentes definiciones (Meyer y Turner II, 1992). En un estudio reciente (Lepers *et al.*, 2005) se menciona que existen en el mundo más de 90 diferentes definiciones de bosque, lo cual complica el esfuerzo de medir y evaluar el cambio de la cobertura forestal.

Ante esta situación, se requiere estandarizar la clasificación de uso y cobertura para contar con un sistema clasificatorio anidado que permita desglosar o agregar las categorías según las distintas escalas de trabajo (Velázquez *et al.*, 2002a).

Para el caso de México, durante el año 2000, en el marco de la realización del Inventario Nacional Forestal 2000, se llevó a cabo un taller con los expertos en vegetación, donde se consensó una leyenda anidada para propósitos de cartografiar la vegetación y el uso del suelo, la cual consta de cuatro niveles: 1) formaciones vegetales (para estimaciones nacionales), 2) tipos de vegetación (para estimaciones regionales o estatales), 3) comunidades vegetales (para estimaciones locales o municipales) y 4) subcomunidades (para describir

tendencias forestales) (Velázquez *et al.*, 2003).

Por otra parte, las metodologías y técnicas de medición para obtener la información suelen ser diferentes: trabajo de campo, fotointerpretación o interpretación de imágenes de satélite, lo cual provoca que las estimaciones sean muy distintas.

Hoy en día la percepción remota ofrece la posibilidad de realizar monitoreos permanentes de la cobertura forestal a escalas local y regional. Las imágenes satelitales cuentan con alta resolución temporal, espacial y radiométrica. No obstante, dado que los bosques tropicales están cubiertos por nubes la mayor parte del año, la información obtenida por percepción remota es muy limitada. Además, las estimaciones derivadas suelen ser conflictivas dependiendo de la resolución, la técnica y la cobertura muestreada.

1.6 Los modelos de cambio de uso del suelo

La modelación es una herramienta importante para el estudio del cambio de uso del suelo debido a su capacidad para integrar mediciones de cambio en la cobertura y aspectos relacionados (Schneider y Pontius, 2001).

Un modelo de cambio de uso del suelo consiste generalmente en 1) mapas de cobertura de más de una fecha; 2) una función de cambio que modifica los valores y el arreglo espacial del mapa inicial de cobertura; y 3) el mapa resultante de predicción.

Los modelos dependen de los datos y de las ecuaciones matemáticas que emplean para simular al mundo real, por lo que son tan buenos como lo sean la calidad de los datos y las reglas de decisión y suposiciones aplicadas (EPA, 2000).

Dentro de los principales objetivos perseguidos en estos modelos se encuentran:

La predicción de la velocidad y del patrón espacial de la deforestación (localización de áreas con mayor propensión a la deforestación) que resulten de continuar o no las prácticas de manejo actual.

La ubicación de las variables biofísicas y socioeconómicas que explican los cambios de cobertura (inferir información sobre el proceso de deforestación).

La evaluación del impacto de las políticas que afectan el cambio de uso del suelo.

Un aspecto crucial en la construcción de un modelo de cambio de uso del suelo es la elección de la escala espacial óptima, ya que la escala afecta al tipo de explicación dada a la degradación de la tierra. Algunas consideraciones al respecto son las siguientes (Mertens y Lambin, 1997):

- La agregación espacial de diversos procesos de deforestación en un área extensa debilita el realismo y la fuerza predictiva del modelo, ya que se oscurece la variabilidad de las situaciones geográficas y se diluyen las relaciones causales. Por ello debe reconocerse la variabilidad de la región, y generarse diferentes modelos para cada fenómeno modelado.

- Por otra parte, una región subdividida en pequeñas entidades homogéneas requiere calibrar diferentes modelos para cada entidad, lo cual no es compatible con la búsqueda de generalidad de un modelo. Los modelos a escalas finas son poco prácticos e inadecuados si no existe la posibilidad de generalizar e integrar los modelos en grandes áreas.

Con relación a las técnicas que generalmente utilizan los modelos de cambio de uso del suelo, encontramos una combinación de técnicas de Percepción Remota (PR), Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelos estadísticos.

Los SIG son una herramienta poderosa, ya que combinan su capacidad de cartografiar los usos del suelo con la de relacionar bases de datos y herramientas estadísticas y, de esta forma, son capaces de reunir numerosos tipos de información, y de realizar rápidos y sofisticados análisis que son expresados en mapas y reportes (EPA, 2000).

Los modelos estadísticos aplicados a estudios de cambio de uso del suelo no manejan la variabilidad espacial en los procesos de cambio; sin embargo, los modelos basados en la regresión proporcionan una herramienta explicativa para probar la existencia de vínculos entre el cambio de cobertura y las fuerzas que lo conducen. Pueden predecir la localización de los cambios con la combinación de modelos de estadística espacial y datos explícitamente espaciales en ambiente SIG (Scheider y Pontius, 2001).

Cuando se toma en cuenta la información espacial, los modelos de una sola

variable son efectivos para predecir dónde se localiza la deforestación, no obstante las limitaciones de dicha información (Mertens y Lambin, 1997).

La deforestación es un fenómeno muy diverso dada su variabilidad geográfica en tipos de bosque, ambientes físicos, actividades socioeconómicas y contextos culturales asociados. Es por ello que su modelación resulta ser muy difícil de llevar a cabo. Sin embargo, el modelaje de procesos de cambio de uso del suelo busca precisamente trascender la complejidad del contexto, identificando fuerzas amplias y universales de cambio.

Los modelos deben representar la sensibilidad de la deforestación a factores ecológicos, económicos y de localización. Una opción es construir un modelo integrando submodelos específicos para cada proceso de deforestación (modelos espaciales univariados que simulen las fuerzas conducentes de la deforestación tales como la cercanía a carreteras, la proximidad a poblados, la fragmentación de la cobertura forestal y la proximidad a bordes de bosque/no bosque). Es decir, se trata de describir la relación entre la variable dependiente (cambio de uso del suelo) y las variables independientes del paisaje, para después llevar a cabo un análisis multivariado de donde se puedan determinar las variables más asociadas espacialmente con patrones de deforestación (Mertens y Lambin, 1997).

Los modelos basados sólo en variables del paisaje presuponen que los factores culturales y políticos tienen menor influencia. Operativamente, estos modelos son convenientes ya que las variables de paisaje son más fáciles de modelar, pero se debe estar consciente de que el modelo no es completamente realista (Mertens

y Lambin, 1997). Por otra parte, las fuerzas que conducen el cambio de uso del suelo a veces son remotas en el espacio y en el tiempo respecto a los cambios observados, y frecuentemente involucran transformaciones macroeconómicas y cambios políticos que son difíciles de anticipar (Serneels y Lambin, 2001).

El resultado de la proyección es un mapa de zonas en riesgo de deforestación bajo las suposiciones del modelo. Cualquier proyección temporal de la deforestación se realiza suponiendo que es un proceso estacionario (temporalmente homogéneo), es decir, la tasa de deforestación se mantiene idéntica a través del tiempo. Pero dado que la deforestación es conducida por factores sociales, económicos y ecológicos, no es creíble que el cambio se mantenga constante y, por lo tanto, sólo durante pocos años se pueden asumir tales proyecciones temporales como válidas (Mertens y Lambin, 1997).

Las áreas en riesgo de deforestación requieren atención prioritaria por parte de los planeadores, así como la concentración espacial de los recursos para políticas enfocadas a mitigar los efectos adversos de la deforestación. Estas zonas están asociadas con diferentes variables independientes o procesos de deforestación.

Se debe tener precaución al usar los resultados de un modelo, ya que no son exactos; deben entenderse en el contexto de las cualidades, suposiciones y limitaciones del modelo, pues son herramientas que pueden ayudar a desarrollar políticas cuando se usan con cuidado y junto con otra información (EPA, 2000).

Capítulo 2. MÉTODO

Una vez expuesto el contexto en que se está presentando la dinámica de cambio de uso del suelo y sus consecuencias, en este capítulo se plantea una propuesta para pronosticar el cambio de uso del suelo en áreas forestales del Estado de Michoacán, la cual pretende ayudar a dirigir los esfuerzos encaminados a la protección de los bosques y selvas, es decir, que sirva como una herramienta de planeación que apoye la política ambiental.

Para llevar a cabo el análisis de la información cartográfica y derivar los datos que alimentan el análisis estadístico que se describe en el capítulo 3, fue fundamental el empleo de las herramientas que ofrecen los Sistemas de Información Geográfica (SIG); particularmente se empleó el software ArcInfo 8.2 (ESRI, 2002).

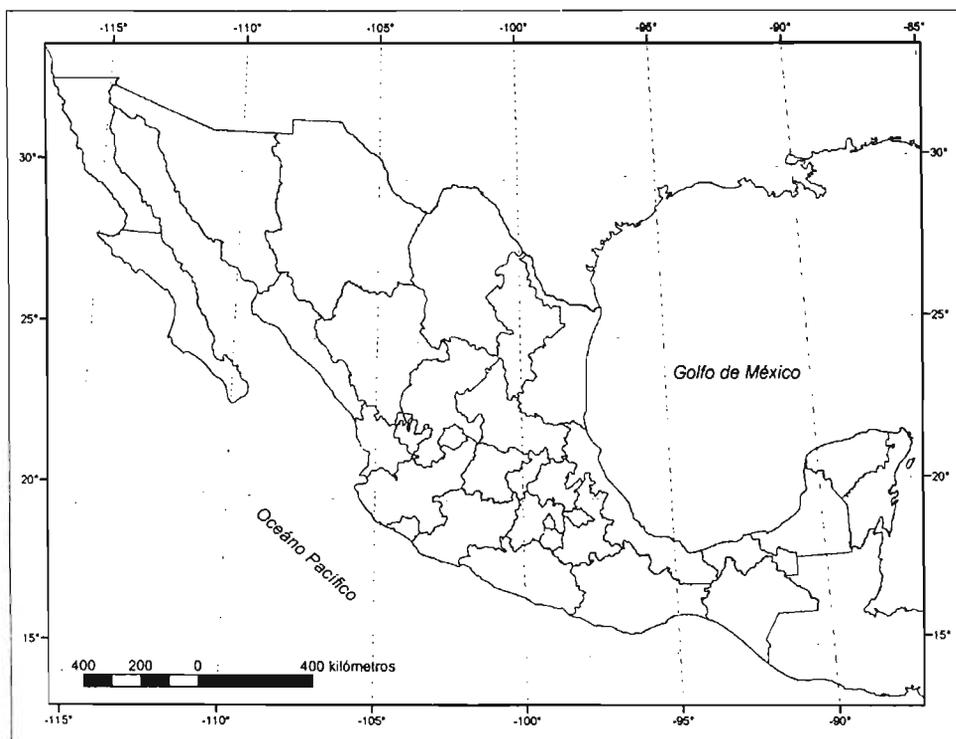
2.1 Área de estudio

Se eligió el Estado de Michoacán como área de estudio para realizar esta propuesta metodológica debido a que se trata de uno de los Estados donde el problema de la deforestación se presenta de manera más severa al nivel nacional, así como por ser una entidad que cuenta con características naturales y socioculturales muy diversas.

Situación, extensión y límites

El estado de Michoacán está localizado al suroeste de la República Mexicana, entre los paralelos 17° 54' y 20° 23' de latitud norte y los meridianos 103° 44' y 100° 03' de longitud oeste, aproximadamente. La superficie estatal derivada del

Marco Geoestadístico Municipal (INEGI, 2001a) es de 58 370 km², lo cual representa el 3% del territorio nacional. Comprende entre sus límites naturales casi 217 km de costa en el litoral del Pacífico, desde la desembocadura del río Balsas, hasta la del río Coahuayana. Colinda al este con los Estados de México y Guerrero; al norte con Querétaro, Guanajuato y parte de Jalisco; al oeste con Colima y Jalisco; y al sur con Guerrero (mapa 1).



Mapa1. Ubicación del área de estudio.

Población y economía

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI, 2001b), el Estado de Michoacán cuenta con 3 985 667 habitantes (4% de la población nacional), y su tasa de crecimiento promedio anual en el periodo 1990-

2000 fue de 1.2, seis puntos por debajo de la media nacional.

Es un Estado con mayor proporción de población rural (34.60%) respecto a la distribución nacional de la población urbana y rural (74.64% y 25.56% respectivamente), y las principales ciudades del estado son Morelia, Uruapan, La Piedad y Zamora.

Se ubica por encima del nivel nacional de analfabetismo (9.5%), con el 13.9% de la población de 15 años y más en dicha condición.

La economía michoacana se basa en agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y artesanía. También está presente la industria siderúrgica establecida en el puerto Lázaro Cárdenas, así como otras industrias que se derivan de la anterior.

Según datos proporcionados por el INEGI en la Encuesta Nacional de Empleo 2000 (INEGI, 2001c), la población económicamente activa es de 1 544 171 y su distribución por sector productivo es la siguiente: sector primario 475 210 (30.8%), sector secundario 321 535 (20.8%) y sector terciario 746 312 (48.3%).

De acuerdo al producto interno bruto per cápita el Estado de Michoacán ocupa el 25° lugar al nivel nacional, con 8 650 pesos. Esto nos habla del rezago en que se encuentra esta entidad y quizás ello explique por qué ocupa el segundo lugar en cantidad de migrantes internacionales, con el 4.2% de su población residente, en la búsqueda de mejores oportunidades.

Comunicaciones

Michoacán cuenta con una red de carreteras que lo comunica a lo largo y ancho del Estado; esta red incluye la autopista del occidente que cruza por la parte norte del Estado, así como la autopista Morelia-Pátzcuaro. La red carretera de Michoacán cuenta con 4 000 km de brechas mejoradas, 3 970 km de carreteras revestidas y 5 377 km de carreteras pavimentadas, lo cual suma 13 347 km (SCT, 2001).

Cuenta con un puerto de altura en la ciudad de Lázaro Cárdenas, en la costa del Pacífico, donde arriban barcos de carga principalmente.

Relieve e hidrología

Las altitudes varían desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 3 840 msnm (Pico de Tancítaro). Cuenta con sierras elevadas y planicies distribuidas en franjas paralelas. En algunas partes la llanura costera se angosta y la sierra llega al mar. El límite de la llanura es la Sierra Madre del Sur, macizo montañoso con barrancas profundas, que localmente adopta los nombres de Sierra de Coalcomán y Arteaga. La planicie hundida del Tepalcatepec y la depresión del Balsas separan a la Sierra Madre del Sur de la Sierra Volcánica al norte, con porciones como Mil Cumbres y la Meseta Tarasca, donde se enlazan sierras como las de Tlalpujahuá, Angangueo, Zitácuaro y San Andrés. Destacan elevaciones volcánicas como el Tancítaro, el Patambán y el Parícutín. De la sierra se desciende hacia el Bajío en la región de los valles de Tepuxtepec y Maravatío (INEGI, 1985).

Los ríos de Michoacán desaguan en dos de las principales cuencas del país: los del norte, como el Duero y el Tlalpujahua, hacia el sistema Lerma-Chapala-Santiago, y los del centro y sur, como el Tepalcatepec, Cutzamala y Carácuaro, hacia el Balsas. Pequeñas corrientes como el Coahuayana, el Cachán y el Neixpa descienden de la Sierra Madre del Sur directamente al Pacífico.

En la confluencia del Tepalcatepec con el Balsas se encuentra la presa El Infiernillo, una de las más grandes del país. También existen varias cuencas endorreicas, como las de los lagos de Cuitzeo, de Pátzcuaro y de Zirahuén.

Clima y vegetación

El clima es diverso por lo accidentado del terreno: *cálido subhúmedo* con temperatura media de 26 °C; *cálido seco* en Tierra Caliente, donde se alcanzan temperaturas de 32 °C en verano y 25 °C en invierno; *templado* hacia las sierras, valles y mesetas, con temperaturas medias entre 17 °C y 20 °C. Hay vientos dominantes del oeste y sur en primavera, del norte en otoño y del noroeste al sureste en invierno.

En zonas templadas, la vegetación del Estado de Michoacán incluye al bosque mixto, representado por los siguientes tipos de vegetación: bosque de abetos, bosque de pinos y bosque de pino-encino. En zonas cálido-secas el tipo de vegetación dominante es la selva baja caducifolia. La vegetación transformada incluye los pastizales inducidos, los pastizales cultivados, el matorral secundario y las plantaciones forestales (Bocco *et al.*, 2001a).

2.2 Fuentes de información

Una limitante generalizada en los modelos de cambio de uso del suelo es la información que los alimenta, ya que se requieren datos confiables con cubrimiento y temporalidad suficientes para los propósitos que se plantean. En este sentido la metodología propuesta tiene la ventaja de contar con una base de datos al nivel nacional de dos fechas (1976 y 2000), que han sido validadas previamente.

La cartografía digital utilizada en este trabajo es la Carta de uso del suelo y vegetación, Serie I del INEGI, correspondiente a 1976, y el Inventario Nacional Forestal del 2000, de la SEMARNAT. Las versiones empleadas fueron las derivadas del "Análisis de cambio de uso del suelo" que llevó a cabo el Instituto de Geografía de la UNAM, en el cual se realizó la homogeneización de las leyendas para poder hacer comparable la información de ambas fechas (Velázquez *et al.*, 2002a).

La leyenda cuenta con un sistema de clasificación organizado en forma jerárquica. El nivel de agregación de la información va desde *formación*, que es el más general, hasta el de *comunidad*, el más desagregado. En el cuadro 2.1 se muestra dicha leyenda.

CUADRO 2.1. LEYENDA JERÁRQUICA UTILIZADA EN LA EVALUACIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

FORMACION	TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO	COMUNIDAD Y OTRAS COBERTURAS
<i>I Cultivos</i>	1 Agricultura (riego y humedad)	Agricultura de riego (incluye riego eventual) Agricultura de humedad Riego suspendido Pastizal cultivado
	2 Agricultura (de temporal)	Agricultura de temporal ¹
	3 Plantación forestal	Plantación forestal
<i>II Bosques</i>	4 Coníferas	Bosque de táscate ^{2,3} Bosque de oyamel (incluye ayarín y cedro) ^{2,3} Bosque de pino ^{2,3} Matorral de coníferas ^{2,3}
	5 Coníferas-latifoliadas	Bosque bajo-abierto ^{2,3}
	6 Latifoliadas	Bosque de pino-encino (incluye encino-pino) ²
	7 Mesófilo de montaña	Bosque de encino ^{2,3} Bosque mesófilo de montaña ^{2,3}
<i>III Selvas</i>	8 Perennifolia y subperennifolia	Selva alta y mediana perennifolia ^{2,3} Selva baja perennifolia ^{2,3} Selva alta y mediana subperennifolia ^{2,3} Selva baja subperennifolia ^{2,3}
	9 Caducifolia y subcaducifolia	Selva mediana caducifolia y subcaducifolia ^{2,3} Selva baja caducifolia y subcaducifolia ^{2,3} Matorral subtropical ^{2,3} Selva baja espinosa ^{2,3}
<i>IV Matorral</i>	10 Mezquital	Mezquital (incluye huizachal) ^{2,3}
	11 Matorral xerófilo	Matorral crasicuale ^{4,5} Matorral sarcocrasicuale ^{4,5} Matorral sarcocuale ^{4,5} Matorral sarcocrasicuale de neblina ^{4,5} Matorral desértico micrófilo ^{4,5} Matorral desértico rosetófilo ^{4,5} Matorral rosetófilo costero ^{4,5} Vegetación de desiertos arenosos Matorral espinoso tamaulipeco ^{4,5} Matorral submontano ^{4,5} Chaparral ^{4,5}
<i>V Pastizal</i>	12 Pastizal	Pradera de alta montaña Pastizal natural (incluye pastizal-huizachal) Pastizal inducido Sabana
<i>VI Vegetación hidrófila</i>	13 Vegetación hidrófila	Manglar Popal-tular Vegetación de galería (incluye bosque y selva)
<i>VII Otros tipos de vegetación</i>	14 Otros tipos de vegetación	Palmar Vegetación halófila y gipsófila Vegetación de dunas costeras
	15 Área sin vegetación aparente	Área sin vegetación aparente
<i>VIII Otras coberturas</i>	16 Asentamiento humano	Asentamiento humano
	17 Cuerpo de agua	Cuerpo de agua

¹ Incluye dos categorías: con cultivos anuales o con cultivos permanentes y semipermanentes.

² Incluye la vegetación primaria y la vegetación secundaria arbórea en una sola categoría.

³ Incluye a las comunidades con vegetación secundaria arbustiva y herbácea.

⁴ Se refiere a las comunidades de matorrales con vegetación primaria.

⁵ Incluye la vegetación secundaria derivada de la alteración de los matorrales.

(Fuente: Velázquez, A. *et al.*, 2002. Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. Gaceta Ecológica INE 62, p.25)

Se optó por trabajar al nivel subformación, que es un nivel intermedio entre formación y tipo, y en el cual se puede observar el grado de conversión representado en la vegetación predominantemente secundaria de las categorías de bosques, selvas y matorrales.

Las 12 categorías utilizadas para el análisis se listan a continuación:

1. Bosques
2. Selvas
3. Bosques secundarios
4. Selvas secundarias
5. Matorral
6. Matorral secundario
7. Pastizales naturales
8. Otras coberturas de vegetación *
9. Cultivos
10. Pastizales inducidos y cultivados
11. Cuerpo de agua
12. Asentamiento humano

* Incluye la vegetación halófila, gipsófila y de galería.

2.3 Cálculo de índices

Con el propósito de poder manejar estadísticamente la relación existente entre el cambio de uso del suelo y la presión de uso circundante, se generaron dos índices, el índice de cambio de uso del suelo (C) y el índice de presión de uso circundante (IPUC), los cuales posteriormente fueron sometidos a un análisis de correlación para conocer su probable asociación.

2.3.1 Índice de cambio de uso del suelo (C)

En la búsqueda de un índice que nos permitiera medir para cada polígono de bosque o selva natural la transformación o cambio de uso del suelo que experimentaron entre las dos fechas analizadas (1976 y 2000), encontramos el índice de Hulshoff (1995), cuya fórmula es:

$$C_H = ((pk_2 - pk_1) / (t_2 - t_1)) / n$$

donde $(pk_2 - pk_1)$ es la diferencia en hectáreas de la categoría k en el periodo de tiempo 1 menos las que prevalecieron en el tiempo 2; $t_2 - t_1$ es la diferencia en años entre el tiempo 2 y el tiempo 1, y n es el total de superficie en kilómetros cuadrados del área de estudio. El índice C_H indica la tasa de incremento o decremento de dicho tipo de categoría y, dado que se calcula al nivel categoría, no da información sobre los cambios en posición geográfica.

Este índice no pudo ser utilizado ya que fue elaborado para medir el cambio al nivel de categoría de uso del suelo en toda un área de estudio, pero sirvió para la

concepción y la construcción de un nuevo índice de cambio (C), el cual es calculado al nivel polígono o rodal y, en el que se incorporan valores de ponderación para cada fragmento según el tipo de uso/cobertura del terreno que permaneció o cambió, con la finalidad de poder obtener un valor cualitativo del tipo de transformación experimentada por cada polígono.

La fórmula utilizada para calcular el índice de cambio (C) es la siguiente:

$$C = \sum (s*vp) / S$$

donde:

C equivale a la sumatoria de las áreas (s) en que se fragmentó el polígono original de bosque o selva natural en 1976, multiplicadas cada una por su respectivo valor de ponderación (vp), de acuerdo al tipo de transformación experimentada en el 2000; y finalmente ese producto es dividido entre la superficie en hectáreas del polígono original (S).

Los valores de ponderación utilizados para el cálculo del índice de cambio de uso del suelo se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.2. Valores de ponderación utilizados para calcular el índice de cambio de uso del suelo (C).

Tipos de cobertura vegetal y uso del suelo	Valor de ponderación
Vegetación natural (bosque, selva, matorral, pastizal y otras coberturas de vegetación)	1
Vegetación secundaria (bosque secundario, selva secundaria, matorral secundario)	1.5
Cultivos y pastizal inducido y cultivado	5
Cuerpo de agua	7.5
Asentamiento humano	11.5

La asignación de los valores de ponderación se realizó otorgando un mayor valor a los tipos de cobertura vegetal que implican una mayor transformación, es decir, a medida que un tipo de vegetación se aparta más de sus condiciones naturales, adquiere un mayor valor y viceversa. Para asignar los valores de ponderación se observó la experiencia de Shishenko (1988) para el caso de los paisajes rusos, adaptada a México en el área de la cuenca Lerma-Chapala (Priego *et al.*, 2003). Shishenko deja queda claro que la elección de los valores es a criterio del investigador, siempre y cuando se siga una regla que regule el incremento o decremento de los valores.

Siguiendo el criterio previamente mencionado, a la transformación hacia otros tipos de vegetación natural se le asignó el valor de 1, mientras que a la transformación hacia vegetación secundaria se le asignó el valor de 1.5. A la conversión hacia cultivos y pastizales inducidos y cultivados se les asignó el valor de 5, mientras que a los cuerpos de agua se les asignó un valor de 7.5, esto por considerar que para que este cambio ocurra, se debe de tratar de la construcción de una presa, u otra obra de ingeniería con un fuerte efecto sobre el medio. Finalmente, las transformaciones hacia uso del suelo urbano son las más fuertes que pueden esperarse por lo que se le asignó el valor de 11.5, debido al grado de impacto que representa.

Cabe aclarar que el cálculo del índice de cambio de uso del suelo sólo se realiza para las áreas forestales, es decir, que sólo se están considerando las transformaciones que sufre la vegetación natural boscosa hacia otros usos o

coberturas.

Para la interpretación de los valores del índice de cambio de uso del suelo (C) debemos considerar que $C = 1$ indica que no hubo cambio, mientras que los valores de C mayores que 1 indican que hubo deterioro. El rango de valores posibles para este índice va de 1 a 11.5, lo cual está en relación directa con los valores de ponderación asignados.

A continuación se presenta un ejemplo gráfico de cómo se calculó el índice de cambio para un polígono de bosque natural que hipotéticamente sufrió transformaciones entre 1976 y el año 2000.

En la figura 2.1 podemos ver del lado izquierdo un polígono de bosque en el año de 1976, y del lado derecho el mismo polígono, pero fragmentado debido al cambio de uso del suelo que sufrió en el año 2000. Los números que aparecen dentro de los fragmentos corresponden a sus valores de ponderación.

Con fines explicativos suponemos que el polígono tiene un área equivalente a 100 hectáreas.

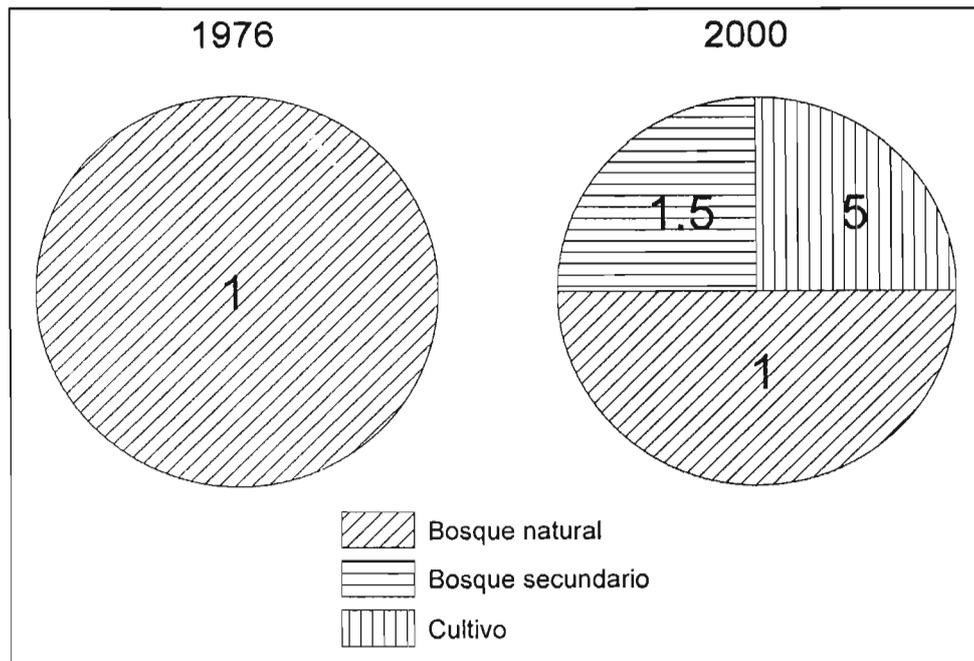


Figura 2.1. Ejemplo de la transformación de un polígono de bosque natural entre 1976 y el año 2000.

De acuerdo con la fórmula expuesta para calcular el índice de cambio de uso del suelo, entre los años 1976 y 2000 tenemos, para este ejemplo, que:

$$C = [(25 * 1.5) + (25 * 5) + (50 * 1)] / 100 = 2.125$$

Con la finalidad de simplificar el cálculo del índice de cambio para cada polígono de bosques y selvas naturales, fue elaborado el programa cambio.aml (ver anexo A) utilizando el lenguaje de programación Arc Macro Language (AML) del software ArcInfo 8.2 (ESRI, 2002). Con este programa fue posible generar de manera automática los valores del índice de cambio para la totalidad de los polígonos con bosques y selvas naturales que existían en 1976 en el Estado de Michoacán.

En términos generales, el procedimiento cartográfico consistió en una

sobreposición de los mapas digitales de 1976 y 2000, sobre la cual (a partir de sus números internos) se pudieron identificar los fragmentos en que se dividió el polígono original en el 2000, y sobre dicho mapa se hizo el cálculo de C.

2.3.2 Índice de presión de uso circundante (IPUC)

Ahora bien, con el propósito de medir la presión que ejercen sobre los bosques y selvas naturales los polígonos vecinos de acuerdo al uso del suelo o vegetación que presentan, se cálculo el índice de presión de uso circundante (IPUC).

En este caso se utilizó la formula propuesta por PLADEYRA (2001), y que es la siguiente:

$$IPUC = \sum (Pp * vp) / 100$$

donde:

Pp es el porcentaje de perímetro que se comparte con el polígono vecino, y

vp es el valor de ponderación del polígono vecino.

El IPUC es la sumatoria de los porcentajes de borde que cada polígono comparte con sus vecinos, multiplicado cada uno por el valor de ponderación correspondiente al vecino, y este producto es dividido entre 100.

Los valores de ponderación utilizados para el cálculo del índice de presión de uso circundante (cuadro 2.3) fueron los mismos que se usaron en el cálculo del índice de cambio, excepto el valor asignado a los cuerpos de agua ($vp = 1$), debido a que

se considera que un cuerpo de agua ejerce presión mínima sobre el tipo de uso/cobertura del suelo del cual sea vecino.

Cuadro 2.3. Valores de ponderación utilizados para calcular el índice de presión de uso circundante (IPUC).

Tipos de cobertura vegetal y uso del suelo	Valor de ponderación
Vegetación natural (bosque, selva, matorral, pastizal y otras coberturas de vegetación)	1
Cuerpo de agua	1
Vegetación secundaria (bosque secundario, selva secundaria, matorral secundario)	1.5
Cultivos y pastizal inducido y cultivado	5
Asentamiento humano	11.5

El rango de los valores que se obtienen con el cálculo de este índice va de 1 a 11.5 y, al igual que en el caso de los valores de C, tienen una correspondencia directa con los valores de ponderación utilizados para su cálculo. Con fines de interpretación tenemos que el valor de 1 indica mínima presión, y a medida que se incrementa el valor la presión es mayor.

A continuación se explica el cálculo de este índice por medio de un ejemplo.

En la figura 2.2 tenemos un polígono de bosque con sus vecinos simulados en diferentes achurados dependiendo de su uso del suelo, y sus correspondientes valores de ponderación. Para este caso suponemos que el perímetro del polígono de bosques y selvas naturales tiene una longitud de 10 000 metros.

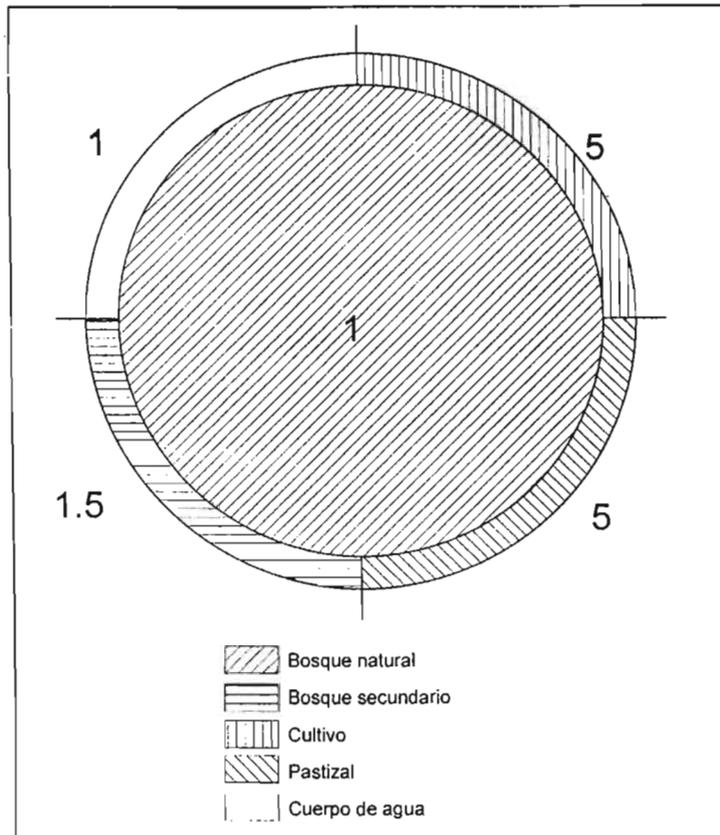


Figura 2.2. Ejemplo de un polígono de bosque natural con sus polígonos vecinos.

Como se observa en la figura 2.2, el polígono en cuestión tiene colindancia con 4 polígonos, y con cada uno de ellos comparte una vecindad hipotética de 25% (2 500 metros).

El cálculo del índice de presión de uso circundante se muestra a continuación:

$$\text{IPUC} = [(25 * 1) + (25 * 1.5) + (25 * 5) + (25 * 5)] / 100 = 3.125$$

De la misma forma que en el caso del índice de cambio de uso del suelo, se elaboró un programa (presion.aml, en anexo A) con el cual se calcula de manera

automática el valor del IPUC para cada polígono de interés, es decir, para los polígonos que en el año de 1976 eran bosques o selvas naturales.

Para poder hacer el cálculo del IPUC fue necesario trabajar con un área mayor que la del Estado de Michoacán, para considerar a los polígonos vecinos del área de estudio. La forma en que se definió esa área fue calculando un área de interés (buffer) de 5 000 m alrededor del límite estatal.

2.3.3 Categorización de los índices

Una forma de interpretar los valores obtenidos en ambos índices (C e IPUC) fue mediante la creación de clases homogéneas que pudieran ser expresadas cartográficamente. Se utilizó el método de “rompimiento natural” de Jenk que identifica grupos y patrones en los datos, y el cual es recomendado para datos sin distribución normal. Los límites de las clases están determinados por saltos relativamente grandes en los valores de los datos (puntos de ruptura). En términos generales lo que hace el método es minimizar la suma de la varianza dentro de cada una de las clases (ESRI, 2005).

2.4 Análisis estadístico de la relación entre C e IPUC

Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk's para conocer la normalidad de los datos y se ejecutó transformación de los datos si no poseían distribución normal.

Se optó por ejecutar una correlación de Spearman (prueba no paramétrica), para conocer si existe alguna relación entre ambos indicadores.

La correlación de Spearman se calcula usando rangos de las observaciones en vez de los valores en sí mismos. Al usar rangos se mantiene el orden de las observaciones en cada eje, pero el tamaño de la diferencia entre una observación y la siguiente es estandarizado. Se considera que el coeficiente de Spearman es más robusto que el coeficiente de Pearson porque es menos sensible a variaciones extremas (Watt, 1997). Todo el procesamiento estadístico se llevó a cabo en Statistica 98 (Statsoft. 1998).

En la representación cartográfica se ocuparon los métodos del fondo cualitativo y símbolos lineales, principalmente. Toda la información se integró, procesó y editó, con aplicaciones del SIG ArcInfo 8.2 (ESRI, 2002).

Capítulo 3. RESULTADOS y DISCUSIÓN

3.1 El uso del suelo en Michoacán

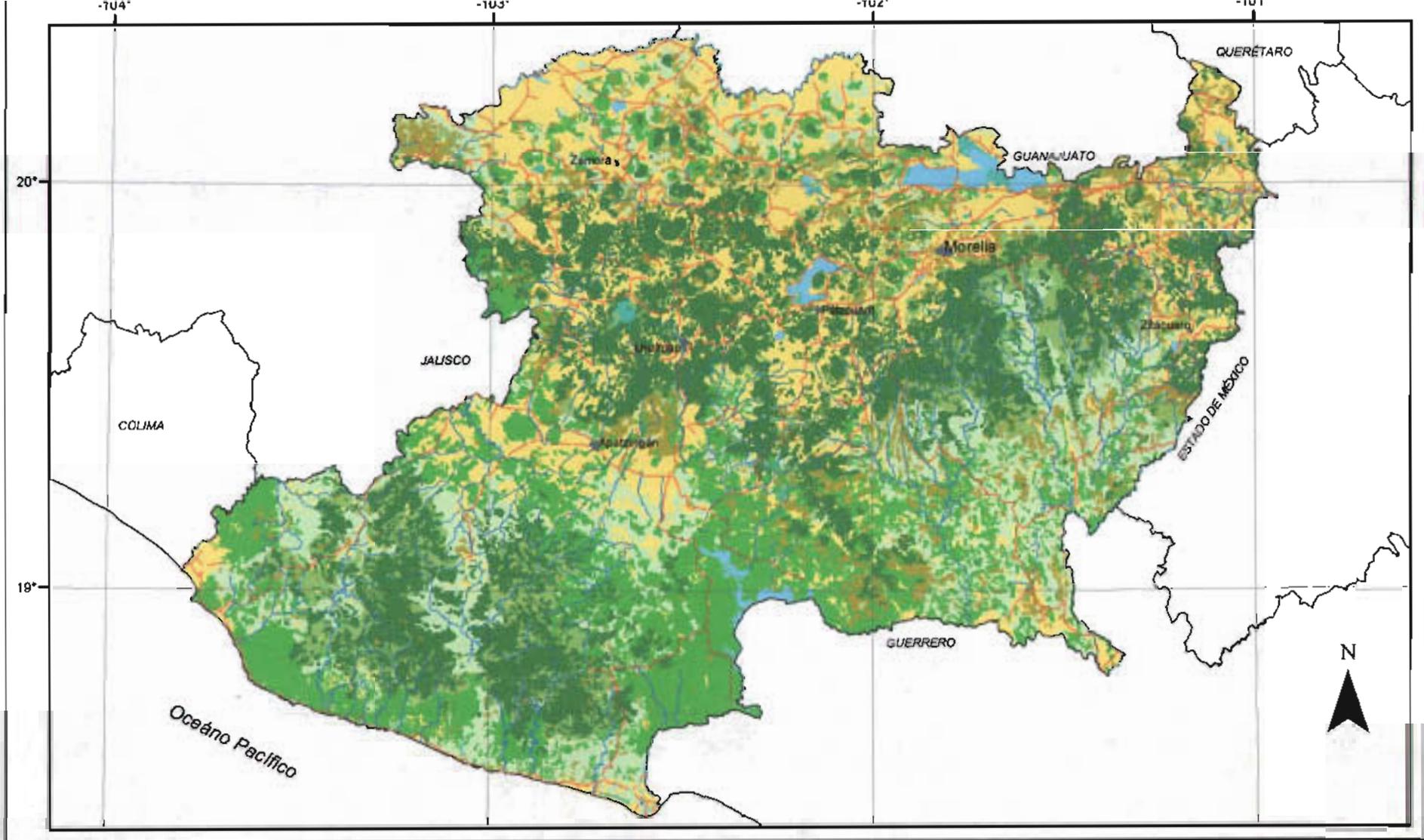
La cobertura vegetal y el uso del suelo que caracterizan al Estado de Michoacán presentan gran diversidad. De acuerdo con el sistema clasificatorio de la vegetación que se muestra en el Cuadro 2.1, en Michoacán están representadas las ocho formaciones mencionadas (cultivos, bosques, selvas, matorral, pastizal, vegetación hidrófila, otros tipos de vegetación y otras coberturas). En términos de cobertura vegetal se reconocen principalmente los bosques y las selvas, mientras que los matorrales y pastizales naturales ocupan una superficie prácticamente insignificante. Dentro de los usos del suelo destacan significativamente los cultivos, seguidos de los pastizales cultivados e inducidos, y finalmente los asentamientos humanos. La variedad en la cobertura vegetal y en los usos del suelo se explica por la heterogeneidad del territorio en términos de relieve, suelos y clima (ver la descripción del área de estudio en el capítulo 2).

En relación con la distribución espacial de las distintas coberturas, podemos observar que las selvas tienen una amplia distribución en el territorio estatal, destacando la parte sur y este del Estado. Los bosques templados se presentan al sur y norte del Estado. Los macizos boscosos del sur están rodeados de selvas y se encuentran menos fragmentados que los del norte, los cuales tienen mayor colindancia con los cultivos. La distribución de los bosques y selvas secundarios está asociada a la de los bosques y selvas naturales.

Los cultivos se distribuyen principalmente en el norte y centro del Estado ganando grandes superficies a los bosques y selvas, observándose una fisonomía muy mezclada.

Los pastizales inducidos y cultivados, con menor área ocupada en relación con los cultivos, se encuentran dispersos en toda la superficie estatal. Los cuerpos de agua en el estado son importantes por la serie de lagos, entre los que destacan Cuitzeo y Pátzcuaro, y la presa El Infiernillo.

En el mapa 2 se puede observar la distribución de los usos del suelo y de la vegetación para 1976, y en el mapa 3, los correspondientes para el año 2000.



Mapa 2: Cobertura vegetal y uso del suelo, 1976. Estado de Michoacán.

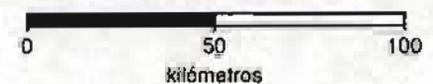
Uso del suelo y vegetación, 1976

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Bosques | Selvas secundarias | Ríos principales |
| Selvas | Matorral secundario | Carreteras pavimentadas |
| Matorral | Pastizales inducidos y cultivados | |
| Pastizales naturales | Cultivos | |
| Otras coberturas de vegetación | Cuerpo de agua | |
| Bosques secundarios | Asentamiento humano | |

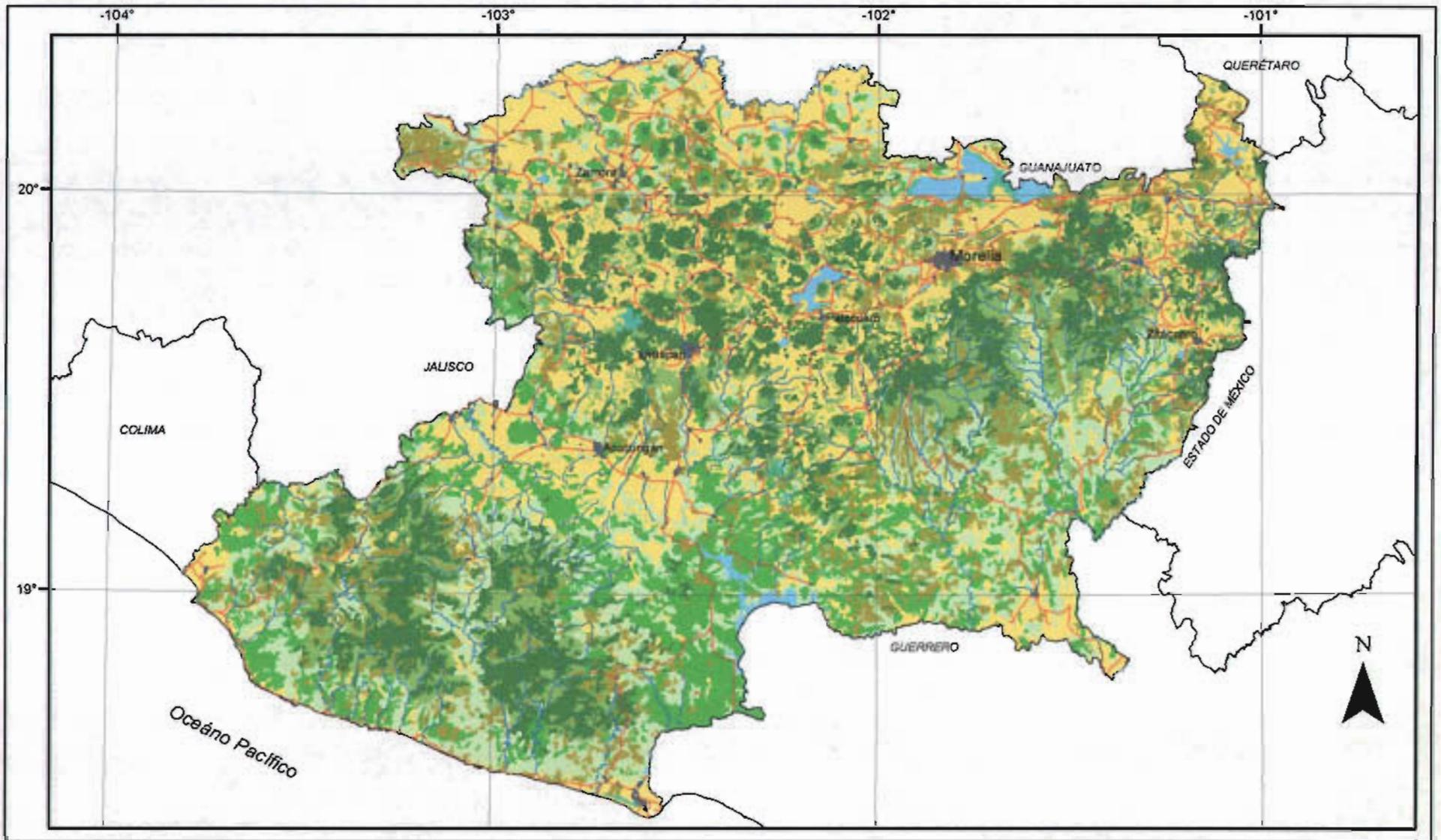
Especificaciones cartográficas

Elipsoide _____ Clarke de 1866
Proyección _____ Cónica Conforme de Lambert
Datum _____ Norteamericano de 1927
Meridiano central _____ -102° 00' 00"
Paralelos base _____ 17°30' y 29°30'

ESCALA 1:2 000 000



Fuente:
Carta de uso del suelo y vegetación, Serie I, INEGI



Mapa 3: Cobertura vegetal y uso del suelo, 2000. Estado de Michoacán.

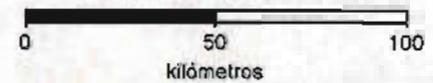
Uso del suelo y vegetación, 2000

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Bosques | Selvas secundarias | Ríos principales |
| Selvas | Matorral secundario | Carreteras pavimentadas |
| Matorral | Pastizales inducidos y cultivados | |
| Pastizales naturales | Cultivos | |
| Otras coberturas de vegetación | Cuerpo de agua | |
| Bosques secundarios | Asentamiento humano | |

Especificaciones cartográficas

Elipsóide _____ Clarke de 1866
 Proyección _____ Cónica Conforme de Lambert
 Datum _____ Norteamericano de 1927
 Meridiano central _____ -102° 00' 00"
 Paralelos base _____ 17°30' y 29°30'

ESCALA 1:2 000 000



Fuente:
Inventario Nacional Forestal 2000, SEMARNAT

3.1.2 El cambio de uso del suelo y la vegetación (1976 – 2000)

El Estado de Michoacán sufre actualmente de una rápida deforestación y la subsiguiente degradación del terreno. La velocidad de la deforestación es de las más altas en el país, el ingreso per cápita es la mitad del promedio nacional, y los grupos indígenas que viven en condiciones de marginalidad impactan el uso de los recursos (Bocco *et al.*, 2001b).

Los cambios de cobertura vegetal y uso del suelo que se registran entre 1976 y 2000 en Michoacán son alarmantes. A continuación se muestra un histograma de frecuencia en el cual se pueden observar gráficamente estos cambios (figura 3.1).

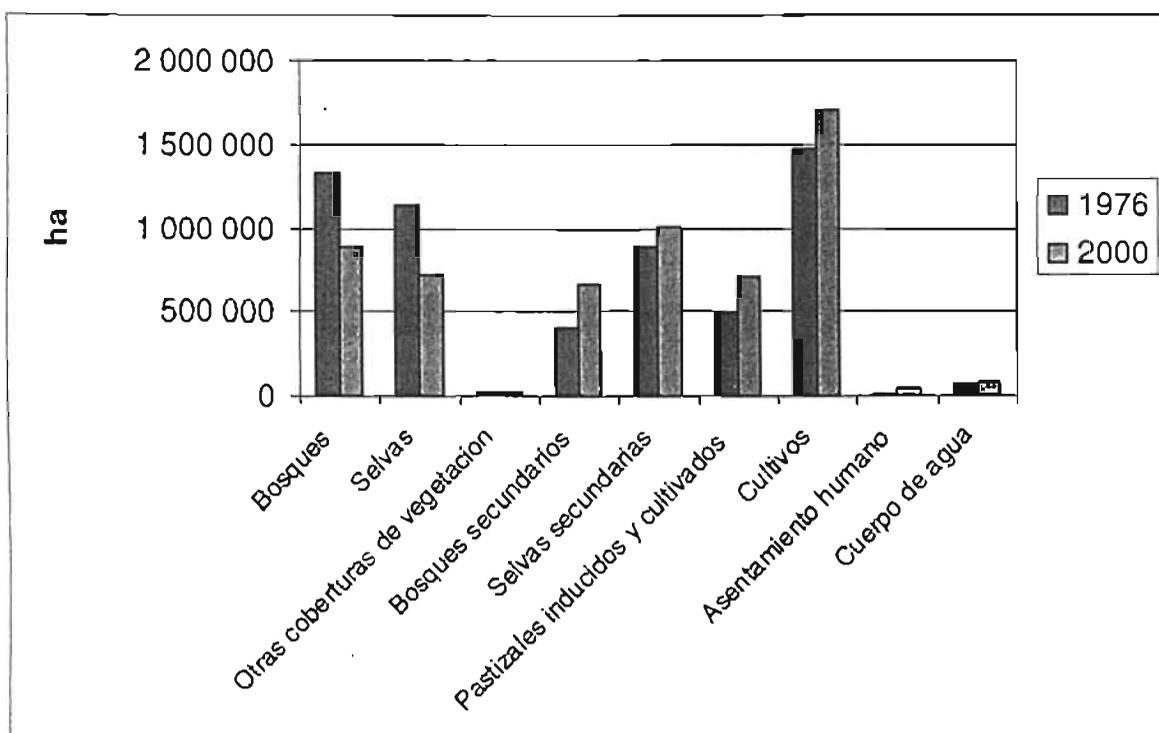


Figura 3.1. Distribución de la superficie de Michoacán según subformaciones vegetales, 1976-2000.

Son tres las coberturas que reducen su extensión en el periodo 1976 – 2000; dentro de ellas se encuentra la de “bosques” en primer lugar, con una reducción de 493 565 ha y cuya extensión en términos porcentuales se redujo de 24 a 15% respecto a la superficie estatal. En segundo lugar se ubica la disminución de las “selvas”, que perdieron 469 728 ha y su participación porcentual se redujo de 20 a 12%. Finalmente, y bastante alejada de las reducciones observadas en bosques y selvas, se encuentra la clase de “otras coberturas de vegetación”, la cual se redujo en 10 048 ha.

Las coberturas que incrementan su superficie son las restantes seis. En primer lugar se encuentran los “cultivos” que se incrementan en 382 923 ha, y su participación en términos totales de superficie pasa de representar el 23% en 1976 al 30% en el 2000, lo cual los ubica como la cobertura con mayor extensión en Michoacán. Muy cercanamente en términos de superficie ganada se encuentran los “bosques secundarios” que ganan 207 531 ha y pasan de ocupar el 7% al 11%. Los “pastizales inducidos y cultivados” son la cobertura que sigue en términos del incremento de su superficie, ya que aumentan en 256 680 ha, lo cual representó un incremento de su participación porcentual del 8 al 12%. En cuarto lugar se encuentran las “selvas secundarias” que se incrementaron en 66 361 ha. Por su parte, la clase “asentamientos humanos” se incrementó en 46 399 y la de “cuerpos de agua” en 12 900 ha.

Basados en los datos anteriores y de acuerdo con lo observado en la matriz de cambio y en las tasas de cambio (cuadros 3.1 y 3.2), podemos concluir que los

bosques y selvas naturales en conjunto eran la cobertura que predominaba en Michoacán en 1976 (44%), y para el 2000 pasan a ocupar el tercer lugar en superficie al nivel estatal (27%). Esta disminución se debe principalmente a la conversión de 714 765 ha a bosques y selvas secundarios; y en menor medida, pero de manera más drástica y también bastante significativa en términos de superficie, se encuentran 391 001 ha de bosques y selvas naturales que se convirtieron en cultivos y pastizales inducidos y cultivados.

Por otra parte, se observa que el uso del suelo en Michoacán sufrió cambios dramáticos, a favor principalmente de los cultivos que pasan en el 2000 a ser la categoría de uso del suelo predominante, con el 30% de la superficie estatal. También resalta la conversión de 54 098 ha de cultivos a pastizales inducidos y cultivados, y de 36 017 ha de cultivos a asentamientos humano.

Los bosques y selvas secundarios pasaron al segundo lugar en cuanto a superficie ocupada del total estatal en el año 2000, incrementando en 5 puntos su participación porcentual, al representar 28%. Aquí vale la pena mencionar que 150 181 ha se convirtieron en bosques y selvas naturales, lo cual nos habla de la recuperación de la cobertura natural. Pero una superficie mucho mayor, 362 325 ha, pasó a ser cultivos y pastizales inducidos y cultivados, lo cual nos indica un fuerte deterioro de la cubierta del terreno.

La superficie ocupada por pastizales inducidos y cultivados prácticamente se duplica, al pasar de 451 042 ha a 707 722 ha. Este incremento se da principalmente a costa de los bosques y selvas tanto naturales como

secundarios, que en conjunto aportaron 362 787 ha. De hecho, este uso del suelo es el que tiene la mayor tasa de cambio, con 11.27% anual.

Cuadro 3.1. Matrices de cambio de uso del suelo al nivel subformación en el periodo 1976-2000 en valores absolutos y porcentuales. Estado de Michoacán.

Matriz de cambio de uso del suelo al nivel subformación 1976-2000 en valores absolutos de superficie (ha). Estado de Michoacán.

Subformación 1976	Subformación 2000										TOTAL
	Bosques y selvas	Matorral	Pastizales naturales	Otras coberturas de vegetación	Bosques y selvas secundarios	Matorral secundario	Pastizales inducidos y cultivados	Cultivos	Cuerpo de agua	Asentamiento humano	
Bosques y selvas	1 356 814.63		519.30	1521.56	714 765.23		170 000.59	221 000.76	4 738.88	1 827.46	2 471 188.41
Matorral		862.66	151.33	60.97	54.03	441.32	38.90	189.66	186.57		1 985.42
Pastizales naturales			79.36	3.50				18.91			101.77
Otras coberturas de vegetación	900.75	0.96	88.77	14 711.86	1 520.60		1 247.47	8 721.81	3 890.28	129.31	31 211.81
Bosques y selvas secundarios	150 180.84	2.01	482.24	584.48	777 612.07	27.06	192 786.17	169 539.24	1 877.21	3 291.00	1 296 382.31
Matorral secundario						0.00		252.46			252.46
Pastizales inducidos y cultivados				167.05	76 321.78	60.25	288 136.75	80 741.18	437.51	5 177.66	451 042.18
Cultivos						18.04	54 098.33	1 220 647.12	10 651.01	36 017.71	1 321 432.21
Cuerpo de agua				4 114.86			1 414.11	3 234.53	57 457.94	118.12	66 339.56
Asentamiento humano							0.13	162.09		6 007.22	6 169.45
TOTAL	1 507 896.21	865.62	1 320.99	21 164.29	1 570 273.71	546.67	707 722.45	1 704 507.75	79 239.40	52 568.48	5,846,105.58

y Los principales cambios falsos fueron omitidos, por lo cual disminuyó la superficie estatal para realizar los cálculos.

Matriz de cambio de uso del suelo al nivel subformación 1976-2000 en valores porcentuales de superficie. Estado de Michoacán.

Subformación 1976	Subformación 2000										TOTAL
	Bosques y selvas	Matorral	Pastizales naturales	Otras coberturas de vegetación	Bosques y selvas secundarios	Matorral secundario	Pastizales inducidos y cultivados	Cultivos	Cuerpo de agua	Asentamiento humano	
Bosques y selvas	54.91	0.00	0.02	0.06	28.92	0.00	6.88	8.94	0.19	0.07	100.00
Matorral	0.00	43.45	7.62	3.07	2.72	22.23	1.96	9.55	9.40	0.00	100.00
Pastizales naturales	0.00	0.00	77.98	3.44	0.00	0.00	0.00	18.58	0.00	0.00	100.00
Otras coberturas de vegetación	2.89	0.00	0.28	47.14	4.87	0.00	4.00	27.94	12.46	0.41	100.00
Bosques y selvas secundarios	11.58	0.00	0.04	0.05	59.98	0.00	14.87	13.08	0.14	0.25	100.00
Matorral secundario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
Pastizales inducidos y cultivados	0.00	0.00	0.00	0.04	16.92	0.01	63.88	17.90	0.10	1.15	100.00
Cultivos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	92.37	0.81	2.79	100.00
Cuerpo de agua	0.00	0.00	0.00	6.20	0.00	0.00	2.13	4.88	86.61	0.18	100.00
Asentamiento humano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.63	0.00	97.37	100.00
TOTAL	26.71	0.02	0.02	0.37	27.81	0.01	12.53	30.19	1.40	0.93	100.00

Cuadro 3.2. Tasas de cambio anual para cada subformación. Estado de Michoacán.

Subformación	1976		2000		Cambio		Tasa de cambio anual (%)
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Bosques y selvas	2 471 188.41	43.77	1 507 896.21	26.71	-963 292.20	-17.06	-2.04
Matorral	1 985.42	0.04	865.62	0.02	-1 119.80	-0.02	-3.40
Pastizales naturales	101.77	0.00	1 320.99	0.02	1 219.22	0.02	11.27
Otras coberturas de vegetación	31 211.81	0.55	21 164.29	0.37	-10 047.52	-0.18	-1.61
Bosques y selvas secundarios	1 296 382.31	22.96	1 570 273.71	27.81	273 891.40	4.85	0.80
Matorral secundario	252.46	0.00	546.67	0.01	294.22	0.01	3.27
Pastizales inducidos y cultivados	451 042.18	7.99	707 722.45	12.53	256 680.28	4.55	1.89
Cultivos	1 321 432.21	23.40	1 704 507.75	30.19	383 075.54	6.78	1.07
Cuerpo de agua	66 339.56	1.17	79 239.40	1.40	12 899.84	0.23	0.74
Asentamiento humano	6 169.45	0.11	52 568.48	0.93	46 399.03	0.82	9.34
TOTAL	5 646 105.58	100.00	5 646 105.58	100.00			

Los valores negativos indican pérdida de superficie y los positivos una ganancia.

$$\text{Tasa de cambio (\%)} = \left(\left(1 - \left(\frac{S1 - S2}{S1} \right)^{1/n} - 1 \right) \right) (100)$$

S1 Superficie en la fecha 1

S2 Superficie en la fecha 2

n es el número de años entre las dos fechas.

3.2 Valores calculados para C e IPUC

El cálculo de los índices C e IPUC se realizó para todos los macizos forestales (bosques y selvas naturales) identificados en la cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI, Serie I (1976) en el Estado de Michoacán, los cuales suman 1 241 polígonos.

De dicho universo se realizó una depuración en función del área mínima cartografiable, que se estimó en 25 ha. De la depuración quedaron 1 172 polígonos para los cuales se analizaron los índices C e IPUC. En el anexo B se encuentra un cuadro que contiene los valores de los índices obtenidos para cada polígono, organizados en función de su tamaño.

Cabe mencionar que, resultado de una revisión visual de los cambios experimentados en los polígonos analizados (bosques y selvas), se observaron cambios falsos, es decir, polígonos en los que en 1976 eran bosque natural y en el 2000 pasaban a ser total o parcialmente selva natural o selva secundaria, así como el caso de selvas naturales que se transforman a bosque natural o secundario. Dado que ambas situaciones no son posibles de suceder en la realidad, supusimos que son errores de interpretación en alguna de las bases de datos, resultado de la confusión de las clases bosque y selva naturales y secundarios. Al no eliminar del análisis estos casos hemos supuesto que el sistema clasificador se agrupa y simplifica aumentando la confiabilidad de la base de datos al tratar como una misma clase a los bosques y selvas.

3.2.1 Valores de C

El valor más bajo obtenido en el cálculo del índice de cambio de uso del suelo (C) para los polígonos de bosques y selvas naturales fue de $C = 1$, lo cual significa que se mantuvieron sin cambios; este caso sólo se designó para 17 polígonos, los cuales suman 2 992.4 ha. Los valores restantes fueron positivos y van desde 1.01 hasta 11.26.

Cabe mencionar que hay 81 polígonos con $C = 5$ (9 590 ha) y 13 polígonos para los cuales el valor de C fue mayor que 5 (2 263 ha). La figura 3.2. muestra un histograma de frecuencia, donde se aprecia la distribución de los valores de C.

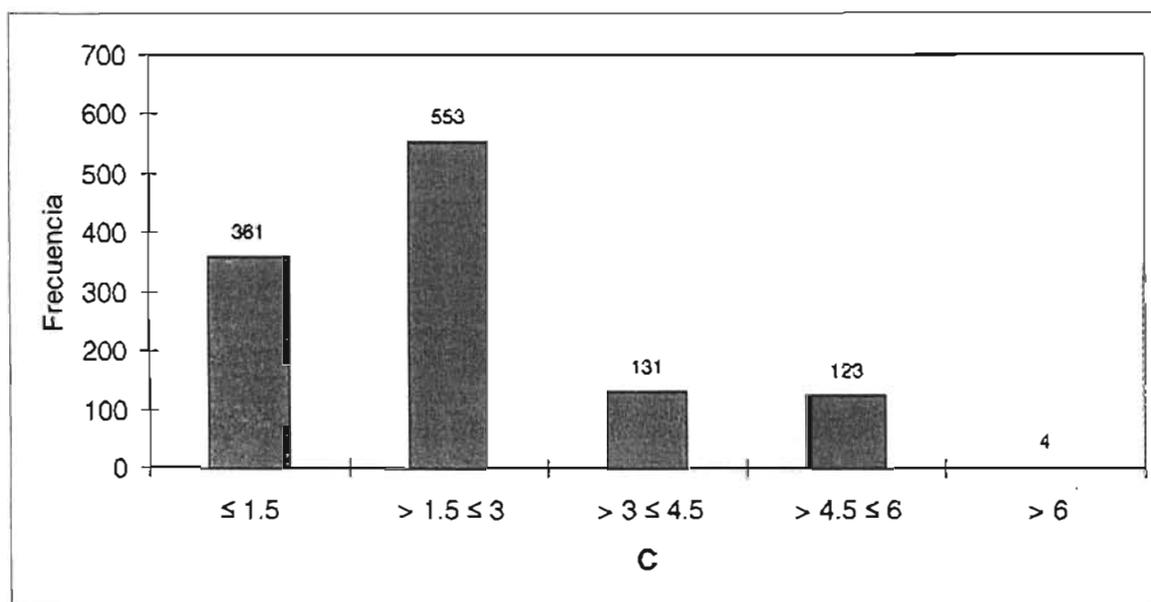


Figura 3.2. Distribución de los valores de C.

Se puede apreciar una notoria concentración (47%) de los valores de C en el rango de 1.5 a 3, y en menor medida, aunque también de manera importante en el rango de valores menores que 1.5 (31%). Estos datos reflejan que una parte

importante del cambio se dió hacia bosques y selvas secundarios, así como el hecho de que algunos cambios hacia usos antrópicos en polígonos grandes se diluyeron frente a la cobertura que se mantuvo.

En el cuadro 3.3 se muestra la distribución de los valores de C según las cinco categorías asignadas para su interpretación con el método de rompimiento natural.

Cuadro 3.3 Distribución del Índice de cambio de uso del suelo (C), según el número de polígonos y la superficie ocupada.

Índice de cambio de uso del suelo	Rango de valores de C	Número de Polígonos	% de polígonos	Superficie en hectáreas	% de superficie
Muy bajo	1.0000 - 1.72	504	43.00	1 446 403.29	58.54
Bajo	1.7201 - 2.43	277	23.63	860 721.12	34.83
Medio	2.4301 - 3.30	178	15.19	112 314.08	4.55
Alto	3.3001 - 4.40	83	7.08	32 509.51	1.32
Muy alto	4.4001 -11.26	130	11.09	18 984.81	0.77
Total		1172	100.00	2 470 932.81	100.00

Según podemos apreciar en el cuadro anterior, el 93% de la superficie de Michoacán, que en 1976 era de bosques y selvas naturales, queda clasificada en las categorías de cambio "muy bajo" y "bajo", lo cual contrasta con los datos que revisamos anteriormente respecto a las grandes transformaciones experimentadas en el periodo analizado.

La explicación que encontramos es que, basándonos en la matriz de cambio de uso del suelo 1976-2000 en valores porcentuales (cuadro 3.1), vemos que el 55% de la superficie de bosques y selvas naturales se mantiene y el 29% se transforma hacia bosques y selvas secundarios, lo cual hace que toda esa superficie sea considerada de muy bajo cambio. El restante 16% es el que sufre un cambio más

drástico al pasar hacia coberturas antrópicas; no obstante, sólo el 7% de la superficie la vemos clasificada con índice de cambio "medio", "alto" y "muy alto", lo cual se debe a que parte de esos cambios ocurren en los polígonos cuya superficie es muy grande y, en proporción con la superficie que se mantiene sin cambio y la que cambia hacia bosques y selvas secundarios, el valor baja sustancialmente.

Partiendo de las reflexiones anteriores sería recomendable afinar el cálculo del valor del índice propuesto en este trabajo de forma que refleje de mejor manera el proceso de cambio. Una posibilidad sería que el cálculo del índice se hiciera sobre la configuración de fragmentación de los usos del suelo observada en el año 2000 pero manteniendo las categorías de uso del suelo que hay en 1976; de esta forma podríamos garantizar que los fragmentos que sufren grandes transformaciones mantengan un valor alto para el índice de cambio, independientemente de ser parte de una masa forestal continua de gran tamaño.

3.2.2 Valores de IPUC

El rango de valores arrojado por el IPUC para el caso de polígonos de bosques y selvas naturales de Michoacán en 1976, va de 1 a 6.16.

El valor del IPUC = 1 fue asignado a 50 polígonos (9 094 ha), el IPUC = 5 se obtuvo para 208 polígonos (71 286 ha) y sólo 3 (7 248 ha) tienen un valor del IPUC mayor que 5. En la figura 3.3 se muestra el histograma de frecuencia correspondiente a los valores del IPUC. En dicha gráfica podemos apreciar una

distribución bastante homogénea en todos los rangos, excepto el de valores mayores que 6.

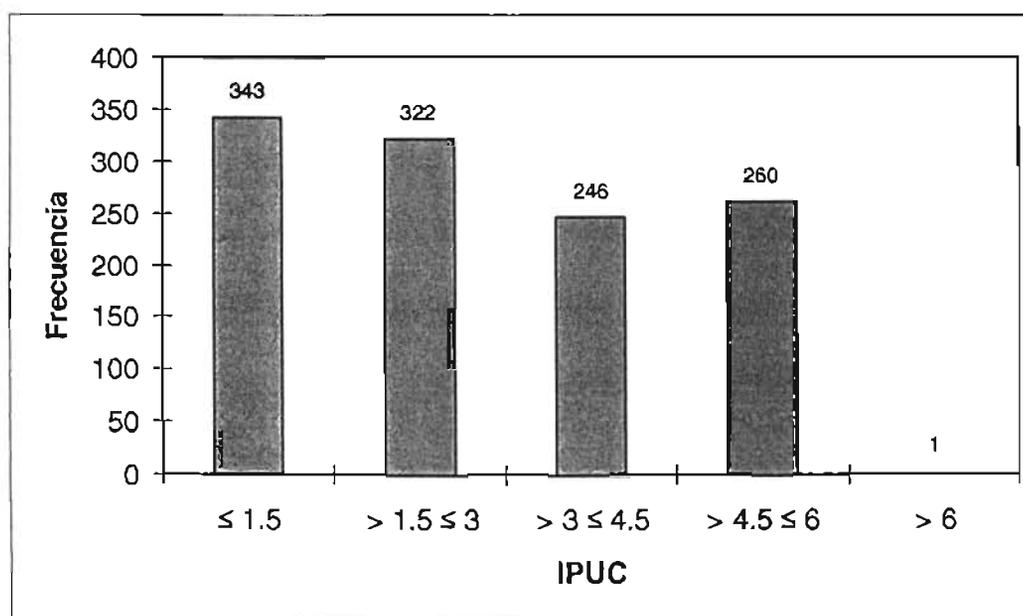


Figura 3.3. Distribución de los valores del IPUC.

En el cuadro 3.4 se observa la distribución de los valores del IPUC según las cinco categorías asignadas para su interpretación.

Cuadro 3.4 Distribución del índice de presión de uso circundante (IPUC), según el número de polígonos y la superficie ocupada.

Índice de presión de uso circundante	Rango de valores del IPUC	Número de polígonos	% de polígonos	Superficie en hectáreas	% de superficie	Perímetro en metros	% de perímetro
Muy débil	1.0000 - 1.79	397	33.87	329 592.13	13.34	6 254 296.30	17.24
Débil	1.7901 - 2.62	196	16.72	292 346.21	11.83	4 722 746.25	13.02
Medio	2.6201 - 3.49	164	13.99	1 020 094.72	41.28	11 821 397.49	32.59
Alto	3.4901 - 4.43	149	12.71	523 172.30	21.17	7 801 159.35	21.51
Muy alto	4.4301 - 6.16	286	22.70	305 727.45	12.37	5 671 858.93	15.64
Totál		1172	100.00	2 470 932.81	100.00	36 271 458.31	100.00

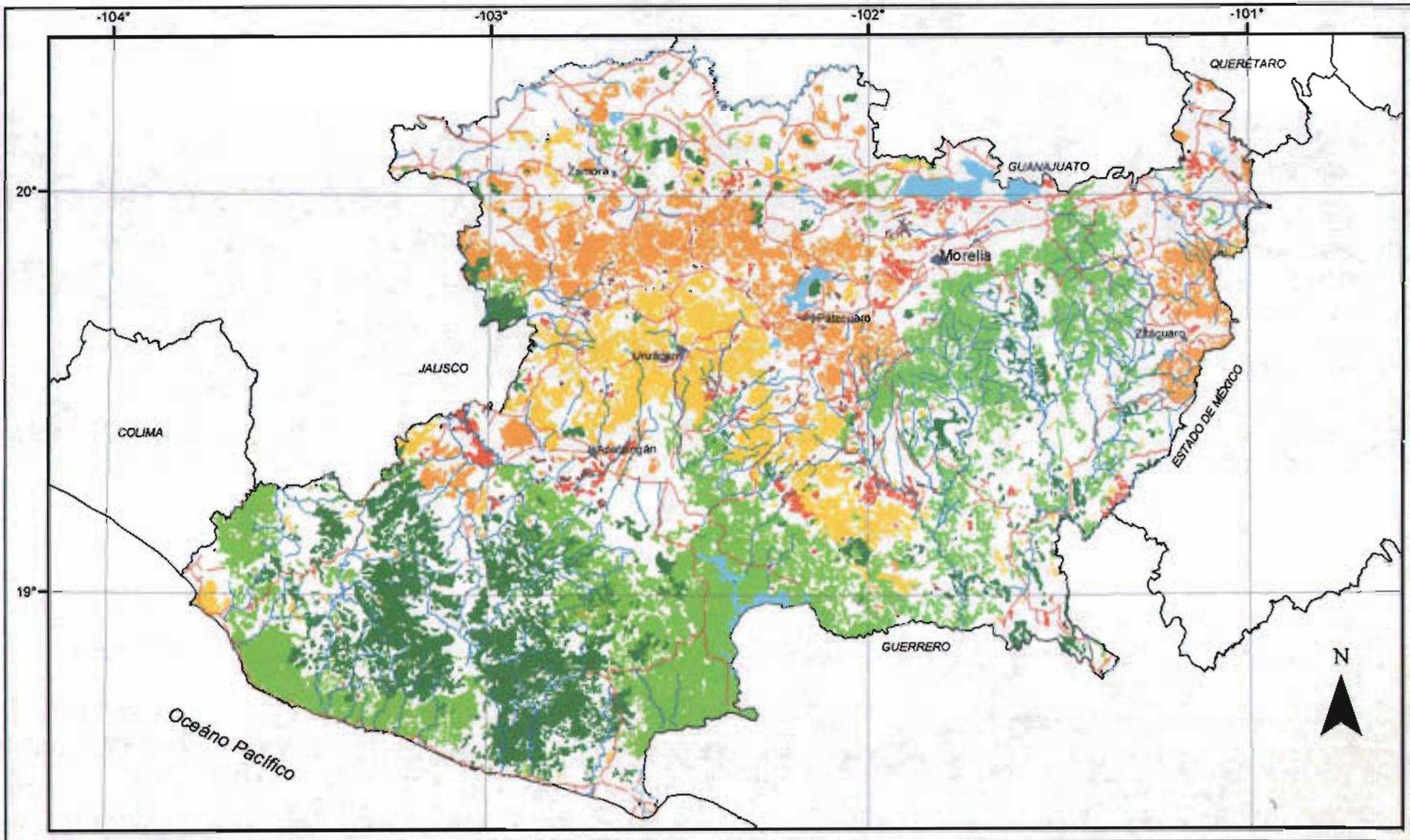
La distribución de los valores obtenidos para el IPUC en las categorías asignadas es mucho más homogénea que en el caso de C; prácticamente el 25% de la

superficie que en 1976 era de bosques y selvas naturales, queda en las categorías "muy débil" y "débil", un 41% en la categoría "medio" y, el restante 34% en las categorías de IPUC "alto" y "muy alto".

En general, pese a que el valor máximo de IPUC (6.16) es menor que el correspondiente a C (11.26), encontramos que hay una mayor cantidad de polígonos con IPUC alto, lo cual nos indica que en términos generales, y derivado de los valores obtenidos para ambos índices, hay mayor presión de uso circundante que de cambio de uso del suelo.

Con la finalidad de observar esta relación de manera espacial, se construyó el mapa 4, denominado "Intensidad del cambio de uso del suelo en áreas forestales 1976-2000".

Las categorías más altas de intensidad de cambio se ubican en el norte y centro del Estado, así como en el noreste, en el límite con el Estado de México.



Mapa 4: Intensidad de cambio de uso del suelo en áreas forestales, 1976-2000. Estado de Michoacán.

Intensidad de cambio

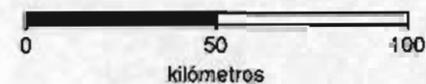
IPUC	C				
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Muy débil	Light Green				
Débil	Light Green				
Media	Light Green				
Fuerte	Light Green				
Muy fuerte	Light Green				

- Ríos principales
- Carreteras pavimentadas

Especificaciones cartográficas

Elipsoide _____ Clarke de 1866
 Proyección _____ Cónica Conforme de Lambert
 Datum _____ Norteamericano de 1927
 Meridiano central _____ -102° 00' 00"
 Paralelos base _____ 17°30' y 29°30'

ESCALA 1:2 000 000



Fuente:
 Inventario Nacional Forestal 2000, SEMARNAT -
 IG, UNAM

3.3 Análisis estadístico

La prueba de Shapiro-Wilk's indicó que la distribución de los datos obtenidos para ambos índices C e IPUC, no observa normalidad, es por ello que se realizó transformación a logaritmo natural de los valores originales. No obstante, tampoco de esta forma se obtuvo la normalidad requerida para aplicar una matriz de correlación de Pearson.

Se optó por ejecutar una correlación de Spearman (prueba no paramétrica), para conocer si existe alguna relación entre ambos indicadores.

En el cuadro 3.5 podemos observar el resultado obtenido al aplicar la correlación de Spearman a las dos series de datos de los índices C e IPUC, con valores originales y con valores transformados a logaritmo natural. El valor de la correlación de Spearman en ambos casos es muy similar; sin embargo, el valor obtenido con el logaritmo natural de los índices es ligeramente superior (0.000156) y se eligió trabajar con éste.

El valor de la correlación fue de 0.442860, lo cual nos indica una correlación positiva, es decir, a mayor presión de uso circundante se observa un mayor cambio de uso del suelo en las zonas forestales.

Cuadro 3.5. Matriz de correlación de Spearman entre C e IPUC y entre $\ln C$ y $\ln IPUC$

Variables	N válidas	R de Spearman	Significancia
C & IPUC	1172	0.442704	$p < 0.001$
$\ln C$ & $\ln IPUC$	1172	0.442860	$p < 0.001$

Partiendo de que la correlación fue significativa, sobre todo considerando la complejidad del fenómeno involucrado, se procedió a graficar los valores de $\ln C$ y $\ln IPUC$, así como a obtener la ecuación de la recta que representa dicha distribución.

La gráfica y la ecuación de la recta se muestran en la figura 3.3.

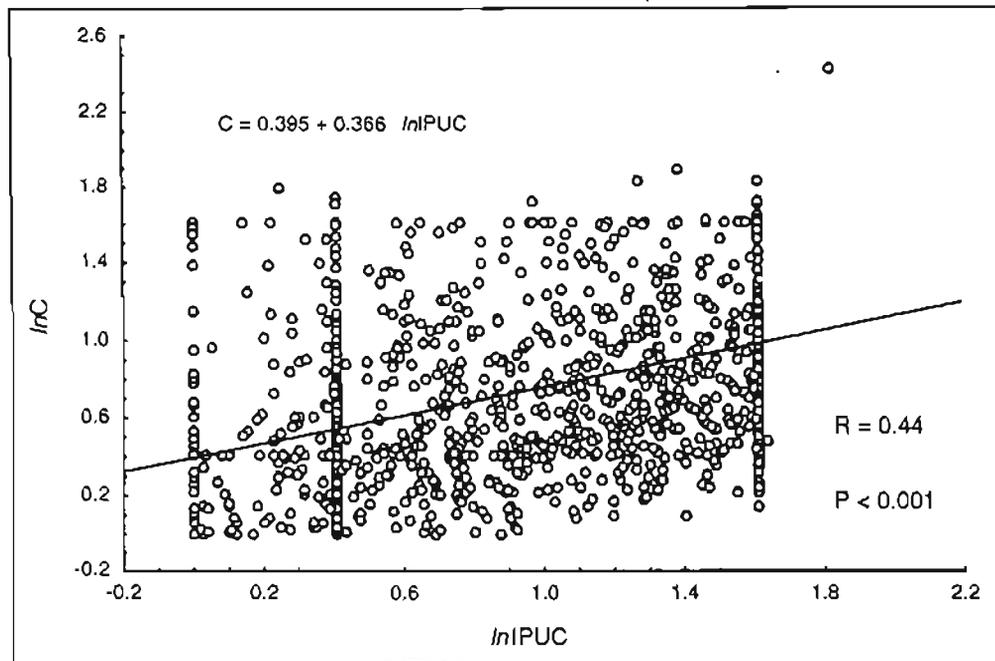


Figura 3.4. Diagrama de dispersión de los valores de $\ln C$ y $\ln IPUC$ y ecuación de la recta.

En la gráfica resalta a primera vista la alineación vertical de los valores cuando el $IPUC$ es igual a 1, 1.5 y 5. Esta situación se revisó visualmente y, efectivamente corresponde a rodales forestales rodeados en su totalidad por vegetación natural (bosques rodeados de selvas y viceversa), por vegetación secundaria o por cultivos y/o pastizales inducidos y cultivados, respectivamente.

También se hizo una revisión estadística de estos casos de la cual obtuvimos los

siguientes datos: existen 208 polígonos (17.5%) con IPUC = 5, cuya área representa tan sólo el 2.8% de la cobertura forestal analizada; hay 194 rodales (16.5%) con IPUC = 1.5, los cuales representan el 1.75% del área forestal estatal y, finalmente encontramos 50 casos de rodales con valor de IPUC = 1, los cuales tan sólo representan el 0.37% del área forestal.

Así mismo se observa en la gráfica la alineación horizontal cuando C es igual a 1.5 y a 5, es decir cuando se trata de casos en los que el rodal de transforma totalmente a vegetación secundaria o a cultivos y/o pastizales inducidos y cultivados.

Se encontraron 97 (8.3%) casos donde $C = 1.5$, los cuales ocupan el 1.7% del área forestal analizada y, 81 casos con $C = 5$, con tan sólo 0.39% del área forestal del estado de Michoacán.

El hecho de que exista un mismo valor del IPUC (1, 1.5 y 5) que está asociado a prácticamente toda la gama de posibles valores de C, así como el caso de que para C igual a 1.5 y 5, están relacionados todo el rango de valores de IPUC; esto nos indica que para estos casos no se cumple la hipótesis.

No obstante, el modelo que se obtuvo muestra la relación que existe entre las dos variables analizadas para el total de los rodales forestales de Michoacán en 1976.

El valor de R es de 0.44, lo cual nos indica que el cambio experimentado entre 1976 y el 2000 se puede explicar en 44% a partir de la presión que ejercen los

usos del suelo que circundan las áreas forestales.

Con la finalidad de ver si el valor de correlación podía mejorar, se exploró la posibilidad de trabajar la información dividida por rangos según el tamaño de los polígonos. Este planteamiento surgió de la idea de que la probabilidad de cambio de uso del suelo es distinta en función del área de cada rodal, es decir, un polígono con área de unas pocas hectáreas es mucho más fácil de modificar en el tiempo, que un polígono que posea decenas o centenas de miles de hectáreas. Esta premisa parece cierta con independencia de la influencia que pueda ejercer el uso circundante e incluso, de parámetros como la propiedad de la tierra o las políticas públicas predominantes.

No obstante este razonamiento, los resultados que obtuvimos (cuadro 3.6) muestran que la correlación sólo mejora en dos de los cinco rangos, y en los restantes tres baja el valor.

Cuadro 3.6. Matriz de correlación de Spearman entre C e IPUC para cinco rangos según el tamaño de los polígonos.

Rango (ha)	Variables	N válidas	R de Spearman	Significancia
≤ 250	C & IPUC	597	0.478159253	p < .05000
> 250 ≤ 1 000	C & IPUC	372	0.314710366	p < .05000
> 1,000 ≤ 5 000	C & IPUC	162	0.326572929	p < .05000
> 5,000 ≤ 10 000	C & IPUC	17	0.168589708	p < .05000
> 10 000	C & IPUC	24	0.520163713	p < .05000

El número de casos disminuye dramáticamente a medida que el tamaño de los polígonos es mayor. En el caso del rango de rodales menores o iguales a 250 ha concentra el 51% de los casos analizados, no obstante en términos de área sólo

representan el 3.17%. Y si bien, el valor de correlación se eleva a 0.478, la diferencia es muy poca respecto al valor obtenido analizando los datos para todos los rodales juntos.

Para el rango de los polígonos mayores a 10 000 ha la correlación mejora en casi 8 décimas. Este rango sólo está representado por 24 polígonos que en conjunto representan el 70% de la superficie del análisis.

Se consideró que la división por rangos no mejoraba sustancialmente la correlación, e incluso en 3 casos ésta era menor, así que se decidió continuar el análisis considerando a todos los casos juntos.

3.4 Pronóstico del cambio de uso del suelo

Debido a que se comprobó una relación estadísticamente significativa entre $\ln C$ y $\ln IPUC$, se procedió a modelar el probable cambio de la cobertura forestal del Estado de Michoacán para el año 2025, partiendo de la premisa de que se mantengan patrones aproximados de uso del suelo.

En términos más específicos, el problema fue determinar un modelo y encontrar una relación funcional, tales que el comportamiento de la variable dependiente C pueda ser descrito desde valores de la variable independiente $IPUC$. Dicho modelo es el obtenido en el análisis de regresión:

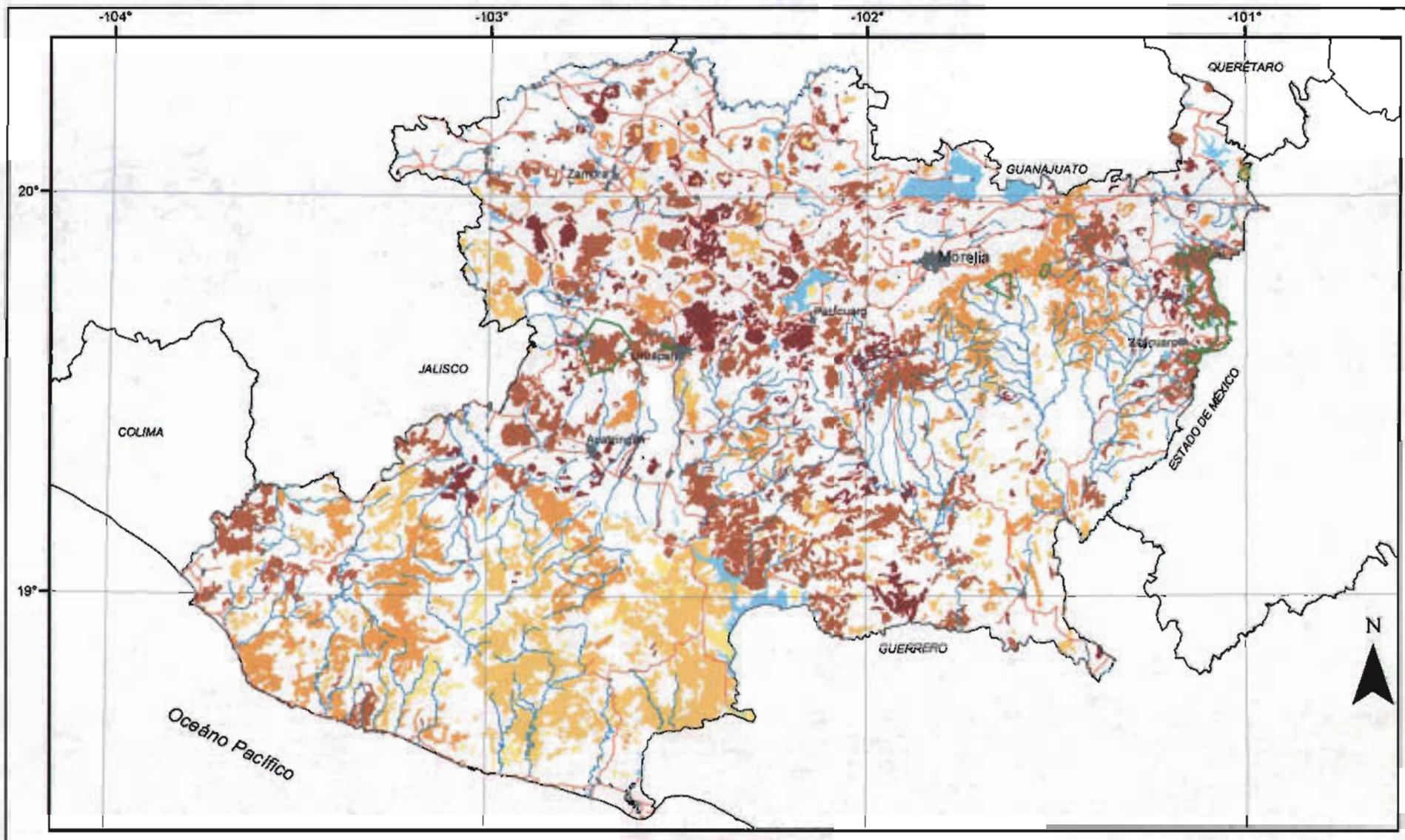
$$C = 0.395 + 0.366 \ln IPUC$$

Utilizando el procedimiento descrito anteriormente para el cálculo del $IPUC$ para

los rodales de bosques y selvas naturales de 1976, se procesaron los datos de este índice, ahora para los rodales correspondientes al año 2000 y que suman un total de 803 (anexo C).

Los datos del índice de presión de uso circundante (IPUC) para el año 2000 se sustituyeron en el modelo y se obtuvieron los valores del índice de cambio de uso del suelo (C). Dichos valores se ligaron a la base de datos cartográfica y se agruparon en cinco categorías que se representaron cartográficamente en el mapa 5, denominado "Pronóstico de cambio de la cobertura forestal, 2000-2025. Estado de Michoacán".

En el mapa se pueden apreciar las zonas que permanecen con cobertura de bosques y selvas naturales en el año 2000, clasificadas de acuerdo a su categoría de probabilidad de cambio de uso del suelo.



Mapa 5: Pronóstico de cambio de la cobertura forestal, 2000-2025. Estado de Michoacán.

Probabilidad de cambio

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

- Ríos principales
- Carreteras pavimentadas
- Área Natural Protegida

Especificaciones cartográficas

Elipsoide _____ Clarke de 1866
 Proyección _____ Cónica Conforme de Lambert
 Datum _____ Norteamericano de 1927
 Meridiano central _____ -102° 00' 00"
 Paralelos base _____ 17°30' y 29°30'

ESCALA 1:2 000 000



Fuente:
Inventario Nacional Forestal 2000, SEMARNAT - IG, UNAM

La categoría de probabilidad de cambio "muy baja" no tiene un patrón espacial particular ya que se distribuye en todo el Estado, y está conformada por polígonos de tamaño pequeño. Las superficies clasificadas en la categoría "baja" se distribuyen principalmente en el sur del Estado, y cabe mencionar que el macizo forestal de mayor tamaño que permanece en la entidad se encuentra en esta categoría. Las áreas de la categoría "media" se distribuyen en todo el Estado, mientras que las superficies catalogadas con probabilidad de cambio "alta" y "muy alta" se distribuyen con cierto predominio en el norte y en el centro, y en menor medida en el suroeste del Estado.

En el cuadro 3.7 se puede observar la distribución de las áreas según la categoría de probabilidad de cambio, de donde podemos deducir que más del 42% de las áreas forestales tienen una probabilidad de cambio "alta" y "muy alta", lo cual resulta sumamente alarmante.

Cuadro 3.7. Distribución por categoría de probabilidad de cambio de uso del suelo, según número de polígonos y superficie ocupada.

Probabilidad de cambio de uso del suelo	Número de polígonos	% de polígonos	Superficie (ha)	% de superficie
Muy baja	130	16.19	69 165.53	4.3
Baja	145	18.06	401 797.11	25.0
Media	177	22.04	448 759.86	27.9
Alta	184	22.91	513 957.10	32.0
Muy alta	167	20.80	173 302.60	10.8
TOTAL	803	100.00	1 606 982.20	100.0

Los resultados obtenidos describen de manera general la tendencia que presentan las áreas forestales a ser modificadas, y permiten alertar a los tomadores de decisiones del sector ambiental, y enfocar esfuerzos tendientes a proteger las

áreas forestales en aquellas áreas donde se tiene una mayor probabilidad de ser deforestadas en caso de continuar la tendencia observada en el periodo 1976-2000.

Se realizó el ejercicio de sobreponer las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Estado de Michoacán para saber en qué condición se encuentran, así como para ver la correspondencia que existe respecto a las áreas forestales detectadas en este estudio con probabilidad de cambio “alta” y “muy alta”.

Al respecto llama la atención que de las 63 448 ha de ANP que hay en Michoacán, 37 813 ha corresponden a bosques y selvas naturales (59%) y de esta superficie más del 90% (34 479 ha) quedó clasificada en las categorías de “alta” y “muy alta” probabilidad de cambio. Por otra parte resalta que sólo el 1.9% de los bosques y selvas naturales del Estado están incluidas en las ANP; lo cual indica que el 98% de los bosques y selvas de la entidad no están considerados dentro de algún estatus de protección y habría que revisar esta situación.

3.5 Discusión

Retomando las preguntas que se plantearon al inicio de este trabajo y, a la luz de los resultados obtenidos, podemos ver que la presión que ejercen los usos del suelo alrededor de los bosques y selvas, si condicionan su cambio de cobertura. En particular para el caso analizado, la influencia que tienen los usos del suelo que circundan a los rodales forestales de Michoacán sobre el estado futuro de éstos es de un 44%.

Como se mencionó en los antecedentes, el fenómeno del cambio de uso del suelo es bastante complejo dada la diversidad de factores biofísicos, sociales, económicos, políticos e históricos que lo condicionan. Es por ello que el resultado de este trabajo puede considerarse satisfactorio y más aún considerando el grado de simplificación del método utilizado.

Es importante mencionar que el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) resultó altamente provechoso y fue una pieza clave en el desarrollo metodológico; ya que permitió programar los algoritmos para calcular los índices, los cuales están basados en las características espaciales de la información (localización, colindancias y atributos, principalmente). Así mismo los resultados de este ejercicio han sido expresados cartográficamente gracias a que el SIG tiene la capacidad de vincular de manera sencilla las bases de datos estadísticas y con la cartografía digital.

Limitaciones

Dentro de las principales desventajas o limitaciones que tiene el método propuesto en este trabajo se encuentra la incertidumbre en el mantenimiento de los patrones de uso del suelo actual, sobre todo tratándose de un pronóstico a 25 años, donde se desconoce a mediano y corto plazo cómo se va a presentar el proceso de deforestación.

Otra limitante importante se refiere al hecho de que, dada la sencillez del modelo, no se consideren otras variables biofísicas y socioculturales que están influyendo

de manera importante en los cambios de uso del suelo.

Finalmente, la gran variación en el tamaño de los polígonos forestales, debido a la fragmentación que han sufrido los macizos originales, provoca que al analizar todos los rodales por igual, no exista ninguna diferencia entre el significado del valor de los índices para un polígono de 25 ha y para otro de cientos de miles de hectáreas.

Ventajas

El método utilizado, consistente en el cálculo de dos índices para cada polígono de vegetación forestal y su posterior análisis estadístico, tiene la ventaja de ser bastante sencillo, lo cual, en el contexto de la sofisticación de los métodos desarrollados con este mismo propósito (pronosticar el cambio de uso del suelo) y que utilizan muchas variables (Mertens y Lambin, 1997), resulta ser una contribución importante. Los modelos más complejos tienen mayor precisión, pero son mucho más costosos en términos de necesidades de datos, demanda de equipo y software, así como de requerimientos de conocimiento especializado para operarlos (EPA, 2000).

Realizar cambios en los parámetros, tales como los valores de ponderación o el nivel de agregación de los usos del suelo y vegetación con que se decida trabajar, es relativamente sencillo, siempre y cuando la base de datos cuente con un sistema clasificatorio anidado, como es el caso de la información utilizada en este trabajo.

Otra ventaja importante del método propuesto es la posibilidad de hacerlo generalizable para cualquier región del país, dado que las bases de datos utilizadas existen al nivel nacional; además de que este ejemplo resultó ser estadísticamente significativo.

La posibilidad de realizar predicciones de cambio de uso del suelo en tiempos cortos, permite apoyar la toma de decisiones en la administración pública, donde generalmente no se cuenta con suficiente tiempo.

Es importante subrayar que el método propuesto permite contar con la ubicación espacial de las zonas con mayor probabilidad de ser deforestadas, y de esta forma enfocar geográficamente la intervención de los planeadores ambientales y de los encargados de la toma de decisiones, apoyando la implementación de respuestas políticas apropiadas a la deforestación y asegurando que reciban atención prioritaria con acciones preventivas (Mertens y Lambin, 1997).

Capítulo 4. CONCLUSIONES

Ante el ritmo al que avanza la deforestación mundial y nacional, es urgente concentrar esfuerzos tendientes a mejorar el entendimiento de esta problemática, con la finalidad de orientar la toma de decisiones conducente a frenarla.

Michoacán experimentó la pérdida de más de 963 000 ha de bosques y selvas naturales durante el periodo 1976-2000, lo cual lo coloca dentro de las entidades con más alta tasa de deforestación del país.

La hipótesis de esta investigación se cumple, ya que la relación estadística entre C e IPUC es estadísticamente significativa ($R = 0.44$ y $p < 0.05$), lo cual confirma que el cambio de uso del suelo que se experimenta en las áreas forestales sí está relacionado con la presión que ejercen los usos del suelo que circundan dichos territorios.

El resultado del presente trabajo localiza las zonas forestales con mayor probabilidad de ser deforestadas en caso de continuarse las prácticas de uso y manejo de los recursos observadas en el periodo 1976-2000. Estas zonas se encuentran en la parte norte, centro y centro este de Michoacán, y es donde se requiere enfocar políticas preventivas orientadas a la protección de los bosques y selvas.

Es necesario señalar que más de 90% de las zonas boscosas de las Áreas Naturales Protegidas actuales del estado, tiene probabilidad alta o muy alta de cambiar de categoría, de acuerdo a los resultados de este trabajo, lo cual debe

servir de alerta a las autoridades correspondientes para que se tomen las medidas adecuadas para impedir o limitar este proceso.

Recomendaciones

Dada la ubicación espacial de las zonas forestales con más alta probabilidad de ser modificadas, es recomendable establecer proyectos de manejo forestal en donde aún no existan.

Dada la dependencia de este y otros métodos para modelar el cambio de uso del suelo respecto a las bases de datos utilizadas, se requiere enfocar esfuerzos en la producción y evaluación de la calidad de las mismas, para reducir sesgos en los resultados.

Dadas las ventajas que tiene la implementación de este análisis, sería conveniente ampliarlo a escalas más detalladas (1:50 000) y para otros tipos de cobertura o uso del suelo, así como en otras entidades del país, en aras de verificar los patrones estadísticos aquí encontrados.

BIBLIOGRAFÍA

- Achard, F., Eva, H.D., Stibig, H.J., Mayaux, P., Gallego, J., Richards, T., Malingreau, J.P. 2002. Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forest. **Science** Vol. 297, pp. 999-1002.
- Bifani, P. 1999. **Medio ambiente y desarrollo sostenible**. Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África (IEPALA). [En línea]. http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif64.htm
- Bocco, G., Mendoza, M., Masera, O.R. 2001a. La dinámica del cambio de uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de procesos de deforestación. **Investigaciones Geográficas (UNAM)** 44, pp. 18-38.
- Bocco, G., Mendoza, M., Velázquez, A. 2001b. Remote sensing and GIS-based regional geomorphological mapping a tool for land use planning in developing countries. **Geomorphology** 39, pp. 211-219.
- Conabio. 1998. **La diversidad biológica en México: estudio de país**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 341 pp.
- Coppin, P., Jonckheere, I., Nackaerts, K., Muys, B., Lambin, E. 2004. **Int. J. Remotesensing**, Vol. 25, No. 9, pp. 1565-1596.
- EPA. 2000. **Projecting Land-Use Change: A Summary of Models for Assessing the Effects of Community Growth and Change on Land-Use Patterns**. EPA/600/R-00/098. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Cincinnati, OH. 260 pp.
- ESRI. 2002. **ArcInfo** Ver. 8.2, GIS. Environmental Systems Research Institute, Inc.
- ESRI. 2005. **GIS Dictionary**. [En línea]. <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.gateway>
- FAO. 2002. **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 - Informe principal**. Estudios FAO: Montes - 140, Roma, 360 pp.
- Furley, P.A. 1994. Chapter 14: Tropical moist forests: transformation or conservation? En: Roberts, N. (Ed.) **The changing Global environment**. Blackwell. Oxford United Kingdom: Blackwell, 531 pp.
- Hulshoff, M.R. 1995. Landscape indices describing a Dutch landscape. **Landscape Ecology** Vol. 10, No. 2, pp. 101-111.

- INEGI. 1985. **Síntesis geográfica del estado de Michoacán**. INEGI, 316 pp.
- INEGI. 2001a. **Marco Geoestadístico Municipal**. Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI. 2001b. **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Tabulados Básicos y por Entidad Federativa. Bases de Datos y Tabulados de la Muestra Censal**. Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI. 2001c. **Encuesta Nacional de Empleo, 2000**. Aguascalientes, Ags., México.
- Kates, R.W., Turner II, B.L., Clark, W.C. 1990. The great transformation En: Turner II, B.L. (Ed.) **The earth as transformed by human action: Global and regional changes in the biosphere over the past 300 years**. Cambridge University, New York, 713 pp.
- Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A., Bruce, J.W., Coomes, O.T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P.S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E.F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P.S., Richards, J.F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G.D., Svedin, U., Veldkamp, T.A., Vogel, C., Xu, J. 2001. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. **Global Environmental Change**, Vol.11, No.4, pp.261-269.
- Landa, R., Meave, J., Carabias, J. 1997. Environmental deterioration in rural Mexico: an examination of the concept. **Ecological Applications**, 7(1), pp. 316-329.
- Lepers, E., Lambin, E.F., Janetos, A.C., DeFries, R., Achard, F., Ramankutty, N., Scholes, R.J. 2005. A synthesis of information on rapid land-cover change for the period 1981-2000. **BioScience**, Vol. 55 No. 2, pp. 115-124.
- Masera, O. 1996. **Deforestación y degradación forestal en México**. Cuadernos de Trabajo 19, GIRA, A.C., México.
- Mertens, B., Lambin, E.F. 1997. Spatial modeling of deforestation in southern Cameroon. **Applied Geography** Vol. 17 No. 2, pp. 143-162.
- Meyer, W.B., Turner II, B.L. 1992. Human population growth and global land-use/cover change. **Annual Reviews Ecol. Syst.** 23, pp. 39-61.
- PLADEYRA. 2001. Ordenamiento Ecológico de las Cuencas de los ríos Bobos y Solteros, Veracruz. Planificación, Desarrollo y Recuperación Ambiental.
- Pearce, D., Brown, K. 1994. 1. Saving the world's tropical forest. En: Brown, K., Pearce, D.W., **The causes of tropical deforestation**. UBC Press, Vancouver, 338 pp.

- Priego, A., Morales, H., Freoso, A., Márquez, R. y Cotler, H. 2003. I. Diagnóstico Bio-Físico en: **Diagnóstico biofísico y socio-económico de la cuenca Lerma-Chapala**. INE, [En línea]. http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/download/diag_lerma_chapala.pdf, 285 pp.
- Ramankutty, N., Goldewijk, K.K., Leemans, R., Foley, J., Oldfield, F. 2001. Land cover change over the last three centuries due to human activities. LUCG News Letter No.7, [En línea]. <http://www.indiana.edu/~act/focus1/LUCGnews7.pdf>, pp. 3 -4.
- Schneider, L.C., Pontius Jr., R.G. 2001. Modeling land-use change in the Ipswich watershed, Massachusetts, USA. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 85, pp. 83-94.
- SCT. 2001. Infraestructura del sector carretero. [En línea]. <http://www.sct.gob.mx>
- Serneels, S., Lambin, E.F. 2001. Proximate causes of land-use change in Narok District, Kenya: a spatial statistical model. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 85, pp. 65-81.
- Statsoft. 1998. **Statistica 98**
- Torres-Rojo, J.M., Flores-Xolocotzi, R. 2001. Deforestation and land use change in Mexico. **Journal of Sustainable Forestry**, Vol.12, No.1/2, pp. 171-191.
- Turner II, B.L., Meyer, W.B. 1994. 1. Global land-use and land-cover change: an overview. En: Meyer, W.B., Turner II, B.L. (Eds.) **Changes in Land use and land cover: a global perspective**. Cambridge University Press, GB, 380 pp.
- Turner II, B.L., Skole, D., Sanderson, S., Fisher, G., Fresco, L., Leemans, R. 2000. IGBP Report No. 35 and HDP Report No. 7, 2000. Land-Use and Land-Cover Change Science/Research Plan. [En línea]. <http://www.icc.es/lucc/sciencep/scienceplan.html>
- Velázquez, A., Mas, J.F., Palacio, J.L. (Responsables). 2002a. **Análisis del cambio de uso del suelo**. Informe Técnico. Convenio INE-IGg, UNAM.
- Velázquez, A., Mas J.F., Díaz-Gallegos, J.R., Mayorga-Saucedo, R., Alcántara, P.C., Castro, R., Fernández, T., Bocco, G., Ezcurra, E., Palacio, J.L. 2002b. Patrones y tasas de cambio del uso del suelo en México. **Gaceta Ecológica INE** 62, pp. 21-37.
- Velázquez, A., Durán, E., Ramírez, I., Mas, J.F., Bocco, G., Ramírez, G., Palacio, J.L. 2003. Land use-cover change processes in highly biodiverse areas: the case of Oaxaca, México. **Global Environmental Change** 13, pp. 175-184.

ANEXO A

Programación en Arc Macro Language (AML)

```
/* prepara.aml
/* PROPÓSITO: Preparación de coberturas para el cálculo de C e IPUC
/*COBERTURAS REQUERIDAS:      t1, t3, lim_buf,
/*COBERTURAS GENERADAS :      t1_buf,t3_buf,t1_subfor,
/*                              t3_subfor,t1_sf,t3_sf
/*                              t1t3_sf
/*INFO:
/*AMLS:                          p.aml
/*-----
/* Se cortan las coberturas T1 y T3 con la cobertura que contiene el límite
/* estatal con un área de influencia (buffer) de 5 000 metros. Esto con la
/* finalidad de que los polígonos del límite del Estado tengan vecinos con los
/* cuales calcular el IPUC
CLIP t1 lim_buf t1_buf poly 30
CLIP t3 lim_buf t3_buf poly 30

/* Se disuelve la cobertura al nivel SUBFORMACIÓN
DISSOLVE t1_buf t1_subfor t1_subfor_ley
DISSOLVE t3_buf t3_subfor t3_subfor_ley

/* Se unen las coberturas t1_subfor con la que contiene el límite estatal y el
/* área de influencia para posteriormente poder seleccionar únicamente
/* los polígonos de Michoacán
UNION t1_subfor lim_buf t1_sf
UNION t3_subfor lim_buf t3_sf

/* En una sesión de Arcedit se eliminan los nodos falsos para evitar cálculos
/* excesivos en el IPUC
ae
edit t1_sf;ef arc; sel all;calc $id = 1;unsplit
save
edit t3_sf;ef arc; sel all;calc $id = 1;unsplit
save
quit

/* Se reconstruye la topología de las coberturas
build t1_sf
build t3_sf
```

```

/* Se agregan dos campos para almacenar el valor de ponderación de
/* acuerdo con su uso del suelo; uno se usa para el cálculo de C (p_t1)
/* y el otro para el cálculo del IPUC (pt1)
tables
additem t1_sf.pat p_t1 4 4 n 2
additem t3_sf.pat p_t3 4 4 n 2

additem t1_sf.pat pt1 4 4 n 2
additem t3_sf.pat pt3 4 4 n 2

/* Se calculan los valores de ponderación de cada tipo subformación
&r p t1_sf t1
&r p t1_sf t3
quit

/* Se intersectan las coberturas de distintas fechas
INTERSECT t1_sf t3_sf t1t3_sf poly 30

/* Se copian los archivos .PAT con terminación .DAT para trabajar con ellos en
/* c.aml y evitar dañar la cobertura
copyinfo t1_sf.pat t1_sf.dat
copyinfo t3_sf.pat t3_sf.dat
copyinfo t1t3_sf.pat t1t3_sf.dat

&return

```

```

/*p.aml
/* PROPÓSITO : Calcula los valores de ponderación que serán usados para
/*              calcular los índices C e IPUC. Es llamado desde prepara.aml
&args cover t
/* Donde cover = cobertura y t = tiempo
tables
Sel %cover%.pat
Res %t%_subfor_ley = 'Bosques'
asel %t%_subfor_ley = 'Selvas'
asel %t%_subfor_ley = 'Matorral'
asel %t%_subfor_ley = 'Pastizales naturales'
asel %t%_subfor_ley = 'Otras coberturas de vegetacion'
Calc p_%t% = 1
Nsel
Res %t%_subfor_ley = 'Bosques secundarios'
asel %t%_subfor_ley = 'Selvas secundarias'
asel %t%_subfor_ley = 'Matorral secundario'
Calc p_%t% = 1.5
Nsel
Res %t%_subfor_ley = 'Cultivos'
Calc p_%t% = 5
Nsel
Res %t%_subfor_ley = 'Pastizales inducidos y cultivados'
Calc p_%t% = 5
Nsel
Res %t%_subfor_ley = 'Cuerpo de agua'
Calc p_%t% = 7.5
Nsel
Res %t%_subfor_ley = 'Asentamiento humano'
Calc p_%t% = 11.5
Nsel
/* Se calculan los valores que se utilizarán para el calculo de IPUC, que sólo
/* varían respecto a los usados para calcular C en la categoría "cuerpos de agua"
Sel %cover%.pat
calc p_%t% = p_%t%
Res %t%_subfor_ley = 'Cuerpo de agua'
Calc p_%t% = 1
quit
&RETURN

```

```

/* cambio.aml
/* PROPÓSITO: Calcular el índice de cambio de uso del suelo (c = pk2 - pk1)
/* COBERTURAS:      t1_sf
/* ARCHIVOS INFO:   t1t3_sf.dat, t1_sf.dat, spk2_t1
/* ARCHIVOS TXT:    bys_t1.txt, spk2_t1.txt

&args cover t      /* ejemplo : &r c t1_sf t1
/* donde cover = nombre cobertura, t = t1, t2 o t3

/* Se crea y calcula el campo que almacena valores individuales de pk2
tables
additem t1t3_sf.dat area_ha 8 18 f 5
additem t1t3_sf.dat pk2 12 12 n 2
sel t1t3_sf.dat
calc area_ha = area / 10000
calc pk2 = p_t3 * area_ha
quit

/* Se crea un archivo con los números internos de los polígonos con bosques
/* y selvas en t1
&if [EXISTS bys_t1.txt -file] &then
  &sv del [DELETE bys_t1.txt -file]
tables
sel t1_sf.dat
res t1_SUBFOR_LEY = 'Bosques' OR T1_SUBFOR_LEY = 'Selvas'
unload bys_t1.txt %cover%#
quit

/*Ciclo que lee el archivo bys_t1.txt
&sv abre = [OPEN bys_t1.txt abrest -read]
&sv leest = 1
&sv lee = [READ %abre% leest ]
&sv abre2 [OPEN spk2_t1.txt abrest2 -append]

&do &while %leest% ne 102
  Cursor pk2 declare t1t3_sf.dat info rw %cover%# = %lee%
  cursor pk2 open
  &sv sum_pk2 = 0
/* Ciclo para calcular la suma de pk2 de los polígonos en que se dividió
/* el polígono original
  &do &while %:pk2.aml$next% = .TRUE.
    &sv sum_pk2 = [calc %sum_pk2% + %:pk2.pk2% ]
    cursor pk2 next
  &end
/* Escribe en el archivo spk2_t1.txt el número interno del polígono
/* y el valor de la suma de los valores de pk2 para ese polígono

```

```

    &sv escribe [WRITE %abre2% %lee%,%sum_pk2%]
    &sv lee = [READ %abre% leest ]
    cursor pk2 remove
&end
&sv close [close -all]

/* crea una tabla para almacenar los valores de números internos y sumas de
/* pk2 para después unirla con t1_sf.dat
tables
DEFINE spk2_t1
%cover%# 4 5 b
sum_pk2 8 18 f 2
~
Add %cover%# sum_pk2 from spk2_t1.txt
quit

/* Unir tabla spk2_t1 con t1_sf.dat
JOINITEM t1_sf.dat spk2_t1 t1_sf.dat %cover%#

/* Agrega y calcula pk1 y C en t1_sf.dat
Tables
additem t1_sf.dat pk1 8 18 f 2
additem t1_sf.dat area_t1 10 10 n 2
additem t1_sf.dat C 8 18 f 2
Sel t1_sf.dat
calc area_t1 = area / 10000
calc pk1 = p_t1 * area_t1
calc c = sum_pk2 - pk1
quit

&return

```

```

/*presion.aml
/*POPÓSITO:          Calcula el IPUC
/*COBERTURAS:       %%_sf (tiempo para el cual se calcula el IPUC)
/*ARCHIVOS INFO:    %%_sf.pat, %%_sf.aat, %%_sf.dat, rsf_%%t%,
/*                  lsf_%%t%, ipuc_%%t%
/*ARCHIVOS TXT:     n_bys%%t%.txt, arcos_%%t%.txt, ipuc_%%t%.txt

&args cover t

/*Crea dos tablas con %cover%#, pt1 y perimeter
copyinfo %%_sf.dat rsf_%%t%
copyinfo %%_sf.dat lsf_%%t%
/*elimina campos y renombra subf_%%t%# por rpoly# y por lpoly#
tables
dropitem rsf_%%t% area %cover%-id p_%%t%
dropitem lsf_%%t% area %cover%-id p_%%t%
/* se renombra el campo con el número interno de la cobertura como rpoly# en
/* el archivo rsf_%%t% y como lpoly# en lsf_%%t% para posteriormente poder
/* reconocer a los polígonos vecinos de cada polígono
tables
sel rsf_%%t%
alter %cover%#,rpoly#,,,,
sel lsf_%%t%
alter %cover%#,lpoly#,,,,
quit
/*Se contruye la topología de arcos
build %cover% line
/*Crear 2 relaciones entre las tablas r_sf y l_sf con %cover%.aat (tabla de
/* atributos de arcos )
relate add rel_r rsf_%%t% info rpoly# rpoly# linear rw
relate add rel_l lsf_%%t% info lpoly# lpoly# linear rw

/*Se crea un archivo con los números internos de los polígonos
&if [EXISTS n_bys%%t%.txt -file] &then
  &sv del [DELETE n_bys%%t%.txt -file]
tables
sel %cover%.pat
res area > 0
unload n_bys%%t%.txt %cover%#
quit
/*abre para lectura el archivo que contiene los números internos de los
/* polígonos
&sv abre0 = [OPEN n_%cover%.txt abrest -read]
&sv leest = 1
&sv lee = [READ %abre0% leest ]

```

```

/*Abre 2 archivos para escribir en ellos los valores calculados (Individuales y el
ipuc)
&sv abre [OPEN arcos_%t%.txt abrestat -APPEND]
&sv abre2 [OPEN ipuc_%t%.txt abrestat2 -APPEND]

/*Inicia un ciclo para cada número de polígono interno
&do &while %leest% ne 102
  &sv ipuc = 0
  /*Abre un cursor para procesar arco por arco
  cursor arco declare %cover%.aat info rw rpoly# = %lee% or lpoly# = %lee%
  cursor arco open
  cursor poli declare %t%_sf.dat info rw %cover%# = %lee%
  cursor poli open
&do &while %:arco.aml$next% = .TRUE.
  /*ubica el número interno del polígono del arco seleccionado
  /*y calcula sus atributos
  &if %:arco.rpoly#% ne %lee% &then &do
    &sv vecino = %:arco.rpoly#%
    &select %t%
      &when t1
        &sv p_1 = %:arco.rel_r//pt1%
      &when t2
        &sv p_1 = %:arco.rel_r//pt2%
      &when t3
        &sv p_1 = %:arco.rel_r//pt3%
    &end
    &sv long = %:arco.length%
    /*&sv p1 = [calc %:arco.length% * 100 ]
    /*&sv porc = [ calc %p1% / %:poli.perimeter% ]
  &end
&else &do
  &sv vecino = %:arco.lpoly#%
  &select %t%
    &when t1
      &sv p_1 = %:arco.rel_l//pt1%
    &when t2
      &sv p_1 = %:arco.rel_l//pt2%
    &when t3
      &sv p_1 = %:arco.rel_l//pt3%
  &end
  /*&sv tipo = %:arco.t1_subfor_ley%
  &sv long = %:arco.length%
  /*&sv p1 = [calc %:arco.length% * 100 ]
  /*&sv porc = [ calc %p1% / %:poli.perimeter% ]
&end

```

```

/*Calcula el índice por tipo de uso y el índice de presión de uso circundante por
arco
&sv i_tu = [calc %long% * %p_1% ]
&sv ipuc = [calc %i_tu% + %ipuc%]
/*Escribe los datos por arco
&sv escribe [WRITE %abre% %lee%,%vecino%,%p_1%,%long%,%i_tu%]
/*avanza el cursor para procesar el arco siguiente
cursor arco next
&end
/*Escribe el valor del índice (IPUC) por polígono
&sv escribe2 [WRITE %abre2% %lee%,%ipuc%]
&sv ipuc = 0
cursor arco remove
cursor poli remove
&sv lee = [READ %abre0% leest ]
&end
&sv c [close -all]
/* Almacena los datos del IPUC en una tabla para posteriormente ser unida a
/* %t%_sf.dat
tables
define ipuc_%t%
%cover%# 4 5 b
ipuc_%t% 8 18 f 5
~
add %cover%# ipuc_%t% from ipuc_%t%.txt
quit

joinitem %t%_sf.dat ipuc_%t% %t%_sf.dat %cover%#

&return

```

ANEXO B: Valores de C e IPUC para los rodales forestales de Michoacán en 1976.

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
5420	25.88	2 004.85	Bosques	1.50	2.47	4882	59.17	3 001.32	Selvas	6.21	5.00
576	25.96	2 262.88	Selvas	5.00	1.92	4811	59.74	3 124.00	Bosques	2.63	1.32
4460	26.45	2 076.62	Selvas	2.24	1.50	6358	59.84	3 093.88	Bosques	1.56	1.50
5567	27.19	2 171.78	Selvas	5.00	2.74	4693	60.46	3 032.50	Selvas	1.50	2.40
5625	27.59	2 000.60	Bosques	1.50	1.10	6211	60.48	3 249.66	Bosques	5.00	5.00
3946	28.19	3 115.13	Bosques	1.45	1.28	5464	60.60	3 491.43	Bosques	1.43	2.15
6016	30.08	2 397.61	Bosques	1.49	2.59	1228	61.06	3 041.58	Bosques	1.54	5.00
5081	31.29	2 220.02	Bosques	1.00	1.00	1783	61.31	3 127.03	Bosques	5.00	5.00
5545	32.27	2 940.99	Bosques	5.00	5.00	4556	61.49	3 668.18	Selvas	1.50	1.50
836	33.48	2 434.65	Selvas	1.61	2.87	4407	61.52	3 428.91	Bosques	1.53	1.00
1189	33.53	6 157.54	Selvas	1.06	1.00	5094	61.91	3 586.06	Bosques	1.50	1.50
5056	33.93	2 219.99	Bosques	5.00	1.50	6389	62.30	3 323.71	Selvas	1.50	1.50
6310	36.50	2 641.62	Bosques	1.50	1.50	2084	62.38	2 871.13	Bosques	5.00	5.00
6319	36.65	3 110.67	Selvas	1.57	1.00	5588	63.36	3 165.96	Bosques	4.68	1.00
1859	37.16	2 304.61	Bosques	5.00	5.00	5568	63.42	2 972.48	Bosques	1.08	1.50
5659	37.33	2 279.24	Bosques	1.50	1.09	5102	63.82	3 478.28	Bosques	1.50	1.26
6090	37.84	2 264.88	Bosques	4.63	1.50	2290	63.86	3 426.46	Bosques	4.94	5.00
4318	37.90	2 445.04	Selvas	1.50	2.22	6070	64.12	3 510.81	Bosques	2.45	1.50
6353	38.60	2 714.99	Bosques	1.22	1.50	5839	64.93	2 996.05	Bosques	1.24	1.50
4821	38.81	2 305.63	Bosques	1.50	1.50	5520	65.01	3 264.94	Bosques	1.00	1.00
4546	39.41	2 637.39	Bosques	5.00	3.65	448	65.05	4 277.81	Bosques	1.27	2.74
6335	39.80	2 513.21	Bosques	1.17	1.50	4915	65.10	3 277.67	Bosques	5.00	1.50
5195	41.78	2 451.53	Selvas	4.82	1.00	5918	65.20	3 309.18	Selvas	2.80	2.21
5296	41.95	2 434.33	Bosques	1.50	1.00	5307	66.11	3 067.61	Bosques	1.50	1.50
4210	42.11	2 524.64	Selvas	5.00	5.00	5510	66.16	3 630.43	Selvas	4.86	1.00
2581	42.96	2 799.35	Selvas	1.50	1.50	3026	66.43	3 148.05	Bosques	5.00	5.00
6324	43.11	2 825.55	Bosques	1.50	1.50	1882	66.57	3 676.17	Bosques	3.21	3.27
5127	43.74	2 897.43	Selvas	4.40	1.00	5396	66.76	3 148.33	Selvas	1.50	1.50
5438	44.13	2 551.52	Bosques	1.39	1.36	6198	66.84	3 485.69	Selvas	1.35	2.18
5695	44.53	2 490.58	Bosques	1.26	1.50	4853	67.07	3 478.98	Bosques	1.00	1.00
5652	44.76	2 545.17	Bosques	1.50	1.00	906	67.81	4 412.13	Selvas	4.93	3.19
1638	44.78	2 558.18	Bosques	1.88	5.00	5529	67.87	3 517.79	Bosques	1.50	1.50
2063	44.89	2 568.01	Bosques	4.65	5.00	6240	67.99	3 691.58	Bosques	1.50	1.50
2293	45.04	2 475.17	Bosques	5.53	5.00	4370	68.69	3 144.20	Selvas	5.00	1.50
4093	45.22	2 550.05	Bosques	1.50	1.50	5332	68.75	3 847.31	Selvas	4.91	3.93
5258	45.60	2 740.55	Bosques	1.65	2.12	5682	68.79	3 337.48	Selvas	5.00	3.26
985	45.74	5 355.23	Selvas	1.48	2.66	1733	68.84	3 281.01	Bosques	5.00	5.00
5235	45.82	2 609.70	Bosques	1.50	1.36	3606	68.86	4 230.49	Bosques	5.00	4.33
4298	48.01	3 030.43	Selvas	4.03	2.75	5650	68.98	3 418.50	Selvas	1.59	1.89
8326	46.53	3 349.05	Selvas	3.15	1.00	5894	69.08	3 929.43	Bosques	1.50	1.50
4594	46.65	2 627.37	Selvas	5.72	1.50	786	68.17	3 735.30	Bosques	2.36	3.27
802	46.77	2 750.45	Selvas	5.00	5.00	4874	69.19	3 423.87	Selvas	1.00	1.50
2059	48.21	4 210.76	Bosques	1.29	1.00	5442	69.34	3 560.14	Selvas	2.12	1.50
101	48.46	2 966.29	Selvas	1.52	2.54	3597	69.81	3 521.20	Selvas	1.03	2.51
5585	48.71	2 758.25	Bosques	2.63	1.50	4759	69.88	3 320.93	Selvas	5.00	3.51
1968	48.16	5 198.97	Selvas	1.34	1.00	6010	70.40	3 927.18	Bosques	3.79	1.80
1768	49.35	2 837.35	Selvas	5.00	5.00	509	70.82	3 652.55	Selvas	5.00	5.00
5272	49.89	5 862.93	Selvas	1.50	1.37	5035	70.94	3 527.19	Selvas	4.44	1.84
5645	51.94	2 740.26	Bosques	1.00	1.13	3969	71.11	3 542.13	Bosques	5.00	5.00
4736	51.99	3 015.23	Selvas	1.50	1.50	5639	71.13	3 340.53	Bosques	1.50	1.00
5459	52.14	2 857.84	Selvas	4.37	1.50	3041	71.63	3 075.63	Bosques	5.00	5.00
2288	52.47	2 668.90	Bosques	5.00	5.00	3869	72.35	3 471.40	Selvas	5.00	5.00
5205	52.51	3 080.50	Bosques	5.00	1.79	4869	72.46	3 161.68	Bosques	3.06	1.32
6588	53.60	2 758.93	Selvas	1.51	1.50	3866	73.02	3 424.54	Selvas	5.58	5.00
5828	53.75	2 853.60	Bosques	5.00	1.00	4672	73.31	3 446.34	Selvas	1.50	2.36
4802	54.44	2 710.64	Bosques	1.50	1.00	1886	73.34	3 328.43	Bosques	1.51	5.00
4588	54.64	4 864.84	Selvas	2.71	2.90	2232	73.55	3 350.23	Bosques	5.00	5.00
3983	54.66	3 383.72	Selvas	2.97	5.00	4268	73.95	3 346.72	Selvas	1.50	3.13
927	54.96	3 529.36	Bosques	2.34	4.22	5070	74.76	4 145.73	Selvas	1.65	2.19
5040	56.37	3 381.49	Bosques	1.50	1.50	4564	74.83	3 283.42	Selvas	1.68	2.97
5729	56.44	2 834.22	Selvas	4.19	1.50	5512	75.07	3 723.91	Bosques	1.59	1.00
4467	57.19	5 428.79	Selvas	5.99	1.28	2305	75.47	3 483.30	Bosques	5.00	5.00
4019	57.34	4 310.99	Selvas	3.16	3.63	407	75.49	4 804.84	Bosques	5.00	5.00
1443	57.68	2 819.38	Selvas	5.00	5.00	5297	75.57	3 773.76	Selvas	4.39	3.28
4141	58.48	2 876.84	Selvas	5.00	5.00	2354	75.68	3 404.27	Bosques	5.00	5.00
4663	59.09	3 032.06	Bosques	1.50	1.50	5944	76.01	3 805.99	Bosques	1.50	1.50

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
4819	76.38	3 790.27	Selvas	1.50	1.50	5878	99.86	5 008.47	Bosques	1.50	1.50
3990	76.80	3 625.70	Selvas	6.62	3.99	6109	99.67	4 719.31	Bosques	2.34	1.50
5029	76.99	4 110.79	Selvas	2.01	1.50	4259	99.74	4 042.45	Bosques	1.00	1.50
5713	77.05	3 756.38	Selvas	1.73	5.00	3295	100.38	4 559.54	Bosques	5.00	2.62
4437	77.14	3 447.42	Bosques	5.00	2.15	2427	100.48	4 089.48	Bosques	1.83	1.35
2592	77.39	5 004.60	Bosques	5.00	2.47	2955	100.51	4 186.57	Bosques	1.50	1.50
6468	77.51	3 625.29	Bosques	1.50	1.35	287	100.57	4 630.09	Bosques	5.00	5.00
5376	77.59	4 216.36	Bosques	1.69	1.28	4088	100.93	4 845.18	Selvas	1.46	1.50
6279	77.75	3 917.29	Bosques	1.50	1.50	6088	101.50	3 877.73	Bosques	1.50	1.50
2382	78.69	3 491.88	Bosques	5.00	5.00	800	101.63	4 044.55	Selvas	5.00	5.00
5749	78.73	3 900.54	Selvas	1.76	1.34	6542	102.03	4 650.97	Selvas	2.45	2.32
3569	79.06	3 640.84	Selvas	2.11	5.00	4385	102.69	4 864.13	Selvas	3.85	1.75
1066	79.13	4 598.79	Bosques	2.53	2.51	4519	102.83	5 455.07	Bosques	4.68	2.90
2547	79.14	3 283.14	Bosques	1.00	1.00	6515	103.00	4 352.47	Selvas	3.01	1.50
5200	79.87	3 824.34	Bosques	1.71	1.50	4507	103.22	4 473.02	Selvas	3.49	2.17
1990	80.21	3 387.61	Bosques	3.30	5.00	6470	103.74	4 367.63	Selvas	1.51	1.50
3845	80.44	5 850.48	Selvas	1.50	1.26	3193	103.81	5 157.41	Bosques	5.00	5.00
5887	80.63	4 254.65	Bosques	1.50	1.50	3690	103.82	6 577.79	Bosques	1.50	1.04
4575	80.83	4 362.08	Selvas	2.08	3.37	5452	104.58	5 290.49	Selvas	1.33	1.50
2742	81.23	4 597.87	Selvas	1.50	1.21	858	105.02	4 615.60	Bosques	1.10	2.46
5637	81.87	4 738.54	Selvas	5.00	5.00	4103	105.13	4 576.26	Selvas	1.40	1.50
6302	82.00	4 219.13	Bosques	1.50	1.50	4626	105.43	5 025.32	Bosques	4.13	2.43
5509	82.16	3 840.82	Selvas	1.50	2.77	4381	105.99	3 948.82	Selvas	2.65	1.79
2667	82.44	3 284.30	Bosques	5.00	5.00	6577	106.08	4 726.80	Selvas	1.50	1.80
4172	82.44	5 126.40	Selvas	2.98	4.43	3416	106.77	4 975.98	Selvas	4.55	2.45
6290	82.50	4 898.54	Bosques	1.50	2.48	4804	106.97	4 558.44	Selvas	2.51	1.50
570	83.02	4 105.71	Selvas	1.76	3.41	4635	107.07	4 499.19	Selvas	1.50	1.50
5417	83.52	3 585.03	Selvas	1.03	1.95	5513	107.17	4 773.42	Selvas	1.50	1.50
4226	83.56	3 345.36	Selvas	1.50	1.50	4042	107.40	4 304.73	Selvas	1.50	1.50
2849	83.70	3 600.98	Selvas	1.50	1.50	556	107.49	4 843.25	Bosques	1.30	1.99
2939	84.48	3 775.46	Selvas	1.50	1.50	888	107.85	4 441.16	Bosques	1.01	1.55
2152	84.55	3 369.68	Bosques	1.99	5.00	2748	108.02	4 002.58	Bosques	2.54	5.00
5500	84.64	4 904.28	Selvas	4.50	3.87	264	108.39	4 008.11	Selvas	1.91	5.00
2989	85.00	3 774.80	Bosques	4.89	2.11	4657	108.42	4 564.82	Bosques	1.50	1.00
6327	85.01	3 768.39	Bosques	1.50	1.00	5157	108.85	5 380.34	Selvas	4.59	1.47
271	85.02	3 721.75	Selvas	5.00	5.00	5256	108.85	4 477.34	Selvas	2.19	1.00
5741	85.17	3 768.19	Bosques	3.37	1.50	6050	109.07	8 050.45	Selvas	5.58	2.64
4405	85.27	3 949.65	Selvas	2.29	2.01	6244	109.30	4 337.17	Selvas	4.92	5.00
5216	85.64	3 894.51	Selvas	2.27	4.05	5321	109.77	5 583.05	Bosques	1.49	1.30
4116	86.20	3 747.59	Selvas	5.00	5.00	4267	110.53	4 587.68	Bosques	1.52	1.50
5069	87.56	3 627.89	Bosques	2.08	1.50	5278	110.56	5 056.05	Selvas	1.57	1.72
1821	87.59	4 103.77	Bosques	5.00	5.00	6265	110.67	4 578.67	Bosques	1.12	2.11
4413	87.66	3 828.51	Bosques	1.50	1.00	3072	110.74	4 524.72	Bosques	3.41	5.00
5072	87.73	3 901.72	Bosques	2.90	1.50	1890	110.80	4 930.20	Selvas	1.26	3.69
3548	87.83	3 883.24	Selvas	2.31	5.00	5410	110.98	4 043.23	Bosques	1.50	2.09
4673	88.01	3 807.42	Selvas	4.51	2.76	4336	111.57	4 097.36	Bosques	1.75	1.50
1759	88.82	4 377.71	Bosques	4.70	5.00	2357	111.67	4 172.95	Bosques	3.04	3.01
3350	88.83	4 282.72	Selvas	2.70	3.19	1798	111.78	6 039.30	Bosques	2.60	5.00
4971	89.20	4 250.78	Selvas	3.43	2.75	4723	111.86	4 299.49	Selvas	3.45	1.85
6572	89.22	4 069.04	Selvas	1.50	2.17	2447	112.10	5 392.63	Bosques	1.00	2.00
4873	90.37	4 448.23	Bosques	1.00	1.00	2481	112.66	5 126.10	Bosques	1.50	1.48
1297	90.68	3 651.28	Bosques	3.81	3.85	4078	112.69	4 814.21	Bosques	1.51	4.50
1045	90.78	5 356.61	Bosques	2.06	3.35	3300	112.90	5 311.00	Selvas	4.25	5.00
1665	91.38	3 535.51	Bosques	2.74	5.00	5113	112.93	4 409.23	Selvas	5.00	3.98
104	91.80	4 542.86	Selvas	1.60	2.15	3050	113.57	5 395.78	Bosques	2.59	5.00
2803	91.87	3 583.01	Bosques	1.80	5.00	986	113.67	5 843.04	Bosques	1.20	3.62
3378	92.38	4 748.55	Selvas	1.33	2.94	5337	114.58	4 959.88	Selvas	1.55	4.55
4606	93.27	3 603.49	Bosques	1.95	1.00	3226	114.66	4 548.36	Bosques	3.47	1.50
3469	94.00	4 419.10	Selvas	3.98	2.88	1775	115.00	6 519.65	Bosques	2.91	5.00
5032	95.28	4 349.24	Bosques	3.02	2.11	4966	115.11	5 092.33	Selvas	1.57	2.41
6007	96.25	5 155.55	Bosques	1.09	2.97	2228	116.12	4 445.20	Bosques	5.00	5.00
6021	96.47	4 176.69	Bosques	2.04	2.05	2620	116.22	5 225.81	Bosques	1.62	1.50
1585	97.03	5 863.21	Bosques	1.25	5.00	2829	116.33	4 373.29	Bosques	11.26	6.16
6456	97.06	3 943.81	Selvas	2.96	1.50	5536	116.39	4 191.22	Bosques	1.12	1.50
4503	97.25	4 384.13	Selvas	2.39	2.04	3583	116.50	5 237.32	Selvas	1.53	1.50
3974	97.52	3 801.18	Bosques	1.50	1.50	2157	116.51	5 068.03	Bosques	1.02	2.01
3829	98.10	4 479.60	Selvas	2.47	2.41	1946	116.69	4 173.95	Bosques	1.95	5.00
3647	98.41	4 084.72	Selvas	1.82	1.90	3067	116.92	4 820.72	Bosques	5.00	5.00
6475	98.86	5 110.94	Selvas	1.52	1.77	2081	117.23	4 970.47	Bosques	2.15	2.39
2285	98.88	3 715.23	Bosques	1.44	5.00	1113	117.36	4 942.47	Bosques	2.30	4.30
2378	99.12	5 211.90	Bosques	5.00	5.00	6546	117.38	6 421.90	Selvas	2.88	3.01
4052	99.41	4 448.05	Selvas	1.12	1.00	6484	117.96	4 798.79	Selvas	1.50	1.50
5014	99.58	4 107.61	Selvas	1.52	3.03	4998	118.15	4 484.86	Bosques	1.56	2.12

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
5482	118.83	4 734.35	Bosques	1.11	1.00	2770	140.88	6 485.98	Bosques	1.50	1.50
4910	119.30	5 148.71	Selvas	2.43	2.15	5131	140.90	5 793.12	Bosques	2.14	2.67
2872	119.38	5 263.82	Selvas	1.04	1.41	2729	141.55	5 600.44	Bosques	2.46	5.00
4061	119.56	6 455.31	Selvas	1.76	2.97	3172	141.61	5 764.50	Selvas	1.63	2.58
5618	119.98	4 716.18	Bosques	3.99	1.00	1241	142.44	5 512.88	Bosques	3.55	3.47
3772	120.08	4 884.27	Selvas	1.50	1.45	1455	142.50	8 809.25	Selvas	4.29	5.00
2218	120.85	4 590.56	Bosques	4.20	1.50	633	142.91	5 234.38	Selvas	5.00	2.95
6449	120.95	4 981.09	Bosques	1.23	1.50	3719	143.83	5 326.52	Selvas	5.00	5.00
405	121.08	6 520.96	Selvas	1.64	2.50	5031	143.91	6 483.37	Selvas	2.06	3.06
2360	121.11	5 839.56	Bosques	2.34	1.50	3239	144.06	6 674.63	Selvas	1.50	1.50
5477	121.32	4 378.21	Selvas	1.79	4.29	6450	144.08	7 692.34	Bosques	1.52	1.47
6510	122.20	4 922.05	Selvas	1.50	1.50	3512	144.17	6 054.77	Bosques	1.80	3.58
4844	122.23	4 063.44	Selvas	1.49	1.50	4029	144.72	5 316.67	Selvas	5.00	5.00
6188	122.32	5 022.52	Selvas	2.49	3.79	907	145.26	4 596.44	Bosques	1.00	1.00
4891	122.61	6 239.11	Selvas	1.68	1.90	4664	145.65	7 974.27	Selvas	1.91	3.64
3744	123.57	5 064.88	Selvas	3.27	1.83	4737	145.70	5 585.42	Bosques	1.31	1.07
5897	123.63	4 733.81	Bosques	2.77	1.22	4668	145.83	4 810.42	Selvas	1.32	1.50
5391	123.76	6 127.39	Selvas	2.32	3.90	3480	145.96	7 614.06	Bosques	1.63	1.82
4430	123.80	4 943.79	Selvas	2.65	2.22	859	146.80	8 814.98	Selvas	2.30	3.63
1507	124.07	6 300.98	Bosques	3.34	3.97	6427	146.90	5 879.67	Bosques	1.63	1.50
6399	124.23	4 971.15	Selvas	1.26	1.50	2525	146.94	8 285.68	Bosques	2.17	5.00
4084	124.30	5 195.86	Selvas	1.11	1.50	5443	147.49	7 384.16	Selvas	1.49	2.07
3685	124.87	4 588.71	Selvas	5.00	5.00	5085	147.72	5 207.01	Bosques	4.99	1.25
294	125.40	5 314.31	Bosques	1.58	5.00	3779	147.73	5 597.74	Selvas	1.47	1.50
6504	125.41	6 413.03	Bosques	4.04	1.43	5019	147.91	7 035.22	Selvas	1.72	2.22
5910	125.44	4 570.63	Bosques	1.50	1.50	1779	148.02	8 292.87	Selvas	5.00	4.57
5372	125.45	6 310.98	Bosques	4.57	3.33	4349	149.86	5 220.75	Selvas	1.10	1.50
2162	125.51	5 006.56	Bosques	2.50	5.00	5763	150.39	6 033.64	Selvas	4.03	2.28
4220	125.98	4 356.30	Selvas	1.52	1.50	4806	150.69	5 184.60	Selvas	5.00	1.50
5708	126.02	5 446.70	Bosques	1.42	1.03	3670	150.87	6 639.33	Bosques	5.00	5.00
4571	126.17	5 451.06	Bosques	2.39	1.50	1023	151.15	7 094.82	Bosques	2.40	5.00
2450	126.21	5 060.02	Bosques	2.96	5.00	1841	151.38	6 828.37	Bosques	5.00	5.00
4122	126.25	5 500.85	Selvas	2.23	2.29	769	151.62	7 074.74	Selvas	5.00	4.75
4583	126.70	5 559.63	Selvas	1.96	2.38	4488	151.88	4 797.15	Bosques	5.51	1.50
3749	126.72	5 476.55	Selvas	2.11	2.91	2800	152.07	5 584.41	Bosques	1.26	1.50
946	126.91	4 985.35	Selvas	1.33	3.20	5563	152.55	5 917.55	Bosques	2.23	1.00
3151	126.99	6 970.22	Bosques	5.00	5.00	2492	152.76	5 715.86	Bosques	5.00	5.00
3260	127.34	6 377.19	Bosques	3.14	2.81	4372	153.77	6 432.64	Selvas	1.33	2.33
4986	127.61	4 818.73	Bosques	1.82	1.50	4766	154.30	5 844.14	Bosques	1.53	1.00
1773	127.65	4 961.99	Bosques	2.03	5.00	2068	154.49	6 100.49	Bosques	5.00	5.00
4933	129.16	4 797.62	Bosques	1.02	1.50	3841	155.87	6 323.17	Selvas	2.22	3.02
3503	129.43	5 902.57	Selvas	1.27	1.50	3858	156.52	6 717.41	Selvas	1.46	1.50
6548	129.48	5 393.51	Selvas	1.42	1.76	90	156.71	7 103.78	Selvas	1.16	3.08
2677	129.59	4 758.24	Bosques	1.91	5.00	3484	157.01	5 989.42	Selvas	1.48	1.85
2116	131.04	4 271.49	Bosques	2.35	4.00	3532	157.33	5 937.16	Selvas	2.70	5.00
3979	131.26	5 055.79	Selvas	1.33	1.97	4083	157.79	4 812.44	Selvas	3.88	5.00
3236	131.53	6 339.54	Bosques	2.31	2.47	5684	157.84	6 038.43	Bosques	1.19	1.50
4302	131.54	5 583.34	Selvas	1.33	3.81	6039	157.90	8 235.86	Bosques	1.00	1.00
2432	132.03	4 947.52	Selvas	4.60	1.38	1261	158.57	8 675.80	Selvas	2.64	4.62
5833	132.91	4 231.21	Bosques	2.36	1.50	2307	158.67	7 243.08	Bosques	2.29	4.00
5067	133.05	4 357.43	Selvas	5.00	5.00	5504	158.89	5 540.96	Selvas	5.00	2.79
2734	133.54	4 206.90	Bosques	2.66	5.00	2328	159.04	5 555.48	Bosques	1.08	1.50
6579	133.65	5 357.49	Selvas	1.91	2.34	6274	159.37	5 093.96	Bosques	1.53	3.36
5974	133.75	5 515.80	Selvas	2.61	1.46	3446	159.81	5 030.77	Bosques	2.08	1.25
3100	134.15	5 785.57	Bosques	5.00	5.00	4006	159.82	5 814.39	Bosques	4.52	2.28
3910	134.67	5 101.48	Selvas	5.00	5.00	6073	160.36	6 428.52	Bosques	1.34	1.50
4848	134.84	5 013.40	Selvas	2.42	4.21	6092	160.75	5 879.45	Selvas	3.85	2.58
5062	135.31	4 492.44	Bosques	3.06	3.22	1486	160.79	8 278.07	Bosques	2.56	5.00
5430	135.33	5 342.59	Bosques	3.86	1.73	4154	162.09	5 334.36	Selvas	2.77	2.75
6084	135.55	5 451.92	Bosques	1.25	1.99	5419	162.12	5 905.82	Bosques	1.83	1.00
4781	135.85	6 010.87	Selvas	1.03	1.50	681	162.27	5 375.16	Bosques	5.00	5.00
5600	135.94	4 965.02	Bosques	1.50	1.50	1646	162.87	5 728.16	Bosques	1.87	5.00
1629	135.95	7 200.41	Bosques	5.00	4.32	5571	162.92	6 464.17	Bosques	1.63	1.00
3404	136.04	6 729.57	Selvas	1.51	1.70	1063	163.13	7 287.28	Selvas	1.38	3.06
2825	136.83	4 539.55	Selvas	1.50	1.50	3568	164.01	6 210.99	Selvas	1.86	3.10
2102	137.74	4 810.16	Bosques	2.38	5.00	5132	165.01	4 900.69	Bosques	4.88	3.24
4224	137.92	7 005.82	Selvas	4.48	3.12	1410	165.40	7 016.77	Bosques	2.06	3.53
1459	138.19	8 572.74	Bosques	2.86	3.45	5365	166.13	8 499.76	Bosques	2.21	1.77
3663	139.19	5 460.80	Bosques	5.00	5.00	2834	166.32	7 359.09	Bosques	2.39	5.00
4544	139.91	6 767.86	Selvas	2.96	1.91	3155	166.60	7 676.29	Bosques	3.20	3.16
2388	140.30	4 804.24	Bosques	1.96	5.00	5993	167.00	7 158.88	Bosques	1.50	1.50
3413	140.37	4 742.93	Selvas	1.50	1.50	6388	167.03	8 826.49	Selvas	1.94	1.46
6487	140.78	5 899.66	Selvas	1.50	1.50	1479	167.42	7 421.37	Selvas	2.97	5.00

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
6228	187.89	6 575.45	Bosques	1.00	1.03	4892	199.56	7 344.01	Selvas	2.56	4.14
911	168.83	10 483.30	Selvas	2.89	3.63	6107	199.69	7 723.35	Selvas	1.27	2.39
2035	169.35	5 789.26	Selvas	2.19	2.95	3113	201.28	7 503.95	Bosques	1.76	5.00
5657	169.78	6 611.94	Bosques	2.81	1.00	5630	202.00	6 577.10	Bosques	1.50	1.50
3018	170.17	5 192.17	Bosques	5.00	5.00	5557	203.01	8 401.65	Bosques	1.25	4.71
6563	170.18	8 467.37	Selvas	3.01	2.07	1222	203.09	11 258.77	Bosques	2.10	5.00
3366	170.21	6 882.21	Bosques	1.56	1.64	968	203.33	5 848.66	Bosques	1.87	5.00
5662	170.61	6 263.79	Selvas	3.97	1.50	4359	203.55	7 916.66	Selvas	1.01	1.93
6550	170.81	7 589.00	Selvas	3.15	2.18	2091	203.61	7 530.38	Selvas	4.97	3.51
1298	171.65	10 101.35	Bosques	3.52	4.75	3341	203.90	6 324.62	Selvas	5.19	5.00
4007	172.25	7 090.97	Selvas	4.60	4.51	2248	204.53	8 393.40	Bosques	5.05	5.00
1593	172.42	9 922.71	Bosques	1.77	5.00	1218	205.72	7 235.83	Bosques	1.18	2.80
4300	172.44	5 764.90	Selvas	2.25	2.08	3590	205.73	7 562.00	Selvas	1.48	2.71
1709	172.47	7 260.59	Bosques	4.14	3.97	4930	206.53	6 311.40	Bosques	3.47	1.50
3612	172.98	5 542.06	Selvas	2.70	5.00	3098	206.77	8 136.22	Bosques	1.69	5.00
4461	173.02	5 228.02	Selvas	3.63	1.50	2985	207.69	9 012.00	Bosques	2.90	5.00
980	173.77	9 208.98	Bosques	2.23	3.67	6567	208.62	7 838.66	Selvas	1.53	2.11
6426	174.56	6 383.40	Selvas	1.47	1.50	4550	208.89	6 239.21	Selvas	1.04	1.77
1408	174.74	9 203.97	Selvas	5.00	5.00	2818	210.37	7 337.87	Bosques	3.23	5.00
2130	175.62	6 321.09	Bosques	5.00	5.00	5049	211.34	7 412.32	Bosques	1.12	1.00
3429	175.82	6 190.95	Selvas	1.50	1.50	8473	211.70	7 541.41	Selvas	1.12	1.50
1831	175.89	6 916.90	Selvas	5.00	5.00	3070	212.96	5 963.20	Bosques	1.83	5.00
3397	176.06	6 368.82	Bosques	1.50	1.50	3174	213.63	7 605.87	Bosques	2.41	3.14
4602	176.96	8 148.38	Selvas	1.50	1.47	3338	215.11	6 869.73	Selvas	2.17	2.77
3519	177.76	5 637.91	Selvas	2.99	5.00	557	215.17	8 162.37	Selvas	2.32	3.80
1700	178.49	6 585.05	Bosques	2.67	5.00	902	215.30	8 143.67	Bosques	2.46	4.45
5439	178.91	5 622.39	Bosques	1.18	1.50	3114	215.47	11 173.65	Selvas	3.83	3.93
5153	179.64	6 514.70	Bosques	1.10	1.60	3220	216.06	6 495.30	Selvas	1.54	1.83
4069	179.96	6 618.43	Selvas	1.21	3.62	4482	216.21	6 871.74	Bosques	2.32	1.50
6480	179.99	6 664.70	Selvas	1.60	1.50	1469	218.10	7 540.90	Bosques	2.19	5.00
3712	180.12	7 151.56	Selvas	2.73	1.50	3163	218.72	7 877.37	Bosques	1.45	5.00
5577	180.57	7 624.35	Bosques	1.00	1.00	3901	218.92	9 815.29	Selvas	4.16	3.16
4644	181.48	5 896.66	Selvas	1.30	4.28	5137	220.15	8 373.99	Bosques	1.44	1.50
6501	181.57	5 919.13	Selvas	1.90	1.50	2564	220.48	8 487.00	Bosques	2.53	5.00
3365	182.47	6 061.75	Selvas	3.57	5.00	2623	220.65	9 104.21	Bosques	3.37	5.00
3467	182.70	7 541.34	Selvas	4.25	1.85	4199	222.12	10 568.39	Selvas	2.47	3.16
3740	183.10	5 803.04	Selvas	2.40	5.00	5201	223.09	7 078.29	Selvas	4.74	2.02
5473	184.50	5 845.05	Bosques	1.01	1.11	3486	223.19	6 951.93	Selvas	2.86	5.00
2230	184.56	5 471.66	Bosques	1.90	5.00	2191	223.58	7 501.20	Bosques	5.00	5.00
2974	184.96	8 040.40	Selvas	2.75	3.48	839	224.22	7 457.38	Selvas	2.25	3.64
2325	185.11	6 857.47	Bosques	5.00	2.63	1208	224.35	10 303.22	Bosques	2.81	3.75
4532	185.22	7 018.08	Selvas	2.46	1.50	3017	224.57	6 538.33	Bosques	1.81	5.00
1008	185.50	7 432.59	Selvas	1.79	3.84	3723	225.36	7 203.50	Bosques	1.50	2.49
5455	185.52	8 062.05	Bosques	1.03	1.02	3657	226.14	7 479.08	Selvas	1.50	2.08
1049	185.90	6 260.13	Bosques	2.06	3.36	3015	226.25	8 022.25	Selvas	4.63	1.50
2347	186.45	7 055.45	Selvas	1.94	3.80	3190	226.39	7 611.26	Bosques	3.67	1.71
3471	186.53	5 873.86	Bosques	1.06	1.50	2407	226.67	7 815.87	Bosques	2.62	3.75
5476	186.60	7 147.77	Bosques	1.50	1.50	2535	226.90	7 587.43	Bosques	2.70	5.00
6127	186.81	7 473.13	Selvas	5.00	5.00	5415	227.16	7 668.66	Bosques	1.50	1.00
5015	187.10	7 606.78	Bosques	3.22	2.13	6272	228.67	7 290.57	Bosques	1.13	1.76
6528	187.41	7 161.21	Selvas	1.17	1.50	5490	229.32	6 534.62	Selvas	1.09	1.50
5197	187.45	6 140.62	Bosques	1.50	1.50	3538	229.74	11 057.58	Bosques	2.22	3.14
6488	187.65	6 433.00	Selvas	1.50	1.50	1484	229.98	13 985.94	Bosques	3.32	4.32
2932	188.73	9 688.19	Selvas	2.39	3.60	1744	230.11	8 325.07	Selvas	3.64	5.00
5917	189.02	5 820.13	Bosques	1.18	1.50	5531	230.40	6 889.60	Bosques	2.26	1.50
4009	189.14	5 824.55	Selvas	1.58	2.51	5425	230.52	10 224.38	Selvas	2.79	3.58
3143	190.67	7 354.34	Selvas	1.50	1.47	5447	230.87	7 721.75	Bosques	1.25	1.50
6408	191.27	5 699.26	Bosques	1.23	1.50	4547	231.27	7 089.59	Bosques	1.50	1.50
3249	191.29	6 226.87	Selvas	1.50	3.30	5306	231.36	8 024.05	Selvas	1.38	2.12
4795	191.38	6 649.31	Selvas	3.68	2.26	5456	232.35	9 447.90	Bosques	1.21	1.50
4529	192.56	6 510.26	Selvas	3.12	5.00	1498	232.44	13 560.08	Bosques	2.36	3.06
5330	192.83	8 768.97	Selvas	4.93	3.62	2862	233.55	7 368.09	Bosques	5.00	5.00
5736	194.45	6 812.55	Bosques	1.16	1.10	2278	234.42	7 746.79	Bosques	1.78	5.00
1138	194.53	5 841.76	Bosques	1.91	2.65	2810	234.89	13 084.82	Bosques	1.09	1.50
2165	194.77	5 586.64	Bosques	1.00	2.40	2410	235.03	7 916.48	Bosques	3.01	5.00
3468	195.86	6 869.85	Bosques	2.32	1.32	6428	235.76	9 133.60	Selvas	1.82	1.50
2294	196.08	9 266.09	Bosques	3.53	4.75	897	236.54	8 266.79	Selvas	4.88	5.00
3528	197.45	8 518.05	Selvas	1.32	3.79	3231	236.88	8 383.43	Bosques	1.74	4.88
5683	197.63	7 405.73	Selvas	3.18	3.68	3601	237.12	6 545.13	Selvas	1.89	5.00
5423	197.80	9 000.45	Selvas	1.76	3.43	6373	238.37	9 761.03	Selvas	2.70	2.00
1495	198.40	6 064.02	Selvas	2.51	5.00	4993	238.74	6 893.94	Selvas	1.13	1.50
2844	198.43	5 674.33	Bosques	2.41	5.00	3836	238.92	7 763.08	Bosques	2.25	1.94
139	198.51	7 628.57	Selvas	1.51	3.44	4516	238.99	9 479.50	Selvas	1.31	2.37

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
5643	238.72	9 437.32	Bosques	1.08	1.24	4075	281.65	9 947.98	Selvas	2.85	1.50
6286	240.91	8 258.93	Bosques	1.13	1.50	5629	281.93	8 838.25	Bosques	2.64	1.50
6526	241.24	10 880.86	Selvas	1.64	3.17	6226	282.34	6 185.99	Bosques	1.98	1.00
5751	241.85	7 888.01	Bosques	1.11	1.50	6534	282.58	12 082.86	Selvas	1.38	1.61
3684	241.86	7 432.84	Selvas	1.50	1.29	6458	284.66	10 013.38	Selvas	1.72	1.50
2668	242.66	8 835.60	Bosques	1.49	1.44	3697	284.72	11 221.60	Selvas	2.64	1.79
4120	243.73	6 409.70	Selvas	4.30	5.00	6002	286.40	9 912.74	Bosques	1.09	1.50
5041	243.73	8 097.78	Selvas	1.80	3.22	3501	287.46	9 570.03	Selvas	2.12	2.84
3159	243.77	7 906.92	Bosques	2.01	5.00	3299	287.61	7 799.41	Bosques	1.30	1.69
2712	244.20	6 069.13	Bosques	1.04	1.50	1850	288.53	6 631.23	Bosques	1.49	5.00
3167	244.51	7 792.20	Bosques	2.93	5.00	5371	289.08	8 901.22	Selvas	1.71	1.53
3567	245.13	6 708.10	Selvas	3.15	5.00	5103	290.17	7 127.12	Bosques	1.82	3.38
1616	245.38	8 838.93	Bosques	2.90	3.74	4996	291.21	10 210.48	Selvas	2.90	2.67
1441	245.79	12 361.18	Selvas	4.10	5.00	4238	291.59	8 982.55	Bosques	1.72	2.29
4749	245.88	8 658.15	Selvas	4.99	1.50	3748	292.02	11 858.52	Selvas	5.00	2.72
2199	245.92	7 359.88	Bosques	2.60	5.00	1319	293.36	9 291.11	Selvas	3.69	5.00
2571	247.06	7 776.50	Bosques	4.03	3.05	4444	293.79	8 395.82	Bosques	1.30	1.50
6040	247.22	5 767.21	Selvas	2.39	5.00	1397	295.74	9 980.38	Bosques	1.81	4.59
3630	247.24	7 563.89	Selvas	1.28	5.00	3522	297.41	8 347.94	Bosques	1.34	1.27
6349	247.67	7 185.46	Bosques	1.24	1.37	2899	297.49	11 929.82	Bosques	1.60	1.83
5711	248.03	8 715.36	Bosques	1.25	2.18	4459	298.34	11 218.44	Selvas	1.54	1.35
3824	248.10	9 080.58	Selvas	1.50	1.69	2090	298.46	9 430.34	Bosques	1.98	5.00
5719	248.20	7 883.70	Bosques	1.23	1.09	868	298.77	12 237.74	Selvas	2.01	4.29
3028	248.43	7 956.41	Selvas	1.50	1.50	5624	301.78	10 036.56	Bosques	1.16	1.03
2993	248.49	8 067.89	Bosques	1.71	5.00	4128	302.48	10 120.75	Selvas	1.24	1.99
3551	248.92	9 315.89	Selvas	3.13	1.78	5398	302.72	9 603.88	Bosques	2.91	2.02
1799	249.11	7 138.01	Bosques	1.91	3.47	279	303.27	11 747.78	Selvas	1.82	5.00
1268	251.32	8 174.47	Selvas	1.81	4.71	3680	303.53	8 146.47	Selvas	1.96	3.80
4107	251.35	8 807.98	Bosques	2.95	1.50	4855	304.12	11 944.68	Bosques	1.96	1.00
5602	251.61	9 300.90	Bosques	5.00	1.15	3194	304.21	10 358.52	Selvas	2.14	3.82
1809	252.57	6 314.13	Bosques	1.81	5.00	2678	304.54	10 554.83	Bosques	2.87	5.00
2910	252.82	11 575.41	Bosques	1.30	5.00	1204	305.59	11 290.97	Selvas	2.23	4.51
4011	254.29	8 075.16	Selvas	1.43	2.46	1337	305.82	11 411.30	Selvas	1.93	2.71
4661	254.56	8 101.59	Bosques	1.50	1.48	3013	306.72	12 717.64	Selvas	5.00	5.00
1612	257.04	9 711.49	Selvas	2.77	3.54	5552	308.13	9 926.99	Bosques	1.15	2.22
765	257.97	7 041.10	Bosques	2.05	3.03	4968	308.67	8 377.48	Bosques	1.14	1.00
3988	258.00	11 243.93	Selvas	1.47	3.45	1445	309.23	12 788.67	Selvas	2.51	5.00
1802	258.37	10 860.09	Bosques	3.45	5.00	4406	310.14	8 001.69	Selvas	1.25	2.49
4894	258.49	8 384.60	Selvas	2.94	1.50	3564	310.88	6 695.14	Selvas	2.10	5.00
2036	258.64	6 763.30	Bosques	1.49	1.33	3263	312.29	12 324.80	Selvas	1.56	3.48
2392	258.98	8 898.10	Bosques	1.90	5.00	4836	312.38	9 989.36	Selvas	1.85	2.72
3313	260.15	9 681.45	Bosques	2.29	1.51	5591	312.53	9 985.95	Selvas	2.99	3.91
1069	260.71	8 979.36	Bosques	1.47	1.58	2979	313.07	10 153.76	Bosques	4.03	3.51
3975	260.97	8 163.10	Selvas	3.11	5.00	3724	314.10	10 415.91	Selvas	1.70	3.80
1551	261.66	9 396.05	Selvas	2.10	5.00	4665	314.29	10 124.19	Bosques	3.92	1.65
1568	261.87	7 292.61	Selvas	2.38	4.37	2373	315.01	9 791.78	Bosques	1.95	1.50
857	262.86	9 414.19	Bosques	1.91	4.61	920	316.46	9 841.08	Bosques	1.89	2.40
5404	264.32	9 761.45	Selvas	3.48	1.17	6146	317.03	10 859.18	Selvas	1.26	1.66
3389	264.53	9 362.16	Bosques	3.12	1.50	3911	317.56	9 699.09	Selvas	2.88	2.26
388	265.12	11 010.01	Bosques	1.82	4.92	1425	317.79	8 580.56	Bosques	1.28	3.01
3914	265.36	9 230.11	Selvas	1.94	3.51	3642	318.64	8 039.43	Selvas	2.35	2.10
5686	265.46	7 523.06	Bosques	1.04	1.42	5955	320.36	8 280.07	Bosques	2.63	2.56
3595	265.75	7 913.24	Selvas	2.63	1.50	5350	321.52	8 942.40	Selvas	1.39	2.58
2994	265.80	9 589.38	Selvas	1.50	1.50	2756	323.11	11 725.22	Selvas	1.53	2.09
2517	266.72	7 309.07	Bosques	2.88	1.50	3786	323.39	12 810.18	Selvas	2.67	2.57
1471	266.77	11 524.98	Bosques	2.26	5.00	3267	324.15	7 594.87	Selvas	4.20	3.02
2913	267.05	7 690.45	Selvas	1.39	1.50	772	324.72	7 296.18	Selvas	2.10	2.77
4896	270.34	7 587.02	Selvas	2.39	2.47	5086	325.52	10 537.52	Bosques	2.87	1.97
2097	272.12	8 710.41	Bosques	1.59	5.00	5302	325.62	10 313.73	Bosques	2.16	2.85
2626	273.54	10 368.71	Bosques	2.52	1.50	5864	326.31	9 014.23	Bosques	1.17	1.50
2799	273.99	9 338.84	Bosques	2.19	5.00	6009	326.38	7 709.75	Bosques	1.18	1.46
4057	274.09	7 864.23	Selvas	4.07	4.28	2268	328.62	8 966.97	Bosques	1.21	3.13
2850	274.16	10 733.75	Selvas	1.57	3.60	2823	328.64	8 700.10	Bosques	2.21	3.82
5546	274.44	8 137.04	Bosques	1.50	1.50	317	329.03	12 036.06	Selvas	2.53	5.00
6471	275.22	9 723.66	Selvas	1.50	1.50	3296	331.92	7 439.32	Bosques	1.27	1.66
6015	275.99	11 891.48	Bosques	1.87	1.21	3777	333.14	7 951.05	Selvas	1.62	5.00
2585	276.40	9 454.93	Selvas	1.61	1.26	4832	334.04	9 951.85	Bosques	1.35	1.50
942	277.57	8 522.04	Selvas	4.34	2.88	4732	336.51	9 309.08	Bosques	1.50	1.50
5303	278.57	12 438.35	Selvas	1.50	5.00	6531	337.38	11 936.75	Selvas	1.29	1.50
1487	279.93	7 394.95	Bosques	1.06	1.41	6225	338.01	10 785.25	Selvas	2.43	2.40
4603	280.32	8 577.22	Bosques	1.77	1.96	1742	338.36	12 352.87	Bosques	3.18	4.42
5601	280.92	9 007.14	Bosques	1.50	1.50	2917	339.45	7 847.49	Bosques	2.78	5.00
2301	281.04	9 706.87	Bosques	1.82	1.50	3432	344.00	12 971.86	Bosques	1.20	1.50

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
3245	344.18	10 538.87	Bosques	1.80	2.57	3618	442.53	9 331.33	Selvas	2.60	5.00
434	344.23	14 197.30	Selvas	2.59	3.30	2311	444.18	16 355.37	Bosques	2.68	1.92
4549	344.57	7 721.24	Selvas	3.55	3.95	4570	445.86	15 030.11	Selvas	1.70	2.08
5731	345.45	9 148.18	Bosques	1.06	1.22	3458	451.44	21 605.36	Selvas	3.73	4.61
2322	347.41	8 433.81	Bosques	3.54	5.00	474	454.28	10 017.74	Selvas	2.14	5.00
2780	351.72	10 628.20	Bosques	2.71	5.00	1800	456.19	12 525.55	Selvas	2.28	4.35
3693	351.81	8 380.49	Selvas	2.68	2.60	2069	457.69	10 079.90	Bosques	2.49	3.09
3290	352.10	9 766.68	Bosques	2.13	2.08	4847	459.16	10 907.76	Selvas	1.23	2.01
4512	356.28	8 606.83	Bosques	1.03	2.52	5375	460.56	12 751.01	Selvas	1.28	2.82
3936	356.91	12 291.32	Selvas	3.90	5.00	1130	463.05	11 264.35	Bosques	1.29	2.13
984	358.87	11 194.45	Bosques	3.34	4.24	4997	463.86	15 589.18	Bosques	1.26	1.00
3291	359.10	9 686.11	Selvas	2.78	2.74	5709	464.66	15 149.46	Selvas	3.68	1.46
5712	359.13	10 227.29	Selvas	3.65	4.53	4095	464.99	9 752.60	Selvas	3.78	3.34
4397	359.55	11 734.73	Selvas	3.36	2.03	4919	465.58	12 312.21	Selvas	1.12	1.61
3178	360.88	9 711.93	Selvas	1.68	1.82	4233	467.66	13 827.61	Selvas	1.81	2.53
3418	361.67	8 154.17	Selvas	1.30	1.44	3741	468.57	13 632.78	Selvas	2.34	4.20
6441	361.91	13 201.81	Selvas	1.22	1.43	792	469.78	20 303.26	Bosques	1.45	2.11
3203	362.20	12 970.30	Bosques	1.83	5.00	3721	476.36	19 944.55	Selvas	1.48	1.68
3241	364.03	10 013.57	Bosques	2.68	2.78	3118	481.64	18 342.55	Bosques	2.82	5.00
1271	364.67	11 605.03	Selvas	1.83	2.22	2247	483.37	10 535.07	Bosques	4.94	1.50
4895	364.70	9 609.58	Selvas	1.09	1.50	5672	483.59	11 939.66	Bosques	1.15	1.50
2497	365.43	15 104.31	Bosques	5.00	5.00	4721	483.67	10 935.61	Selvas	3.02	1.82
2941	365.88	13 799.30	Selvas	3.99	1.24	4744	486.54	15 337.24	Bosques	1.11	1.32
1518	368.47	12 879.18	Selvas	2.23	5.00	5983	489.31	18 175.26	Bosques	2.18	1.50
3116	370.03	11 190.70	Selvas	1.36	4.33	4900	491.07	12 225.54	Selvas	1.17	1.93
717	370.87	13 549.44	Selvas	5.00	4.86	2142	491.89	11 891.42	Bosques	2.16	3.63
5011	372.18	10 534.74	Bosques	1.87	1.50	5614	494.44	11 919.89	Bosques	1.43	1.50
4999	373.03	10 674.08	Selvas	2.02	2.37	2714	495.12	10 905.14	Bosques	2.99	2.39
3161	373.45	14 664.84	Bosques	5.00	5.00	1693	498.22	15 681.69	Bosques	2.06	4.80
1555	374.18	13 517.93	Bosques	2.26	5.00	594	499.81	20 482.36	Bosques	3.21	4.88
5892	374.69	10 399.36	Bosques	1.00	1.18	4131	504.45	12 643.33	Bosques	1.00	1.00
3648	374.88	13 005.83	Selvas	2.28	4.87	4497	505.51	12 518.69	Selvas	4.75	3.41
5386	376.66	9 939.83	Selvas	1.23	1.50	5446	506.64	15 036.23	Bosques	1.50	1.50
3398	379.27	12 009.42	Bosques	2.79	1.84	2629	509.11	12 052.36	Bosques	3.81	4.27
3823	382.12	9 986.39	Selvas	2.43	1.35	4438	509.95	14 644.42	Selvas	1.25	2.43
5074	382.35	11 746.92	Selvas	2.44	1.64	1296	510.60	22 704.43	Bosques	4.79	5.00
1571	382.85	11 937.82	Selvas	3.28	5.00	1580	512.06	13 614.93	Bosques	2.30	5.00
2822	383.07	14 852.54	Bosques	2.73	5.00	2138	513.31	14 908.45	Bosques	4.71	1.00
4332	383.48	13 247.64	Selvas	2.66	3.40	3654	517.91	16 414.59	Selvas	1.55	2.56
997	383.73	12 146.92	Selvas	1.66	3.02	1178	518.53	12 271.77	Selvas	1.75	1.33
2938	386.29	15 814.57	Bosques	3.18	5.00	2451	519.21	15 617.24	Selvas	1.69	3.57
1409	387.05	12 354.10	Selvas	2.24	3.96	6485	523.62	15 994.00	Selvas	3.36	2.61
1713	387.87	11 919.26	Bosques	2.21	4.90	1609	525.57	12 832.83	Bosques	1.20	2.13
3279	388.19	9 361.33	Selvas	1.92	2.04	3080	528.08	10 887.78	Bosques	3.28	5.00
2316	391.09	10 138.71	Selvas	3.14	2.97	3029	528.66	16 465.07	Selvas	3.96	3.22
2919	395.57	12 055.26	Bosques	2.35	1.50	4952	529.99	18 321.23	Selvas	1.56	2.59
3617	398.33	10 690.11	Selvas	1.43	5.00	1422	533.03	11 561.07	Selvas	1.38	5.00
2924	401.66	12 727.37	Selvas	1.81	2.79	3611	533.09	15 348.50	Selvas	4.31	5.00
4669	401.67	11 583.90	Selvas	1.87	1.50	2055	534.33	12 947.09	Bosques	3.03	5.00
3872	402.37	12 720.63	Selvas	3.01	2.86	2604	535.98	16 297.91	Bosques	2.47	1.50
1548	402.93	16 594.76	Bosques	3.98	4.70	3177	538.99	18 543.43	Selvas	6.27	3.56
4395	403.55	11 364.00	Bosques	2.62	1.83	874	539.13	18 439.18	Bosques	2.30	2.75
5172	407.45	13 350.65	Bosques	1.39	1.50	1634	540.26	11 750.99	Selvas	1.73	5.00
1292	410.70	11 920.87	Selvas	1.86	5.00	4994	543.36	19 732.01	Selvas	1.89	3.09
3757	411.75	9 151.52	Bosques	1.69	1.00	995	543.58	21 510.19	Bosques	3.60	5.00
3720	412.46	7 998.92	Selvas	1.52	5.00	5649	544.01	13 539.45	Bosques	1.20	1.50
4809	416.14	15 848.85	Selvas	3.06	2.38	4524	544.96	18 884.96	Selvas	1.70	3.00
3976	418.05	9 199.54	Selvas	1.22	1.50	2866	553.03	21 409.64	Bosques	2.26	5.00
6125	421.61	14 618.41	Bosques	2.39	1.25	1340	554.25	12 824.88	Bosques	1.09	2.30
5874	421.68	11 340.25	Bosques	1.93	1.46	4486	558.83	11 925.93	Selvas	1.21	1.50
2204	421.94	12 851.73	Bosques	1.34	3.66	6285	562.68	18 505.96	Bosques	2.15	1.72
5858	422.74	9 958.67	Bosques	1.58	1.50	4035	565.91	15 060.04	Bosques	2.05	3.86
1129	425.17	12 673.06	Selvas	1.24	2.11	3110	567.07	13 693.34	Bosques	2.22	5.00
2395	426.05	9 959.61	Bosques	1.83	2.41	3674	574.36	13 774.35	Selvas	1.75	5.00
6257	428.75	15 322.53	Bosques	1.14	1.50	4194	580.26	15 674.16	Selvas	5.04	4.31
3553	431.97	16 056.46	Selvas	2.78	3.14	4382	580.47	11 728.03	Bosques	1.14	1.47
1421	432.64	12 757.70	Bosques	1.88	5.00	487	581.86	20 484.30	Selvas	1.32	3.37
5604	435.58	10 458.72	Bosques	3.00	1.47	3489	589.77	15 975.60	Selvas	1.74	5.00
4925	436.10	14 483.10	Bosques	2.28	1.00	5634	590.09	13 349.52	Selvas	3.07	4.84
4904	437.32	8 894.73	Bosques	4.76	1.87	3406	591.11	14 998.43	Selvas	2.92	4.62
3557	440.24	16 606.62	Selvas	2.20	1.50	5399	591.33	10 837.89	Selvas	1.38	1.95
5126	440.53	13 288.83	Selvas	2.30	3.99	5342	591.56	16 491.26	Bosques	2.86	2.11
2438	441.41	14 299.31	Bosques	2.76	4.23	2160	593.38	17 714.25	Selvas	2.11	2.97

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
3506	594.44	17 982.13	Selvas	1.95	2.07	1185	833.48	17 389.52	Bosques	1.28	2.39
1838	596.44	18 732.09	Bosques	2.10	3.98	4059	834.58	14 544.25	Selvas	2.35	2.92
5259	596.87	13 971.33	Selvas	1.26	1.87	2713	836.45	23 807.99	Bosques	1.82	1.70
426	600.97	12 900.93	Bosques	1.00	1.00	1183	839.80	13 918.94	Bosques	1.08	1.61
3084	601.03	17 029.53	Selvas	1.66	1.50	2493	849.53	17 459.24	Bosques	1.99	1.00
5982	602.65	23 617.98	Selvas	1.23	1.47	3369	853.96	20 212.20	Selvas	3.04	1.85
2757	614.57	19 825.61	Bosques	1.16	5.00	2578	854.03	22 475.64	Bosques	2.51	5.00
1102	615.94	13 972.61	Selvas	1.53	3.15	3251	855.68	14 172.49	Selvas	1.57	2.71
3402	618.59	18 273.57	Selvas	1.36	2.55	6419	882.28	22 489.87	Selvas	2.12	1.50
3843	625.35	11 614.46	Selvas	3.34	5.00	5499	883.67	21 245.33	Selvas	2.12	2.15
2507	632.08	17 760.72	Bosques	1.55	1.78	8509	889.98	24 387.80	Selvas	1.90	2.02
2953	633.55	18 658.46	Selvas	2.61	4.91	2858	890.26	25 881.81	Selvas	1.50	1.90
2762	638.47	11 777.53	Selvas	1.83	1.41	4572	892.01	21 822.58	Selvas	1.88	2.04
6482	642.49	16 822.40	Bosques	1.06	1.13	2769	894.01	18 091.73	Bosques	2.87	1.50
5044	643.71	17 344.53	Selvas	2.47	1.38	3671	902.23	15 206.48	Selvas	1.27	5.00
4305	649.09	13 767.35	Selvas	1.69	1.64	1142	902.68	17 554.51	Selvas	2.99	3.55
4319	649.69	18 554.69	Bosques	3.38	2.06	4388	905.13	12 474.94	Bosques	1.32	1.50
4038	654.84	17 933.96	Selvas	3.88	3.87	4051	908.76	20 378.08	Selvas	3.92	3.73
959	658.07	17 355.05	Bosques	1.87	3.85	4805	909.70	19 294.24	Bosques	1.59	2.08
4468	658.37	16 814.01	Bosques	1.34	1.70	523	910.49	18 319.63	Selvas	1.76	4.32
4165	664.58	18 065.14	Bosques	1.58	3.32	5277	911.12	29 130.84	Bosques	1.70	1.17
3243	667.56	16 829.88	Selvas	2.42	3.13	1043	919.68	22 180.69	Bosques	1.93	4.34
4400	667.65	17 892.59	Selvas	1.96	1.99	1814	925.13	26 324.01	Bosques	1.72	4.43
6495	668.45	19 892.55	Selvas	1.59	1.50	529	935.53	12 593.12	Bosques	1.01	1.04
249	670.03	19 007.38	Selvas	1.19	3.31	2239	937.60	17 235.08	Bosques	1.51	4.00
688	672.34	15 740.27	Selvas	1.28	3.60	1440	942.20	19 025.65	Bosques	2.85	4.88
5036	673.83	16 587.05	Selvas	1.54	3.77	5861	948.38	23 972.92	Selvas	1.27	3.45
4409	686.55	22 418.49	Selvas	3.24	2.83	3005	955.25	19 338.26	Selvas	1.01	2.22
241	690.53	21 532.61	Selvas	2.20	4.59	2363	963.94	14 704.28	Bosques	1.90	4.18
3607	694.16	17 024.32	Selvas	1.53	2.93	145	966.19	14 567.84	Bosques	1.52	3.76
726	696.49	18 072.63	Bosques	2.39	3.00	6492	968.84	29 446.42	Selvas	1.50	1.50
3542	696.70	13 641.68	Selvas	1.49	3.84	2205	985.16	17 192.75	Bosques	1.23	1.50
397	699.57	18 111.36	Selvas	1.28	4.35	2960	986.13	22 156.95	Bosques	2.51	1.60
3636	702.52	16 117.67	Selvas	3.49	3.10	5052	989.85	23 922.29	Selvas	1.88	3.60
4814	704.75	16 390.96	Selvas	1.78	3.28	4133	1 002.69	19 011.10	Selvas	3.51	2.87
1970	705.22	19 690.62	Bosques	3.24	4.34	2443	1 007.52	25 450.05	Bosques	1.59	4.63
5454	705.79	12 464.73	Selvas	3.21	1.45	1315	1 008.78	24 793.78	Selvas	1.44	4.44
1155	705.81	12 907.37	Selvas	1.43	2.45	3747	1 013.45	20 589.81	Selvas	4.56	5.00
1447	708.03	18 415.09	Selvas	1.76	3.87	3447	1 017.20	23 658.40	Bosques	2.08	2.69
3513	708.75	14 997.66	Bosques	1.38	1.00	2219	1 020.61	26 022.76	Bosques	1.87	5.00
3699	716.73	19 547.92	Selvas	1.38	1.91	2287	1 022.19	17 342.37	Bosques	1.76	3.43
6464	719.29	21 542.07	Selvas	1.64	1.50	6391	1 023.72	17 664.44	Selvas	1.69	1.90
1258	720.72	18 682.61	Bosques	1.08	1.86	3396	1 029.01	23 428.03	Selvas	3.21	1.72
3574	723.22	19 524.63	Selvas	2.15	1.87	1784	1 037.40	29 266.60	Selvas	3.53	3.89
499	723.30	16 824.14	Selvas	1.88	4.81	5140	1 040.67	22 593.54	Selvas	1.30	1.90
2555	725.35	19 778.90	Selvas	2.83	5.00	408	1 053.93	18 445.93	Selvas	2.03	4.45
4935	726.71	22 984.22	Bosques	1.38	3.35	823	1 055.91	19 624.94	Selvas	1.68	2.94
5581	726.90	15 092.69	Bosques	1.49	1.50	5329	1 058.67	30 594.71	Selvas	1.89	2.94
2605	731.09	18 058.92	Bosques	1.42	1.50	211	1 074.75	14 732.62	Selvas	1.28	1.91
1132	734.75	13 632.10	Bosques	1.60	2.69	2827	1 109.28	19 129.31	Bosques	1.47	5.00
4903	740.47	21 930.63	Bosques	1.26	1.26	1649	1 118.87	23 926.40	Bosques	1.40	2.15
2176	741.46	24 225.67	Bosques	2.77	4.35	5001	1 123.52	27 966.08	Bosques	1.26	1.37
6400	744.93	19 977.83	Bosques	1.19	1.83	4785	1 131.39	16 489.83	Bosques	1.56	2.76
5770	746.97	17 679.62	Bosques	1.53	1.50	807	1 133.48	28 598.03	Selvas	2.86	4.90
843	755.04	14 313.41	Bosques	1.62	3.11	5099	1 138.12	27 151.88	Selvas	2.04	2.48
5434	755.08	14 262.54	Selvas	1.90	3.89	340	1 147.28	24 246.91	Selvas	1.10	3.30
950	756.79	24 980.09	Bosques	1.92	4.12	3945	1 158.22	19 469.65	Selvas	2.99	5.00
5320	757.59	21 327.20	Bosques	1.09	1.12	3681	1 160.10	32 142.60	Selvas	1.28	1.61
162	765.33	13 279.07	Selvas	1.67	5.00	89	1 162.62	17 686.96	Bosques	1.15	2.47
1845	765.62	19 865.96	Bosques	2.12	4.95	3847	1 163.03	33 925.05	Selvas	3.42	3.80
4375	767.19	21 824.82	Selvas	1.57	1.92	3857	1 165.89	17 914.23	Selvas	1.73	3.43
1202	772.71	30 543.16	Selvas	2.42	4.01	2817	1 167.69	27 872.46	Bosques	2.97	5.00
3206	775.69	23 123.70	Selvas	3.01	3.74	4834	1 184.48	35 452.05	Selvas	2.51	2.37
1706	777.59	27 310.88	Selvas	3.11	4.69	1515	1 197.50	35 784.81	Bosques	1.63	2.64
2528	777.79	16 113.57	Bosques	3.73	5.05	3314	1 212.86	28 624.92	Selvas	1.14	2.96
2508	783.47	19 102.50	Selvas	2.32	1.45	3213	1 222.67	24 495.21	Selvas	1.04	1.94
2499	790.59	15 424.11	Bosques	1.19	2.14	3516	1 222.76	25 706.75	Bosques	2.31	2.13
5616	795.19	18 862.33	Bosques	1.15	1.20	1669	1 236.80	47 856.14	Selvas	4.17	4.90
136	800.05	24 818.47	Bosques	2.62	4.65	3852	1 255.31	30 656.93	Selvas	1.36	1.75
4655	809.12	12 905.89	Selvas	2.39	1.86	1413	1 273.86	33 642.04	Selvas	2.47	4.72
383	811.37	11 157.35	Selvas	1.66	5.00	3811	1 294.66	23 814.22	Selvas	2.63	3.79
1022	818.72	14 813.34	Selvas	1.70	3.32	1070	1 294.98	14 928.61	Bosques	1.02	1.31
6019	821.83	17 312.00	Bosques	2.40	1.55	1404	1 297.79	37 490.25	Selvas	2.73	4.33

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC	T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
2981	1 315.08	19 347.37	Bosques	2.66	1.60	4434	2 489.18	43 837.08	Selvas	1.43	1.87
1595	1 330.15	30 735.34	Bosques	1.75	3.30	5092	2 488.11	52 626.11	Bosques	1.95	1.71
3523	1 350.26	23 775.93	Selvas	2.33	5.00	1359	2 492.07	58 830.56	Bosques	2.11	4.69
5483	1 355.34	28 789.35	Selvas	2.05	2.28	5204	2 502.53	61 817.68	Selvas	1.52	2.10
3727	1 357.55	33 256.24	Selvas	3.14	1.25	4565	2 562.60	48 603.06	Selvas	2.25	2.07
4902	1 378.12	37 065.36	Selvas	3.06	2.91	725	2 569.51	35 733.00	Bosques	1.32	3.82
6052	1 390.28	26 420.18	Bosques	2.62	1.08	116	2 589.22	58 323.38	Selvas	1.26	3.76
3004	1 420.47	44 479.85	Bosques	2.82	5.00	5270	2 624.71	55 798.68	Bosques	1.97	3.30
649	1 420.59	33 074.23	Selvas	1.72	3.93	3883	2 673.23	46 829.08	Selvas	1.15	2.44
767	1 431.94	24 782.64	Bosques	1.57	3.33	3392	2 681.52	59 818.94	Selvas	1.80	3.07
4970	1 437.38	29 309.27	Bosques	2.24	1.64	2886	2 730.93	51 012.64	Selvas	1.79	2.20
4931	1 441.84	20 699.12	Bosques	1.10	1.96	652	2 793.57	57 136.44	Selvas	1.75	4.37
735	1 451.27	25 802.33	Selvas	2.56	3.35	4561	2 829.50	40 359.29	Bosques	2.21	2.12
5026	1 451.27	30 429.43	Bosques	1.06	1.45	1358	2 842.12	46 401.89	Bosques	1.61	4.72
5323	1 455.24	31 851.29	Selvas	1.38	2.53	5590	2 845.83	44 448.91	Bosques	1.64	1.55
3380	1 487.26	27 705.02	Selvas	2.27	3.61	4921	2 879.27	55 253.26	Bosques	2.39	2.97
4718	1 489.11	41 296.92	Bosques	1.17	1.10	3256	2 903.27	53 664.12	Selvas	1.52	2.94
1018	1 504.47	34 440.14	Bosques	2.55	4.84	2145	3 099.13	54 984.75	Bosques	1.56	3.71
3944	1 555.02	41 128.67	Bosques	2.54	1.78	451	3 111.18	53 294.84	Selvas	1.66	3.79
5267	1 556.33	38 642.11	Bosques	1.03	1.11	5803	3 185.03	48 751.13	Bosques	1.38	1.31
6476	1 562.87	32 801.47	Selvas	1.53	1.72	750	3 226.56	58 446.17	Selvas	2.23	3.75
3709	1 567.35	37 751.31	Selvas	1.78	2.39	3303	3 322.26	90 273.28	Selvas	2.26	4.95
3315	1 573.37	52 390.09	Selvas	2.16	3.01	988	3 505.88	44 643.04	Selvas	1.42	3.70
5617	1 587.11	27 954.74	Bosques	2.15	1.49	3063	3 508.00	68 791.31	Bosques	2.49	1.74
2565	1 596.20	46 093.57	Selvas	3.07	3.32	2155	3 509.09	82 656.00	Selvas	1.82	2.95
2189	1 617.63	41 146.73	Selvas	2.61	3.37	3096	3 547.73	75 011.15	Selvas	2.16	2.54
1437	1 619.15	33 528.82	Selvas	1.53	4.21	2022	3 587.34	69 770.93	Selvas	2.58	4.23
2377	1 624.19	49 192.56	Selvas	4.10	4.36	2978	3 610.69	47 484.45	Bosques	1.94	4.33
661	1 624.50	31 015.44	Selvas	2.00	4.04	3861	3 695.28	95 332.11	Selvas	2.85	3.85
5411	1 651.85	33 658.93	Selvas	3.56	2.10	393	3 756.94	70 383.81	Selvas	1.57	3.30
4927	1 663.00	23 579.32	Selvas	1.04	1.28	2855	3 784.26	82 340.04	Bosques	1.63	1.51
3261	1 664.46	32 885.98	Bosques	2.23	4.93	5497	3 784.49	82 210.81	Selvas	1.61	2.25
511	1 700.86	25 760.44	Selvas	1.41	3.40	1985	3 804.09	64 633.45	Selvas	1.64	1.44
1871	1 705.39	36 463.86	Bosques	1.92	3.94	708	3 838.94	88 336.71	Bosques	2.89	4.70
377	1 708.81	33 219.71	Bosques	1.66	3.41	5798	3 891.80	60 803.20	Bosques	1.65	1.15
2272	1 729.56	34 403.08	Bosques	1.41	2.75	5700	3 957.56	68 167.03	Selvas	2.37	1.76
1806	1 743.50	42 898.28	Bosques	1.45	4.07	5964	4 121.69	68 099.57	Selvas	1.22	1.58
3010	1 762.94	41 326.00	Selvas	1.66	2.64	5030	4 125.46	62 979.87	Bosques	2.17	2.70
648	1 840.25	30 789.20	Bosques	1.26	2.46	4047	4 168.87	70 724.50	Selvas	2.52	3.66
1430	1 852.59	38 412.86	Selvas	1.62	2.54	5357	4 177.61	47 196.34	Bosques	1.44	1.54
5287	1 861.20	41 300.58	Selvas	1.75	2.42	443	4 188.28	78 983.05	Selvas	2.20	4.15
481	1 878.86	48 887.70	Selvas	2.06	4.00	530	4 250.14	52 397.66	Bosques	1.12	2.51
2224	1 879.12	32 925.85	Bosques	1.73	4.43	1321	4 327.56	52 152.66	Bosques	1.72	3.72
479	1 889.55	19 499.96	Bosques	1.11	4.07	5191	4 376.44	82 466.39	Selvas	1.96	3.79
244	1 906.99	34 729.66	Selvas	1.59	4.08	5064	4 392.71	65 951.78	Bosques	1.98	2.18
828	1 962.03	38 509.06	Selvas	2.27	3.49	366	4 442.10	76 904.50	Selvas	2.01	3.25
4774	1 973.57	42 710.73	Bosques	2.37	2.56	3463	4 576.13	89 362.38	Selvas	2.82	4.70
5636	1 974.26	54 082.61	Bosques	1.83	1.33	3728	4 630.75	46 397.78	Selvas	1.50	4.32
781	1 983.76	22 139.76	Selvas	1.55	4.10	4096	4 667.19	71 900.21	Selvas	1.53	2.89
3478	1 999.13	30 120.26	Selvas	1.68	5.00	3715	4 761.79	48 981.47	Selvas	1.61	4.46
4502	1 999.64	48 266.81	Bosques	1.80	1.20	4739	5 006.04	83 427.52	Bosques	1.44	2.59
2209	2 013.36	21 320.64	Bosques	1.65	2.62	3815	5 280.07	123 151.30	Selvas	2.76	3.96
3368	2 039.40	28 597.63	Selvas	1.31	2.33	5322	5 371.66	51 544.88	Bosques	1.21	1.58
591	2 042.03	34 350.59	Selvas	1.25	2.68	2854	5 435.24	90 940.48	Bosques	1.65	5.00
1283	2 050.99	27 760.33	Bosques	1.64	4.24	3221	6 188.36	118 021.85	Bosques	2.07	1.49
5927	2 070.98	27 202.73	Bosques	1.36	1.34	1007	6 296.34	86 833.95	Bosques	1.61	3.44
4481	2 084.27	32 871.17	Selvas	1.71	2.92	2540	6 354.20	107 853.66	Bosques	1.62	5.14
2689	2 137.65	45 524.49	Bosques	1.39	3.53	1511	6 444.07	87 120.37	Bosques	1.81	4.72
5010	2 195.80	34 804.76	Selvas	1.13	2.28	6217	6 623.15	96 677.25	Bosques	1.42	1.64
3633	2 203.70	39 375.00	Selvas	1.68	3.47	3322	6 877.21	104 638.96	Selvas	1.78	3.54
5065	2 214.65	39 118.95	Bosques	1.40	1.52	5241	6 970.29	72 368.40	Selvas	2.22	3.61
4090	2 234.13	67 222.84	Selvas	3.35	3.44	148	7 083.11	104 907.43	Selvas	1.47	4.41
5358	2 250.95	79 749.28	Bosques	1.15	1.04	3444	8 346.75	174 358.74	Selvas	1.95	2.96
793	2 260.47	51 677.78	Selvas	1.79	3.72	3294	9 068.93	42 477.87	Selvas	1.39	5.00
3959	2 281.32	37 471.83	Selvas	2.75	3.20	4251	9 316.81	185 507.09	Selvas	1.67	2.82
2333	2 315.09	41 659.89	Bosques	1.71	1.94	2568	9 372.96	115 764.57	Bosques	1.56	4.97
778	2 317.96	42 260.83	Selvas	1.39	3.82	3182	9 993.56	125 472.35	Selvas	2.79	4.68
913	2 335.75	35 344.73	Selvas	2.03	3.88	5436	10 317.34	189 645.81	Selvas	1.95	2.48
1736	2 335.97	33 820.96	Bosques	1.45	5.00	4256	10 488.92	135 041.41	Bosques	1.68	1.88
1391	2 352.24	45 027.10	Bosques	1.84	4.26	2309	11 087.93	103 800.25	Selvas	1.27	2.21
4034	2 364.67	25 795.87	Selvas	2.16	4.64	2782	15 931.68	233 749.99	Bosques	1.71	4.00
1264	2 406.45	65 871.11	Selvas	3.23	3.86	2529	16 194.54	327 076.57	Bosques	2.03	4.87
2975	2 437.46	86 660.31	Selvas	3.68	3.75	2976	16 379.49	182 979.91	Selvas	2.10	3.99

T1#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	C	IPUC
1710	17 053.51	306 743.35	Bosques	1.77	4.62
3806	22 514.10	261 365.32	Bosques	1.51	1.86
6334	23 857.54	328 998.09	Selvas	1.50	1.48
1701	25 058.65	305 895.59	Bosques	1.48	3.53
3923	26 159.18	425 083.17	Selvas	1.94	3.82
4598	27 782.84	422 691.90	Bosques	1.36	1.73
3554	31 152.03	551 247.80	Selvas	2.20	3.13
1805	35 679.04	450 553.88	Bosques	1.57	4.36
3667	37 715.69	464 090.24	Selvas	1.83	2.91
3918	48 568.43	392 950.92	Selvas	2.10	3.20
1363	51 257.08	735 102.51	Bosques	1.71	4.74
1526	69 675.42	859 737.89	Bosques	1.80	4.98
5475	105 874.51	1 187 785.29	Bosques	1.17	1.65
4341	120 366.89	1 310 121.36	Bosques	1.45	1.93
5570	125 584.72	1 002 257.72	Selvas	1.87	2.84
2125	244 125.34	2 879 405.32	Bosques	1.91	4.33
1188	244 317.51	2 536 301.31	Bosques	1.66	3.31
3162	401 658.94	3 867 331.69	Selvas	1.69	3.06



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA

ANEXO C: Valores de IPUC para los rodales forestales de Michoacán en 2000.

I3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
4140	33.55	2 341.52	Selvas	1.00
4115	34.09	2 472.25	Selvas	1.00
5044	56.94	3 318.47	Bosques	1.50
3482	64.00	3 933.70	Selvas	5.00
432	64.04	3 918.72	Bosques	3.01
2453	71.99	4 161.51	Selvas	1.58
4987	72.10	3 443.71	Bosques	1.50
4969	73.64	4 091.79	Bosques	1.22
4908	73.77	4 359.55	Bosques	2.04
4599	74.58	6 056.08	Selvas	1.04
4885	78.27	4 027.12	Bosques	1.16
825	80.37	5 586.83	Bosques	3.87
3940	83.10	4 427.70	Bosques	1.72
4154	86.33	4 767.80	Bosques	1.81
3554	91.26	4 394.80	Selvas	2.73
4016	92.25	4 262.20	Bosques	3.94
4015	97.60	4 249.50	Selvas	2.70
3941	98.59	4 336.30	Selvas	3.18
4934	99.64	5 513.07	Bosques	1.00
5454	101.60	4 692.23	Selvas	1.99
3865	102.16	4 592.99	Selvas	3.04
1715	102.21	4 052.79	Bosques	5.00
2410	103.31	3 931.92	Bosques	5.00
4904	103.71	4 020.71	Bosques	2.60
2607	103.94	4 476.26	Bosques	5.00
5508	104.28	4 179.03	Bosques	1.84
2196	105.91	4 407.41	Bosques	1.00
1995	106.15	3 984.30	Bosques	5.21
2120	107.20	5 165.83	Bosques	5.00
5602	108.06	4 603.18	Selvas	1.50
1661	109.37	5 235.07	Selvas	3.98
5498	110.38	5 133.21	Bosques	2.85
2226	110.51	5 837.85	Selvas	2.54
2268	111.10	4 164.67	Bosques	5.00
3896	111.56	6 236.26	Selvas	4.12
3578	114.63	5 274.37	Selvas	2.04
5296	117.01	4 461.71	Bosques	1.50
1324	119.55	6 198.71	Selvas	5.00
1789	119.60	4 318.60	Bosques	5.46
3560	122.17	4 967.90	Bosques	2.14
3233	122.79	5 291.78	Selvas	2.24
2249	123.76	4 859.09	Selvas	1.89
4197	124.17	5 713.05	Selvas	2.31
4166	124.36	4 784.51	Selvas	1.00
4146	124.48	4 332.44	Selvas	2.53
3591	124.67	5 254.47	Selvas	2.52
4441	124.79	9 157.79	Selvas	1.37
4772	124.95	5 066.31	Bosques	4.42
313	125.03	5 481.16	Bosques	5.00
4157	125.04	5 487.80	Selvas	3.57
5461	125.50	4 985.91	Bosques	1.50
1980	125.60	4 572.39	Bosques	4.01
2580	125.80	4 156.20	Bosques	5.00
3643	126.94	4 806.14	Selvas	1.50
2153	127.25	4 977.41	Bosques	3.02
3599	127.91	5 113.09	Selvas	2.80
2107	127.97	5 168.48	Bosques	5.00
4227	128.12	5 137.56	Selvas	1.50
1533	128.23	4 888.16	Selvas	5.00
5166	128.33	4 780.22	Bosques	1.50
4004	128.89	6 790.32	Selvas	2.39
1839	129.16	5 475.89	Bosques	5.00
804	130.00	4 957.12	Bosques	3.74
2498	130.00	6 544.65	Bosques	5.00

I3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
2708	130.04	4 855.87	Bosques	5.00
2073	130.25	4 829.78	Bosques	5.00
5151	130.34	5 103.92	Bosques	2.33
2427	131.45	5 251.25	Bosques	1.50
2627	131.86	6 400.75	Bosques	5.00
4864	132.79	5 316.23	Bosques	1.50
2463	133.98	5 246.33	Selvas	1.50
4879	134.10	4 817.87	Selvas	1.53
2982	134.11	5 722.92	Bosques	3.76
5440	134.19	5 542.79	Bosques	1.79
2355	134.41	4 428.12	Bosques	5.00
4043	137.27	6 464.40	Selvas	2.80
4242	137.48	6 399.94	Selvas	1.50
4730	138.39	7 186.87	Bosques	3.16
1193	138.67	6 347.84	Selvas	5.34
4095	139.02	5 229.67	Selvas	1.50
4877	139.12	5 533.54	Bosques	1.31
2963	140.41	5 514.20	Selvas	1.50
2430	140.74	7 115.75	Bosques	3.06
5146	140.91	5 695.81	Bosques	3.17
5521	141.36	5 822.42	Selvas	3.09
2194	141.73	4 726.12	Bosques	5.00
1742	142.46	6 251.06	Bosques	1.71
5164	142.86	5 432.51	Bosques	1.50
4898	145.36	6 093.22	Selvas	1.97
4736	147.34	6 992.45	Selvas	1.50
4933	148.26	5 303.21	Selvas	2.74
2358	148.77	6 533.92	Bosques	5.00
1782	148.86	4 947.19	Selvas	5.00
821	150.03	4 746.48	Bosques	1.49
3342	150.95	6 023.97	Selvas	4.10
2448	150.99	6 729.67	Bosques	5.00
3535	151.13	5 374.00	Bosques	1.50
886	151.58	7 211.04	Selvas	4.32
3824	152.51	6 897.25	Selvas	2.25
3789	152.55	6 390.06	Selvas	2.21
5174	152.61	6 304.14	Selvas	2.40
5399	152.70	6 197.66	Selvas	1.50
4021	153.45	6 093.46	Selvas	4.78
3313	153.78	5 987.61	Selvas	2.21
2283	154.02	5 067.30	Bosques	5.00
1954	154.35	5 117.98	Bosques	5.00
4183	154.94	7 954.45	Selvas	3.66
3546	155.13	5 875.52	Selvas	2.22
5370	156.70	5 365.39	Bosques	1.50
2305	156.77	5 280.74	Bosques	1.50
1929	160.77	5 123.95	Bosques	5.00
3507	161.54	5 296.51	Selvas	2.68
3934	161.64	6 199.14	Bosques	3.51
4698	162.04	6 050.34	Bosques	1.45
1331	163.62	8 008.75	Selvas	5.00
4222	164.86	5 776.22	Selvas	2.32
1808	165.00	5 224.22	Bosques	2.78
3730	165.62	6 564.97	Bosques	2.86
4375	167.85	5 149.74	Selvas	1.68
5114	168.14	5 426.26	Bosques	1.74
3383	168.47	6 907.72	Selvas	5.00
80	169.16	6 641.48	Selvas	3.26
953	169.30	8 313.76	Selvas	3.23
1939	170.06	4 789.48	Bosques	5.00
5462	170.32	6 526.33	Selvas	1.50
4709	170.63	6 047.25	Bosques	3.42
5401	171.95	7 193.62	Selvas	3.68
5126	175.10	6 466.21	Bosques	1.00

I3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
2494	177.09	7 937.28	Bosques	5.00
2445	177.83	6 623.22	Bosques	3.57
2444	179.69	6 522.92	Bosques	5.00
1377	180.31	9 219.85	Selvas	4.38
5309	180.34	8 319.85	Selvas	3.22
898	180.81	5 969.73	Bosques	5.00
5109	181.40	6 182.08	Bosques	2.06
887	181.82	8 645.45	Bosques	3.22
4910	181.97	6 172.28	Selvas	2.16
1112	182.35	6 502.09	Bosques	1.95
5134	182.74	8 036.86	Bosques	3.17
3480	183.15	7 068.55	Bosques	2.67
3928	183.34	6 318.80	Selvas	2.85
3772	183.42	5 365.83	Selvas	1.91
3653	184.46	6 296.62	Selvas	1.50
4849	184.82	5 667.54	Bosques	2.04
1816	185.01	5 833.84	Bosques	3.73
1110	185.63	9 507.62	Bosques	5.00
5249	187.14	7 677.24	Selvas	2.95
3155	187.66	6 859.25	Selvas	1.43
3298	187.69	8 752.43	Selvas	3.12
5526	188.46	7 367.85	Selvas	1.50
2173	189.54	5 256.71	Bosques	5.00
926	190.54	7 125.08	Bosques	4.58
2206	192.64	9 557.18	Bosques	5.00
5003	194.39	6 082.41	Bosques	1.50
1265	194.61	7 445.69	Selvas	3.13
883	196.22	5 739.65	Bosques	5.00
2940	197.82	6 437.08	Bosques	1.97
2572	197.92	6 650.03	Bosques	5.00
5381	198.10	6 812.09	Bosques	1.74
4800	200.04	6 599.81	Bosques	4.87
5086	200.42	6 119.65	Bosques	1.50
3993	200.44	9 993.77	Selvas	3.65
3126	201.07	6 640.63	Selvas	2.93
2916	204.28	8 331.51	Bosques	1.50
1641	204.65	8 251.06	Bosques	5.00
5588	205.53	8 457.34	Selvas	1.50
5196	206.59	7 061.36	Selvas	1.50
2805	208.12	7 428.50	Bosques	3.53
2407	208.30	7 197.92	Bosques	1.50
2488	210.60	8 018.62	Selvas	3.17
4692	210.69	6 669.53	Bosques	3.69
565	212.11	6 016.35	Bosques	1.50
1035	212.29	8 848.99	Selvas	2.63
881	213.02	6 326.69	Selvas	3.66
2754	214.92	6 370.15	Bosques	5.00
3669	215.18	7 466.75	Selvas	2.92
2555	215.45	8 240.10	Bosques	5.00
5542	215.56	6 695.34	Selvas	1.92
4794	216.07	8 278.00	Bosques	1.14
4083	216.51	8 308.68	Selvas	4.06
5066	218.15	10 012.71	Bosques	3.82
2399	219.83	7 269.56	Bosques	5.00
2179	219.98	8 690.67	Bosques	5.00
3723	221.24	7 544.71	Selvas	4.21
1084	221.24	7 755.18	Selvas	4.81
5167	222.06	6 939.72	Bosques	2.00
5320	222.37	7 206.97	Bosques	1.50
2859	223.33	8 054.69	Bosques	2.79
3760	223.49	7 525.94	Selvas	3.05
141	224.72	6 992.33	Selvas	3.70
4365	224.80	8 064.76	Selvas	3.14

I3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
4981	225.35	7 334.65	Bosques	1.28
4839	225.59	7 990.72	Bosques	3.96
3858	225.97	6 609.16	Bosques	1.50
5091	226.08	6 480.55	Bosques	3.77
1321	226.30	9 295.25	Selvas	5.00
1573	228.72	8 664.85	Bosques	5.00
1268	231.32	7 465.10	Selvas	4.82
5078	231.42	7 404.38	Bosques	1.50
2078	231.66	6 843.07	Bosques	5.00
2020	231.92	6 884.95	Bosques	1.50
1528	232.38	5 836.89	Bosques	3.53
2809	233.40	8 247.83	Bosques	2.96
3083	234.16	7 847.12	Selvas	1.76
3700	235.04	6 275.64	Selvas	1.50
3053	235.80	7 304.36	Selvas	1.54
3883	236.62	9 352.90	Selvas	3.51
3027	238.71	8 940.41	Selvas	1.50
2856	238.81	9 607.96	Bosques	5.00
2348	239.30	5 909.64	Bosques	1.50
2429	240.28	7 809.16	Bosques	1.50
2563	240.33	10 885.41	Bosques	1.50
4866	240.51	8 567.00	Bosques	2.65
4726	240.72	7 510.69	Bosques	2.01
2698	241.26	7 536.68	Bosques	5.00
4947	242.06	8 108.19	Bosques	1.15
1251	242.24	11 891.26	Selvas	3.03
5299	242.46	7 434.97	Bosques	1.82
4911	243.84	8 208.18	Bosques	1.50
5075	244.49	7 588.48	Bosques	1.43
2975	244.95	7 097.14	Bosques	3.43
3205	245.17	7 899.12	Bosques	1.08
2329	246.10	8 278.07	Bosques	1.50
3500	246.12	7 822.75	Selvas	1.50
1705	247.69	7 437.10	Bosques	4.41
3413	248.99	8 339.04	Selvas	1.50
2321	249.51	8 637.78	Bosques	5.00
1457	250.13	7 889.01	Bosques	5.00
4283	250.16	9 289.26	Selvas	2.74
2014	252.27	9 728.09	Bosques	4.09
702	252.97	9 679.00	Bosques	5.00
4986	253.47	10 656.67	Bosques	1.50
2529	255.72	12 488.80	Bosques	1.50
2812	256.14	7 855.67	Bosques	1.46
1507	256.53	11 979.67	Bosques	1.63
3158	256.98	11 573.07	Selvas	4.28
1344	257.91	11 255.25	Selvas	5.00
2388	258.33	6 717.83	Selvas	2.76
2209	259.08	7 393.87	Bosques	5.00
1539	259.44	10 235.57	Bosques	5.00
3411	259.87	9 810.12	Selvas	2.28
5581	261.82	7 652.49	Selvas	1.50
3106	263.47	8 071.60	Selvas	1.50
2170	265.36	11 935.33	Selvas	1.61
5011	265.54	7 576.56	Bosques	1.50
2131	266.05	11 225.26	Bosques	2.54
2642	266.71	9 733.08	Bosques	5.00
5413	267.26	7 808.79	Bosques	2.34
2111	270.50	7 098.45	Bosques	3.97
4201	272.98	9 512.64	Selvas	3.17
4675	273.12	7 529.98	Bosques	1.50
4951	274.69	8 410.13	Selvas	2.59
3081	275.12	10 805.52	Selvas	3.00
3049	276.03	7 572.40	Selvas	5.00

I3#	Area (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
5118	276.48	8 923.67	Bosques	1.73
3818	276.74	8 931.55	Bosques	1.88
3190	278.88	12 074.00	Selvas	5.00
1781	277.17	6 012.66	Bosques	5.00
4182	279.26	9 678.78	Bosques	1.67
2064	279.48	9 532.20	Bosques	2.95
2732	279.52	8 819.31	Selvas	2.26
3843	279.86	7 462.90	Selvas	2.41
3247	280.49	8 372.17	Selvas	1.83
1011	281.66	8 029.77	Bosques	2.35
2458	283.38	12 384.71	Bosques	5.00
5514	286.76	8 567.63	Selvas	1.50
3829	287.82	10 157.36	Selvas	2.86
3872	288.10	10 734.56	Bosques	4.15
1399	288.88	8 180.63	Bosques	4.45
5108	289.93	8 438.94	Bosques	1.50
3876	290.94	9 230.92	Bosques	4.20
4944	291.21	7 835.84	Bosques	2.45
929	294.36	8 635.52	Bosques	2.43
3664	295.35	9 043.98	Selvas	1.50
3719	299.22	8 996.19	Selvas	5.37
2592	299.79	7 905.68	Bosques	1.50
5099	299.87	6 796.95	Bosques	1.50
799	301.23	12 799.47	Bosques	4.40
3711	301.99	10 094.46	Selvas	1.32
3874	303.03	11 144.88	Selvas	2.30
295	303.75	9 423.30	Selvas	5.00
3486	304.09	9 294.92	Bosques	1.00
2688	305.68	11 265.27	Bosques	4.26
1630	308.18	6 913.79	Bosques	5.00
901	308.66	8 770.15	Bosques	3.05
4279	313.38	10 414.12	Selvas	5.00
2443	313.44	11 519.64	Bosques	5.90
5124	314.89	8 733.74	Bosques	1.50
3380	315.64	8 438.69	Selvas	1.89
3416	316.92	8 863.73	Selvas	4.26
4257	317.85	11 391.26	Bosques	5.00
2565	320.91	9 516.99	Bosques	3.86
964	323.60	7 756.99	Bosques	1.67
4143	325.07	8 197.50	Selvas	2.71
3640	328.63	8 214.67	Selvas	1.87
2734	328.78	13 434.62	Bosques	5.00
1101	331.26	11 643.61	Bosques	4.87
4686	331.45	9 236.62	Bosques	1.50
4745	331.94	10 114.88	Bosques	2.97
4724	332.55	10 568.01	Bosques	3.29
1385	332.65	10 846.76	Bosques	5.00
5541	335.03	11 425.01	Selvas	1.50
4027	336.53	8 119.66	Selvas	1.50
2847	336.78	11 530.26	Bosques	2.88
2632	337.42	15 668.49	Selvas	2.66
2038	337.96	10 329.57	Bosques	2.13
4863	338.37	10 131.85	Bosques	1.91
5503	339.76	9 068.67	Selvas	1.50
2376	339.96	13 478.03	Bosques	3.09
2335	340.68	13 326.35	Selvas	3.38
3014	341.59	7 127.55	Selvas	5.97
2404	343.08	9 691.36	Bosques	2.05
4255	345.35	13 141.07	Selvas	3.25
5060	346.91	10 316.55	Bosques	1.50
2661	347.95	12 216.76	Selvas	3.47
3183	350.54	9 065.26	Selvas	5.00
334	352.20	12 362.75	Selvas	5.00

I3#	Area (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
3747	355.33	8 887.85	Bosques	1.07
2491	356.78	7 107.18	Bosques	5.00
2262	358.11	9 622.99	Selvas	1.28
3030	359.35	14 324.51	Selvas	3.62
1127	360.21	9 390.84	Selvas	2.16
3239	363.26	10 843.81	Selvas	4.09
4718	364.06	11 894.04	Bosques	4.10
1466	366.36	14 215.26	Bosques	1.72
3236	366.96	8 773.90	Selvas	4.75
3694	367.14	9 304.51	Selvas	4.83
2903	367.66	10 489.08	Selvas	1.76
2966	369.63	12 201.81	Selvas	3.81
3211	370.99	10 139.14	Selvas	1.99
1275	371.43	8 009.09	Bosques	3.64
2300	376.08	15 967.99	Bosques	5.00
5058	377.49	9 291.53	Bosques	2.74
1975	377.89	8 735.12	Bosques	2.05
2983	380.86	10 349.66	Selvas	3.08
4902	381.85	10 601.87	Selvas	1.50
4701	382.23	10 795.90	Bosques	2.74
3347	382.27	12 845.94	Bosques	2.57
3806	384.15	12 312.54	Selvas	2.14
1411	385.13	10 291.24	Bosques	5.48
5000	387.21	11 405.23	Bosques	1.71
5152	388.93	11 235.89	Selvas	2.02
3213	390.91	8 532.09	Selvas	2.26
3685	392.52	10 096.93	Bosques	1.59
3202	393.05	13 383.20	Bosques	3.97
2914	394.14	10 260.20	Bosques	1.50
3943	395.92	10 896.22	Bosques	2.11
2520	396.65	11 527.66	Selvas	3.27
3134	397.31	8 698.01	Selvas	5.00
3241	397.70	11 440.23	Selvas	5.00
3617	398.39	8 967.90	Selvas	1.50
3084	398.94	19 706.84	Selvas	3.67
2788	399.12	10 722.90	Selvas	1.70
2259	400.60	16 753.94	Bosques	2.02
2660	401.27	15 186.45	Selvas	4.65
3957	401.70	10 318.45	Bosques	3.96
4687	402.49	9 460.00	Bosques	3.12
2518	403.03	11 000.71	Bosques	1.50
1284	403.74	14 692.69	Bosques	2.89
3000	404.63	11 708.73	Selvas	2.02
4922	404.84	14 290.33	Selvas	2.84
4998	407.54	9 585.22	Bosques	1.43
3802	409.43	11 145.68	Selvas	2.37
2459	410.03	16 088.52	Bosques	2.34
4295	411.75	13 541.77	Selvas	1.41
4940	415.99	10 541.64	Bosques	2.88
1850	423.29	10 478.73	Bosques	4.64
2039	424.19	11 840.20	Bosques	1.93
5131	425.58	12 050.06	Bosques	2.86
5313	426.77	11 124.19	Bosques	3.17
1383	428.23	19 161.55	Bosques	5.00
4141	429.03	8 495.66	Bosques	1.93
1019	429.63	10 643.81	Selvas	2.26
4053	430.62	13 647.43	Bosques	2.98
1426	435.04	12 422.33	Bosques	1.70
1441	437.59	9 522.41	Bosques	2.46
3440	442.72	10 306.23	Bosques	3.22
2121	443.51	14 284.82	Selvas	3.47
2159	450.86	9 599.79	Bosques	3.63
5283	454.86	12 891.75	Bosques	1.78

t3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
2828	455.12	8 995.98	Selvas	2.14
2628	455.78	14 045.96	Selvas	2.60
2792	456.74	17 735.80	Bosques	4.44
3152	457.00	14 883.71	Selvas	1.68
4963	459.40	15 205.59	Bosques	1.63
1508	463.34	18 370.09	Selvas	4.90
1784	466.84	11 990.57	Bosques	5.00
1692	467.73	12 306.65	Bosques	4.06
2881	468.79	14 254.63	Bosques	3.49
4972	470.47	15 249.19	Bosques	2.13
3684	471.68	10 366.64	Bosques	1.50
3008	475.21	13 055.30	Bosques	3.69
2654	475.76	12 372.95	Bosques	5.00
2878	477.70	11 376.03	Bosques	3.21
5287	481.66	13 178.13	Selvas	2.39
3639	483.93	11 378.10	Selvas	3.51
3414	484.19	16 819.76	Selvas	4.29
2097	488.54	10 186.88	Bosques	1.11
2049	491.95	13 309.96	Bosques	1.50
870	496.82	13 496.70	Bosques	4.23
5111	497.80	13 366.27	Selvas	1.44
4213	504.19	11 690.54	Bosques	1.39
3232	506.43	11 915.91	Bosques	3.82
3034	506.76	8 983.68	Selvas	5.00
1215	507.86	10 459.99	Bosques	1.32
3044	510.20	13 011.90	Selvas	5.00
4108	513.27	11 885.27	Selvas	3.37
5458	517.39	13 091.21	Bosques	1.50
3859	523.19	14 327.17	Bosques	2.97
1201	523.66	17 941.97	Selvas	2.86
2625	524.67	13 430.80	Bosques	2.08
1318	528.48	24 554.96	Bosques	4.27
1830	529.11	13 120.75	Bosques	4.66
2868	529.50	14 683.89	Selvas	2.02
3097	531.02	13 690.12	Selvas	5.00
3673	532.82	16 426.10	Bosques	3.05
3286	533.43	14 147.55	Selvas	2.86
3875	534.92	14 688.44	Bosques	1.50
2690	535.88	16 758.59	Bosques	2.24
1515	537.03	18 593.65	Bosques	4.81
4695	538.60	11 742.13	Selvas	3.26
4128	541.77	10 336.86	Selvas	2.92
1286	546.73	12 412.09	Selvas	1.72
2950	550.91	14 588.56	Selvas	4.14
4026	550.96	11 316.65	Selvas	2.19
1739	551.09	10 806.63	Bosques	3.32
1279	551.53	12 029.19	Bosques	2.57
3516	554.07	15 000.06	Bosques	3.71
3123	554.17	19 202.31	Selvas	3.72
3683	556.53	11 351.45	Selvas	2.56
2368	556.74	13 787.67	Bosques	3.52
3682	557.66	11 615.02	Bosques	1.50
795	562.66	19 224.91	Selvas	3.78
1718	563.68	15 597.39	Bosques	2.30
4091	565.12	14 016.16	Selvas	4.12
5187	569.76	19 807.45	Selvas	3.47
2842	571.19	17 198.24	Selvas	3.32
2461	572.20	22 423.71	Bosques	5.00
3382	572.68	13 306.02	Selvas	3.64
1280	572.68	11 785.57	Selvas	5.60
2346	576.99	18 279.71	Selvas	3.39
733	579.76	18 247.28	Bosques	2.23
3306	582.78	18 689.76	Selvas	4.02

t3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
4077	583.68	16 883.49	Selvas	2.10
1907	587.70	19 112.88	Bosques	2.64
981	590.70	18 761.47	Bosques	4.39
5533	591.16	14 690.98	Bosques	1.15
1080	591.34	16 096.47	Bosques	1.87
3249	591.49	13 735.56	Bosques	5.00
1633	591.50	20 743.03	Bosques	3.89
4861	598.33	14 332.05	Selvas	3.91
1976	606.98	17 318.08	Bosques	4.54
1900	607.04	14 403.70	Bosques	1.83
3894	607.14	14 243.72	Selvas	1.77
5161	607.63	11 381.64	Bosques	2.88
411	608.12	13 195.40	Bosques	1.00
3436	609.06	12 544.81	Selvas	5.00
1812	614.54	15 628.50	Bosques	5.00
2333	616.39	18 423.77	Bosques	5.00
4912	619.89	16 537.63	Selvas	3.02
2402	620.55	17 092.92	Bosques	1.50
3024	626.99	17 664.30	Bosques	2.19
5493	632.27	14 864.63	Selvas	2.27
3110	632.58	16 748.50	Selvas	5.00
3118	633.16	10 144.08	Selvas	5.00
3726	636.11	18 707.55	Bosques	1.65
5519	638.48	15 516.39	Selvas	1.58
2230	642.67	18 117.34	Bosques	5.04
3612	645.23	16 911.49	Selvas	3.76
2513	645.69	16 239.76	Selvas	2.88
2768	646.71	14 016.72	Selvas	2.94
3787	648.05	20 095.32	Selvas	2.94
1487	649.27	18 283.40	Selvas	4.35
2973	652.60	23 172.24	Selvas	3.74
1292	657.57	23 633.79	Bosques	5.00
1155	659.37	15 092.52	Bosques	1.61
993	664.28	12 901.95	Selvas	3.40
3862	664.52	13 100.08	Selvas	4.03
3991	665.79	14 319.85	Bosques	2.52
5032	668.50	14 487.02	Selvas	2.45
942	669.64	16 138.35	Bosques	4.17
3555	678.14	14 847.01	Selvas	3.69
5030	684.73	17 547.82	Bosques	2.19
1951	684.74	21 602.44	Bosques	3.29
2391	685.97	20 025.01	Bosques	4.63
5483	686.24	20 642.29	Selvas	2.42
764	691.56	20 056.98	Selvas	4.62
3366	691.70	13 291.87	Selvas	5.00
5149	693.22	24 502.88	Bosques	2.34
2464	696.70	18 843.18	Bosques	4.32
4918	700.74	20 846.92	Bosques	2.18
389	702.53	17 432.27	Selvas	4.52
3584	704.03	14 087.91	Bosques	2.32
2727	705.17	21 864.95	Bosques	3.50
5018	710.93	16 985.58	Bosques	1.50
787	712.41	23 152.84	Selvas	2.80
3600	716.76	18 862.12	Selvas	3.06
493	727.30	17 072.91	Selvas	4.81
4810	733.23	19 892.44	Bosques	1.18
4488	733.72	12 505.14	Selvas	4.31
750	735.65	14 952.65	Selvas	3.21
4169	748.74	14 032.93	Bosques	2.61
466	751.10	15 259.45	Selvas	3.64
2094	754.64	17 519.48	Bosques	3.60
482	763.06	19 875.20	Selvas	2.85
1103	768.74	15 567.15	Selvas	5.00

IG#	Area (ha)	Perimetro (m)	Formación	IPUC
1751	771.08	22 958.17	Bosques	3.41
2156	772.04	22 341.29	Bosques	3.96
4957	776.31	17 727.61	Bosques	1.46
2387	777.56	17 068.55	Bosques	4.03
2920	784.04	19 594.53	Selvas	3.57
177	784.83	13 147.36	Selvas	4.90
2693	785.50	14 888.70	Bosques	3.81
3761	793.49	18 179.38	Bosques	2.91
5353	807.57	23 422.84	Selvas	2.89
387	811.10	12 475.19	Selvas	5.00
2167	811.77	18 937.53	Bosques	1.89
915	819.24	13 401.28	Selvas	3.24
1950	831.34	16 766.32	Bosques	5.00
2624	836.46	33 612.09	Bosques	4.31
508	836.48	19 973.09	Selvas	4.41
4086	837.05	16 709.78	Selvas	4.31
3100	840.13	20 890.82	Selvas	2.61
3303	840.24	20 530.86	Selvas	1.78
5079	847.44	22 709.35	Bosques	1.80
2964	847.83	20 118.82	Bosques	2.64
2115	850.78	13 434.10	Bosques	2.78
4057	852.65	25 278.56	Selvas	3.63
3073	853.32	28 592.91	Selvas	4.58
2887	853.89	18 859.78	Selvas	3.82
1669	858.28	22 429.70	Bosques	3.84
3608	859.66	16 005.86	Selvas	2.63
2942	867.54	14 343.96	Selvas	5.00
1717	872.89	22 963.75	Bosques	2.92
3964	874.54	20 285.41	Bosques	2.80
2510	880.28	18 607.56	Bosques	3.89
3774	890.41	17 333.18	Selvas	4.00
2990	892.23	23 938.70	Bosques	2.71
1605	892.59	25 613.24	Bosques	4.12
2003	895.14	19 202.40	Bosques	3.49
2999	900.21	27 978.81	Selvas	2.39
4437	901.68	20 307.30	Selvas	4.04
4029	902.78	22 643.43	Selvas	3.01
1028	903.60	13 083.10	Bosques	1.99
2782	903.91	22 732.34	Selvas	2.82
1884	904.86	13 077.50	Bosques	4.17
3253	905.63	20 523.75	Selvas	3.32
225	909.95	15 868.38	Selvas	2.13
511	912.43	13 071.01	Bosques	1.03
2969	913.26	18 734.27	Selvas	3.48
2733	917.02	17 153.27	Selvas	3.17
4014	917.88	18 364.45	Selvas	1.84
1584	923.60	27 080.78	Bosques	1.87
154	923.96	15 030.45	Bosques	3.78
2114	936.89	15 802.72	Bosques	4.47
2558	939.18	25 447.59	Selvas	4.57
2556	953.34	30 471.14	Bosques	2.95
696	954.73	21 345.21	Selvas	4.23
4939	956.72	28 927.03	Bosques	2.71
1602	959.95	17 234.09	Bosques	2.74
1971	963.20	17 411.94	Bosques	1.48
605	967.27	22 410.81	Selvas	2.95
469	972.90	23 633.81	Selvas	4.08
801	983.60	22 310.16	Selvas	4.06
5246	987.15	13 660.47	Selvas	2.17
1992	987.30	32 083.01	Bosques	3.92
2436	995.29	18 408.58	Bosques	3.36
3888	1 011.79	20 443.46	Selvas	3.24
4273	1 013.82	16 128.65	Selvas	3.45

IG#	Area (ha)	Perimetro (m)	Formación	IPUC
2441	1 040.19	18 395.14	Bosques	5.00
6193	1 042.33	27 114.98	Selvas	2.28
3937	1 046.91	20 072.08	Selvas	2.10
1364	1 047.22	20 441.91	Selvas	2.96
1499	1 057.66	23 842.11	Bosques	4.35
2993	1 067.22	18 454.49	Selvas	5.70
5531	1 069.13	23 768.97	Selvas	1.83
1037	1 070.69	18 851.62	Selvas	3.91
4215	1 076.41	22 347.41	Selvas	4.06
78	1 080.02	16 578.73	Bosques	2.28
1538	1 080.16	29 522.66	Selvas	3.78
5352	1 082.92	25 413.63	Selvas	2.92
4117	1 085.82	24 396.22	Selvas	2.79
738	1 087.24	18 131.38	Bosques	3.05
3538	1 088.12	16 037.54	Selvas	3.89
2485	1 088.77	24 821.69	Bosques	3.40
254	1 092.41	36 038.65	Selvas	4.92
1250	1 095.80	32 452.55	Selvas	3.54
1410	1 101.57	22 563.70	Bosques	3.54
348	1 103.46	22 486.88	Selvas	2.58
4954	1 106.04	28 076.18	Selvas	2.22
3982	1 119.09	22 546.20	Bosques	1.70
3128	1 119.66	35 777.62	Selvas	3.53
3602	1 123.02	18 414.17	Selvas	2.19
1178	1 126.41	20 582.48	Selvas	2.93
4685	1 129.07	26 179.60	Bosques	2.45
4928	1 137.39	33 770.23	Selvas	1.75
2029	1 143.47	17 822.84	Bosques	3.13
1243	1 143.47	18 604.21	Bosques	2.42
4194	1 155.09	15 802.75	Selvas	1.66
1291	1 160.43	29 750.62	Bosques	3.04
4784	1 165.34	22 715.07	Bosques	2.83
818	1 180.95	23 132.11	Selvas	2.68
2542	1 186.90	26 753.97	Bosques	4.43
4237	1 190.69	29 023.24	Selvas	3.18
2991	1 194.50	24 820.99	Selvas	3.77
4187	1 196.73	33 285.72	Selvas	2.80
1863	1 201.48	35 895.81	Bosques	4.47
3877	1 201.81	27 680.52	Bosques	1.46
3488	1 216.35	20 292.56	Selvas	3.07
1068	1 224.97	25 458.78	Selvas	3.06
4791	1 227.52	26 587.60	Selvas	2.45
2671	1 263.48	22 601.04	Selvas	2.55
3907	1 264.07	31 258.28	Bosques	3.00
1880	1 268.43	17 915.93	Bosques	2.72
3054	1 293.37	17 850.38	Selvas	4.46
959	1 296.87	14 316.55	Bosques	1.38
1790	1 308.07	18 896.13	Bosques	3.16
3490	1 315.86	18 471.60	Bosques	2.35
1397	1 326.39	28 075.29	Bosques	2.97
1807	1 339.34	23 736.83	Selvas	1.91
2646	1 347.32	28 901.81	Bosques	1.81
636	1 357.84	30 855.42	Selvas	4.31
4684	1 370.78	31 971.25	Bosques	1.20
3911	1 382.96	35 101.62	Selvas	3.17
1729	1 387.01	29 596.51	Bosques	3.92
4221	1 417.48	33 143.42	Selvas	1.81
378	1 438.52	21 533.66	Bosques	3.24
678	1 443.17	27 315.82	Bosques	4.75
2475	1 464.28	26 841.00	Bosques	3.23
1932	1 492.18	27 574.40	Bosques	3.53
550	1 502.43	25 218.21	Selvas	3.97
4174	1 516.55	39 096.44	Bosques	1.12

t3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
3788	1 542.97	36 899.10	Selvas	3.83
6190	1 552.91	30 301.23	Selvas	2.19
3399	1 564.96	19 896.26	Selvas	2.79
3016	1 565.93	39 720.93	Bosques	3.21
4857	1 570.83	45 497.96	Bosques	1.55
2546	1 576.22	25 367.44	Bosques	2.08
613	1 579.54	21 788.98	Bosques	1.96
4177	1 580.77	26 734.52	Selvas	2.31
4664	1 587.01	24 342.75	Selvas	1.27
2462	1 606.40	49 562.33	Selvas	2.26
507	1 619.33	25 832.57	Selvas	2.87
1695	1 654.24	27 609.90	Bosques	4.15
2936	1 673.60	44 461.70	Bosques	2.27
1125	1 679.61	50 912.63	Selvas	3.65
2746	1 694.61	25 334.15	Selvas	3.13
4148	1 695.98	31 509.76	Selvas	3.61
1842	1 697.50	41 433.53	Bosques	4.86
4337	1 731.48	28 261.35	Selvas	2.02
5443	1 741.08	42 514.45	Selvas	1.91
3864	1 753.15	24 234.00	Selvas	3.23
3712	1 762.68	24 314.96	Selvas	1.98
3108	1 764.00	35 179.55	Selvas	4.60
1674	1 800.04	36 675.55	Bosques	3.31
725	1 824.52	19 747.95	Selvas	4.05
2006	1 831.20	22 288.97	Bosques	2.74
1323	1 835.19	28 805.28	Bosques	4.01
2866	1 836.41	28 577.15	Selvas	3.93
5478	1 851.78	34 862.31	Selvas	2.52
859	1 874.83	35 450.10	Selvas	4.30
2702	1 876.14	37 528.24	Bosques	3.53
1277	1 896.33	23 322.85	Bosques	3.64
545	1 917.77	32 041.32	Selvas	3.44
465	1 918.04	18 871.93	Bosques	3.81
2292	1 928.57	60 605.69	Bosques	4.48
1230	1 945.23	46 614.53	Selvas	3.56
2634	1 948.23	26 057.68	Bosques	2.62
260	1 955.04	35 023.37	Selvas	4.13
3427	1 963.14	27 936.32	Selvas	4.76
5062	2 007.64	38 539.60	Bosques	2.21
3305	2 012.55	44 694.20	Selvas	4.86
2900	2 022.84	61 761.20	Selvas	4.63
5031	2 029.64	35 372.67	Bosques	2.50
677	2 030.99	30 343.05	Bosques	2.89
1917	2 038.75	29 088.05	Bosques	3.14
3415	2 062.11	51 431.59	Selvas	4.70
2277	2 064.40	48 289.88	Bosques	3.05
2737	2 066.44	45 268.30	Bosques	2.64
4848	2 111.34	33 934.23	Bosques	1.95
457	2 138.67	41 575.16	Selvas	2.90
3279	2 184.76	31 816.28	Selvas	2.93
2793	2 185.40	27 836.47	Bosques	3.49
419	2 212.08	45 806.63	Selvas	3.59
3248	2 214.97	48 780.63	Selvas	4.34
1530	2 222.42	34 645.98	Bosques	5.00
3254	2 230.16	41 065.29	Selvas	1.84
3564	2 235.40	45 597.78	Selvas	3.96
4597	2 236.58	33 078.51	Selvas	1.37
3575	2 256.64	46 036.58	Selvas	3.60
4171	2 258.42	36 519.73	Selvas	2.47
2570	2 291.07	43 268.91	Bosques	3.47
3805	2 298.81	35 462.54	Selvas	2.21
3861	2 310.11	34 771.44	Selvas	3.82
3345	2 345.85	30 935.13	Bosques	2.24

t3#	Área (ha)	Perímetro (m)	Formación	IPUC
3710	2 399.26	35 217.70	Bosques	4.05
721	2 417.86	39 785.96	Selvas	4.04
1903	2 432.37	50 795.44	Selvas	2.88
1735	2 515.67	31 059.18	Bosques	3.40
4737	2 541.72	39 018.01	Bosques	3.76
3916	2 548.51	48 566.28	Selvas	3.66
2890	2 554.19	49 219.53	Bosques	3.95
1852	2 566.41	45 507.87	Bosques	4.23
3115	2 573.82	37 909.66	Selvas	2.12
2718	2 597.08	49 224.82	Bosques	3.57
4310	2 648.60	41 510.78	Selvas	2.25
130	2 734.42	51 615.71	Selvas	3.62
2004	2 768.21	53 413.20	Bosques	4.39
3901	2 905.88	38 307.99	Selvas	2.32
2264	2 948.89	72 877.71	Bosques	4.26
3512	2 960.26	60 293.68	Bosques	2.67
913	3 041.00	42 550.59	Selvas	4.18
440	3 078.06	56 491.68	Selvas	3.85
3439	3 092.62	71 973.60	Selvas	3.35
4820	3 112.03	68 062.09	Selvas	2.78
369	3 143.93	57 009.98	Selvas	3.53
5302	3 360.76	69 653.33	Selvas	2.32
4074	3 361.70	53 024.15	Selvas	2.57
4700	3 392.44	55 839.67	Bosques	3.41
4011	3 427.47	66 894.20	Selvas	3.35
2406	3 441.52	37 850.38	Bosques	3.54
4775	3 451.57	41 703.62	Selvas	3.61
5504	3 518.77	67 478.13	Selvas	1.53
5093	3 535.81	45 357.38	Selvas	1.78
1948	3 543.60	61 796.23	Bosques	3.82
2487	3 634.03	43 870.63	Bosques	4.23
1018	3 780.91	66 952.43	Bosques	3.53
1432	3 878.13	37 204.98	Bosques	4.55
2743	3 890.22	76 290.45	Selvas	2.87
4662	3 921.56	57 428.69	Selvas	2.35
1159	4 001.57	43 298.45	Bosques	3.66
1214	4 026.96	73 114.32	Bosques	3.80
509	4 069.88	48 176.14	Bosques	2.57
5387	4 080.25	81 514.99	Selvas	3.10
2257	4 173.96	90 588.63	Bosques	4.24
4868	4 203.82	54 754.26	Bosques	2.90
3251	4 271.73	77 669.94	Selvas	3.60
3147	4 287.72	45 849.23	Selvas	3.95
5256	4 333.31	58 625.34	Selvas	3.06
1787	4 340.51	60 383.20	Bosques	4.36
1706	4 402.23	42 531.66	Bosques	2.47
4814	4 404.35	65 769.90	Bosques	1.58
3661	4 490.50	75 033.23	Selvas	3.21
3681	4 559.95	97 005.03	Selvas	1.97
4250	4 575.21	79 335.24	Selvas	3.62
3458	4 597.67	63 701.95	Selvas	3.01
2199	4 658.98	66 177.48	Bosques	4.00
3133	4 976.42	59 604.06	Selvas	4.55
2366	5 032.34	68 867.63	Bosques	4.02
1516	5 071.51	36 161.23	Bosques	3.80
1394	5 431.36	49 113.48	Bosques	4.34
3102	5 575.92	63 569.23	Selvas	4.16
2101	5 595.54	83 420.88	Bosques	4.54
3104	5 925.62	107 189.20	Bosques	3.65
1523	5 959.84	69 511.68	Bosques	2.33
4666	6 137.79	93 456.15	Bosques	3.32
4311	6 160.94	52 137.12	Selvas	1.30
2856	6 659.71	102 713.25	Selvas	3.91

t3#	Area (ha)	Perimetro (m)	Formación	IPUC
159	6 730.60	96 600.87	Selvas	4.48
3225	6 782.35	158 388.43	Selvas	4.02
2497	6 934.81	98 259.93	Bosques	2.00
5217	6 968.70	111 434.76	Selvas	3.78
2621	7 108.26	72 906.95	Bosques	2.80
1478	7 130.12	77 688.75	Bosques	3.06
2846	7 282.50	92 550.62	Bosques	3.20
5380	7 454.14	102 498.15	Selvas	1.71
2818	7 645.65	42 714.56	Selvas	3.94
5117	7 752.44	139 986.04	Selvas	3.00
2025	7 767.21	99 806.17	Bosques	3.22
2021	7 939.00	91 163.61	Selvas	2.19
2295	8 011.65	174 171.91	Bosques	4.59
5243	8 555.43	124 661.54	Bosques	2.31
1589	8 745.03	148 115.07	Bosques	2.38
2238	8 976.09	107 633.63	Bosques	4.90
3550	8 993.30	125 557.33	Selvas	3.55
4203	9 101.46	159 218.47	Selvas	4.12
5094	9 220.48	136 174.36	Bosques	1.62
3417	9 899.60	106 475.25	Bosques	2.66
4137	11 503.77	183 348.50	Selvas	4.30
1440	11 650.26	181 646.09	Bosques	4.04
4649	11 802.82	148 792.21	Bosques	1.74
2293	13 055.89	138 343.58	Bosques	3.95
4639	13 232.08	191 836.23	Bosques	1.85
2192	13 707.76	178 529.27	Bosques	3.32
1289	13 933.97	199 280.72	Bosques	4.45
2345	14 386.76	252 983.33	Bosques	3.89
1349	14 708.25	183 414.90	Bosques	3.93
3222	14 792.64	213 751.17	Bosques	2.24
3857	16 437.39	342 885.53	Selvas	3.90
2089	17 711.67	154 155.19	Bosques	4.44
1540	18 477.15	218 755.87	Bosques	3.47
2523	18 662.72	244 144.58	Selvas	3.59
5009	21 341.79	209 916.13	Selvas	2.65
2452	21 459.93	230 846.43	Bosques	3.67
3350	22 703.63	256 728.85	Selvas	3.89
1598	23 905.88	307 017.51	Bosques	3.92
5113	25 229.46	296 337.73	Bosques	2.05
4632	45 387.96	524 387.93	Selvas	2.68
3058	54 358.51	673 582.54	Selvas	3.64
4881	65 396.54	579 802.13	Bosques	1.69
4634	77 108.36	774 181.75	Bosques	2.49
1083	103 005.83	1 355 209.24	Bosques	2.97
4652	124 189.01	973 902.14	Selvas	2.13