

Metodología para la Generación y Actualización de la Información de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000, Serie IV

Tabla de contenido

- 1.- Diseño
 - Introducción
 - Objetivo
 - Temas que abarca el proyecto
 - Sistema de clasificación de la vegetación del INEGI
 - Clases de Uso del Suelo
 - Insumos
 - Detección de cambios
 - Caracterización de cambios
 - Cambios en la vegetación
 - Cambios en el uso del suelo
 - Criterios para seleccionar los sitios de verificación y los itinerarios
- 2.- Planeación
 - Cronograma de actividades (plan de actividades)
 - Presupuesto
 - Tecnologías de Información
 - Equipo para verificación en campo
 - Personal
- 3.- Captación
 - Verificación de campo.
 - Sitios de vegetación y recolección de muestras.
 - Observaciones durante los recorridos
- 4.- Procesamiento
 - Análisis de contexto
 - Interpretación
 - Verificación en campo
 - Elaboración del Informe de Verificación de Campo.
 - Reinterpretación
 - Supervisión
 - Integración del Conjunto Nacional de Datos
 - Generación de Metadatos
- 5.- Conservación
- 6.- Publicación y Divulgación
- 7.- Actualización
- 8.- Bibliografía
9. Anexos

1.- Diseño

Introducción

La vegetación natural es resultado de las condiciones físicas (clima, relieve) y biológicas (especies de flora, fauna, hongos) presentes en un lugar y refleja también los tipos e intensidad de las actividades humanas. La cubierta vegetal regula en gran parte los ciclos del agua y del carbono, forma y protege los suelos y sustenta la biodiversidad; esto además de proporcionar directamente recursos como oxígeno, alimentos, maderas y fibras, entre otros.

Justificación

Con el fin de proporcionar conocimiento sobre los recursos naturales y apoyar políticas para el desarrollo sustentable, las políticas de adaptación y mitigación al cambio climático, desarrollo verde, etc. se ha generado información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000, tanto en forma cartográfica como digital.

Ante los cambios que la cubierta del suelo experimenta como resultado de las actividades humanas y de fenómenos naturales como incendios, huracanes, sequías y posiblemente el cambio climático, resulta necesario tener información actualizada periódicamente que permita conocer su distribución y estado así como los cambios que ocurran en el tiempo, tanto en la vegetación como en las áreas agrícolas y urbanas.

A lo largo de varias décadas, el INEGI ha generado cuatro series de información en este tema en escala 1:250,000, con lo que se ha estimado la extensión de los diferentes tipos de vegetación y usos agrícolas y urbano en el territorio nacional, así como los cambios ocurridos entre cada una de las series.

Objetivo

El objetivo de la información de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000 es obtener información sobre la distribución geográfica, la extensión y el estado actual de la vegetación natural e inducida, de las áreas agrícolas y de los asentamientos humanos, así como señalar las zonas con uso forestal, pecuario y acuícola, que permita generar políticas públicas que aseguren un uso sostenible de la cubierta vegetal y de los recursos naturales relacionados como el suelo, agua y biodiversidad.

Temas que abarca el proyecto

La información de Uso del Suelo y Vegetación considera los temas que se describen a continuación:

Vegetación: Área con cubierta vegetal natural o inducida, señalando el tipo de vegetación, según la clasificación de vegetación empleada por el INEGI e indicando, en su caso, la fase sucesional (herbácea, arbustiva o arbórea).

Área agrícola: Área dedicada a la agricultura, clasificada según la fuente y disponibilidad de agua para los cultivos, así como la duración de éstos en el terreno.

Área acuícola: Área con uso del suelo para cultivo de camarón y/o peces.

Cuerpos de agua: Áreas cubiertas por agua en forma permanente.

Asentamientos humanos: Localidades urbanas o rurales.

Nomadismo agrícola: Delimitación virtual de la mezcla de áreas con vegetación en cualquier desarrollo sucesional, con áreas agrícolas de superficie no cartografiable a esta escala y que son cultivadas por un año o dos y abandonadas. Concretamente ubica el área de influencia de la práctica agrícola de roza-tumba-quema comúnmente realizada en el sur y sureste del país.

Cobertura arbórea: Delimitación de la superficie arbolada en las comunidades vegetales que la tuvieren, en tres intervalos dados por el porcentaje aproximado de cobertura de árboles. Se obtiene a partir de la información recopilada en campo y estimada por interpretación de las imágenes de satélite.

Altura de la vegetación: Delimitación de la altura del estrato principal de las comunidades vegetales, en cinco intervalos de altura en metros. Se obtiene a partir de la información recopilada en campo y estimada por interpretación de las imágenes de satélite.

Aspecto del matorral: Delimitación de los tipos de fisonomía en los matorrales, según alguna característica de las especies de plantas dominantes: con o sin espinas (espinoso, inerme, subinerme), por el tipo y forma del tallo (crasirosulifolio, cardonal, izotal, nopalera, chollal), entre otros. Se obtiene a partir de la información recopilada en campo e indicada por interpretación de las imágenes de satélite.

Adicionalmente a los anteriores se incluyen rasgos que, por sus dimensiones no son delimitables o cartografiables como áreas en escala 1:250,000 y por lo tanto se representan como puntos o líneas. Pueden obtenerse por interpretación de imágenes o por observaciones en el campo. Estos temas son:

Sitios de importancia ecológica: Son lugares con algún tipo de comunidad vegetal primaria, generalmente vestigios o de distribución restringida de algún tipo de vegetación y que, por sus dimensiones reducidas, se indican como puntos .

Uso Pecuario: Marca la presencia en el terreno de algún tipo de ganado (bovino, caprino, equino u ovino). Se sustenta mediante la observación directa del ganado o de huellas fáciles de apreciar en la zona indicada durante la verificación de campo.

Otras actividades: Señala presencia de otras actividades como apicultura, floricultura, porcicultura, acuicultura, cinegética, procesadoras y empacadoras. Es observada o determinada durante la verificación de campo.

Líneas de importancia ecológica: Son lugares con algún tipo de comunidad vegetal primaria con una forma alargada, generalmente a lo largo de ríos o arroyos. No son cartografiables a esta escala como áreas y por ello se representan como líneas.

Uso Forestal: Indica el uso o explotación de las comunidades vegetales, como la extracción de madera, leña, rizomas, taninos, resinas, látex, fibras, ceras, recolección de frutos, hojas, semillas y materiales para artesanías. Es observada o determinada durante la verificación de campo.

Presencia de especies vegetales: Se indican hasta tres especies vegetales que caracterizan la comunidad vegetal del lugar representado de acuerdo con la información recabada en el campo.

Presencia de cultivos vegetales: Se indican hasta cinco cultivos vegetales que caracterizan a un área agrícola del lugar representado de acuerdo con la información recabada en el campo.

Sistema de clasificación de la vegetación del INEGI

El sistema de clasificación de la vegetación del INEGI se desarrolló a partir de dos de los sistemas utilizados más ampliamente en México: el de Miranda y Hernández Xolocotzi (1963) y el de Rzedowski-(1978). Además considera el trabajo de Flores Mata *et al.* (1971) como base para la clasificación de la vegetación con fines de representación cartográfica. A partir de 1980 este sistema de clasificación institucional integra y delimita los diferentes tipos de vegetación natural e

inducida y los estados sucesionales de la vegetación de acuerdo con diversos criterios ecológicos, fisonómicos y florísticos.

Clases de Uso del Suelo

El uso del suelo agrícola se clasifica y delimita como área de acuerdo con la disponibilidad de agua para los cultivos y la permanencia de los mismos en el terreno. Las zonas construidas (urbanas o localidades rurales en general) se delimitan como áreas y se identifican como asentamientos humanos. No se subdivide en otras clases.

Los usos forestal y pecuario son indicados de manera puntual únicamente ya que pueden extenderse sobre superficies cubiertas con diversos tipos de vegetación y no son delimitables a esta escala.

Insumos

La información de Uso de Suelo y Vegetación serie IV empleó los insumos que se listan a continuación:

- Información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000 serie III, 2005.
- Imágenes satelitales: 857 imágenes SPOT 2007, multiespectrales, ortorrectificadas, resolución espacial 10 m.
- Ortofotos digitales escala 1:20,000, varias fechas, resolución de 2m y 1.5 m.
- Información topográfica escala 1:250,000 serie II, 1997.
- Información topográfica escala 1:1,000,000 serie II, 1998.
- Información edafológica escala 1:250,000 serie II, 2007.
- Información geológica escala 1:250,000 serie I, 1988.
- Información climática escala 1:1,000,000 serie I, 1980.
- Información fisiográfica escala 1:1,000,000 serie I, 1984.
- Información sobre Efectos Climáticos Regionales de Noviembre-Abril escala 1:250,000 serie I, 1993.
- Información sobre Efectos Climáticos Regionales de Mayo-Octubre escala 1:250,000 serie I, 1993.
- Información sobre Precipitación Total Anual escala 1:1,000,000 serie I, 1980.
- Información sobre Temperatura Media Anual escala 1:1,000,000 serie I, 1980.
- Información sobre Evapotranspiración y Déficit del Agua 1:1,000,000 serie I, 1983.
- Continuo de Elevaciones Mexicano, 2002.
- Listados florísticos por conjuntos de datos: 2007-2009.

Los productos de la lista anterior fueron generados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía a excepción de las imágenes SPOT, las cuales fueron generadas por SPOT Image - EADS Astrium y ortorrectificadas en el Instituto.

Como parte de los insumos se considera un extenso material bibliográfico que varía según la región del país, parte sustancial es el siguiente:

Aguilera, J. 1993. Los Parques Naturales del Estado de México. (CEPANAF) Como Recurso de Equilibrio Ecológico. Toluca, Méx.

Castillo, G. y Medina, E. 2000. Árboles y Arbustos de la Reserva Natural de la Mancha, Veracruz. INE A.C. México.

CEPANAF. 1993. Los Parques Naturales del Estado de México, Gobierno del Estado de México.

CONAFOR. Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y practicas. 1ra edición, México 2004

Ern, H. 1976. Descripción de la Vegetación Montañosa de los Estados de Puebla y Tlaxcala. Willdenowia. Berlín. Dahlem.

- Gobierno del Estado de México.** 1993. Atlas General del Estado de México. Vol. II. México. D.F.
- González Medrano, F.** 2003. Las Comunidades Vegetales de México. INE-SEMARNAT
- Gomez, P. A.** 1980. Ecología de la vegetación del Estado de Veracruz. Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Bióticos. Compañía Editorial Continental, S. A., México.
- Guía México Desconocido.** 1995. Parques Nacionales. Edición Especial. No. 2. México.
- Hernández X. E.** 1954. Nueva Agronomía, estudios del campo mexicano. Ateneo Nacional Agronómico. Ed. Atenagro. México, D.F.
- http://www.inegi_geografia\Carta de Uso del Suelo.htm
- <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/prodyserv/botanica/herbario.cfm?c=375>
- <http://www.conabio.gob.mx>
- http://omega.ILCE.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/083/htm/sec_5.htm
- INEGI.** 1993. Diccionario de datos vectorial de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000. Dirección General de Geografía. Aguascalientes, Ags., México. 40 pp.
- INEGI.** 1994. Diccionario de datos vectorial de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:1 000 000. Dirección General de Geografía. Aguascalientes, Ags., México. 45 pp.
- INEGI.** 2000. Diccionario de datos alfanumérico de Uso del Suelo y Vegetación a escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. Dirección General de Geografía. Aguascalientes, Ags., México. 51 pp.
- Lot, A. y Chiang, F.** (compiladores) 1986. Manual de Herbario. Administración y Manejo de Colecciones, técnica de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México
- Minami, M. et al.** 1999. Using ArcMap. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands, California, Estados Unidos. 560 pp.
- Meza, L. y López, J.** 1997. Vegetación y Mesoclima de Guerrero. Estudios Florísticos en Guerrero. No. Especial 1. Facultad de Ciencias UNAM. México.
- Miranda, F.** 1941. Estudios sobre la Vegetación de México I. Instituto de Biología Tomo XII, No.2. México
- Norman, R.** 1989. Baja California. Plant Field Guide. Ed. La Jolla. California U.S.A.
- Pennington y Sarukhan.** 1968. Manual para la Identificación de campo de los Principales Árboles Tropicales de México. INIF, ONU, FAO, SAG. Impreso en Imprenta Benjamín Franklin, S.A. de C.V.
- Puig, H.** 1976. Vegetación de la Huasteca Mexique. Estudios Mesoamericanes. Vol. V Publie par la Mission Archeologique et Ethnologique Francaise au Mexique. México
- Rzedowski, J. et al.** 1964. Cartografía de los Principales Tipos de Vegetación de la Mitad Septentrional del Valle de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. México.
- Rzedowski, J.** 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- SEDUE. 1989. Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México. Subsecretaría de Ecología. México.
- Tucker, C.** 1999. Using ArcToolbox. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands, California, Estados Unidos. 98 pp.
- Vargas, M. F.** 1984. Parques Nacionales de México. Reservas Equivalentes. Instituto de Investigaciones Económicas. Serie Bosques de México. UNAM. México.

Además de los productos anteriores, para la etapa de verificación en campo se emplearon los siguientes formatos:

- 1.-Bosque
- 2.-Selva
- 3.-Pastizal
- 4.-Matorral Xerófilo
- 5.-Vegetación Hidrófila
- 6.-Vegetación Inducida
- 7.-Especial (Otros tipos)
- 8.-Pecuario-Forestal-Acuícola
- 9.-Agricultura

Estos formatos de campo se encuentran en los Anexos de este documento.

Criterios

Los criterios para clasificar la cubierta vegetal están indicados en la bibliografía citada y considera diversos elementos relacionados con el clima, el suelo, la roca, el relieve, aspectos y estructura de la vegetación, su dinámica de cambio, la influencia humana, el disturbio natural y antropogénico, la composición florística y su abundancia-dominancia.

Criterios empleados para la detección e identificación de cambios

Durante varias etapas del proyecto se requieren criterios técnicos para la detección y caracterización de cambios en la vegetación y el uso de suelo, criterios para seleccionar los sitios de verificación y los itinerarios correspondientes y criterios que deben considerarse al momento de realizar la verificación en campo. Estos criterios se describen a continuación.

Detección de cambios

Los cambios son detectables en la imagen por diferencias en el tono, textura, patrones geométricos regulares (generalmente relacionados con áreas agrícolas y urbanas), respecto a las cualidades esperadas en la imagen (tono, textura, geometría) en parte o en la totalidad de cada polígono, según el tipo de vegetación o agricultura al que pertenezca en la información que se actualiza. Un criterio a tomar en cuenta es la fecha de la imagen, elemento esencial para la caracterización de la cubierta vegetal y la presencia de los cultivos dada la estacionalidad de la vegetación y las fechas de cultivo de la tierra.

Caracterización de cambios

Implica identificar la categoría nueva (tipo de vegetación, fase sucesional, tipo de agricultura, asentamiento, etcétera) que corresponde a cada una de las áreas donde se ha detectado un cambio. Los criterios empleados implican, por un lado, la interpretación en la imagen de las características mencionadas antes (color, tono, textura y geometría) y, por otro lado, relacionarlas con el fenómeno presente en el terreno, empleando el contexto ecológico regional y el conocimiento acerca de los tipos de vegetación, fases sucesionales, agricultura, etc.

Cambios en la vegetación

Los cambios en la vegetación se detectan al notar colores, tonos, texturas y patrones en la distribución de la cubierta en la imagen diferentes a los que corresponden al tipo y condición de la vegetación indicada en la información a actualizar. Para ello, la imagen se despliega en color falso, representando en color rojo la banda infrarroja, en verde la banda roja y en azul la banda verde. Los colores, tonos y texturas que el especialista esperaría ver en la imagen son:

- Para bosques de coníferas y las selvas altas y medianas, generalmente colores rojo oscuro a café rojizo y con textura heterogénea.
- Para bosques de encino, rojos a café o gris;
- Para bosques de encino caducifolios y selvas bajas, colores grisáceos en época seca y rojo en época de lluvias;
- Para pastizales, café muy claro o rosa y textura homogénea;
- Para matorrales, diversos tonos de gris y rojo, además se debe considerar la respuesta espectral del sustrato rocoso o edáfico en este caso muy importante por la baja cobertura de la vegetación.

Así, detectar colores más claros y textura homogénea en áreas que corresponden a tipos de vegetación primaria de bosques y selvas o fase secundaria arbórea de éstos mismos, pueden indicar un cambio a vegetación secundaria arbustiva mientras que si el color es muy claro; (rosado,

café muy claro o crema) indicaría el desarrollo de un pastizal inducido o bien vegetación secundaria herbácea. En condiciones de vegetación secundaria arbustiva, un tono más oscuro podría indicar el paso a una fase arbórea y en el caso de pastizales como vegetación primaria, o bien pastizales cultivados, tonos más oscuros y texturas menos homogéneas, pueden indicar la presencia invasiva de vegetación arbustiva.

Los criterios de cambios en tonos, colores y texturas se complementan con la interpretación del contexto: época del año en que se tomó la imagen, región, clima, topografía y factores de disturbio antropogénicos o naturales.

Cambios en el uso del suelo

Éstos pueden implicar la sustitución de la vegetación (primaria, secundaria, o inducida) por áreas agrícolas o urbanas o bien un cambio de área agrícola a urbana. Las áreas agrícolas pueden identificarse por los patrones geométricos que forman las parcelas, caminos y en su caso, infraestructura de riego. En el caso de la agricultura de temporal, en general las parcelas son más pequeñas, los tonos son claros y generalmente se encuentran en lugares de transición entre fondos de valle y lomeríos. En lugares con agricultura de riego, pueden encontrarse tonos y colores que indican cultivos en pie, o bien las parcelas aún sin cultivos muestran tonos relativamente oscuros. En cuanto a los asentamientos humanos y zonas construidas, además del patrón geométrico de manzanas y calles, los colores son generalmente grises, desde muy claros a oscuros.

Criterios para seleccionar los sitios de verificación y los itinerarios

Los sitios de verificación y los itinerarios a seguir durante los traslados a dichos sitios se seleccionan según los siguientes criterios:

- Sitios en los que se detectaron posibles cambios en la vegetación y/o áreas agrícolas durante la interpretación;
- Sitios de importancia ecológica: áreas naturales protegidas, zonas de recarga, zonas prioritarias de conservación según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), zonas de disturbios (incendios, tala, sobrepastoreo) y zonas con diversidad de flora y/o fauna silvestre.
- Presencia de actividad económica relacionada con los cambios detectados (aserraderos, instalación de procesadoras, etcétera) o por las actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería.
- Cambios en la extensión de los asentamientos humanos;
- Accesibilidad, según la existencia de vías de comunicación (carreteras, terracerías y brechas);
- Además de asegurar la visita a los sitios de verificación propuestos y considerando la disposición de las vías de comunicación, el itinerario debe maximizar la observación de las condiciones en el terreno, de la vegetación y áreas agrícolas durante los recorridos, por lo que no necesariamente los itinerarios se optimizan mediante criterios de rutas más cortas.

Sitios de verificación de vegetación

Selección del lugar de muestreo en campo. En la zona del sitio de verificación, se escoge un lugar para el levantamiento en el que la vegetación tenga homogeneidad en su estructura y composición, es decir se recomienda evitar zonas con cambios bruscos de vegetación, por ejemplo muy cerca de carreteras y caminos, bordes entre vegetación y parcelas o áreas desmontadas.

Muestreo de ejemplares botánicos. Se recomienda obtener muestras de las especies con mayor dominancia aparente (mayor abundancia y/o cobertura), en cada uno de los estratos presentes en

la vegetación. Si se encuentran especies de interés botánico o ecológico se recomienda colectarlas aún si son raras o poco abundantes.

Caracterización de estratos. De acuerdo con la forma de vida dominante, se distinguen los estratos (presentes según el tipo de vegetación y/o la fase sucesional): herbáceo, arbustivo y arbóreo. Si los estratos arbustivo y/o arbóreo muestran grupos de individuos de diferentes alturas, pueden subdividirse en arbustivo alto, arbustivo bajo, arbóreo alto, arbóreo medio, arbóreo bajo. Se anota para cada uno la altura promedio estimada.

Llenado de informes de campo. Dependiendo del tipo de vegetación o del uso del suelo presente en el sitio de verificación, se llena el formato correspondiente (incluidos en los anexos) al grupo de vegetación y/o actividad agropecuaria correspondiente según la siguiente tabla:

Formato	Tema
1	Bosques
2	Selvas
3	Pastizales
4	Matorrales
5	Vegetación hidrófila
6	Vegetación inducida
7	Otros tipos de vegetación
8	Agroecosistemas forestales
9	Agricultura

2.- Planeación

Cronograma de actividades (plan de actividades)

En el cronograma siguiente (Figura 1) se muestran las diferentes etapas en la realización de la serie IV de Uso del Suelo y Vegetación. El primer año se revisaron y actualizaron los documentos para la actividad y se preparó la logística de acuerdo con la capacidad instalada y la distribución del personal en las oficinas centrales, regionales y estatales. Durante el segundo año se realizaron principalmente las actividades de gabinete y se realizaron algunas verificaciones de campo. En el tercer año se realizó la mayoría de las verificaciones de campo y el área de botánica realizó la mayor parte de la identificación de material botánico como apoyo para etapa de reinterpretación. Durante el cuarto año se integró la información proporcionada por los especialistas y se conformó la primera versión del conjunto nacional. En el quinto año se integró la capa base del conjunto nacional para derivar las capas poligonales restantes y se generaron las capas de puntos y líneas para contar con las 13 capas del conjunto de información, la información fue supervisada y validada tanto en su aspecto temático como estructural digital.

Finalmente la información vectorial fue entregada para su resguardo y validación a la Dirección de Integración de Base de Datos, trabajando conjuntamente con el área productora. Una vez validada, se tramitaron los derechos de autor y la entrega a Difusión para su liberación al público.

Figura 1: Cronograma de actividades

INFORMACIÓN DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN ESCALA 1:250 000 serie IV					
ACTIVIDAD	2006	2007	2008	2009	2010
Elaboración y actualización de documento metodológico					
Recopilación de información					
Análisis preliminar					
Ubicación de puntos de verificación					
Verificación de campo					
Envío de muestras botánicas a Depto. Botánica					
Envío de Informe de campo a Depto. Uso del Suelo					
Entrega de listados florísticos por el Depto. Botánica.					
Reinterpretación					
Supervisión Gabinete y Campo					
Generación de Archivos Digitales					
Elaboración de informes de campo					
Generación de Conjunto Nacional					
Elaboración de Metadatos					
Entrega a Base de Datos					
Documentación Derechos de Autor					
Resguardo y validación estructural en la Dirección de Integración de Base de Datos					
Trámites de Derecho de Autor					
Entrega a Comercialización y Difusión por parte de la DGGMA					
Liberación al público por parte de INEGI.					

Presupuesto

Para la elaboración de la Información de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV se ejercieron recursos financieros del año 2006 a 2010 de la siguiente forma:

Sueldos: Se pagaron en total \$12,806,400 (\$2,561,280 por año) en salarios de 19 especialistas y un jefe de departamento, distribuidos en las oficinas centrales y diversas oficinas regionales y estatales del INEGI.

Otros recursos se emplearon como sigue:

- Gasolina: \$114,000
- Viáticos: \$1,039,920
- Peajes: \$57,000
- Papelería: \$5,700

Esto hace un total de \$14,030,620 para los cinco años del proyecto. Otros recursos empleados incluyen vehículos, computadoras, software, mobiliario, etc., los cuales habían sido adquiridos con anterioridad y que son aprovechados también en otros proyectos.

Tecnologías de Información

La actualización de la información en gabinete se realiza empleando:

- Equipo de cómputo (PC estándar),
- Software especializado en Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Infraestructura física de la red INEGI.
- Correo electrónico y software de mensajería instantánea.
- Discos duros externos.
- Servidores para almacenamiento y respaldo central de datos.

Equipo para verificación en campo

Para la etapa de verificación en campo se emplea el siguiente equipo:

- Vehículos de doble tracción.
- Equipo de colecta botánica.
- GPS
- Botiquín de primeros auxilios.

Personal

La información de Uso del Suelo y Vegetación es generada por personal con formación profesional en biología, agronomía, ecología o geografía y con especialización en interpretación de imágenes y en la vegetación de México. Para esta serie se contó con la participación de 15 especialistas, 4 supervisores y con la coordinación del proyecto a cargo del jefe del Departamento de Uso del Suelo y del Subdirector de Vegetación y Suelos de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente del INEGI.

3.- Captación

Al tratarse de un proyecto de actualización de datos existentes (Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000 serie III), la captación de información se enfoca principalmente en la detección de cambios en la vegetación y/o el uso del suelo. Esto se hace mediante la sobreposición de la información existente (uso del suelo y vegetación, serie III) sobre las imágenes de satélite (2007). En general se espera que la apariencia de la imagen en cada polígono sobrepuesto sea homogénea o relativamente homogénea. Áreas o zonas dentro de los polígonos que se aprecien diferentes a la mayor parte del área, pueden ser indicadoras de un cambio. Es posible también que la totalidad del área haya cambiado. En ambos casos, se delimita y caracteriza el cambio como se explica a continuación.

La caracterización de las áreas con cambio implican, por un lado, el trazo o re-trazo de polígonos y/o la creación de nuevos polígonos que delimiten tales áreas así como la identificación y asignación de alguna nueva categoría de vegetación, agricultura o asentamiento humano. Los criterios empleados en ambos casos (detección y caracterización de cambios) fueron descritos en el apartado de Diseño de este documento.

Los polígonos trazados o editados, además del atributo nuevo caracterizando el tipo y condición de vegetación, agricultura o asentamiento humano, que fue interpretado, constituyen una hipótesis de cambio. La forma principal de comprobación de dichas hipótesis consiste en la verificación de campo, observando directamente en el terreno, en sitios de verificación o en recorridos, algunos o todos los sitios que fueron identificados con cambios. Para lugares que no es posible visitar, ya sea por limitaciones de accesibilidad, tiempo o ambas, se intenta llegar a sitios lo más parecidos posible, tanto en las características de la imagen, como del terreno (clima, relieve, etc.).

Verificación de campo

Sitios de vegetación y recolección de muestras

En cada sitio de verificación se realizan y anotan observaciones, tanto de las características físicas del lugar (posición geográfica, relieve, posición topográfica, exposición, etc.) como de la vegetación misma (estructura, altura, dominancia de especies, cobertura) y de factores que indiquen la dinámica de la vegetación. Por ejemplo abundancia o escasez de individuos jóvenes de las

especies principales, presencia y abundancia de especies indicadoras de perturbación o huellas físicas de disturbios como incendios, tala, sobrepastoreo, etc.

Al arribar al sitio de verificación, se escoge un lugar donde la vegetación tenga estructura y composición homogéneas. Si se dispone de equipo adecuado, las anotaciones sobre las características físicas del sitio se realizan basándose en mediciones, de lo contrario, se hacen estimaciones sobre la pendiente, y la exposición u orientación del terreno. La posición geográfica y la elevación se obtienen de equipo GPS o mediante la ubicación en la carta topográfica.

En cuanto a las observaciones y el muestreo de vegetación, se buscará identificar los diferentes estratos: tres a cuatro en bosques y selvas (arbóreo, arbustivo o árboles pequeños, herbáceo), dos a tres en matorrales (arbustivos, herbáceo) y uno a dos en pastizales o vegetación herbácea (herbáceo, y arbustivo o arbóreo si están presentes).

De cada estrato se busca obtener muestras de las especies con dominancia aparente (más abundantes, o con mayor cobertura). Hasta donde sea posible, la muestra será de una porción de la planta que contenga las partes necesarias para identificación: flor, fruto, hojas (las salidas al campo no siempre coinciden con la fecha de florecimiento y/o fructificación de las plantas). El tamaño del ejemplar será preferentemente de entre 35 y 70 cm (en este último caso, siempre y cuando pueda doblarse). En el caso de plantas herbáceas pequeñas, la muestra podrá consistir de ejemplares completos. Igualmente, se toman fotos de las plantas de donde se toman las muestras. Se recomienda coleccionar varios ejemplares de cada tipo de planta si se considera de interés botánico y/o se pueden obtener completos (flores, hojas, etc.).

Cuando se encuentren especies de interés botánico especial, aún si son raras o poco abundantes, se coleccionan ejemplares también. En todos los casos, excepto en la colecta de plantas completas, se tratará de no dañar a las plantas de las que se toman muestras.

En cada sitio se procesan para conservación las muestras coleccionadas y a lo largo de los recorridos se hace mantenimiento frecuente hasta su envío al departamento de Botánica para su procesamiento final e identificación.

Aunque no son los únicos factores con los que se comprueban las hipótesis sobre el o los tipos de vegetación presentes, las colectas botánicas constituyen un apoyo de gran valor para la información de uso del suelo y vegetación.

En los sitios de información agrícola se coleccionan muestras de cultivos para su identificación correcta e integración a la sección de cultivos del Herbario.

Observaciones durante los recorridos

Durante los recorridos entre los distintos sitios de verificación, continuamente se hacen observaciones de las condiciones de la vegetación y/o de las áreas agrícolas. Se hacen anotaciones, ya sea sobre la carta topográfica que corresponda o sobre la imagen impresa, del tipo de vegetación observado, de la condición de la vegetación, de las especies, los usos, el tipo de agricultura, los cultivos, etc. Esto requiere que el especialista conozca en cada momento su ubicación para que relacione los rasgos del terreno que observa con el mapa o la imagen. Las observaciones del especialista durante los trayectos son de gran valor ya que constituyen también información de campo que apoya y fundamenta el proceso de interpretación, además de aumentar el conocimiento directo del especialista sobre la vegetación y la agricultura, así como de otras características de la región donde realiza el trabajo de campo.

4.- Procesamiento

Análisis de contexto

La actualización de la información de Uso del Suelo y Vegetación requiere de conocimiento previo sobre el área o región de estudio. Por esta razón se recopilan y analizan tanto referencias bibliográficas sobre la vegetación de la región o de regiones similares, como de temas geográficos auxiliares (topografía, modelos digitales de elevación, clima y geología, principalmente) y de las actividades humanas que implican cambios en el uso del suelo (agricultura, crecimiento urbano) o alteraciones en la vegetación como actividades forestales o pecuarias. Asimismo se analizan la información por actualizar y las imágenes de satélite que se emplean como fuente para la actualización. Del análisis e integración del contexto regional se obtiene una primera aproximación acerca de los tipos de vegetación, agricultura y otros rasgos presentes, así como de las características visuales en las imágenes para cada uno de ellos.

Interpretación

Los cambios en la cubierta vegetal y en el uso del suelo son lo primero que se debe analizar al sobreponer el archivo vectorial a la imagen digital en la etapa de interpretación preliminar para ubicar el patrón de cambios existentes en el área de estudio. Usando los criterios descritos en el apartado de diseño, los cambios y dudas se marcarán uno a uno.

Verificación en campo

La verificación en campo es la etapa durante la cual se comprueban o modifican las hipótesis planteadas en la interpretación preliminar. La verificación de campo es una parte esencial en la elaboración de la información de Uso del Suelo y Vegetación, complementa y proporciona evidencia a la clasificación de las unidades de vegetación y agricultura.

Los objetivos específicos de esta etapa son los siguientes:

- Obtener información sobre la estructura, dinámica, composición florística y uso de la vegetación, así como de las condiciones ecológicas en el terreno: relieve, suelo, exposición, entre otras.
- Colectar muestras de especies vegetales para su identificación para apoyar la clasificación de la cubierta vegetal y su estado sucesional.
- Obtener información sobre nombres comunes y usos regionales de las especies vegetales y cultivadas.
- Obtener información sobre las áreas agrícolas.
- Obtener información sobre las áreas pecuarias.

Como ya se mencionó, en la verificación de campo es fundamental comprobar y, de ser necesario, ajustar (un resultado de la verificación posible es que algunas hipótesis planteadas se rechacen o modifiquen) y/o complementar las hipótesis planteadas en la etapa de interpretación preliminar sobre el uso del suelo y vegetación existentes en el campo. En los sitios que se visitan es necesario cumplir satisfactoriamente con el levantamiento completo de la información requerida de acuerdo con los formatos de campo diseñados para cada tipo de formación vegetal y agricultura.

Para la serie IV se recolectaron muestras botánicas en 739 sitios. El total de ejemplares recolectados fue de 7,920, correspondiente a 2,665 muestras (cada muestra puede contener varios ejemplares de la misma especie). Se hizo la identificación botánica, al menos hasta género, de 2,612 de las muestras.

Elaboración del Informe de Verificación de Campo.

El especialista realiza un informe de campo en donde se describen las actividades realizadas durante la verificación de campo de los conjuntos trabajados. Este informe incluye:

- 1.- Fechas de verificación de campo.
- 2.- Conjuntos de Datos verificados.
- 3.- Problemáticas generales.
- 4.- Número de puntos de verificación levantados
- 5.- Número de puntos de observación.
- 6.- Número de sitios con codificación de cultivos.
- 7.- Número de muestras colectadas.
- 8.- Número de ejemplares por muestra.
- 9.- Fecha de envío al Departamento de Botánica.

La elaboración de cada informe por parte del especialista tiene como objetivo respaldar documentalmente las condiciones y resultados de la verificación de campo.

Reinterpretación

La reinterpretación es la etapa en la actualización de los conjuntos de datos que consiste en un segundo análisis de la información que se determinó que era necesario actualizar durante la etapa de interpretación preliminar ya sea para confirmar o para modificar las hipótesis planteadas en esa etapa. Esto se hace con el adecuado uso de la información recabada en la etapa de campo e inicia inmediatamente después de terminar la verificación de campo.

En esta etapa es también necesario tener la cartografía impresa con las observaciones que se recabaron en campo, así como la libreta de anotaciones personales y los informes de campo provisionales. Cuando los resultados de la identificación botánica del material colectado estén disponibles, se emplean para complementar la reinterpretación y estudiar la relación de las especies incluidas en el listado florístico para verificar el tipo de vegetación o la condición de la vegetación con las condiciones observadas en la imagen de satélite y la correspondiente capa vectorial del conjunto de datos de Uso del Suelo y Vegetación.

En la reinterpretación se obtiene un nuevo archivo digital de Uso del Suelo y Vegetación. Este proceso se realiza con la sobreposición del archivo vectorial de la Serie III y la imagen de satélite se modifican los polígonos que tuvieron cambio (modificación de geometría) y se ajustan los atributos de los polígonos para los que se considera necesaria una corrección en su clasificación.

Durante la validación de la cobertura se comprueba que ningún polígono carezca de etiqueta, es decir, que la unidad que está delimitada esté identificada con una clave (agricultura, selva, matorral, bosque, pastizal, etcétera). Se verifica que no haya duplicidad de claves en un solo polígono. Se comprueba que no haya choque de contactos (que dos polígonos adyacentes no presenten la misma clave). Se revisa que no haya omisión de símbolos correspondientes a la actividad pecuaria y/o forestal o cambio de los mismos y también se verifica que no haya claves mal escritas.

Durante esta etapa también se analizan y discuten los resultados de la verificación de campo (observaciones, notas, plantas recolectadas) para realizar los ajustes que sean necesarios a los criterios de la información de uso del suelo y vegetación, confirmando o modificando las hipótesis planteadas con anterioridad.

Una vez recibidos los resultados de identificación de las muestras botánicas, se incorporan a las notas e informes de campo. En su caso, se crean los registros o puntos de presencia de especies principales. Igualmente se añaden los códigos de cultivos principales así como sitios y líneas de importancia ecológica usando la información recabada en el campo.

Finalmente, el área de Procesamiento y Modelado de Recursos Naturales verifica la consistencia topológica de los datos en las capas de puntos, líneas y polígonos. que no haya huecos ni sobreposiciones entre polígonos vecinos y que los polígonos cumplan con la especificación de superficies mínimas, según corresponda para vegetación o áreas agrícolas.

Supervisión

La totalidad de los 148 conjuntos de datos (cada uno con un área de 2 grados de longitud por un grado de latitud) que cubren el territorio continental y parte del insular es revisada y discutida con el o los supervisores asignados a cada especialista. Las observaciones, sugerencias y correcciones se discuten, analizando tanto los datos anteriores como las imágenes y los datos y observaciones de campo. De ser necesario, se aplican las correcciones o ajustes indicados por los supervisores de área central.

Integración del Conjunto Nacional de Datos

Cada una de las 13 capas se integra como un solo conjunto nacional o “continuo”, a partir de los bloques o conjuntos de datos parciales elaborados por cada uno de los especialistas. Durante la integración se revisa y, en su caso, se ajustan la geometría y los atributos de los polígonos a lo largo de los límites entre los conjuntos de datos adyacentes para asegurar la consistencia entre ellos (geometrías coincidentes, atributos iguales), antes de ser integrados como un solo conjunto de datos.

Una vez integrados los datos, se revisa y se ajusta la estructura topológica. Así, el conjunto nacional de datos está compuesto de 6 capas de polígonos, 1 de líneas y 6 de puntos, las cuales corresponden a los 13 temas de la información de Uso de Suelo y Vegetación.

Generación de Metadatos

Los metadatos del Conjunto Nacional se generan de acuerdo con la Norma Técnica Sobre la Elaboración de Metadatos Geográficos (INEGI, 2010). El archivo de metadatos acompaña a los archivos del o los conjuntos de datos de Uso del Suelo y Vegetación.

5.- Conservación

El conjunto nacional de datos de Uso del Suelo y Vegetación es almacenado en la base de datos geográficos del Instituto. Se asegura la conservación de la información mediante la ejecución de procedimientos de respaldo y replicación de la misma.

6.- Publicación y Divulgación

La serie IV de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,00 fue publicada en 2010 y consta de los siguientes elementos:

- Conjunto de datos digital (formato shapefile)
- Diccionario de datos (formato digital)
- Metadatos (formato digital)
- Guía para la interpretación de Información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000 (formato pdf).

No existe plan de divulgación, sin embargo se hicieron presentaciones a representantes de diversas dependencias federales, estatales, durante diversas reuniones técnicas o directivas, reuniones de comités técnicos especializados, congresos nacionales y a través de la página institucional.

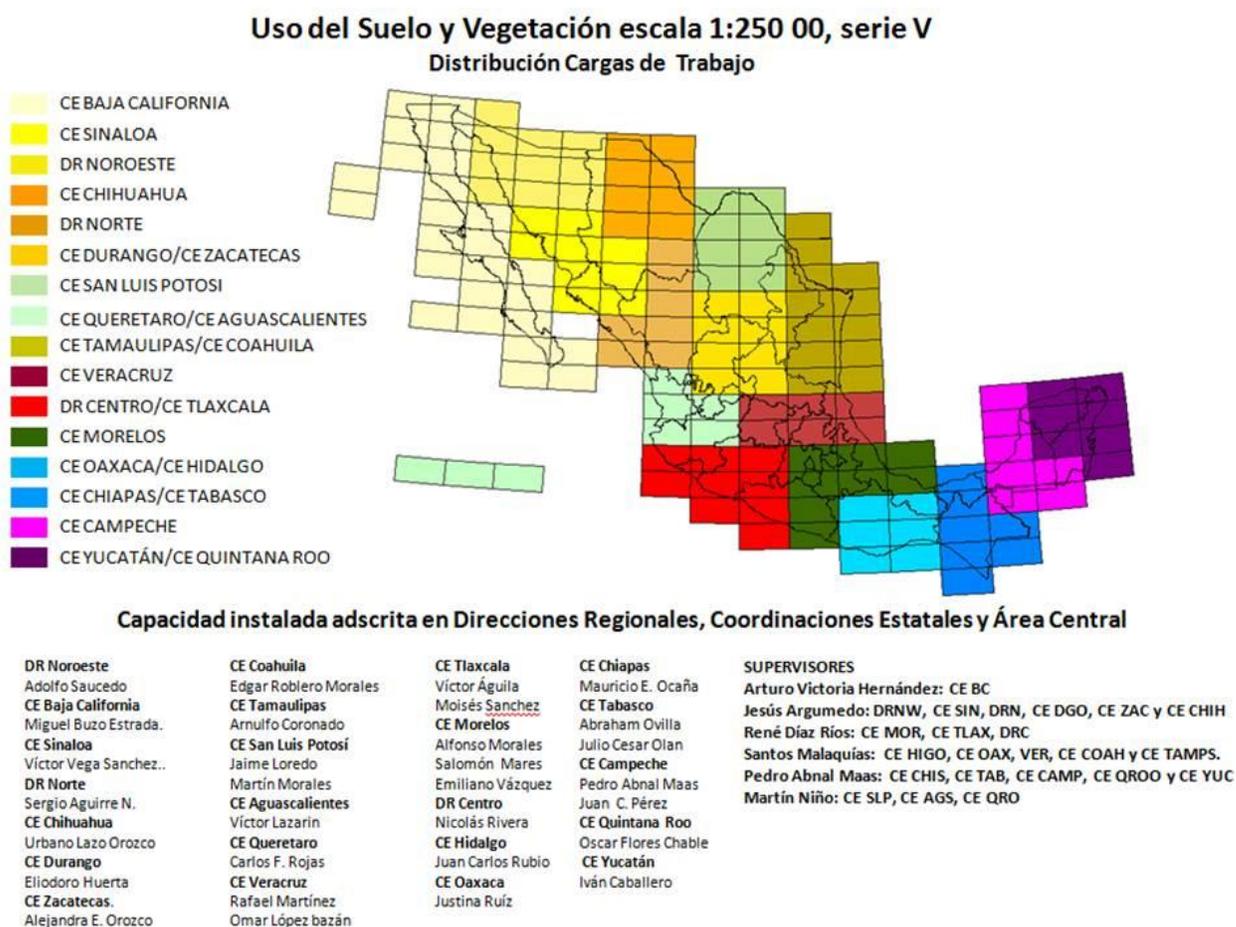
7.- Actualización

La próxima actualización de la información sobre Uso de Suelo y Vegetación se llevará a cabo en el periodo 2011-2013, basada en el Calendario General de Actividades para la actualización de Información de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV para Serie V según se muestra en el cronograma de la Figura 2. El mapa de la Figura 3 muestra la distribución de zonas de trabajo para la actualización de la información de Uso del Suelo y Vegetación (serie V), entre los especialistas de las oficinas estatales del INEGI.

Figura 2: Cronograma de actividades para la Serie V

PROGRAMA DE ACTIVIDADES 2012								PROGRAMA DE ACTIVIDADES 2013		
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JULIO-NOV	ENERO-JUNIO	JUL-NOV	DIC
Recopilación de información	■	■								
Análisis preliminar (elaboración de hipótesis)	■	■	■	■						
Ubicación de puntos de verificación				■						
Verificación de campo				■	■					
Envío de muestras botánicas					■					
Envío de Informe de V.C. a Depto. Uso del Suelo					■					
Reinterpretación					■	■	■			
Supervisión Gabinete y Campo	■	■	■	■	■	■	■			
Generación de Archivos Digitales								■	■	
Elaboración de informes de campo									■	
Generación de Conjunto Nacional										■
Elaboración de Metadato										■
Entrega a Base de Datos										■
Documentación Derechos de Autor										■
NOTA: En el año 2011 se realizó la revisión metodológica y la recopilación de insumos										

Figura 3: Distribución de cargas de trabajo para la Serie V



8.-Bibliografía

Flores Mata, J., Jiménez López, Madrigal Sánchez, X., Moncayo Ruiz, F. y Takaki, F., 1971. *Mapa y Descripción de los Tipos de Vegetación de la República Mexicana*. SRH. Dirección de Agrología. 59 pp. 1 mapa.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) , 2010. *Norma Técnica para la elaboración de Metadatos geográficos*, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2010.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) , c2009. *Guía para la interpretación de cartografía de uso del suelo y vegetación: Escala 1:250 00: Serie III*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México

Miranda F. & Hernández X. 1963. *Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación*. Bol. Soc. Bot. Mex. 28: 29-179.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.

8.- ANEXOS

Anexo 5



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA
CONJUNTO DE DATOS USO DEL SUELO Y VEGETACION SERIE 4
ESC. 1:250 000
INFORMACION ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA

TIPO DE ECOSISTEMA: **VEGETACION HIDROFILA** CLAVE: _____

NUM. CAMPO	NOMBRE DEL CONJUNTO	FECHA	
NUM. DEFINITIVO	CLAVE DEL CONJUNTO	TIPO DE PUNTO	

LOCALIDAD		COORDENADAS UTM		X	Y	ALTIMUD	msnm
MUNICIPIO		COORDENADAS GEOG.		W	N	DATUM	

TIPO DE VEGETACION		CONDICION ECOLOGICA	
<input type="checkbox"/> SELVA DE GALERIA	<input type="checkbox"/> POPAL	<input type="checkbox"/> ZONA DE MAREAS	<input type="checkbox"/> MANANTIAL/OJO DE AGUA
<input type="checkbox"/> BOSQUE DE GALERIA	<input type="checkbox"/> TULAR	<input type="checkbox"/> CORRIENTE PERMANENTE	<input type="checkbox"/> CUERPO DE AGUA SALOBRE/SALADA
<input type="checkbox"/> MANGLAR	<input type="checkbox"/> VEGETACION DE PETEN	<input type="checkbox"/> CORRIENTE INTERMITENTE	<input type="checkbox"/> CUERPO DE AGUA DULCE
<input type="checkbox"/> VEGETACION DE GALERIA	<input type="checkbox"/> VEGETACION HALOFILA HIDROFILA	<input type="checkbox"/> CORRIENTE DE TEMPORAL	<input type="checkbox"/> ZONA/VALLE/PLANICIE DE INUNDACION

DATOS ECOLOGICOS GENERALES

POSICION TOPOGRAFICA		EXPOSICION		PENDIENTE (%)		MICRORELIEVE		SUPERFICIE DEL SUELO		COBERTURA ARBOREA (%)	
<input type="checkbox"/> Fondo de Valle	<input type="checkbox"/> Ladera alta	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> 0-10	<input type="checkbox"/> Plano	Vegetación: _____ %		Hojarasca: _____ %		<input type="checkbox"/> Sin cobertura aparente: <10%	
<input type="checkbox"/> o Depresión	<input type="checkbox"/> Meseta	<input type="checkbox"/> Noreste	<input type="checkbox"/> Suroeste	<input type="checkbox"/> 10-20	<input type="checkbox"/> Ondulado	Material fino: _____ %		Gravas: _____ %		<input type="checkbox"/> Abierto: 10-40%	
<input type="checkbox"/> Llanura	<input type="checkbox"/> Cima	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> 20-30	<input type="checkbox"/> Accidentado	Rocas: _____ %				<input type="checkbox"/> Cerrado:>40%	
<input type="checkbox"/> Pie de Monte	<input type="checkbox"/> Cresta	<input type="checkbox"/> Sureste	<input type="checkbox"/> Noroeste	<input type="checkbox"/> 30-40						<input type="checkbox"/> Ninguno	
<input type="checkbox"/> Ladera Baja	<input type="checkbox"/> Puerto	<input type="checkbox"/> Sin exp. definida		<input type="checkbox"/> 40-45							
				<input type="checkbox"/> >45							

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Erosión Apreciable Erosión No Apreciable Nomadismo agrícola apreciable Nomadismo agrícola no apreciable Sin Nomadismo agrícola

CLAVE DE CLIMA: _____ CLAVE GEOLOGICA: _____ CLAVE EDAFOLOGICA: _____

FASE VEGETACION SECUNDARIA	GRADO DE DISTURBIO	HUELLAS DE DISTURBIO	UTILIZACION	TIPO DE GANADO	OTRAS ACTIVIDADES
<input type="checkbox"/> Arbórea	<input type="checkbox"/> No perceptible	<input type="checkbox"/> Fuego	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Bovino	<input type="checkbox"/> Acuicultura
<input type="checkbox"/> Arbustiva	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Tala	<input type="checkbox"/> Pecuuario	<input type="checkbox"/> Caprino	<input type="checkbox"/> Apicultura
<input type="checkbox"/> Herbácea	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Sobrepastoreo	<input type="checkbox"/> Forestal	<input type="checkbox"/> Equino	<input type="checkbox"/> Avicultura
<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Ovino	<input type="checkbox"/> Floricultura
		<input type="checkbox"/> No apreciable	<input type="checkbox"/> No disponible		<input type="checkbox"/> Cinegética
					<input type="checkbox"/> Agroindustria

ASOCIACIÓN: _____ ALTURA: _____ m

ESTRATO M	NUM. COLECTA (CAMPO)	NOMBRE LOCAL O COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA DOMINANCIA	USO LOCAL

<p>INDICE DE ABUNDANCIA-DOMINANCIA:</p> <p>+ Presente en forma dispersa o muy dispersa; con cobertura muy baja.</p> <p>1 Abundante pero el valor de la cobertura se mantiene baja.</p> <p>2 Muy numerosas, o cobertura por lo menos de 1/20 (5%) de la superficie total.</p> <p>3 Cualquier número de individuos que cubran de ¼ a ½ (25-50%) de la superficie total.</p> <p>4 Cualquier número de individuos que cubran ¾ a ¾ (50-75%) de la superficie total.</p> <p>5 Más de ¾ (75%) de la superficie total.</p> <p>OBSERVACIONES:</p>	<p>ACTIVIDAD:</p> <p>70 Corte de Madera 75 Extracción de Látex 80 Recolección de Hojas</p> <p>71 Corte de Leña 76 Extracción de Fibras 81 Recolección de Semillas</p> <p>72 Corte de Rizomas 77 Extracción de Ceras 82 Medicinal</p> <p>73 Extracción de Taninos 78 Elaboración de Artesanías 83 Forraje</p> <p>74 Extracción de Resinas 79 Recolección de Frutos</p>	<p>ESPECIALISTA:</p>
		<p>ADSCRIPCION:</p>
		<p>SUPERVISOR:</p>

Anexo 8



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA CONJUNTO DE DATOS USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN SERIE 4 ESC. 1:250 000 INFORMACION AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL

AGROECOSISTEMA: **PECUARIO-FORESTAL-ACUICOLA** CLAVE: _____

NUM. CAMPO		NOMBRE DEL CONJUNTO	FECHA
NUM. DEFINITIVO		CLAVE DEL CONJUNTO	TIPO DE PUNTO

LOCALIDAD			
MUNICIPIO	COORDENADAS UTM	X	Y
ESTADO		COORDENADAS GEOG.	DATUM

DATOS ECOLÓGICOS GENERALES

POSICION TOPOGRAFICA <input type="checkbox"/> Fondo de Valle o Depresión <input type="checkbox"/> Llanura <input type="checkbox"/> Pie de Monte <input type="checkbox"/> Ladera Baja	EXPOSICION <input type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> Noreste <input type="checkbox"/> Este <input type="checkbox"/> Sureste <input type="checkbox"/> Sin exp. definida	PENDIENTE (%) <input type="checkbox"/> 0-10 <input type="checkbox"/> 10-20 <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 30-40 <input type="checkbox"/> 40-45 <input type="checkbox"/> >45	MICRORELIEVE <input type="checkbox"/> Plano <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Accidentado	SUPERFICIE DEL SUELO Vegetación: _____ % Hojarasca: _____ % Material fino: _____ % Gravas: _____ % Rocas: _____ %	COBERTURA ARBOREA (%) <input type="checkbox"/> Sin cobertura aparente: <10% <input type="checkbox"/> Abierto: 10-40% <input type="checkbox"/> Cerrado: >40% <input type="checkbox"/> Ninguno
---	--	---	--	---	---

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Erosión Apreciable
 Erosión No Apreciable
 Nomadismo agrícola apreciable
 Nomadismo agrícola no apreciable
 Sin Nomadismo agrícola

CLAVE DE CLIMA: _____
 CLAVE GEOLOGICA: _____
 CLAVE EDAFOLOGICA: _____

SISTEMA AGRICOLA

<input type="checkbox"/> PECUARIA	<input type="checkbox"/> FORESTAL	<input type="checkbox"/> ACUICOLA
TIPO DE APROVECHAMIENTO AGROPECUARIO		
<input type="checkbox"/> PASTIZAL CULTIVADO DE TEMPORAL <input type="checkbox"/> PASTIZAL CULTIVADO CON RIEGO ASPECTO <input type="checkbox"/> Cespitoso <input type="checkbox"/> Amacollado <input type="checkbox"/> Mezclado PASTOREO <input type="checkbox"/> Controlado <input type="checkbox"/> Sin control	<input type="checkbox"/> BOSQUE CULTIVADO <input type="checkbox"/> BOSQUE (SUB-) URBANO (PARQUES Y JARDINES) <input type="checkbox"/> BOSQUE REFORESTADO NO NATURAL (REHABILITACION AMBIENTAL, BARRERAS EOLICAS Y CONTROL DE EROSION)	<input type="checkbox"/> ACUICULTURA EN GENERAL <input type="checkbox"/> ESTANQUE CAMARONERO (AGUA SALOBRE) <input type="checkbox"/> ESTANQUE PISCICOLA INTENSIVO (TRUCHA, RANA, ETC.) <input type="checkbox"/> BORDOS ESPECIALES PARA TILAPIA, BAGRE, LOBINA, ETC. <input type="checkbox"/> OTROS (ESPIRULINA, AJOLOTE, ACOSIL, ETC.)
TENENCIA DE LA TIERRA <input type="checkbox"/> Ejidal <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Comunal	EXPLOTACION <input type="checkbox"/> Intensiva <input type="checkbox"/> Extensiva <input type="checkbox"/> Estabular	LABORES CULTURALES <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO (DESCRIBIR EN OBSERVACIONES)
		SUMINISTRO DE AGUA <input type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/> Riego asistido o eventual
		SERVICIOS <input type="checkbox"/> Crédito <input type="checkbox"/> Seguro <input type="checkbox"/> Asistencia técnica

TIPO DE GANADO <input type="checkbox"/> Bovino <input type="checkbox"/> Caprino <input type="checkbox"/> Equino <input type="checkbox"/> Ovino <input type="checkbox"/> Porcino <input type="checkbox"/> Aviar <input type="checkbox"/> Especies Exóticas <input type="checkbox"/> Otro	TIPO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL <input type="checkbox"/> 70 CORTE DE MADERA <input type="checkbox"/> 71 CORTE DE LEÑA <input type="checkbox"/> 72 CORTE DE RIZOMAS <input type="checkbox"/> 73 EXTRACCION DE TANINOS <input type="checkbox"/> 74 EXTRACCION DE RESINAS <input type="checkbox"/> 75 EXTRACCION DE LATEX <input type="checkbox"/> 76 EXTRACCION DE FIBRAS <input type="checkbox"/> 77 EXTRACCION DE CERAS <input type="checkbox"/> 78 ELABORACION DE ARTESANIAS <input type="checkbox"/> 79 RECOLECCION DE FRUTOS <input type="checkbox"/> 80 RECOLECCION DE HOJAS <input type="checkbox"/> 81 RECOLECCION DE SEMILLAS <input type="checkbox"/> Otro	OTRAS ACTIVIDADES <input type="checkbox"/> ACUICULTURA <input type="checkbox"/> APICULTURA <input type="checkbox"/> AVICULTURA <input type="checkbox"/> FLORICULTURA <input type="checkbox"/> CINEGETICA <input type="checkbox"/> AGROINDUSTRIAS (procesadoras y empacadoras) <input type="checkbox"/> PORCICULTURA <input type="checkbox"/> CAMPAMENTO TORTUGUERO
--	---	---

NUM. COLECTA (PLANTAS)	NOMBRE LOCAL	ESPECIE FORESTAL/ CULTIVO/ ESPECIE PECUARIA	USO LOCAL	PLAGAS Y ENFERMEDADES	TRATAMIENTO	FENOMENOS METEOROLOGICOS	PRODUCCION ANUAL (m ³ o Kg o Tr/ha)	MERCADO

ESPECIALISTA: _____
 ADSCRIPCION: _____
 SUPERVISOR: _____

OBSERVACIONES:

Anexo 9



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA
CONJUNTO DE DATOS USO DEL SUELO Y VEGETACION SERIE 4
ESC. 1:250 000
INFORMACION AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL

TIPO DE AGROECOSISTEMA: **AGRICOLA** CLAVE: _____

NUM. CAMPO		NOMBRE DEL CONJUNTO		FECHA	
NUM. DEFINITIVO		CLAVE DEL CONJUNTO		TIPO DE PUNTO	

LOCALIDAD						
MUNICIPIO	COORDENADAS UTM		X	Y	ALTITUD	msnm
ESTADO	COORDENADAS GEOG.		W	N	DATUM	

DATOS ECOLÓGICOS GENERALES

POSICION TOPOGRAFICA		EXPOSICION		PENDIENTE (%)	TIPO DE AGRICULTURA	DURACION
<input type="checkbox"/> Llanura	<input type="checkbox"/> Ladera alta	<input type="checkbox"/> Sin exp. definida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> 0-10	<input type="checkbox"/> AGRICULTURA DE TEMPORAL	<input type="checkbox"/> <= 1 Año
<input type="checkbox"/> Pie de Monte	<input type="checkbox"/> Meseta	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Suroeste	<input type="checkbox"/> 10-20	<input type="checkbox"/> AGRICULTURA DE HUMEDAD	<input type="checkbox"/> 2 - 4 Años
<input type="checkbox"/> Ladera Baja	<input type="checkbox"/> Cima	<input type="checkbox"/> Noreste	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> 20-30	<input type="checkbox"/> AGRICULTURA DE RIEGO	<input type="checkbox"/> > 4 Años
<input type="checkbox"/> Fondo de Valle o Depresión	<input type="checkbox"/> Cresta	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Noroeste	<input type="checkbox"/> 30-40	TIPO DE RIEGO	SUMINISTRO DE AGUA
		<input type="checkbox"/> Sureste	<input type="checkbox"/> Noroeste	<input type="checkbox"/> 40-45	<input type="checkbox"/> ASPERSIÓN	<input type="checkbox"/> GRAVEDAD
				<input type="checkbox"/> >45	<input type="checkbox"/> GOTEO	<input type="checkbox"/> OTRO
					<input type="checkbox"/> NO DISPONIBLE	<input type="checkbox"/> POZO
						<input type="checkbox"/> PRESA
						<input type="checkbox"/> RIO
						<input type="checkbox"/> OTRO
						<input type="checkbox"/> CANAL

INFORMACION COMPLEMENTARIA
 Erosión Apreciable Erosión No Apreciable

CLAVE DE CLIMA:	CLAVE GEOLOGICA:	CLAVE EDAFOLOGICA:
-----------------	------------------	--------------------

FORMAS BIOLÓGICAS		FINANCIAMIENTO	TENENCIA DE LA TIERRA	OTRAS ACTIVIDADES	TIPO DE GANADO
<input type="checkbox"/> Árboles	<input type="checkbox"/> Enredaderas leñosas	<input type="checkbox"/> Crédito	<input type="checkbox"/> Ejidal	<input type="checkbox"/> Ganadería	<input type="checkbox"/> Bovinos
<input type="checkbox"/> Arbustos	<input type="checkbox"/> Enredaderas herbáceas perennes	<input type="checkbox"/> Seguro	<input type="checkbox"/> Particular	<input type="checkbox"/> Floricultura	<input type="checkbox"/> Porcinos
<input type="checkbox"/> Gramíneas	<input type="checkbox"/> Arrosetadas y crasas	<input type="checkbox"/> Asistencia técnica	<input type="checkbox"/> Comunal	<input type="checkbox"/> Cinegética	<input type="checkbox"/> Esp. exóticas
<input type="checkbox"/> Herbáceas	<input type="checkbox"/> Bulbo, tubérculo, raíz, seta, etc.	<input type="checkbox"/> Recursos propios	<input type="checkbox"/> Federal	<input type="checkbox"/> Apicultura	<input type="checkbox"/> Caprinos
				<input type="checkbox"/> Agroindustria	<input type="checkbox"/> No disponible
				<input type="checkbox"/> Avicultura	<input type="checkbox"/> Ovino

# COL*	CULTIVO	DURACION DEL CULTIVO					TECNOLOGIA DE CULTIVO				CICLO COSECHA (anuales, semipermanentes y permanentes)		PLAGAS Y ENFERMEDADES	FENOMENOS METEOROLOGICOS	PRODUCCION	TIPO(S) DE CONSUMO				
		P	S	A	M	Y	T	MES	MES	kg/Ha	MERCADO	HUMANO				ANIMAL	INDUSTRIAL			

CÓDIGOS:
 DURACION DE CULTIVO FORMAS DE CULTIVO TIPOS DE CONTROL DE PLAGAS: SI NO _____
 P Cultivo permanente M Manual
 S Cultivo semipermanente Y Tracción animal FERTILIZACION: SI NO _____
 A Cultivo anual T Maquinaria agrícola.

OBSERVACIONES:

ESPECIALISTA: ADSCRIPCION: SUPERVISOR:

* Solo cuando sea factible e importante obtener muestras botánicas, por ejemplo cultivos inusuales, cultivos únicos de la región, variedades autóctonas y ejemplares excepcionales.