

CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CAMAS DE COMBUSTIBLES PRIORITARIOS EN MÉXICO PARA PLANIFICAR EL MANEJO DEL FUEGO. FUNDAMENTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS.

ÁLVARO AGUSTÍN CHÁVEZ DURÁN, ERNESTO RUBIO CAMACHO, JOSÉ GERMÁN FLORES GARNICA, MIGUEL LUNA LUNA, HUGO ERNESTO FLORES LÓPEZ, JOSÉ ARIEL RUÍZ CORRAL, GABRIELA RAMÍREZ OJEDA, JAQUELINE XELHUANTZI CARMONA.



Tabla: Combustibles Mayores

IDCombustible	IDSitio	Transecto	Diámetro	Nivel
129	4050	2	13.1	5
130	4054	1	16.8	4
131	4070	3	9.5	3
132	4070	4	8.6	3
133	4078			
134	4093			
136	4093			
136	4093			
137	4093			
138	4097			
139	4101			
140	4101			
141	4101			
142	4109			
143	4109			
144	4109			
145	4109			
146	4113			
147	4113			
148	4113			
149	4113			
150	4113			
151	4113			
152	4117			

Tabla: Combustibles Menores

IDCombustibleMenor	IDSitio	Transecto	Pendiente	Usahr	Diazhms	Cientes
561	4050	2	5	9	7	5
562	4050	3	5	11	5	0
563	4050	4	5	3	14	2
564	4050	1	5	12	5	0
565	4054	1	10	33	8	1
566	4054	2	20	83	0	0
567	4054	3	10	76	0	2
568	4054	4	20	58	0	0
569	4058	3	10	15	10	8
570	4058	2	10	12	20	5
571	4058	4	10	8	15	6
572	4058	1	10	10	12	6
573	4062	1	20	7	0	0
574	4062	2	20	5	0	0
575	4062	3	20	9	0	0
576	4062	4	20	6	0	0
736	2	0	16	6	0	0
736	1	0	14	4	1	1
736	3	0	12	2	3	0
736	4	0	18	3	1	1
740	4	0	11	8	2	3
740	3	5	9	6	0	0
740	2	0	8	4	3	0
740	1	5	6	7	0	0
744	4	0	13	15	0	0
744	3	10	11	12	0	0
744	2	7	12	2	2	2
744	1	5	5	10	1	1
748	4	0	51	10	9	0
748	3	0	22	9	7	0
748	1	0	19	11	5	5
748	2	0	30	12	6	6
32	2	0	49	37	0	0
32	3	0	56	40	0	0
32	1	0	45	31	1	1
32	4	0	63	46	1	1
36	1	10	0	0	0	0
36	4	10	0	0	0	0

Directorio Institucional

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

LIC. ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ
Secretario

LIC. JESÚS AGUILAR PADILLA
Subsecretario de Agricultura

PROF. ARTURO OSORNIO SÁNCHEZ
Subsecretario de Desarrollo Rural

LIC. RICARDO AGUILAR CASTILLO
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

ING. JAVIER GUÍZAR MACÍAS
Delegado de la SAGARPA en Jalisco

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

DR. PEDRO BRAJCICH GALLEGOS
Director General

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

MSC. ARTURO CRUZ VÁZQUEZ
Coordinador de Planeación y Desarrollo

LIC. LUIS CARLOS GUTIÉRREZ JAIME
Coordinador de Administración y Sistemas

LIC. MARÍA DEL CARMEN SANTILLANA ANDRACA
Director General Adjunto de la Unidad Jurídica

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL PACÍFICO CENTRO

DR. JOSE ANTONIO RENTERIA FLORES
Director Regional del CIRPAC

DR. GERARDO SALAZAR GUTIERREZ
Director de Investigación

MC. PRIMITIVO DÍAZ MEDEROS
Director de Planeación y Desarrollo

LIC. MIGUEL MÉNDEZ GONZÁLEZ
Director de Administración

MC. RAMÓN HERNANDEZ VIRGEN
Jefe del Campo Experimental Centro Altos de Jalisco

**CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CAMAS DE COMBUSTIBLES PRIORITARIOS EN MÉXICO
PARA PLANIFICAR EL MANEJO DEL FUEGO. FUNDAMENTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS.**

MC. Álvaro Agustín Chávez Durán

Investigador del Programa Incendios Forestales
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

Dr. José Germán Flores Garnica

Investigador del Programa Incendios Forestales
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

MC. Ernesto Rubio Camacho

Investigador del Programa Manejo Forestal Sustentable y Servicios Ambientales
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

Dr. Miguel Luna Luna

Investigador del Programa Pastizales y Cultivos Forrajeros
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

Dr. Hugo Ernesto Flores López

Investigador del Programa Manejo Integral de Cuencas
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

Dr. José Ariel Ruíz Corral

Investigador del Programa Agrometeorología y Modelaje
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

Biol. Gabriela Ramírez Ojeda

Investigador del Programa Agrometeorología y Modelaje
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

Biol. Jaqueline Xelhuentzi Carmona

Investigador del Programa Incendios Forestales
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco CIRPAC-INIFAP

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Pacífico Centro
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco

Tepatitlán de Morelos Jalisco, México

CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CAMAS DE COMBUSTIBLES PRIORITARIOS EN MÉXICO PARA PLANIFICAR EL MANEJO DEL FUEGO. FUNDAMENTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la Institución.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Progreso Núm. 5. Colonia Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán, C.P. 04010, México, D.F.
Tel. (55) 38718700
www.inifap.gob.mx

Primera Edición: 2014
Impreso en México

CAMPO EXPERIMENTAL CENTRO ALTOS DE
JALISCO CIRPAC- INIFAP
Kilómetro 8.0 Carretera Tepatitlán Lagos de Moreno
Apartado Postal 56
Tepatitlán de Morelos, Jalisco., México. C.P. 47600
Teléfono (378) 7820355
Fax (378) 7824638

La presente publicación se terminó de imprimir el mes de Noviembre de 2013 en los talleres Gráficos de Prometeo Editores, S.A.de C.V. Libertad 1457, Colonia Americana, Guadalajara Jalisco CP.44160 Tel.01(33) 38262726.

Su tiraje consta de 1000 ejemplares

La cita correcta de esta obra es:

Chávez D., A. A.; Rubio C., E.; Flores G., J. G.; Luna L., M.; Flores L., H. E.; Ruíz C., J. A.; Ramírez O., G.; Xelhuantzi C., J. 2014. Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarios en México para planificar el manejo del fuego. Fundamentos técnicos y metodológicos. Libro técnico No. 1. Campo experimental Centro – Altos de Jalisco.

INDICE DE CONTENIDO

Introducción.....	6
Antecedentes.....	8
Características y componentes de las camas de combustibles forestales.....	14
Procedencia de la información de campo.....	26
Estimación de zonas bioclimáticas.....	31
Estimación del índice de complejidad.....	59
Generación de reportes de los conglomerados.....	64
Clasificación de las camas de combustibles forestales.....	67
Camas de combustibles resultantes.....	73
Bibliografía.....	139

INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales son un factor ecológico importante en los ecosistemas. Pueden ser causados por la naturaleza (Martínez y Rodríguez, 2008), o por la acción antropogénica (Flores *et al.*, 2010). En algunos casos el fuego ha provocado efectos que han modificado enormemente los ecosistemas forestales de México alterando su composición, estructura y función (Flores y Benavides, 1994).

Para que un incendio forestal ocurra se requiere de tres factores básicos, que son: el material combustible, las condiciones ambientales favorables y un factor de inicio (Santiago *et al.*, 1999). Los combustibles forestales constituyen uno de los factores más importantes para el manejo y control de los incendios forestales ya que, a diferencia de los otros dos, éste puede manipularse (Flores, 1996; Fuller, 1991).

Un concepto fundamental en el estudio de los combustibles forestales es el llamado “cama de combustibles,” el cual se refiere a la unidad del paisaje relativamente homogénea que representa un ambiente único de combustión y que a su vez, determina el comportamiento y efectos potenciales del fuego (Riccardi, *et al.*, 2007).

En nuestro país se han realizado diversos estudios con la finalidad de caracterizar y cuantificar el material combustible de los ecosistemas de México sin embargo, la información se encuentra dispersa en diversas instituciones haciendo complicado el acceso a la misma además,

dependiendo los objetivos específicos de cada estudio, las zonas y ecosistemas estudiados son muy particulares.

El presente documento muestra los resultados obtenidos de la “Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarios en México para planificar el manejo del fuego,” el cual ha sido producto de una síntesis de los resultados obtenidos en los diversos proyectos de investigación que han realizado distintas instituciones y especialmente de la información recolectada mediante el Inventario Nacional Forestal y de Suelos el cual, ha aportado bases de datos con una gran riqueza de información.

La clasificación de las camas de combustibles fue realizada mediante análisis multivariantes y geoespaciales. La caracterización se realizó mediante técnicas de minería de datos y manejo de bases de datos relacionales.

El resultado obtenido es un catálogo nacional de camas de combustibles forestales, estratificado de acuerdo a las diversas regiones bioclimáticas y tipos de cobertura vegetal de nuestro país.

La caracterización y clasificación de camas de combustibles obtenida es un paso importante para estimar la distribución espacial de las cargas de combustibles, el posible comportamiento del fuego y el carbono potencial liberado por la combustión. En términos generales se cuenta con la información técnica para la planificación del manejo del fuego y con trabajos de investigación posteriores es factible enriquecer esta información.

ANTECEDENTES

A nivel internacional se han desarrollado complejos y sofisticados modelos de evaluación de combustibles forestales, diseñados para dar respuesta a trabajos en pequeña y gran escala (Huff *et al.*, 1995; Quigley y Arbelbide, 1997; Schaff *et al.*, 1998; Amiro *et al.*, 2001), tanto para la priorización de manejo de combustibles (USDA Forest Service, 2004; Ottmar, 2005), como la generación de inventarios de emisiones potenciales de carbono producto de los incendios forestales (Johnsen *et al.*, 2001; Banfield *et al.*, 2002; French *et al.*, 2004).

Estas aplicaciones requieren una comprensiva caracterización de la complejidad estructural, diversidad geográfica y flamabilidad potencial de los componentes de las camas de combustibles (Reinhardt *et al.*, 1997; Sandberg *et al.*, 2001; Reinhardt y Crookston, 2003; Ottmar, 2005). Una cama de combustibles se define como una unidad relativamente homogénea del paisaje que representa un ambiente único de combustión, que determina el comportamiento potencial del fuego y sus efectos (Riccardi, *et al.*, 2007).

Las camas de combustibles varían ampliamente en sus atributos físicos, comportamiento potencial y efectos del fuego, así como las posibles opciones para el tratamiento de los combustibles y el manejo del fuego. Por ello, sería demasiado difícil inventariar todas las características de las camas de combustibles cada vez que sea necesario tomar una decisión de evaluación o gestión (Sandberg *et al.*, 2001; Ottmar *et al.*, 2004).

Durante los últimos treinta años se han realizado actividades para construir y clasificar camas de combustibles como insumo de modelos con diferentes grados de éxito (Deeming *et al.*, 1977; Anderson, 1982; Hirsch, 1996; Cheney y Sullivan, 1997; Reinhardt *et al.*, 1997; Ottmar *et al.*, 1998). Esto debido a que los proyectos que financiaban estas actividades fueron diseñados para aplicaciones específicas, que incluían solo la porción de los componentes de camas de combustibles que el proyecto demandaba. Consecuentemente, no se capturaban ciertas características importantes, complejidades estructurales y la diversidad geográfica requerida por los modelos de fuego y cargas de combustibles (Sandberg *et al.*, 2001).

Uno de los trabajos más significativos ha sido el desarrollo de los modelos de combustibles forestales, originalmente trece (Rothermel, 1972) a los que posteriormente se añadieron otros 43 (Scott y Burgan, 2005). Sin embargo, una de las principales desventajas de ellos es que no capturan completamente los diferentes estratos de los combustibles ni la variabilidad encontrada en la naturaleza (Ottmar *et al.*, 2007). Otra desventaja es que dichos modelos se basan en un número limitado de tipos estilizados de combustibles superficiales, asociados con un comportamiento del fuego específico, y tienen limitaciones frente a la heterogeneidad de condiciones presentes en los paisajes forestales, la variación espacial y temporal de las camas de combustible, así como la existencia de otras condiciones, como los trópicos.

En países con una gran heterogeneidad ambiental y alta diversidad de ecosistemas, como es el caso de México, la aplicación de los “modelos de

combustibles” adoptados directamente de los generados para Estados Unidos es muy limitada (Morfin *et al.*, 2012).

En este vecino país se han realizado ya importantes trabajos para complementar la información de los modelos de combustibles. En los años 90's fue desarrollado el Fuel Condition Class (FCC) (Schaaf, 1996; Ottmar *et al.*, 1998), diseñado para mejorar la asignación de cargas de combustibles y representar características en seis estratos de camas de combustibles incluidos árboles, arbustos, pastos, material leñoso caído, hojarasca y fermentación. Este sistema proporcionaba una estructura de clasificación basada en el tipo de vegetación de coníferas mixtas y pastos, categoría de edad, categoría de carga y categoría de actividad. Contenía un total de 192 camas de combustibles, alimentadas con datos de cargas de combustibles de la literatura científica, bases de datos y conocimiento de expertos.

El sistema FCC tenía varias debilidades inherentes sin embargo, fundamentó las bases para su sucesor el Fuel Characteristic Classification System (FCCS) (Ottmar *et al.*, 1998), el cual mejoró el sistema corrigiendo los errores y proporcionando herramientas importantes para la planificación y manejo del fuego.

El FCCS está diseñado para proporcionar información cuantitativa sobre las camas de combustibles que permita generar modelos de efectos de incendios con aplicación nacional en los Estados Unidos. Cuenta con 216 camas de combustibles, desarrolladas a partir de la bibliografía científica, bases de datos de combustibles y el conocimiento de expertos (Riccardi *et al.*, 2007).

Su diseño se basó en las necesidades y requisitos recolectados de los administradores de tierras, científicos y responsables políticos a través de una serie de seis talleres regionales (Ottmar *et al.*, 2007).

Históricamente nuestro país cuenta con un considerable retraso referente a las investigaciones sobre incendios forestales y específicamente las enfocadas a los combustibles forestales. En la mayoría de los casos se ha limitado a adoptar la información generada en el vecino del norte sin embargo, dicha información suele ser aplicable fidedignamente solo en las regiones del norte de México. Esta situación empieza a cambiar, actualmente se están desarrollando importantes investigaciones en nuestro país en donde se continúa utilizando la información del vecino del norte pero también de la asesoría técnica y científica que sus investigadores comparten con los nuestros.

Uno de los proyectos más importantes bajo este esquema ha sido el “Catalogo de características físicas de los combustibles forestales del material leñoso caído y hojarasca de México” (Morfín *et al.*, 2011), el cual ejemplifica los métodos de estimación de cargas de combustibles forestales, las variables requeridas para ello y documenta los valores estandarizados de dichas variables para la mayoría de ecosistemas de nuestro país.

Otro ejemplo de este esquema de trabajo es el proyecto denominado “Regímenes potenciales de incendios de México” (Jardel *et al.*, 2011), en donde se propone un método para caracterizar, clasificar y ubicar espacialmente las condiciones del régimen potencial de incendios en los

ecosistemas forestales de México y presenta un mapa resultante de la aplicación de dicho método.

Finalmente el proyecto titulado “Evaluación de combustibles forestales y peligro de incendios en áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación en México,” del cual uno de sus productos más representativos es el “Manual para la caracterización y cuantificación de combustibles forestales” (Morfin *et al.*, 2012), ha sentado bases importantes de un esquema de colaboración entre instituciones e investigadores de México y Estados Unidos enfocándose a estudios sobre incendios forestales.

El presente documento es resultado de la colaboración entre el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), asesorados por la Escuela de Recursos Forestales de la Universidad de Washington y el Grupo de Investigación del Pacific Wildland Fire Sciences Laboratory del Servicio Forestal de Estados Unidos. Fue elaborado como parte del proyecto “Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarios en México para planificar el manejo del fuego,” financiado por el Fondo Sectorial CONACyT-CONAFOR.

Mediante el presente se intenta documentar el proceso de estimación de un catálogo de camas de combustibles forestales que tiene como propósito cumplir con una de las etapas más importantes para el desarrollo de estudios de caracterización y evaluación de combustibles forestales como parte de la planificación del manejo del fuego en México.

El presente catálogo está diseñado para contar con información relevante para tomar decisiones sobre el manejo de las cargas de combustibles a nivel nacional, cuenta con 243 camas de combustibles. Es importante destacar que el catálogo de camas de combustibles no es estático, por el contrario está sujeto a modificaciones y actualizaciones dependiendo de las necesidades existentes en donde, las diferentes instituciones que trabajan con estudios sobre el manejo de combustibles forestales jugarán un papel primordial en investigaciones futuras.

CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE LAS CAMAS DE COMBUSTIBLES FORESTALES.

En términos generales los combustibles se dividen en tres capas: combustibles del suelo, de superficie y de dosel. Los primeros consisten en la materia orgánica en descomposición y humus por encima del suelo mineral y debajo del mantillo; los segundos son la hojarasca fresca y fragmentada y el material leñoso caído que forman el mantillo sobre el suelo y la vegetación viva o muerta del estrato herbáceo y arbustivo; el tercer estrato está formado por los troncos y las copas de los árboles, incluyendo a los árboles muertos en pie, dicha estratificación es conocida con el término “Complejo de combustibles” y se aplica al total del material combustible y su arreglo espacial en un ecosistema forestal (Chandler *et al.*, 1983).

Los incendios comienzan normalmente en la capa superficial (Pyne *et al.*, 1996) y se propagan si existen continuidad horizontal del material combustible y condiciones favorables del estado del tiempo (Rothermel, 1972). Si el fuego persiste y alcanza suficiente intensidad, y si hay continuidad vertical en el complejo de combustibles, puede llegar a quemar el follaje de árboles e incluso propagarse por la copa de estos. Los combustibles de escalera, como arbustos o árboles pequeños y troncos de árboles muertos que conectan a los combustibles de superficie con el dosel, así como musgos, líquenes y plantas epífitas sobre la corteza y las ramas de los árboles, juegan un papel importante en el paso del fuego de la superficie del piso del bosque a las copas de los árboles (Harrington, 2005).

Los combustibles del suelo generalmente retienen humedad por más tiempo, pero cuando se secan pueden encenderse y dar lugar a incendios “subterráneos”, que se propagan lentamente pero generan una gran cantidad de calor y contribuyen de manera significativa a la severidad de los incendios, causando mortalidad de árboles del dosel aún cuando el fuego no alcance sus copas (Pyne *et al.*, 1996). El comportamiento potencial del fuego en los incendios forestales depende en gran medida de las propiedades físicas y la configuración del complejo de combustibles (Ottmar *et al.*, 2007; Sandberg *et al.*, 2007). Los combustibles son altamente complejos en sus características e interacciones, y aunque es útil pensar para fines de descripción y cuantificación en capas y componentes, hay que considerar que éstas están interconectadas (Harrington, 2005).

El complejo de combustibles, visto a la escala del paisaje geográfico, es muy variable. Su variación espacial está asociada a la de la cubierta vegetal y es determinada por la influencia de factores como el clima, forma del relieve, suelos y eventos de perturbación; estos últimos dan lugar a un mosaico de vegetación en distintas etapas de desarrollo. Los combustibles varían también temporalmente en relación con los cambios sucesionales y fenológicos de la vegetación, y con la variación en las condiciones del estado del tiempo que influyen en su contenido de humedad. Considerar esta variación espacial y temporal es importante cuando se trata de evaluar los combustibles (Morfín *et al.*, 2012).

El término “Cama de combustible se refiere a la “unidad del paisaje relativamente homogénea, que representa un ambiente único de combustión

que determina la conducta y efectos potenciales del fuego” (Riccardi, *et al.*, 2007). Una cama de combustible es conceptualizada como una unidad del espacio que tiene ciertas características que la identifican y permiten diferenciarla de otras unidades con características diferentes dentro de un área forestal. Se caracterizan por la disposición en el espacio (vertical y horizontal) y las propiedades físicas de los combustibles, que incluyen a la cubierta vegetal.

Una cama de combustible se divide en varias capas o estratos en las que los combustibles se distribuyen en el plano vertical. Las capas pueden subdividirse considerando seis estratos (Sandberg *et al.*, 2001): el dosel (formado por la cubierta arbórea), el estrato arbustivo, el estrato herbáceo o de vegetación de baja altura, el material leñoso caído, la hojarasca superficial y los combustibles subterráneos (la capa de materia orgánica más fragmentada o capa de fermentación) (figura 1).

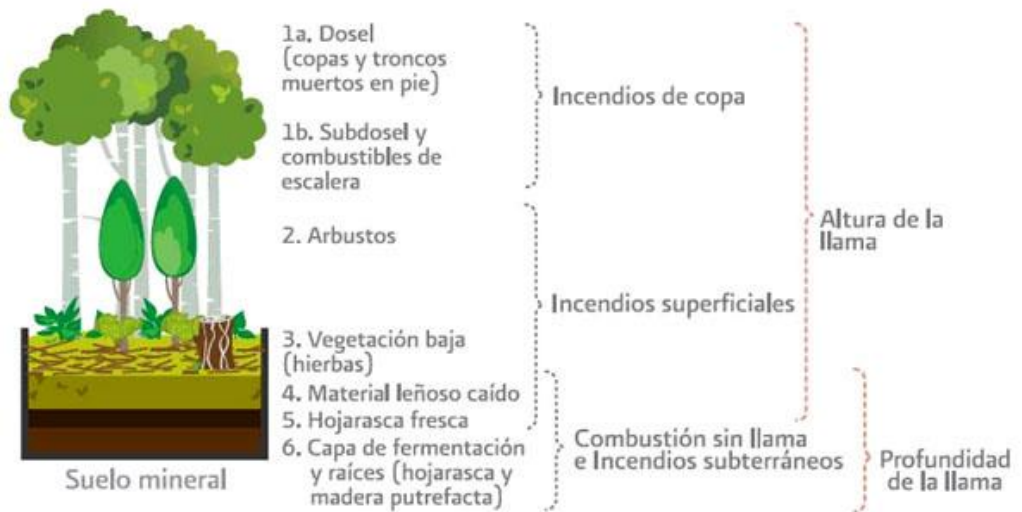


Figura 1. Estratos de la cama de combustible de acuerdo con Sandberg *et al.* (2001). Imagen propiedad de (Morfín *et al.* 2012).

Los estratos de la cama de combustible están formados por diversos componentes y partículas (plantas y sus tallos o troncos, hojas y ramas y los leños o troncos de distintos tamaños), que interactúan entre sí y entre los diferentes estratos durante el proceso de combustión y se conforman de combustibles vivos y muertos. La descripción y medición de estos componentes sirven para caracterizar y clasificar los distintos tipos de camas de combustibles. La caracterización de las camas de combustible se hace a través de un conjunto de variables que pueden ser cualitativas, como la fisonomía o apariencia de la vegetación y las propiedades químicas intrínsecas que determinan la inflamabilidad de ciertas plantas o materiales, o cuantitativas como las propiedades físicas de carga de combustibles por unidad de superficie, el tamaño de las partículas, su compactación y distribución espacial (Arnaldos *et al.*, 2004).

Con la finalidad de describir cada uno de los estratos que caracterizan a las camas de combustibles, se ha desarrollado una estructura compuesta de los siguientes elementos:

Información general de la cama. Contiene información sobre localización geográfica, altitud, pendiente, exposición, Estado del país, Municipio, Vegetación forestal de acuerdo a la Serie IV de INEGI, asociación de especies, cobertura dosel y riqueza de especies.

Tabla 1.- Ejemplo de información general de una cama de combustibles.

Localización (Latitud/Longitud)	19.78505, -102.29371
Altitud (MSNM)	2252
Pendiente (%)	30.00
Exposición	Norte
Estado	Michoacán
Municipio	Tangancicuaro
Vegetación forestal INEGI serie IV	Bosques
Asociación de especies	<i>Pinus teocote</i> , <i>Pinus montezumae</i>
Cobertura dosel (%)	100.00
Riqueza de especies (No.)	7

Régimen Potencial de Incendios. Asignación de información contenida en la memoria técnica del proyecto “Caracterización, clasificación y mapeo de los regímenes potenciales de incendios en los ecosistemas forestales de México,” (Jardel *et al.*, 2011), (figura 2). Para la asignación de estos valores fue necesaria una zonificación bioclimática, véase la sección 5.

Tabla 2.- Ejemplo de información del Régimen Potencial de Incendios de una cama de combustibles.

RPI	II-A
Descripción	En bosques de pino y pino-encino de zonas húmedas o subhúmedas templado cálidas.

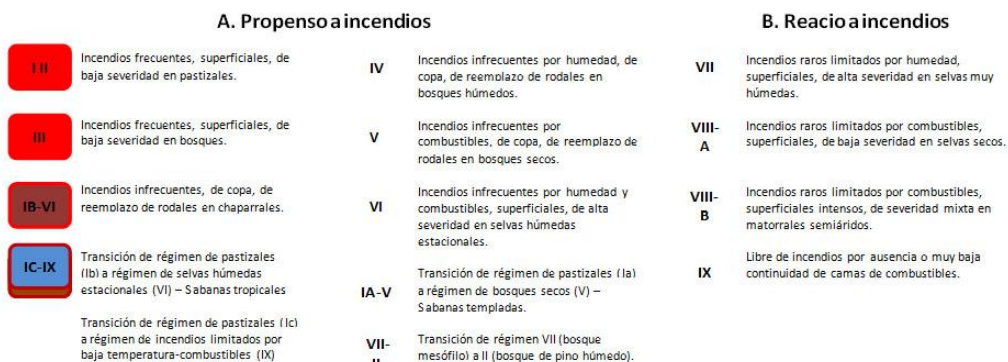


Figura 2. Relación de regímenes potenciales de incendios (Jardel et al., 2011).

Información de diversidad de vegetación. Contiene información sobre las especies identificadas para cada cama de combustibles con valores de porcentajes de cobertura < 10 y > 10 cm de diámetro.

Tabla 3.- Ejemplo de información de diversidad de vegetación de una cama de combustibles.

Especie	< 10 cm (%)	> 10 cm (%)
<i>Pinus teocote</i>	70.45	75.45
<i>Pinus montezumae</i>	9.09	11.82
<i>Clethra mexicana</i>	9.09	7.27
<i>Arbutus xalapensis</i>	4.55	2.73
<i>Quercus crassifolia</i>	6.82	0.91
<i>Alnus jorullensis</i>	0.00	0.91
<i>Quercus glaucooides</i>	0.00	0.91
Total	100%	100%

Información sobre vegetación menor. Es presentada información referente a porcentajes de cobertura y alturas de arbustos, hierbas, brinzales y pastos.

Tabla 4.- Ejemplo de información sobre vegetación menor de una cama de combustibles.

	Arbustos	Hierbas	Brinzales	Pastos
Cobertura (%)	20.00	17.50	33.75	100.00
Altura (cm)	56.25	3.38	156.88	7.12

Arbolado. Se presenta una clasificación diamétrica con rangos de clases <10cm, 10-30cm, 30-50cm y >50 cm. Con información para cada clase sobre especie más común, segunda especie más común, densidad de tallos/hectárea para árboles vivos y muertos, diámetro normal para árboles vivos y muertos, altura total de árboles vivos y muertos, altura de fuste limpio y diámetro de copa para árboles vivos.

Tabla 5.- Ejemplo de información sobre arbolado de una cama de combustibles.

	Clases Diamétricas			
	<10 cm	10-30 cm	30-50 cm	>50 cm
Especie más común	<i>Pinus teocote</i>	<i>Pinus-teocote</i>	<i>Pinus teocote</i>	<i>Pinus teocote</i>
Tallos (%)	66.67	75.49	50.00	100.00
Segunda especie más común	<i>Pinus montezumae</i>	<i>Pinus-montezumae</i>	<i>Pinus montezumae</i>	-
Tallos (%)	9.52	10.78	20.00	0.00
Densidad (tallos/ha)	262.50	637.50	62.50	6.25
Vivos	250.00	618.75	62.50	6.25
Muertos	12.50	18.75	0.00	0.00
Diámetro Normal (cm)	8.64	15.59	36.68	66.80
Vivos	8.65	15.67	36.68	66.80
Muertos	8.45	12.83	0.00	0.00
Altura (m)	8.37	12.00	15.43	20.50
Vivos	8.56	12.12	15.43	20.50
Muertos	4.65	8.03	0.00	0.00
Altura de fuste limpio (m)	4.56	6.62	7.33	6.80
Diámetro de copa (m)	2.25	3.16	5.20	8.40

Capa orgánica. Contiene información sobre hojarasca superficial y capa de fermentación, con valores de profundidad, peso húmedo y cargas en mg/ha estimadas de acuerdo a las ecuaciones contempladas en el Catálogo de las características físicas de los combustibles forestales del material leñoso caído y hojarasca de México y métodos para la estimación de las variables requeridas para combustibles en el Manual del INFyS (Morfín *et al.*, 2011). Los valores de densidad aparente utilizados para la estimación de estas cargas de combustibles son los publicados por Alvarado *et al.* (2008), cuando

el ecosistema al que corresponde la cama de combustible no tiene registros de densidad aparente la estimación de dicha carga fue omitida, esperando a tener dichos valores de densidad aparente en trabajos futuros.

$$Ch = (Oi) * (DA) \quad (1)$$

Donde:

Ch = Carga de combustible hojarasca (mg/ha).

Oi = Profundidad en cm de la capa de hojarasca.

DA = Densidad Aparente.

$$Cf = (Oe) * (DA) \quad (2)$$

Donde:

Cf = Carga de combustible fermentación (mg/ha).

Oe = Profundidad en cm de la capa de fermentación.

DA = Densidad Aparente.

Tabla 6.- Ejemplo de información sobre capa orgánica de una cama de combustibles.

	Profundidad (cm)	Peso húmedo	Carga (mg/ha)
Hojarasca superficial	1.15	21.6	1.53
Coníferas	1.15	--	1.53
Latifoliadas	0.00	--	0.00
Otros	0.00	--	--
Capa de fermentación	0.00	0.00	0.00
		Total	1.53

Material leñoso caído. Contiene información sobre combustibles de 1, 10, 100 y 1000 horas (Brown *et al.*, 1892) con cargas en mg/ha estimadas de acuerdo

a las ecuaciones contempladas en el Catálogo de las características físicas de los combustibles forestales del material leñoso caído y hojarasca de México y métodos para la estimación de las variables requeridas para combustibles en el Manual del INFyS (Morfín *et al.*, 2011). Los valores de gravedad específica y diámetro cuadrático promedio fueron obtenidos del mismo catálogo.

$$C = ((k) * GE * (DCP) * (f) * (c))/L \quad (3)$$

Donde:

C = Carga de combustible (mg/ha) de 1, 10 y 100 horas.

$K = 1.234$.

GE = Gravedad Específica.

DCP = Diámetro cuadrático Promedio de cada categoría (1, 10 y 100 horas).

F = Frecuencia de las partículas intersectadas.

c = Factor de corrección de la pendiente.

L = Largo del transecto.

$$C = ((k) * (\sum D^2) * GE * (c))/L \quad (4)$$

Donde:

C = Carga de combustible (mg/ha) de 1000 horas.

$k = 1.234$.

$\sum D^2$ = Sumatoria del diámetro cuadrado de las partículas intersectadas.

GE = Gravedad Específica.

c = Factor de corrección de la pendiente.

L = Largo del transecto.

$$c = \sqrt{1 + \left(\% \frac{\text{pendiente}}{100}\right)^2} \quad (5)$$

Donde:

c = Factor de corrección de la pendiente.

Tabla 7.- Ejemplo de información sobre material leñoso caído de una cama de combustibles.

Diámetro	Carga (mg/ha)		
	Firme	Podrido	Total
< 0.6 (1 hora)	0.11	--	0.11
0.7 - 2.5 (10 horas)	0.47	--	0.47
2.6 - 7.6 (100 horas)	2.14	--	2.14
> 7.6 (1000 horas)	0.00	0.00	0.00
Total	2.72	0.00	2.72

Las cargas de combustibles en la capa orgánica y material leñoso caído fueron estimados mediante el desarrollo un sistema informático en lenguaje C, una de las ventajas más importantes de este lenguaje es su gran potencia de proceso y la portabilidad de sus ficheros fuente resultantes. Es decir, un programa desarrollado en C se podrá ejecutar bajo plataforma Windows, Macintosh o en una máquina UNIX/LINUX, con mínimas modificaciones y una simple recompilación (Schildt, 1990).

Finalmente fue incluida una fotografía que representa a cada cama de combustible (figura 3).



Figura 3. Fotografía correspondiente a una cama de combustibles.

PROCEDENCIA DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO

La información de campo que sirvió como base para caracterización y clasificación de las camas de combustibles forestales procede principalmente de la información recolectada en los remuestreos 2009, 2010 y 2011 del Inventario Nacional Forestal y de Suelos INFyS, en los cuales fue incluido el levantamiento de información referente al material leñoso caído, hojarasca y fermentación acorde a los lineamientos estipulados por Morfín *et al.* (2007) en el Manual para la Evaluación de Cuantificación de Combustibles Forestales.

La información fue proporcionada por la CONAFOR en formatos de bases de datos Microsoft Acces® (figura 4).

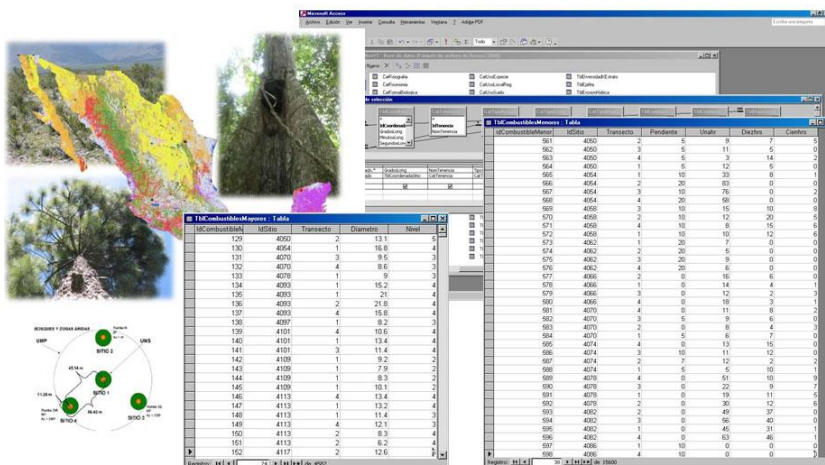


Figura 4. Información del INFyS proporcionada por CONAFOR

Dicha información fue exportada a estructuras de bases de datos MySQL, el cual es un gestor de bases de datos relacionales que agrega la flexibilidad y velocidad requerida a las consultas de usuarios múltiples, permitiendo que la depuración y estructuración de la información pueda realizarse desde un servidor central (Seyed *et al.* 2006; Dubois, 2013) (figura 5).

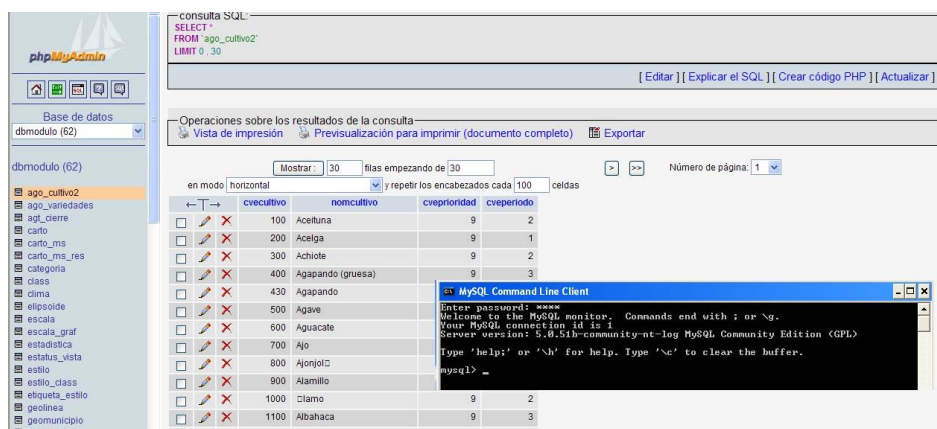


Figura 5. Implementación de MySQL como gestor de bases de datos.

Adicional a la información del INFyS fueron agregados datos recolectados directamente en campo durante la primera y segunda etapa del proyecto “Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarios en México para planificar el manejo del fuego,” pese a que el diseño de muestreo fue distinto, para su captura e integración a las bases de datos se respetaron los mismos estándares y estructuras del INFyS (figura 6).



Figura 6. Recolección directa de Información de campo.

Complementario a las herramientas de consulta y generación de reportes que proporciona el MySQL fueron desarrolladas extensiones en lenguaje PHP (Hypertext Pre-processor) y JQuery lo que permitió una óptima gestión de los recursos informáticos (Welling y Thomson, 2008; Russell, 2008; Tatroe, *et al.* 2013) y la posibilidad de realizar tanto reportes como cálculos directamente en la información contenida en las bases de datos de manera automatizada (figura 7).

```

1  <?php
2  if(isset($_GET['f']))
3      $archivo_c='fotoserie/'.$_GET['f'];
4  else
5      $archivo_c='fotoserie/001.txt';
6
7
8  echo $archivo_c.<br>;
9  if(file_exists($archivo_c))
10 {
11     $fotoserie=file($archivo_c);
12     $dir_s=$fotoserie[0];
13     $dir_c=$_SERVER["DOCUMENT_ROOT"].'/conafor/fotoserie/'.trim($fotoserie[0]);
14     $dir_c=$_SERVER["DOCUMENT_ROOT"].'/conafor/fotoserie/'.trim($fotoserie[0]);
15     $dir_o=$_SERVER["DOCUMENT_ROOT"].'/conafor/fotoserie/html';
16     $dir_c=str_replace('C:', '', $dir_c);
17     $dir_o=str_replace('C:', '', $dir_o);
18     echo $dir_c.<br>;
19     if (!file_exists($dir_c))
20     {
21
22         mkdir(trim($dir_c));
23
24         for ($i=1;$i<count($fotoserie);$i++)
25         {
26             $archivo_f=substr($fotoserie[$i],0,4).'.'.trim(substr($fotoserie[$i],4)).'.html';
27             if(copy($dir_o.'/'.$archivo_f,$dir_c.'/'.$archivo_f))
28                 echo $dir_o.'/'.$archivo_f.<br>;
29         }
30
31     }
32 }
33 else
34 {
35     echo 'El directorio va esta creado!';
36 }
37
38 }
39 else
40 {
41     echo 'No hay archivo de clasificacion!';
42 }

```

Figura 7. Desarrollo de extensiones en lenguaje PHP para la generación de consultas y reportes de las bases de datos.

Adicional a la información alfanumérica contenida en las bases de datos, se procedió a estructurar el soporte fotográfico correspondiente a la misma, para ello fueron creados índices a las fotografías recolectadas directamente en campo durante la primera y segunda etapa del proyecto “Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarios en México para planificar

el manejo del fuego” y paralelamente que se organizaron e indexaron las fotografías proporcionadas por la CONAFOR correspondientes a las bases de datos del INFyS (figura 8).

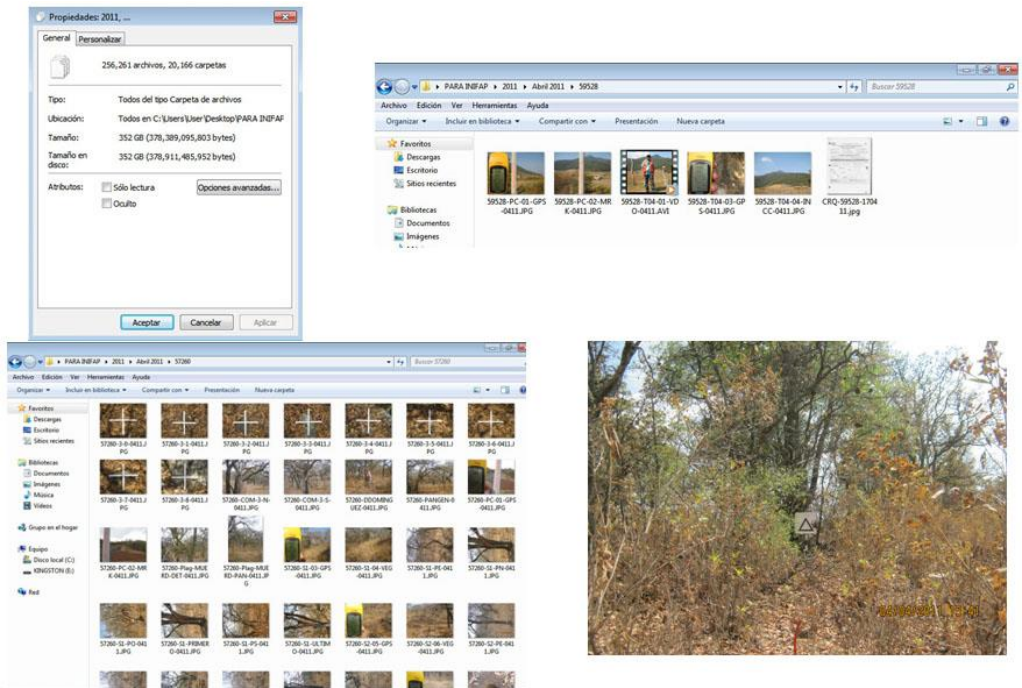


Figura 8. Organización del soporte fotográfico de los levantamientos de campo y conglomerados INFyS.

ESTIMACIÓN DE ZONAS BIOCLIMÁTICAS

Una de las actividades más importantes del proyecto “Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarios en México para planificar el manejo del fuego” fue la zonificación bioclimática base que sirvió para diversos fines, entre ellos la estimación de Áreas de Respuesta Homogénea, la asignación de gravedades específicas y densidades aparentes para estimación de cargas de combustibles de material leñoso caído y capa orgánica, así como la asignación de valores de Regímenes Potenciales de Incendios.

El método utilizado fue el sistema de zonas de vida de Holdridge, el cual constituye un modelo de clasificación de unidades bioclimáticas que indican los tipos de vegetación potencial que pueden establecerse en dichas unidades. Conceptualmente se basa en que propiedades de la vegetación como su fisonomía y productividad están determinadas zonalmente por las condiciones del clima a partir de datos de precipitación, biotemperatura y altitud (Holdridge, 1996).

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo (Holdridge, 1996). Esas asociaciones definen un ámbito de condiciones ambientales, que junto con los seres vivos, dan un conjunto único de fisonomía de las plantas y actividad de los animales; aunque es posible establecer muchas combinaciones, las asociaciones se

pueden agrupar en cuatro clases básicas: climáticas, edáficas, atmosféricas e hídricas. Las asociaciones climáticas ocurren cuando tanto la precipitación y su distribución mensual como la biotemperatura son normales para la zona de vida, no hay aberraciones atmosféricas como vientos fuertes o neblinas frecuentes, y el suelo es la categoría zonal; las edáficas se dan cuando las condiciones del suelo son más favorables (o menos favorables) que el suelo normal (suelo zonal) para la zona de vida; las atmosféricas aparecen en donde el clima se aparta de lo normal para el sitio; las hídricas ocurren en terrenos encharcados, donde el suelo está cubierto de agua durante todo el año o parte de este.

El sistema de clasificación de zonas de vida es relativamente simple, basado en unos pocos datos empíricos que proporciona criterios objetivos para la delimitación de zonas. Un supuesto básico del sistema es que tanto los tipos de suelo como la vegetación clímax pueden delimitarse una vez que se conoce el clima.

El modelo clasifica zonas bioclimáticas a partir de datos de precipitación, biotemperatura y altitud (Holdridge, 1996); tiene la ventaja de ser un modelo basado en datos empíricos y reglas de clasificación explícitas, por lo cual es objetivo y repetible por observadores independientes (Lugo *et al.*, 1999). Es además un modelo jerárquico que considera la variación de los factores que determinan la vegetación a niveles inferiores al de zona de vida (Tosi, 1980).

El modelo de zonas de vida de Holdridge se puede aplicar a nivel mundial y ha sido ampliamente utilizado tanto en la planificación del uso de la tierra y en

la conservación biológica, como en estimaciones de biomasa, productividad primaria y en simulaciones del cambio climático.

Es importante considerar que es un modelo general aplicable a grandes escalas y que si bien las zonas de vida son designadas con nombres que indican la vegetación potencial, dentro de una zona de vida pueden encontrarse diferentes tipos de asociaciones vegetales dependiendo de la variación intrazonal de la geomorfología, los suelos, fenómenos atmosféricos y factores históricos (Jardel *et al.*, 2011).

Un mapa de zonas de vida de Holdridge representa las condiciones climáticas que influyen en la vegetación potencial y el funcionamiento de los ecosistemas y no el estado de la cubierta vegetal en un tiempo determinado (Lugo *et al.*, 1999).

Las variables utilizadas en la clasificación de zonas de vida son factores que representan restricciones ecofisiológicas para el crecimiento de las plantas (Lugo *et al.*, 1999).

Biotemperatura se entiende como la “Temperatura del aire, aproximadamente entre 0°C y 30°C, que determina el ritmo e intensidad de los procesos fisiológicos de las plantas (fotosíntesis de las plantas, respiración y transpiración) y la tasa de evaporación directa del agua contenida en el suelo y en la vegetación” (Crivelli y Dzendoletas, 2002).

Evapotranspiración potencial se define como la cantidad de agua que sería evaporada directamente del suelo y otras superficies y la transpira por la vegetación natural en un estado estable o climax que se encuentra sobre un suelo de buenas características y con un contenido óptimo de humedad (Samani, 2000).

La razón de evapotranspiración potencial, está en función de la temperatura y la precipitación, es un índice de las condiciones de humedad que refleja la disponibilidad de agua para el crecimiento de las plantas y los procesos ecológicos (Holdridge, 1996; Lugo *et al.*, 1999). Ésta permite contar con datos cuantitativos que pueden relacionarse con las cargas de combustibles y las condiciones climáticas en las que pueden propagarse los incendios (Jardel *et al.*, 2011).

La determinación de una zona de vida para una localidad determinada se hace localizando el punto en que se cruzan el valor de la precipitación con el de la biotemperatura del sitio en el nomograma de Holdridge (figura 9). La biotemperatura está correlacionada con la altitud (figura 10) y los pisos altitudinales del diagrama corresponden a rangos de biotemperatura que son equivalentes a los de las regiones latitudinales (figura 11).

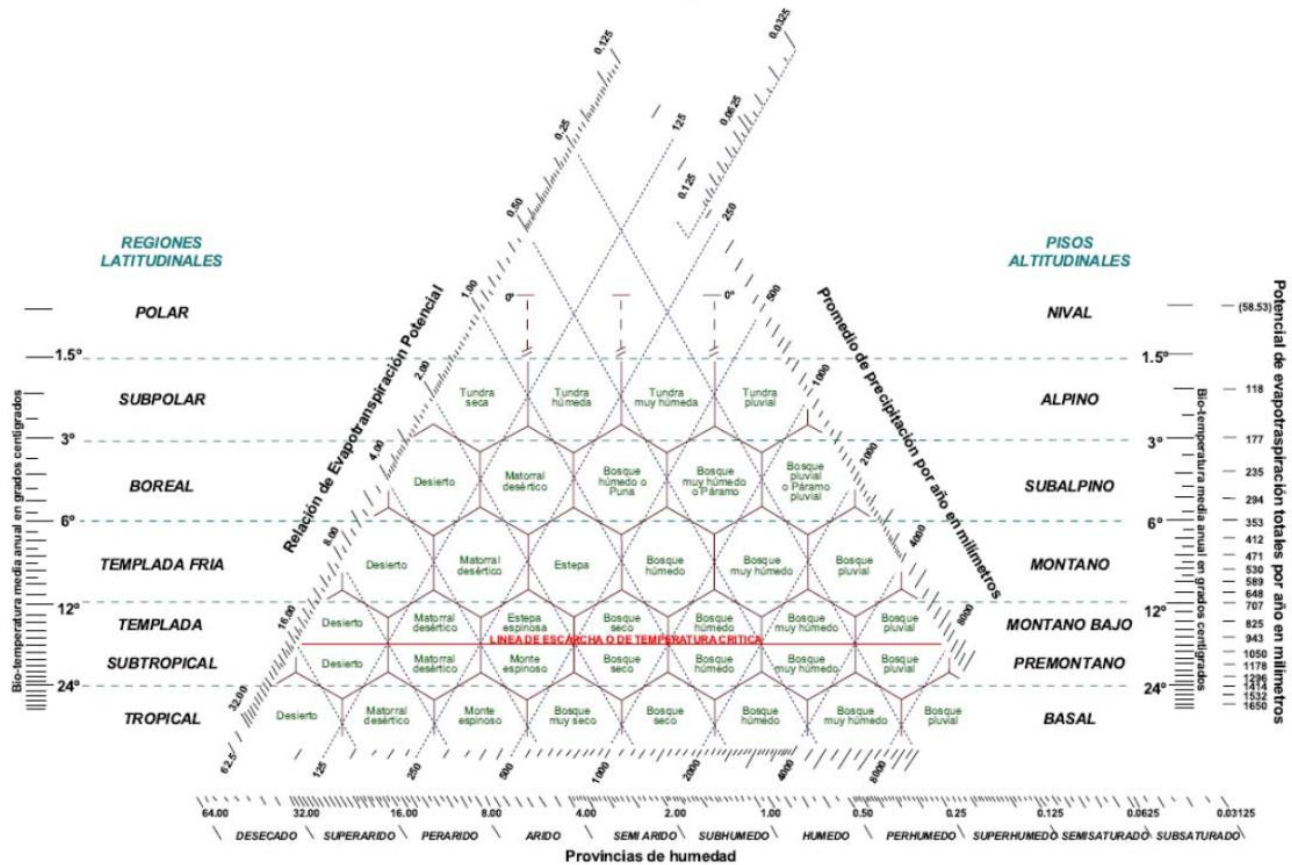


Figura 9. Nomograma para la clasificación de zonas de vida de Holdridge.

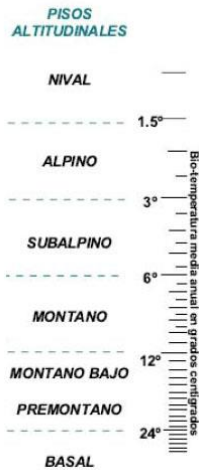


Figura 10. Relación de la biotemperatura y los pisos altitudinales.



Figura 11. Relación de la biotemperatura y los pisos latitudinales.

Entre estas regiones difiere la biotemperatura a nivel del mar; por ejemplo el piso basal (altitud entre 0 y 1000 m) en la región tropical tiene un rango de biotemperatura entre 30 y 24°C, en la región subtropical entre 24 y 18°C (que corresponde al piso premontano de la región tropical), en la región templada cálida entre 18 y 12°C (que corresponde al piso montano bajo de la región tropical) y así sucesivamente.

La biotemperatura a nivel del mar conocida con datos de estaciones meteorológicas, o estimada a partir del cálculo del gradiente altotérmico, permite determinar la región latitudinal. El límite entre la región latitudinal subtropical y la templada cálida está determinado por la “línea de escarcha” que corresponde a una biotemperatura alrededor de los 18°C.

En zonas por debajo de esta biotemperatura ocurren heladas que son un importante factor limitante para muchas especies; en el caso de México, la línea de escarcha marca la transición de la vegetación dominada por elementos neotropicales de las tierras bajas a la vegetación dominada por una flora holártica, la cual se da de acuerdo con Rzedowski (1978) alrededor de la isoterma de temperaturas mínimas extremas de 0°C (Jardel *et al.*, 2011).

Para el cálculo de las zonas de vida de Holdridge fue necesario estimar la biotemperatura, la evapotranspiración potencial y el promedio de la precipitación anual total de la república mexicana.

La estimación de los factores climáticos necesarios para la aplicación de las metodologías de estimación de zonas de vida tuvo como fuente de información los datos contenidos en el Extractor Rápido de Información Climatológica (ERIC), contenedor de las estaciones climatológicas del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (figura 12).



Figura 12. Distribución espacial de las estaciones meteorológicas ERIC (IMTA, 1996).

Se procesó una serie histórica de datos climatológicos con rango 1961 – 2003 y se estimó la distribución espacial de las temperaturas máximas mensuales, temperaturas mínimas mensuales y la precipitación anual total donde, el resultado fue un conjunto de archivos ráster con resolución espacial de 0.001665 grados de unidades de arco (figuras 13, 14 y 15).

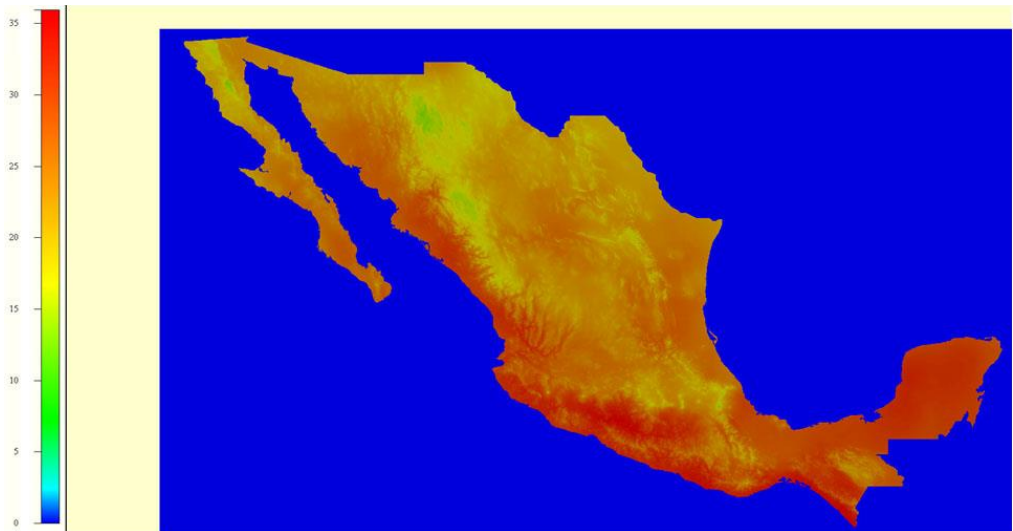


Figura 13. Distribución espacial de la Temperatura Máxima en °C para el mes de Febrero.

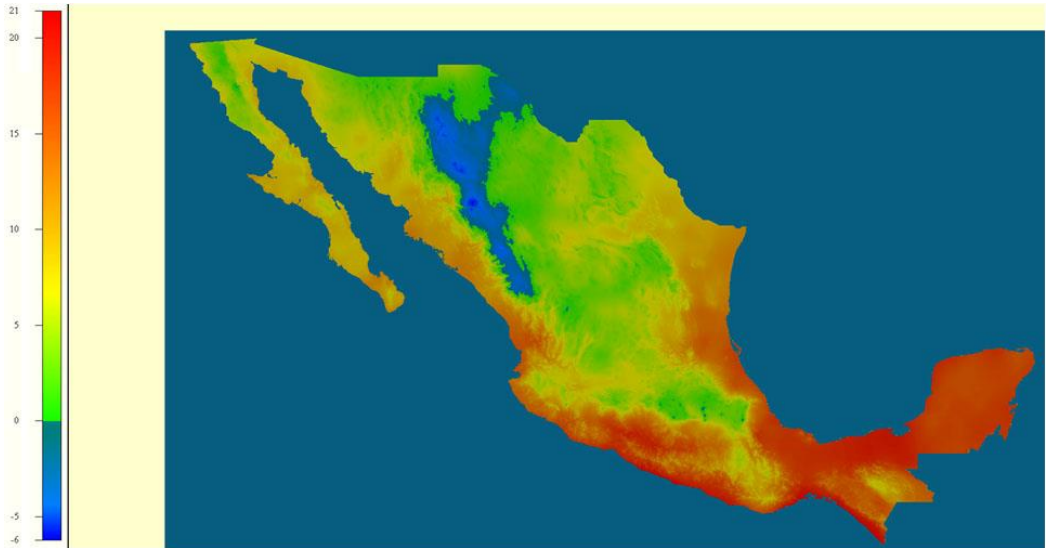


Figura 14. Distribución espacial de la Temperatura Mínima en °C para el mes de Febrero.

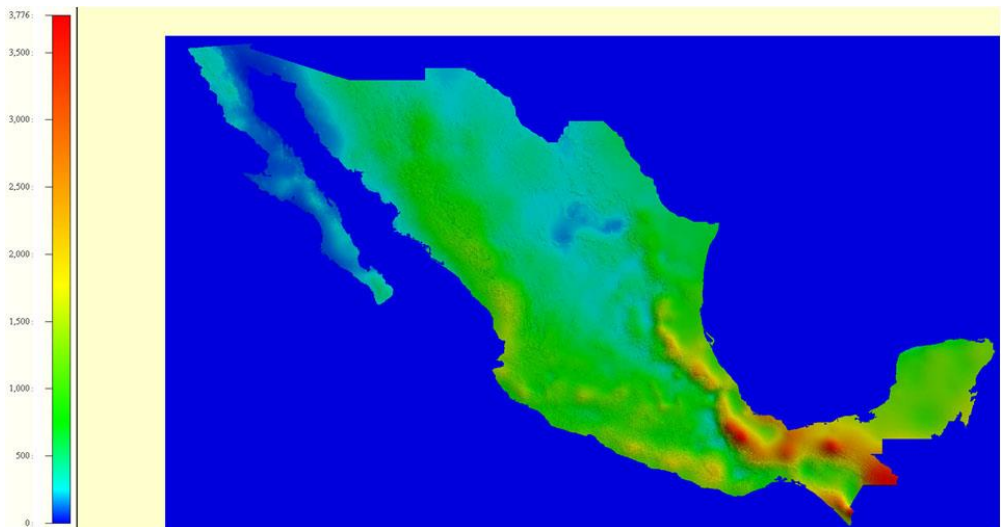


Figura 15. Distribución espacial de la Precipitación Media Anual en mm

Estimación de variables para la clasificación Bioclimática

Para el cálculo de la Biotemperatura Media Mensual (BMM) se tienen tres casos usando la Temperatura Media Mensual ($T^{\circ}MM$):

- a) Si la $T^{\circ}MM$ está entre $6^{\circ}C$ y $24^{\circ}C$, la Biotemperatura Media Mensual (BMM) es igual a la Temperatura Media Mensual ($T^{\circ}MM$).
- b) Si la $T^{\circ}MM$ es mayor a $24^{\circ}C$, la Biotemperatura Media Mensual es igual a la siguiente fórmula:

$$BMM = TMM - (3 * Lat * (TMM - 24)^2 / 100) \quad (6)$$

Donde:

BMM = Biotemperatura Media Mensual.

TMM = Temperatura Media Mensual.

Lat = Latitud de la zona de estudio en grados.

- c) Si la $T^{\circ}MM$ es menor a $6^{\circ}C$, la Biotemperatura Media Mensual es igual a la siguiente fórmula:

$$BMM = TMaxM^2 / 2(TMaxM - TMinM) \quad (7)$$

Donde:

BMM = Biotemperatura Media Mensual.

$TMaxM$ = Temperatura Máxima Mensual.

$TMinM$ = Temperatura Mínima Mensual.

La Biotemperatura Media Anual (BMA) se estimó mediante la siguiente ecuación.

$$BMA = (\sum_{i=0}^n BMM)/n \quad (8)$$

Donde:

BMA = Biotemperatura Media Anual.

BMM = Biotemperatura Media Mensual.

n = Número de meses.

La Evapotranspiración Potencial se estimó mediante la siguiente ecuación.

$$EP = BMA * 58.93 \quad (9)$$

Donde:

EP= Evapotranspiración Potencial.

BMA= Biotemperatura Media Anual.

Finalmente la Razón de Evapotranspiración Potencial se estimó mediante la siguiente ecuación.

$$REP = EP/PMA \quad (10)$$

Donde:

REP= Razón de Evapotranspiración Potencial.

EP= Evapotranspiración Potencial.

PMA= Precipitación Media Anual.

Una vez estimados cada uno de los componentes necesarios se está ya en posibilidad de utilizar el nomograma de Holdridge para identificar las zonas bioclimáticas a las que pertenece.

Uno de los principales inconvenientes del sistema de clasificación de Holdridge es el uso de progresiones logarítmicas (Holdridge, 1996), lo que limita su uso prácticamente a solo interpretaciones gráficas sobre el nomograma. Con la finalidad de corregir esto se procedió a transformar las unidades logarítmicas del nomograma a unidades lineales utilizando la siguiente ecuación:

$$Da = \log \frac{Vb}{Li} * \frac{2}{\log 2} \quad (11)$$

Donde:

Da = Distancia en escala lineal

Vb = Valor a transformar

Li = Límite inferior de cada rango de escalas logarítmicas

$2/\log 2$ = Constante asociada al espaciamiento entre los valores de las escalas logarítmicas. 2 garantiza que la distancia gráfica entre intervalos logarítmicos sea de 2 cm.

$$C_i = D_a + D_i \quad (12)$$

Donde:

C_i = Distancia lineal corregida

D_a = Distancia en escala lineal

D_i = Espaciamiento acumulado de los intervalos desde el origen hasta la posición deseada.

La conversión de las unidades permitió reproducir en nomograma gráfico a un plano cartesiano con unidades lineales desde sus estructuras.

El software que se utilizó para esa actividad fue el AutoCad ®. Asignando una coordenada de inicio (x,y) fue posible reconstruir en nomograma desde sus estructuras más básicas las cuales, más que un triángulo son un rombo (figura 16). Más de la mitad de los valores del nomograma base se encuentran fuera del rango de los observables en la realidad por eso el nomograma es truncado (figura 17).

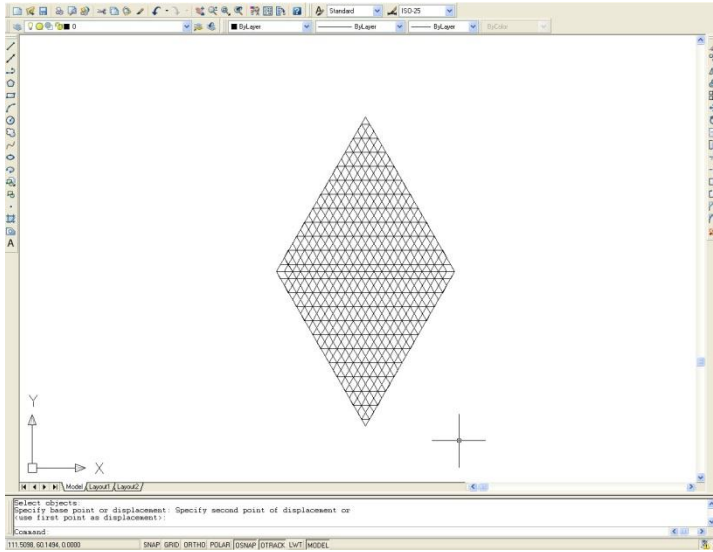


Figura 16. Reproducción del nomograma de Holdridge en formato CAD.

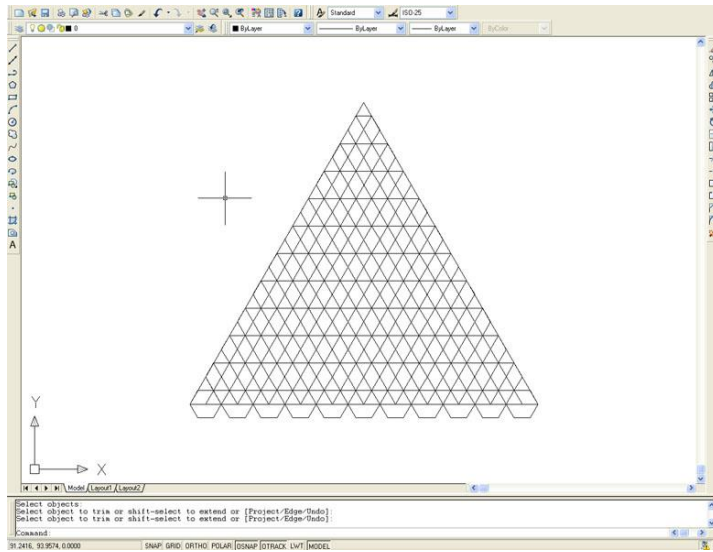


Figura 17. Truncado del nomograma a valores observables en la realidad.

Con las bases implementadas fue posible completar cada uno de los componentes del nomograma en un ambiente que conjunta las utilidades gráficas y analíticas (figura 18).

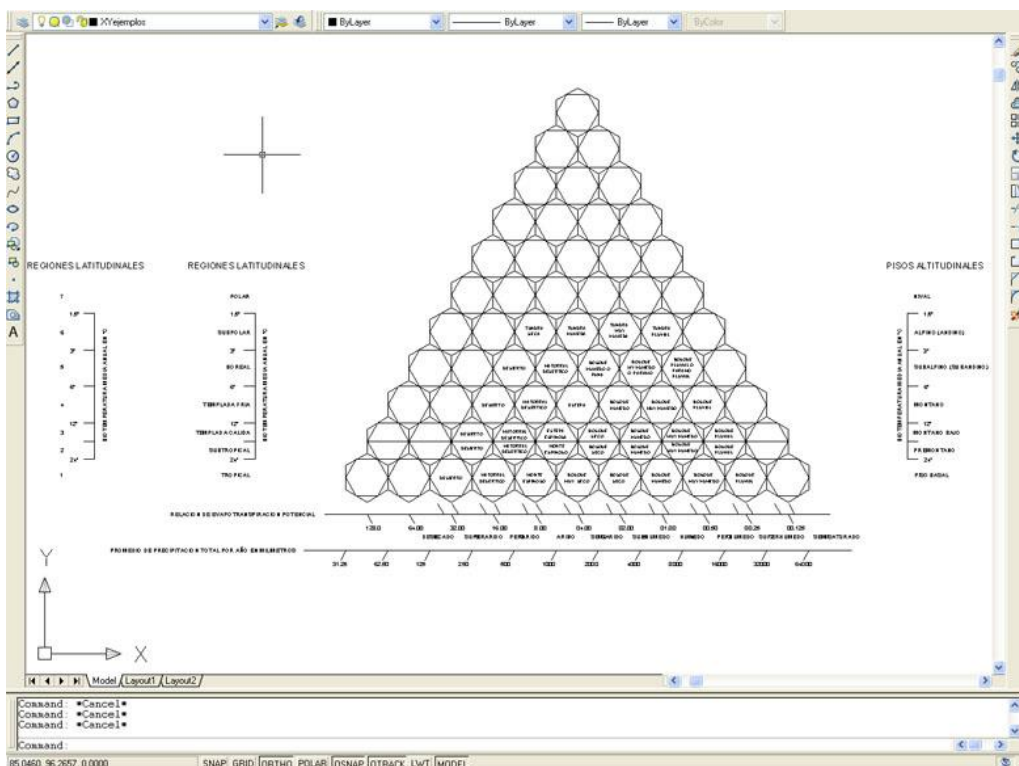


Figura 18. Nomograma de Holdridge completo en CAD.

Una vez graficados los hexágonos que componen a las zonas de vida y plasmados en un plano cartesianos de unidades lineales fue posible obtener los centroides en coordenadas x, y de cada uno de ellos (figura 19), así como los rangos que delimitan cada una de las regiones latitudinales, altitudinales y de humedad del sistema de clasificación.

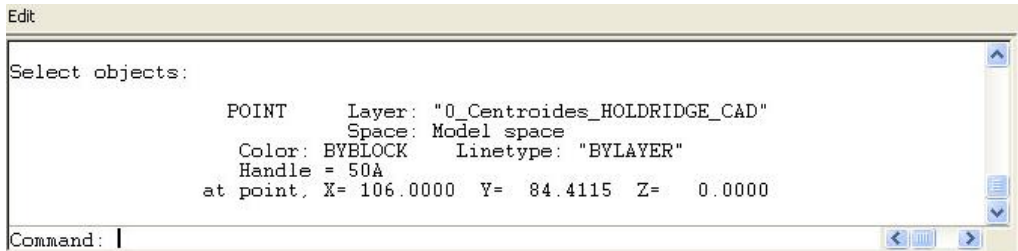


Figura 19. Ejemplo de consulta de los centroides de hexágonos de zonas de vida de Holdridge en CAD.

Posteriormente se desarrolló una estrategia que permite estimar la ubicación espacial de las unidades *REP* y *PMA* en coordenadas *x*, *y*.

Para ello, primeramente es necesario encontrar la ubicación de cada valor sobre su recta de origen del nomograma mediante las ecuaciones.

$$x_a = \text{Seno}\left(\frac{\varnothing}{2}\right) * D_i \quad (13)$$

Donde:

x_a = Coordenada *X* sobre la recta de origen del nomograma

\varnothing = Ángulo formado entre las rectas *REP* Y *PMA* (60°)

D_i = Espaciamiento acumulado de los intervalos desde el origen hasta la posición deseada.

$$ya = \text{Coseno}\left(\frac{\varnothing}{2}\right) * Di \quad (14)$$

Donde:

ya = Coordenada Y sobre la recta de origen del nomograma

\varnothing = Ángulo formado entre las rectas *REP* y *PMA* (60°)

Di = Espaciamiento acumulado de los intervalos desde el origen hasta la posición deseada.

Tenemos que

$$b = -(m * x0) + y0 \quad (15)$$

Donde:

b = Ordenada al origen..

m = Pendiente de la recta y

$y0$ = Ordenada del origen del nomograma.

Una vez obtenidos los valores de (x_a, y_a) y b para *REP* y *PMA* se procede a hacer uso de la ecuación de la recta para cada uno de ellos.

$$y = (m * x_a) + b \quad (16)$$

Donde:

y = Valor correspondiente al eje de las ordenadas.

x_a = Coordenada X sobre la recta de origen del nomograma

m = Pendiente de la recta y

b = Ordenada al origen.

Finalmente se resuelve el sistema de ecuaciones obtenido y el resultado es un par de coordenadas (x,y) que corresponden a una ubicación dentro del nomograma (figura 20).

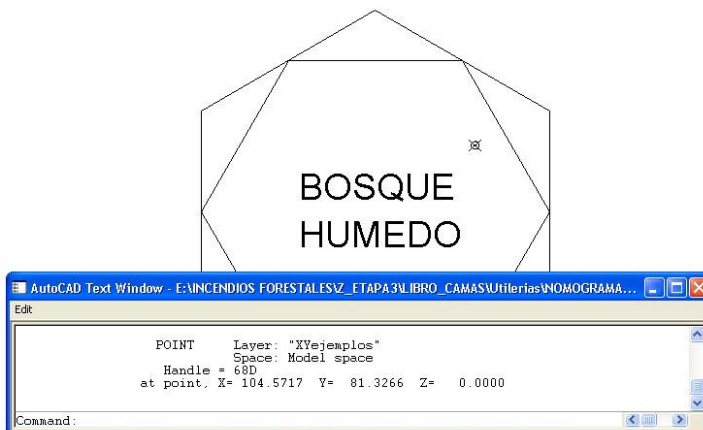
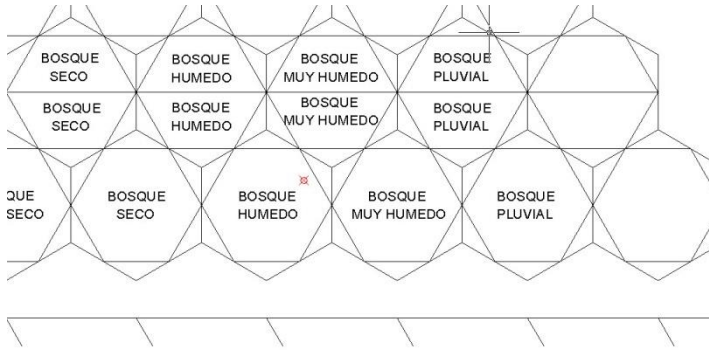


Figura 20. Ejemplificación de la ubicación de un par de coordenadas REP y PMA de acuerdo a la zona de vida que le corresponde.



SEMIARIDO SUBHUMEDO HUMEDO PERHUMEDO SUPERHUMEDO

Figura 21. Ejemplificación de la ubicación de un par de coordenadas REP y PMA de acuerdo a la región de humedad que le corresponde.

REGIONES LATITUDINALES

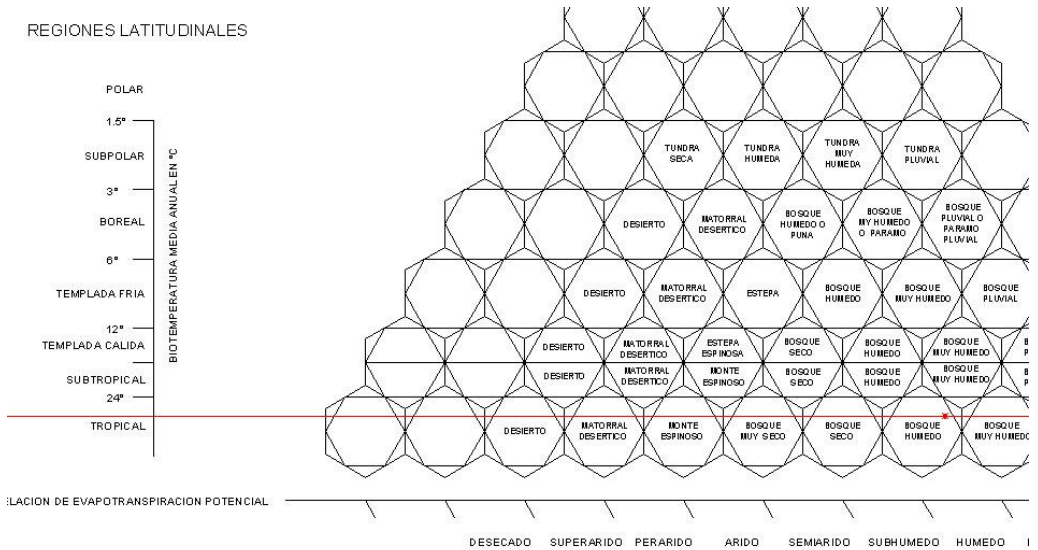


Figura 22. Ejemplificación de la ubicación de un par de coordenadas REP y PMA de acuerdo a la región latitudinal que le corresponde.

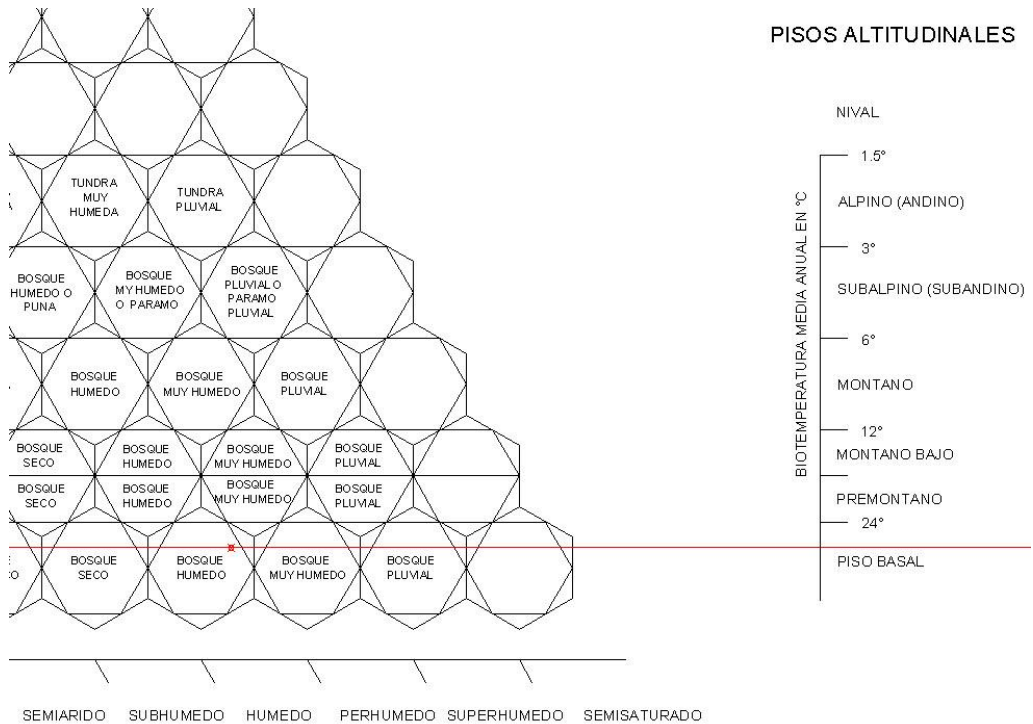


Figura 23. Ejemplificación de la ubicación de un par de coordenadas REP y PMA de acuerdo a la región altitudinal que le corresponde.

Como puede observarse, los pisos altitudinales y latitudinales se encuentran definidos por el eje de coordenadas “y” dentro del plano cartesiano mientras que la región de humedad se encuentra definida directamente por los valores de REP.

A su vez, cada uno de los hexágonos de zonas de vida cuenta con un centroide de coordenadas (x, y) por lo tanto, el centroide más cercano al par de coordenadas resultante del sistema de ecuaciones *REP* y *PMA* será el correspondiente a la zona de vida que le atañe.

Se cuenta con los datos necesarios para realizar la zonificación bioclimática a nivel nacional. Sin embargo, con el conjunto de archivos ráster necesarios a resolución espacial de 0.001665 grados de unidades de arco, cada archivo ráster de información climática forma una matriz de dimensiones 19,200 x 11,400 lo que da como resultado 218´ 880,000 píxeles.

Este número de píxeles es el número de coordenadas x, y provenientes de los sistemas de ecuaciones *REP* y *PMA* que se necesitan estimar por lo que hacerlos uno a uno resultaría poco útil.

Para dar respuesta a esta situación se desarrollo un sistema informático escrito en lenguaje C, el cual se encarga de realizar todas las operaciones antes descritas a nivel píxel una vez que se le proporciona la información climática en formato ráster (figura 24).

```
Holdridge.CC
1  /* Programa prototipo para calculo de zonas de vida holdridge
2
3
4
5  Autor: Alvaro Agustin Chávez Durán
6
7  Fecha: Mayo 2012
8
9  */
10
11 #include <stdio.h>
12 #include <conio.h>
13 #include <string.h>
14 #include <math.h>
15
16
17 main ()
18 {
19
20
21     FILE *fdat0,*fdat1,*fdatia,*fdat1b,*fdat1r,*fdat1rp,*fdatEP2;
22
23     char nom[20],ss[41];
24
25     char arch0[80]="HENT4.txt",arch1[80],archia[80],arch1b[80],arch1r[80],arch1rp[80],archEP2
26
27     int cont,contd=12;
28
29     int ZH,ZHH,ZHL;
30
31     float n1,n2,n3,nc1,nr1,nulo1,np,ren1,coll1,nrp;
32
33     double x1,y1,nr,size1,nrtem1;
34
35     double LiEP2=0.0625,LiPMA=15.625,X1=100,Y1=100;
36     double EP2,PMA,EP2DA,PMADA,X2A,Y2A,X2B,Y2B,M1,M2,B1,B2,XC,YC;
37
38     double D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10,D11,D12,D13,D14,D15,D16,D17,D18,D19,D20,D21,D22,D23
39
40     double HX1=94.00001076,HX2=96.00000971,HX3=98.00002847,HX4=100.0000206,HX5=102.0000213,HX
41     double HY1=80.94741817,HY2=80.94741817,HY3=80.94744168,HY4=80.94742192,HY5=80.94742556,HY
```

C source file length : 31413 lines : 979 Ln : 16 Col : 1 Sel : 0 | 0 Dos\Windows ANSI INS

Figura 24. Desarrollo del sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge.

Como resultado se obtuvieron las siguientes clasificaciones:

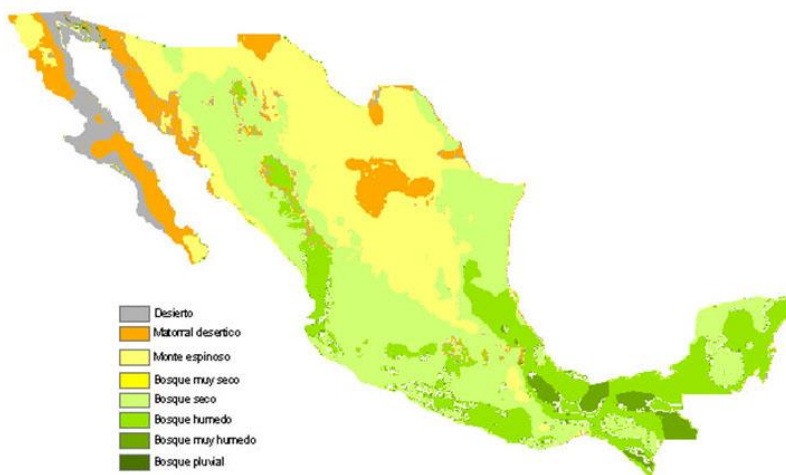


Figura 25. Zonas de vida resultantes.

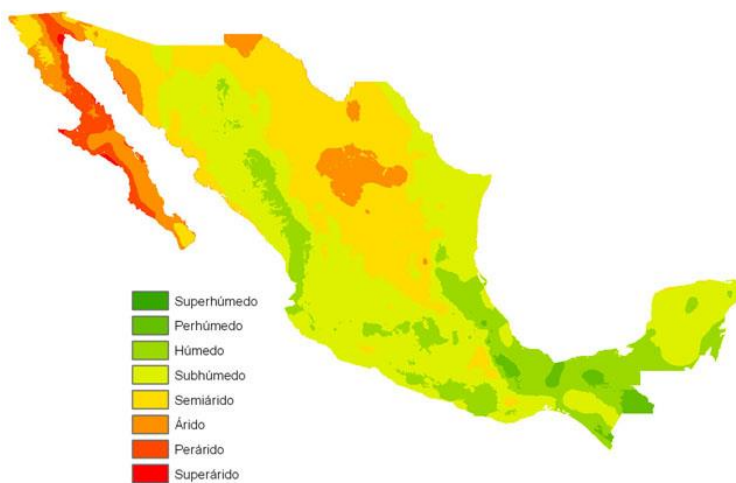


Figura 26. Región de humedad.



Figura 27. Región de latitudinal.

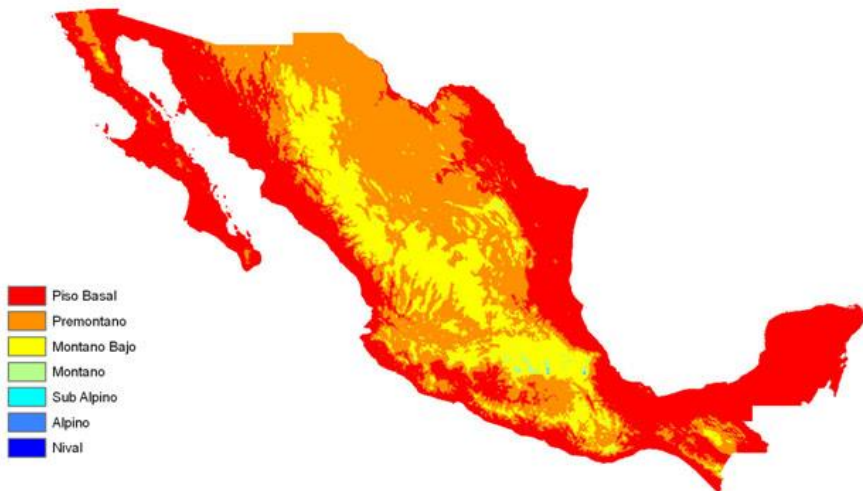


Figura 28. Región de altitudinal.

Durante el proceso de estimación de las zonas de vida se generaron archivos ráster preliminares de Biotemperatura, Evapotranspiración Potencial y Razón de Evapotranspiración Potencial (figuras 29, 30 y 31).

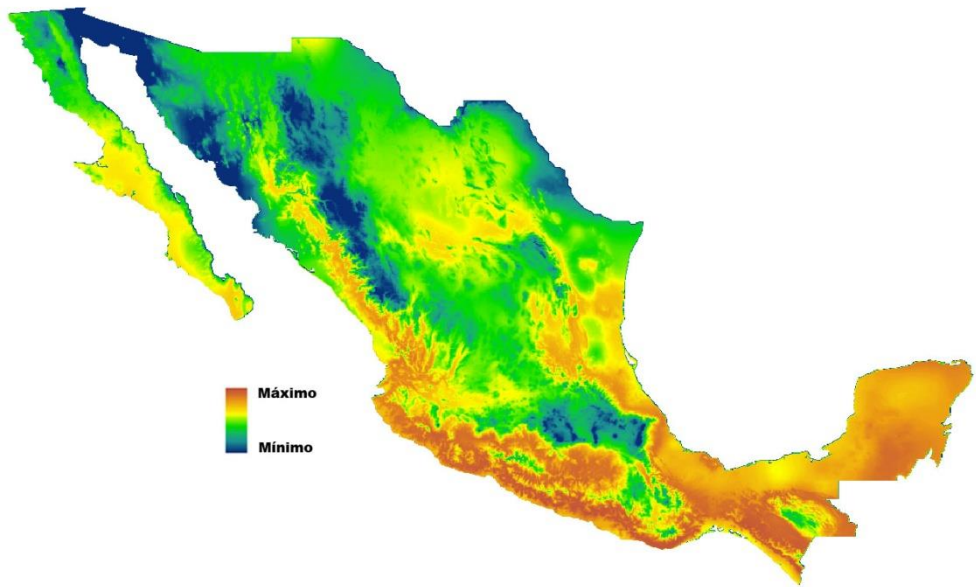


Figura 29. Valores estimados de *BMA*.

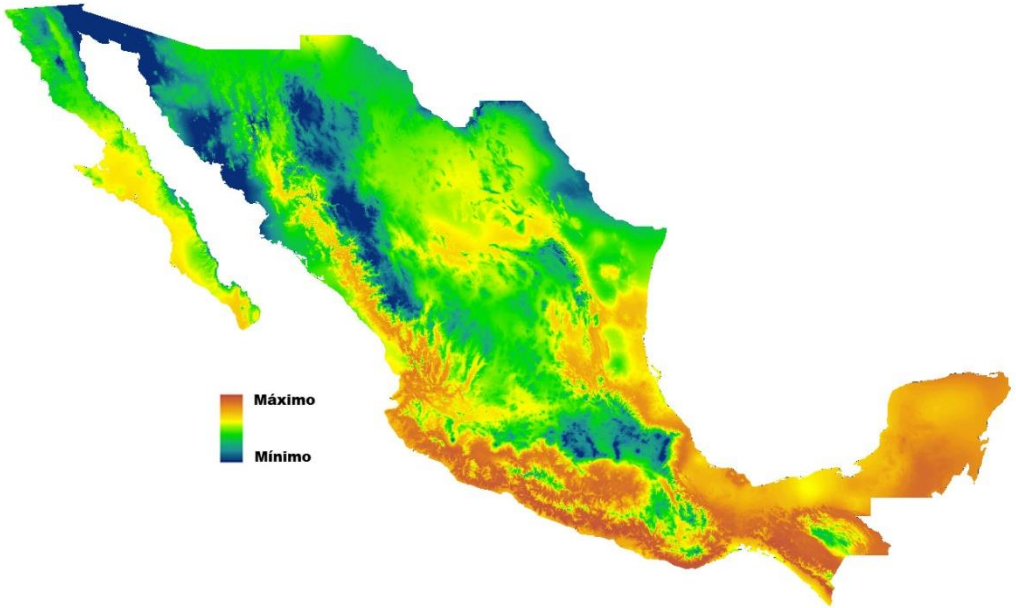


Figura 30. Valores estimados de EP.

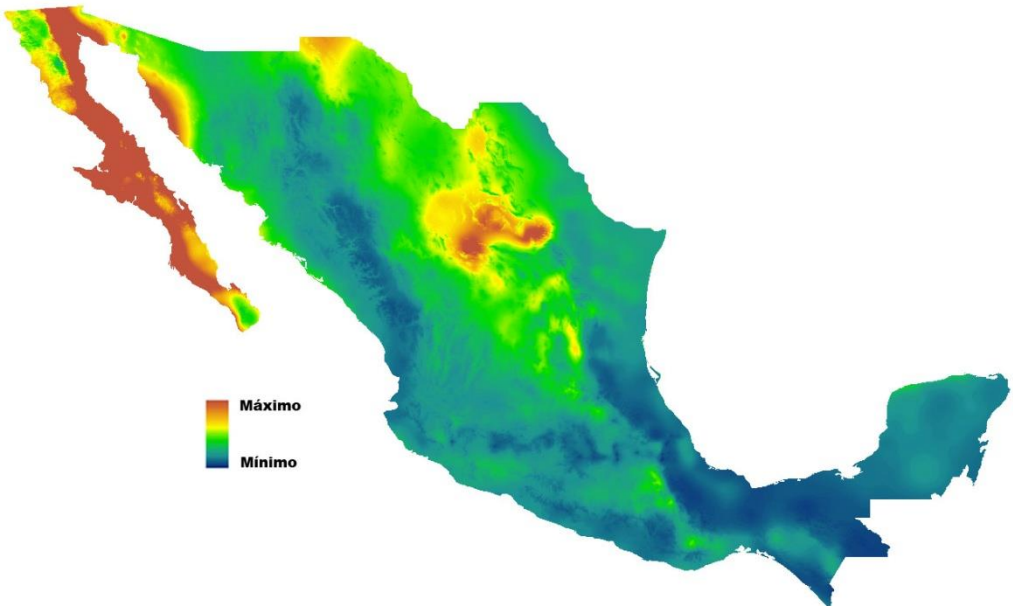


Figura 31. Valores estimados de REP.

ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE COMPLEJIDAD

Para los análisis de clasificación de las camas de combustibles forestales la complejidad de los bosques es de especial importancia, pues determina en gran medida la composición interna sobre continuidad horizontal y vertical de los combustibles, ayudando a caracterizar de manera eficiente los conglomerados de campo.

Es conocido que la vegetación se hace más exuberante y más compleja a medida que aumentan la precipitación y la temperatura. Sin embargo, no ha habido acuerdo general sobre la mejor manera de cuantificar esa complejidad, ni sobre los factores que contribuyen a la misma.

Generalmente las estimaciones sobre la complejidad de los bosques se realizan de manera empírica, haciendo uso de la experiencia y pericia de los expertos. Algunos aspectos que se suelen considerar es si el conglomerado está compuesto por muchas o pocas especies, el espaciamiento entre individuos, las diferentes alturas de las especies y las dimensiones de las copas. Además de componentes como las enredaderas, epífitas, arbustos y herbáceas.

Los factores más significativos utilizados normalmente en estudios ecológicos son: la densidad o número de individuos arbóreos por unidad de área, el área basal de los troncos, la altura de los árboles, el número de especies arbóreas por unidad de área y la altura de arbolado.

De acuerdo con Holdridge (1996) estas características pueden simplificarse en la siguiente ecuación:

$$IC = 10^{-3} bdsH \quad (17)$$

En donde:

IC = Índice de complejidad.

b = Área basal en metros cuadrados por un décimo de hectárea.

d = Número de troncos con 10cm de diámetro o mayores por un décimo de hectárea.

s = Número de especies con 10cm de diámetro o mayores por un décimo de hectárea.

H = Altura del arbolado en el conglomerado en metros.

Los valores del índice de complejidad varían mucho dentro de una misma zona de vida a causa de las asociaciones edáficas, hídricas y atmosféricas. El aumento y disminución de los valores motivados por la influencia de estas asociaciones pueden ofrecer un enfoque prometedor para la evaluación cuantitativa de los efectos de los factores que limitan o favorecen el crecimiento de la vegetación. Esta variación es especialmente notoria a lo largo de la línea de evapotranspiración potencial cuyo valor es la unidad,

donde los cambios de la humedad efectiva del suelo son muy importantes para la vegetación.

Investigaciones realizadas en el Centro Científico Tropical de Costa Rica han encontrado que la línea de escarcha o de temperatura crítica, la cual separa tanto la región latitudinal subtropical de la templada como la faja altitudinal premontano de la montano bajo, no afecta los índices de complejidad en toda la línea de hexágonos. A pesar de ocurrir diferencias bien marcadas en composición florística cuando se cruza la línea, parece ser que las características fisonómicas utilizadas para calcular el índice, son iguales a ambos lados de la línea dentro de un hexágono determinado.

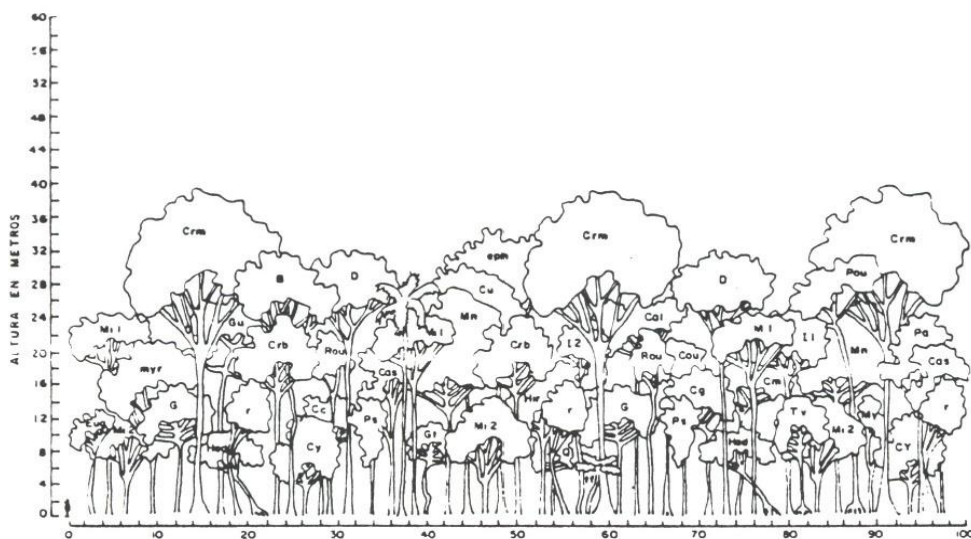


Figura 33. Ejemplificación de un perfil idealizado de bosque pluvial premontano tropical.

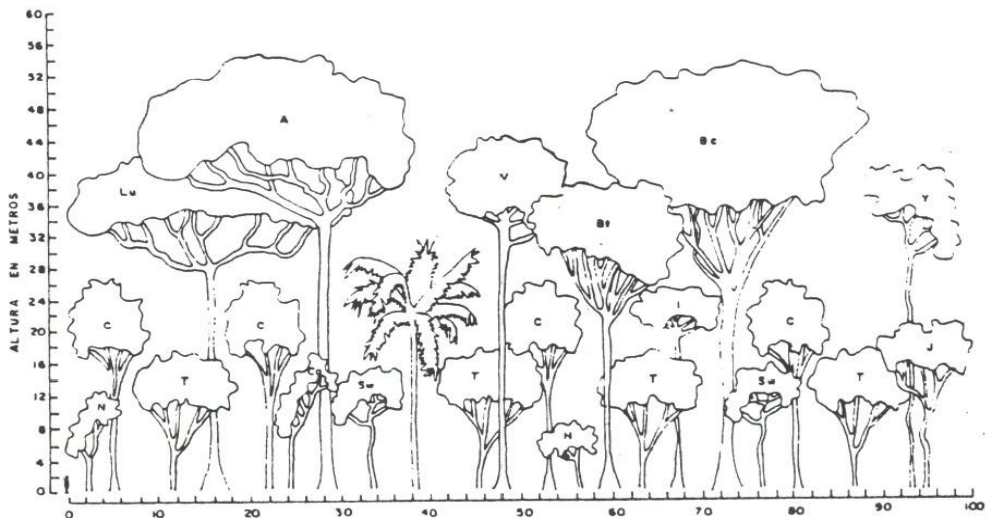


Figura 34. Ejemplificación de un perfil idealizado de bosque húmedo basal tropical.

La estimación del índice de complejidad se realizó mediante consultas a las tablas de las bases de datos en MySQL a través de códigos PHP, los resultados fueron almacenados en una tabla adicional de la base de datos (figura 35).

C01	IC	H	b	d	s
2009_55670	3170.24921	8.833333	81.567307	176	25
2009_55675	485.861111	8.833333	213.190491	43	6
2009_55680	23975.9115	17.1	226.327698	177	35
2009_55685	1048.49643	9.566667	68.58506	94	17
2009_55690	33137.3096	18	223.743515	187	44
2009_55695	0.83786753	2.6	80.564186	4	1
2009_55702	944.063227	11.6	200.950027	81	5
2009_55712	151.77663	10.166667	533.173157	14	2
2011_73571	1983.16181	14.033333	327.124878	48	9
2011_73576	2116.16057	13.966667	148.544189	60	17
2011_73581	30871.1679	27.5	529.272949	101	21
2011_73596	34746.3799	35.466667	578.330078	154	11
2011_73601	7368.42773	19.5	228.181213	92	18

Figura 35. Ejemplificación de tabla contenedora de los IC.



**Figura 36. Bosque húmedo, templado cálido montano bajo.
IC=7551.50, H=16.36, b=582.57, d=72, s=11.**



**Figura 37. Bosque húmedo, templado cálido montano bajo.
IC=5346.23, H=20.4, b= 249.59, d=150, s=7.**

GENERACIÓN DE REPORTES DE LOS CONGLOMERADOS

Una vez desarrolladas las bases necesarias para la generación de los reportes de cada conglomerado, se procedió a generarlos mediante códigos PHP que a su vez, ejecutaron los códigos en lenguaje C para la estimación de cargas de combustibles. Los resultados fueron almacenados como tabla en MySQL para su posterior clasificación y en código html (HyperText Markup Language) para revisiones del control de calidad. A continuación se puede ver un ejemplo de los reportes en html.

Conglomerado	2009	2705
---------------------	------	------

1.- Información del Conglomerado	
Localización (Latitud/Longitud)	31.27287, -110.01395
Altitud (MSNM)	1837
Pendiente (%)	26.00
Exposición	Noreste
Estado	Sonora
Municipio	Naco
Vegetación forestal INEGI serie IV	Bosques
Asociación de especies	Quercus arizonica, Quercus sideroxylla
Cobertura dosel (%)	43.33
Riqueza de especies (No.)	4

2.- Régimen Potencial de Incendios	
RPI	II-E
Descripción	En bosques de encino de zonas subhúmedas o semiáridas; incendios frecuentes de baja severidad en bosque abierto (sabanoide) e infrecuentes de copa en bosque denso.

3.- Información de diversidad de vegetación

Especie	< 10 cm (%)	> 10 cm (%)
Quercus arizonica	80.49	73.68
Quercus sideroxyla	14.63	19.30
Juniperus deppeana	4.88	5.26
Pinus leiophylla	0.00	1.75
Total	100.00	100.00

4.- Información sobre vegetación menor

	Arbustos	Hierbas	Brinzales	Pastos
Cobertura (%)	0.50	37.50	2.75	100.00
Altura (cm)	84.38	10.75	112.40	15.88

5.- Arbolado

	Clases Diamétricas			
	<10 cm	10-30 cm	30-50 cm	>50 cm
Total Tallos	41	57	0	0
Especie mas común	Quercus arizonica	Quercus-arizonica	-	-
Tallos (%)	80.49	73.68	0.00	0.00
Segunda especie mas común	Quercus sideroxyla	Quercus-sideroxyla	-	-
Tallos (%)	14.63	19.30	0.00	0.00
Densidad (tallos/ha)	256.25	356.25	0.00	0.00
Vivos	243.75	331.25	0.00	0.00
Muertos	12.50	25.00	0.00	0.00
Diámetro Normal (cm)	8.85	13.03	0.00	0.00
Vivos	8.84	13.15	0.00	0.00
Muertos	9.00	11.45	0.00	0.00
Altura (m)	3.73	4.44	0.00	0.00
Vivos	3.72	4.46	0.00	0.00
Muertos	4.05	4.08	0.00	0.00
Altura de fuste limpio (m)	1.12	1.18	0.00	0.00
Diámetro de copa (m)	2.11	2.84	0.00	0.00

6.- Capa orgánica			
	Profundidad (cm)	Peso húmedo	Carga (Mg/Ha)
Hojasca superficial	0.31	20.00	0.71
Coníferas	0.00	--	0.00
Latifoliadas	0.31	--	0.71
Otros	0.00	--	--
Capa de fermentación	0.24	21.50	1.60
		Total	2.31

7.- Material leñoso caído			
Diámetro	Carga (Mg/Ha)		
	Firme	Podrido	Total
< 0.6	0.22	--	0.22
0.7 - 2.5	1.02	--	1.02
2.6 - 7.6	2.50	--	2.50
> 7.6	0.00	0.00	0.00
Total	3.74	0.00	3.74

En total fueron generados 12,351 reportes, consultados y procesados directamente de las bases de datos.

La técnica utilizada para procesar la información fue el análisis multivariado, el cual es el conjunto de métodos estadísticos que tienen por objeto el estudio de las relaciones existentes entre varias variables dependientes o interdependientes, que han sido medidas sobre los mismos individuos (Dagnielie, 1975).

Primeramente se utilizó el análisis factorial, el cual es una técnica que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Esos grupos homogéneos se forman con las variables que correlacionan mucho entre sí y procurando, inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros (Dallas, 2000).

El paquete informático utilizado para esta actividad fue el Statistical Analysis System® (SAS), mediante el cual se obtuvo una matriz de correlaciones que demostró la existencia de variables altamente correlacionadas (figura 39).

	Matriz de componentes*													
	Componente													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C07	.566	.420	-.193	-.053	.300	-.268	-.331	-.094	-.280	-.028	.047	-.062	.009	.019
C08	-.445	-.485	.174	.091	-.321	.273	.347	.094	.312	-.022	-.098	.128	-.036	-.041
C09	-.544	.497	.260	-.226	-.301	.016	-.067	.101	-.087	-.069	.046	-.067	-.055	.067
C10	-.429	.729	.135	-.234	-.027	.012	-.021	.028	-.023	-.116	.019	.133	.045	-.005
C11	.622	-.506	-.272	.233	.307	-.023	.040	-.064	.063	.082	-.031	.069	.069	-.091
C12	.622	-.506	-.272	.233	.307	-.023	.040	-.064	.063	.082	-.031	.069	.069	-.091
C13	-.418	-.478	.145	.086	-.283	.239	.357	-.002	.354	-.039	-.113	.012	-.009	-.090
C14	-.454	.736	.125	-.220	.033	.040	.003	.008	-.008	-.131	.018	.141	.043	-.011
C15	.622	.042	.157	-.240	-.216	-.159	.031	.195	.304	-.084	.183	-.079	.289	.062
C16	.518	.509	.009	-.237	.046	-.105	.044	-.024	.236	-.171	.024	-.065	.039	-.029
C17	.064	.216	-.029	-.061	.098	.020	.124	.002	.379	-.256	.106	-.339	.815	.033
C18	.696	.127	.197	-.311	-.216	-.143	-.014	.169	.110	-.023	.060	.163	-.147	-.004
C19	.782	-.103	.130	-.212	-.216	-.109	-.024	.293	.154	.007	.129	.071	-.042	.035
C20	.690	.196	.106	-.275	.037	-.014	.122	-.054	.046	-.174	.069	.062	-.174	-.001
C22	.799	-.104	.124	-.202	-.212	-.099	-.017	.289	.159	-.002	.121	.069	-.045	.032
C26	.025	.065	-.074	.022	.059	-.024	.079	-.197	.096	.205	.033	-.571	-.148	.274
C34	.555	-.035	-.005	-.064	-.105	-.078	.070	.084	-.116	-.069	.115	-.085	-.282	.020
C35	.019	-.098	.029	.008	.190	.474	.263	-.002	-.220	-.316	.312	.165	-.135	.100
C36	.010	.182	-.112	-.001	.546	.222	-.001	.189	-.020	.112	.039	-.173	.002	.030
C37	-.255	.318	.043	-.079	.216	.234	.023	.531	.141	.346	.039	.007	-.037	-.054
C39	.192	-.134	.083	-.041	.237	.499	.260	.022	-.116	-.339	.169	-.047	-.159	.049
C40	.229	.093	-.047	-.035	.402	.244	.039	.151	.093	-.090	.002	.016	-.082	.003
C41	.070	.216	-.072	.007	.352	.256	.007	.495	.115	.455	-.017	.046	.022	-.078
C42	.456	.089	.146	-.103	-.243	-.283	-.071	.194	-.273	.001	-.264	-.181	.136	.001
C43	.493	-.007	.161	-.043	-.175	.402	-.117	.143	-.287	-.089	-.399	-.067	.182	-.061
C44	.408	.000	.142	.013	-.180	.366	-.178	.051	-.189	-.132	-.355	-.062	.116	-.091
C45	.142	.153	.246	.235	-.095	.421	-.494	-.406	.349	-.189	.260	.091	-.065	.029
C46	-.100	.172	.563	.694	.106	+ .257	.232	.139	-.087	-.047	-.039	-.016	.002	.001
C47	.191	.205	.621	.722	.054	-.081	.066	.034	-.018	-.013	-.014	-.003	.002	-.001
C48	.029	.474	-.007	-.136	-.025	-.049	.241	-.248	.146	.066	-.173	-.137	-.009	-.176
C49	.461	.026	.021	-.107	.098	.102	.127	-.007	-.044	-.105	.360	.075	.210	-.000
C50	-.101	-.056	.034	.052	.137	.161	.113	.005	-.088	.274	.060	.051	.332	.172
C51	.315	.235	.104	-.191	-.105	.099	.391	-.302	-.169	.315	.044	.035	.109	-.062
C52	.443	.305	.076	-.229	-.099	.052	.366	-.215	-.039	.237	-.042	.045	-.005	-.050
C53	.340	.285	.122	-.229	-.120	.073	.433	-.352	-.164	.308	.095	.026	.037	-.115
C58	-.540	.233	.229	-.149	-.130	.096	-.020	.162	-.133	.018	.169	.204	.100	.060
C59	.130	.505	-.552	.328	-.099	.046	.089	.053	.233	-.032	-.249	-.035	-.197	.029
C60	.127	.511	-.513	.293	-.071	.050	.076	.051	.257	-.027	-.291	-.051	-.222	.027
C61	-.101	.379	-.593	.401	-.198	.065	.061	.039	.097	-.012	-.059	.017	-.024	.003
C62	.095	.174	-.589	.474	-.304	.079	.075	.062	-.139	-.045	.248	.112	.131	.015
C63	.099	.155	-.564	.458	-.295	.058	.072	.043	-.146	-.045	.257	.111	.141	.017
C64	.111	.119	-.530	.425	-.301	.081	.029	.060	-.158	-.014	.148	.067	.097	-.016
C67	.005	.309	-.072	-.065	.450	.184	.127	-.109	.106	-.308	-.011	.251	-.009	-.109
C76	.135	.207	.609	.732	.079	-.131	.096	.022	.012	.001	.034	.008	-.016	.006
C77	.318	.139	.299	.207	-.155	.542	-.512	-.339	.217	.105	.078	.047	.001	-.007
C78	.191	.205	.621	.722	.054	-.081	.066	.034	-.018	-.013	-.014	-.003	.002	-.001
C79	.036	.048	.024	-.046	.033	.019	.094	-.086	.030	.019	-.220	.164	.026	.844
C80	.009	.046	-.063	-.011	.430	-.059	-.027	-.217	.099	-.187	-.216	.280	.195	-.090

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Figura 39. Matriz de correlaciones.

El método aplicado sobre la matriz de correlaciones fue el de componentes principales, la cual es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo es reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible (Hatcher, 2006) (figura 40).

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7.304	15.217	15.217	7.304	15.217	15.217
2	4.622	9.629	24.845	4.622	9.629	24.845
3	4.110	8.562	33.408	4.110	8.562	33.408
4	4.005	8.343	41.751	4.005	8.343	41.751
5	2.454	5.112	46.863	2.454	5.112	46.863
6	2.050	4.270	51.134	2.050	4.270	51.134
7	1.800	3.751	54.885	1.800	3.751	54.885
8	1.690	3.520	58.405	1.690	3.520	58.405
9	1.490	3.104	61.508	1.490	3.104	61.508
10	1.329	2.770	64.278	1.329	2.770	64.278
11	1.179	2.456	66.735	1.179	2.456	66.735
12	1.124	2.342	69.076	1.124	2.342	69.076
13	1.073	2.236	71.312	1.073	2.236	71.312
14	1.003	2.089	73.402	1.003	2.089	73.402
15	.964	2.008	75.410			
16	.923	1.923	77.333			
17	.864	1.799	79.132			
18	.837	1.744	80.877			
19	.790	1.645	82.522			
20	.732	1.525	84.047			
21	.699	1.456	85.503			
22	.673	1.402	86.905			
23	.657	1.369	88.274			
24	.613	1.276	89.550			
25	.566	1.179	90.729			
26	.525	1.093	91.822			
27	.495	1.031	92.853			
28	.437	.911	93.764			
29	.381	.795	94.559			
30	.369	.768	95.327			
31	.344	.716	96.043			
32	.321	.668	96.711			
33	.292	.609	97.320			
34	.256	.533	97.853			
35	.236	.491	98.345			
36	.204	.425	98.769			
37	.180	.375	99.144			
38	.134	.278	99.422			
39	.118	.247	99.669			
40	.092	.191	99.860			
41	.042	.088	99.948			
42	.021	.043	99.992			
43	.004	.008	100.000			
44	.000	.000	100.000			
45	.000	.000	100.000			
46	.000	.000	100.000			
47	.000	.000	100.000			
48	.000	.000	100.000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Figura 40. Orden de las variables que explican el mayor porcentaje de la varianza total.

Posteriormente el método utilizado para la agrupación de los conglomerados fue el análisis de clúster, el cual es la denominación de un grupo de técnicas multivariantes cuyo principal propósito es agrupar individuos u objetos

basándose en las características o descriptores que poseen. Este análisis realiza clasificaciones de tal forma que los clúster resultantes deben mostrar un alto grado de homogeneidad interna (dentro del clúster) y un alto grado de heterogeneidad externa (entre los clúster) (Wishart, 2006.)

El paquete informático utilizado para esta actividad fue el Statistical Analysis System® (SAS), el método de agrupación elegido fue el algoritmo jerárquico acumulativo Ward. Como producto se obtuvieron: a) Matriz de disimilaridad, b) Dendograma de agrupación de conglomerados, c) Tabla de pertenencia a los conglomerados, d) Tabla de centroides de los grupos generados y c) Tabla de análisis de varianza resultante por conglomerado. En las figuras 41 y 42 se ejemplifican los resultados más representativos.

Casa	1:2009_10004	2:2009_10009	3:2009_10064	4:2009_10074	5:2009_10089	6:2009_10173	7:2009_10187	8:2009_10207	9:2009_10217	10:2009_10221	11:2009_10231	12:2009_10241	13:2009_10251	14:2009_10271	15:2009_10291
1:2009_10004	0.00	6237.195.108	20649.334	65112.042	3334.350	399582.726	233342.295	376964.749	3737713.589	21513.301	399748.984	4105554.428	291060.231	409934.461	325638.161
2:2009_10009	6237.195.108	.000	5540148.788	7576835.984	5952586.434	9794039.066	8883221.757	9680138.300	9664350.101	5626167.156	9790033.841	9848073.987	9222989.676	9844653.507	9413119.480
3:2009_10064	20649.334	5540148.788	.000	159087.329	7421.251	601897.372	392813.603	573922.073	570041.983	19.846	600864.201	615324.006	466745.504	614450.500	510274.673
4:2009_10074	65112.042	7576835.984	159087.329	.000	97862.964	142114.185	51945.916	128699.283	126857.079	161469.781	141604.641	148669.588	80846.862	148235.675	99527.978
5:2009_10089	3334.350	5952586.434	7421.251	97862.964	.000	475765.893	292342.482	450943.414	447524.600	7936.891	474691.360	487748.181	356597.320	486975.773	394749.819
6:2009_10173	399582.726	9794039.066	601897.372	142114.185	475765.893	.000	2224.972	381.167	459.911	60496.013	36.399	126.413	8611.077	104.371	3799.644
7:2009_10187	233342.295	8883221.757	392813.603	51945.916	292342.482	2224.972	.000	17140.338	16480.921	396527.508	22057.145	24897.175	3213.939	24721.829	7686.967
8:2009_10207	376964.749	9680138.300	573922.073	128699.283	450943.414	381.167	17140.338	.000	90.399	578400.135	370.518	738.489	5587.947	744.696	1909.373
9:2009_10217	373713.589	9664350.101	570041.983	126857.079	447524.600	459.911	16480.921	90.399	.000	574542.998	414.068	918.875	5166.228	850.345	1667.206
10:2009_10221	21513.301	5526167.156	19.846	161469.781	7936.891	60496.013	396527.508	578400.135	574542.998	.000	605481.087	619979.963	470819.329	619123.237	514529.748
11:2009_10231	399748.984	9790033.841	600864.201	141604.641	474691.360	36.399	22057.145	370.518	414.068	605481.087	.000	111.704	8456.555	80.979	3708.445
12:2009_10241	4105554.428	9848073.987	615324.006	148669.588	487748.181	126.413	24897.175	738.489	918.875	619979.963	111.704	.000	10271.015	17.293	4932.304
13:2009_10251	291060.231	9222989.676	466745.504	80846.862	356597.320	8611.077	3213.939	5587.947	5166.228	470819.329	8456.555	10271.015	.000	10138.775	975.818
14:2009_10271	409934.461	9844653.507	614450.500	148235.675	486975.773	104.371	24721.829	744.696	850.345	619123.237	80.979	17.293	10138.775	.000	4839.763
15:2009_10291	325638.161	9413119.480	510274.673	99527.978	394749.819	3799.644	7686.967	1909.373	1667.206	514529.748	3708.445	4932.304	975.818	4839.763	.000
16:2009_10305	412738.996	9898784.138	618012.334	149992.512	490119.222	124.716	25413.517	627.001	1006.006	622670.364	146.159	14.904	10260.098	28.041	5168.052
17:2009_10411	412775.996	9888283.138	618051.272	150025.512	490142.222	139.716	25426.517	622.001	1043.000	622699.364	183.159	31.904	10657.896	61.041	5193.052
18:2009_10448	4112391.039	21838.133	356637.443	5222543.565	3890662.615	7087456.370	6315962.137	6990615.356	6977191.409	3547435.583	7084041.221	7133428.871	6602950.631	7130514.700	6763974.159
19:2009_10489	1169.185	6488104.131	31889.643	48930.442	8396.252	357752.516	201647.068	336263.297	33326.090	32646.391	356959.691	368145.838	20556.312	3614070.589	287999.378
20:2009_10498	402635.687	9892925.453	605632.015	143920.091	479113.577	28.928	22965.791	470.979	552.041	610267.140	18.401	59.335	9036.309	35.529	4081.829
21:2009_10608	403412.945	9813019.518	605850.574	144399.860	479955.969	16.207	23143.824	520.146	576.241	611224.265	34.437	86.270	9167.225	53.511	4174.801
22:2009_10621	404891.152	9820342.056	608398.597	145281.923	481583.308	48.694	23517.744	587.420	625.446	613050.260	32.404	74.535	9380.770	33.045	4325.345
23:2009_10634	404136.791	9816643.154	607472.943	144828.208	480773.024	57.085	23348.501	570.306	599.350	612123.102	22.051	75.900	9262.062	32.962	4251.329
24:2009_10655	279455.439	9157072.672	450201.857	74799.452	343746.789	10787.104	214.059	7373.011	6842.277	456034.997	1054.852	12636.646	126.244	12464.640	1789.335
25:2009_10676	4468084.533	123006.634	614125.376	5769039.056	4364213.177	7721847.053	6915952.203	7620749.891	7606735.871	4000230.047	7178284.682	778931.899	7215748.976	7766976.133	7384034.419
26:2009_10688	412712.996	9858746.138	617974.272	149970.512	490152.222	146.716	25435.517	681.001	960.000	622664.364	124.159	26.904	10594.898	6.041	5150.052
27:2009_10696	144637.583	4482230.971	55995.396	403831.686	104119.343	1025009.206	745379.474	988391.735	983334.511	54597.659	1023693.251	1042524.232	846052.131	1041402.675	904313.206

Figura 41. Matriz de disimilaridad producto del análisis de clúster.

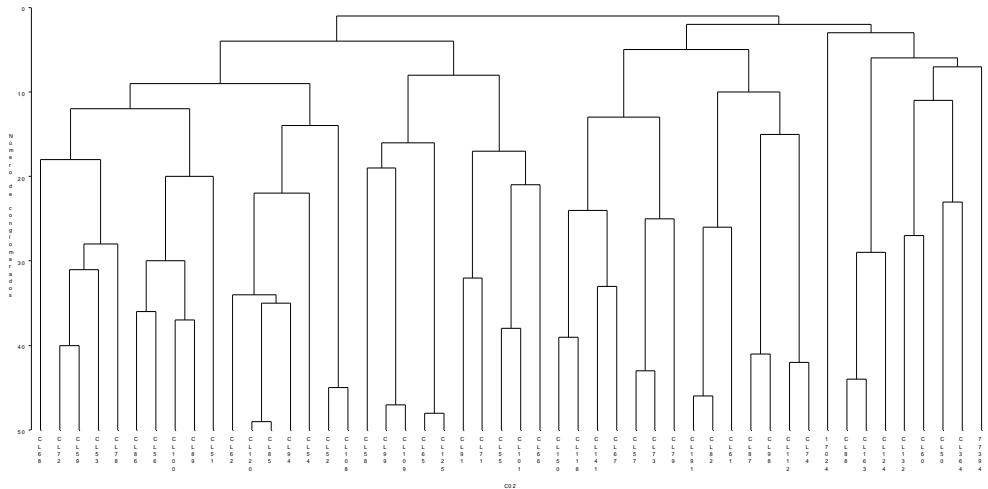


Figura 42. Extracción del dendrograma resultante producto del análisis de cluster.

La línea de corte seleccionada produjo un número de 243 clúster los cuales corresponden a cada una de las camas de combustibles resultantes.

CAMAS DE COMBUSTIBLES RESULTANTES

Las camas de combustibles resultantes fueron organizadas de tal manera que el acceso a ellas fuera simple e intuitiva. Fue creado para ello un menú interactivo con una combinación de interfaz macromedia, combinada con estructuras html, enriquecidos con códigos ActionScript (Moock, 2001), lo que permite que su acceso sea simple y dinámico ya sea desde el servidor remoto a través de la liga "<http://www.sccfm.com.mx>" o en el software StandAlone proporcionado a través de un CD auto ejecutable que no necesita instalación.

El primer nivel está compuesto por las regiones administrativas de la CONAFOR correspondientes a la noroeste, norte, noreste, occidente, centro y sureste (figura 43).



Figura 43. Primer nivel de selección de camas de combustibles, regiones administrativas CONAFOR.

Posicionando el cursor sobre el nombre de la región administrativa deseada, esta se seleccionará y una vez dando clic se ingresará a ella (figura 44).



Figura 44. Selección de la región administrativa.

Una vez ingresado a la región administrativa se mostrará el siguiente nivel, compuesto por las ecorregiones que contiene cada región administrativa (CONABIO, 2008) (figura 45).

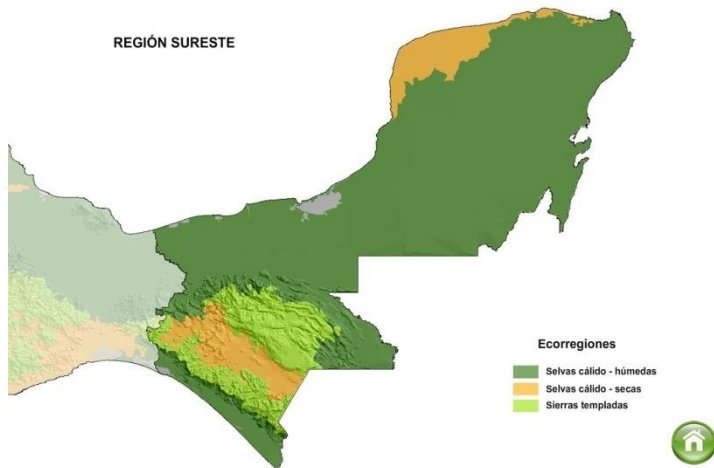


Figura 45. Ecorregiones correspondientes a la región administrativa sureste.

Posicionando el cursor sobre el nombre de la ecorregión deseada, esta se seleccionará y dando clic se ingresará al siguiente menú (figura 46).



Figura 46. Selección de la ecorregión.

Para regresar al menú anterior en donde se encuentran las regiones administrativas, bastará con hacer clic sobre el icono que contiene una casita dentro de un círculo verde (figura 47).



Figura 47. Regreso al menú de las regiones administrativas.

Una vez ingresado a la ecorregión correspondiente se desplegará un menú html contenedor de las camas de combustibles en donde puede observarse primeramente la región administrativa a la que pertenece, su correspondiente ecorregión, una vista previa de la fotografía de la cama, su número de cama, el nombre de la clasificación de acuerdo a la serie IV de INEGI y una breve descripción de la cama de combustibles forestal (figura 48).

Para ingresar a la cama de combustibles bastará con dar clic sobre el número de cama o la fotografía en vista previa (figura 48).

REGIÓN SURESTE
Ecorregión: Sierras Templadas



Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF237 	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Está representado por bosque de coníferas y latifoliadas. Las especies representativas son Quercus benthamii y Leucaena leucocephala. El sotobosque presenta pastos, renuevos, arbustos y hierbas.

Figura 48. Menú de selección de camas de combustibles por ecorregión.

Una vez ingresando a la cama de combustibles deseada, se mostrará la información en formato html contenedora de cada uno de los estratos que la componen como se muestra a continuación:

Región Hidroadministrativa: Frontera Sur
Ecorregión: Sierras Templadas
Zona bioclimática: Bosque húmedo, subtropical premontano



1.- Información del Conglomerado	
Localización (Latitud/Longitud)	16.17833, -91.78515
Altitud (msnm)	1564
Pendiente (%)	50.00
Exposición	Sur
Estado	Chiapas
Municipio	La Independencia
Vegetación forestal INEGI serie IV	Bosques
Asociación de especies	<i>Quercus benthamii</i> , <i>Leucaena leucocephala</i>
Cobertura dosel (%)	65.00
Riqueza de especies (No.)	7

2.- Régimen Potencial de Incendios	
RPI	II-A
Descripción	En bosques de pino y pino-encino de zonas húmedas o subhúmedas templado cálidas.

3.- Información de diversidad de vegetación		
Especie	< 10 cm (%)	> 10 cm (%)
<i>Quercus benthamii</i>	50.00	71.15
<i>Leucaena leucocephala</i>	36.36	1.92
<i>En identificación</i>	9.09	7.69
<i>Pinus maximinoi</i>	0.00	11.54
<i>Pinus pseudostrobus</i>	0.00	3.85
<i>Ficus cotinifolia</i>	4.55	1.92

<i>Pinus teocote</i>	0.00	1.92
Total	100.00	100.00

4.- Información sobre vegetación menor

	Arbustos	Hierbas	Brinzales	Pastos
Cobertura (%)	10.00	7.50	10.00	12.50
Altura (cm)	107.62	57.88	187.90	0.62

5.- Arbolado

	Clases Diamétricas			
	<10 cm	10-30 cm	30-50 cm	>50 cm
Especie más común	<i>Quercus benthamii</i>	<i>Quercus benthamii</i>	<i>Quercus benthamii</i>	<i>Quercus benthamii</i>
Tallos (%)	47.83	71.43	50.00	66.67
Segunda especie más común	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>En identificación-</i>	<i>Pinus maximinoi</i>	<i>Pinus maximinoi</i>
Tallos (%)	34.78	9.52	40.00	33.33
Densidad (tallos/ha)	143.75	262.50	62.50	18.75
Vivos	137.50	243.75	62.50	18.75
Muertos	6.25	18.75	0.00	0.00
Diámetro Normal (cm)	8.54	16.55	37.74	54.30
Vivos	8.50	16.95	37.74	54.30
Muertos	9.40	11.33	0.00	0.00
Altura (m)	5.35	7.36	14.00	12.67
Vivos	5.44	7.72	14.00	12.67

Muertos	3.50	2.70	0.00	0.00
Altura de fuste limpio (m)	2.91	3.28	7.35	7.33
Diámetro de copa (m)	1.68	2.86	6.28	8.57

6.- Capa orgánica

	Profundidad (cm)	Peso húmedo	Carga (mg/ha)
Hojasca superficial	1.76	43.62	6.01
Coníferas	1.75	--	3.13
Latifoliadas	1.76	--	2.88
Otros	1.50	--	--
Capa de fermentación	1.24	75.38	7.90
		Total	13.91

7.- Material leñoso caído

Diámetro	Carga (mg/ha)		
	Firme	Podrido	Total
< 0.6	0.19	--	0.19
0.7 - 2.5	0.58	--	0.58
2.6 - 7.6	1.11	--	1.11
> 7.6	130.91	0.00	130.91
Total	132.80	0.00	132.80

REGIONES ADMINISTRATIVAS Y ECORREGIONES CONTENIDAS EN EL SCCFM

Región noroeste

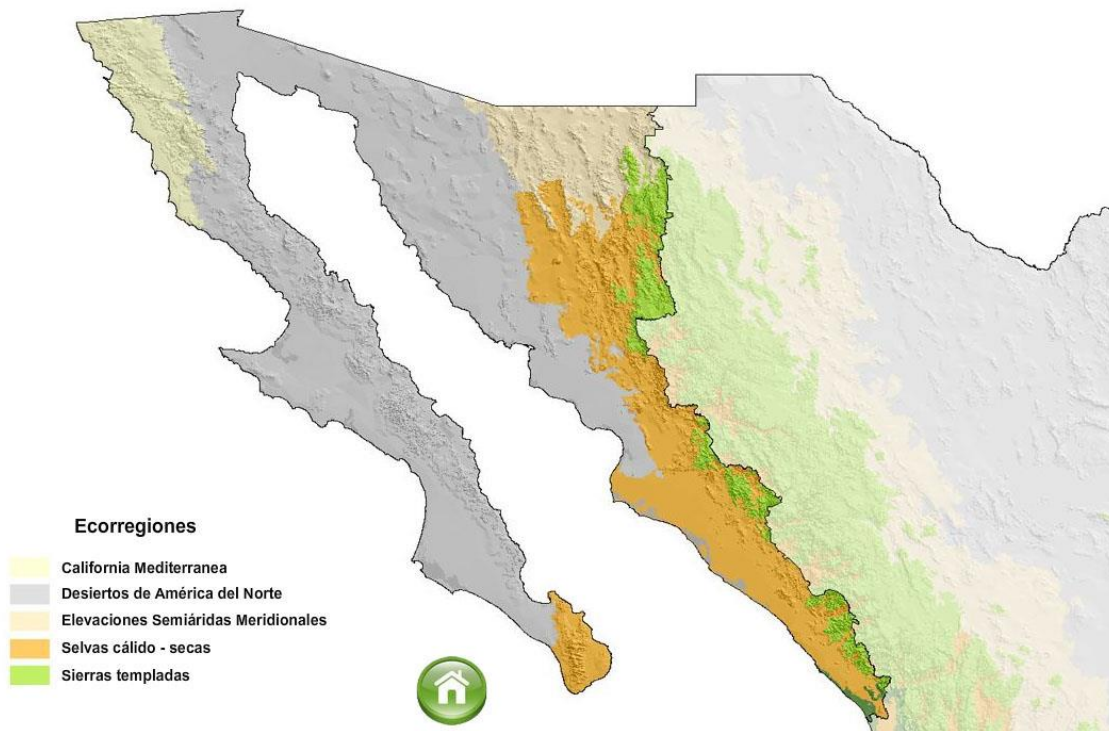











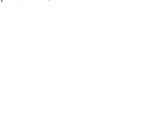
Figura 49. Menú de selección región noroeste.





Ecorregión: California Mediterranea

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF039	Comunidades áridas	Matorral desértico árido, piso basal. Está dominada por matorral desértico adaptado a la aridez de la zona. No presenta vegetación en el estrato arbóreo. La comunidad se compone principalmente de arbustos herbáceas y gramíneas.
	CCF051	Comunidades semiáridas	Matorral desértico árido, premontano. Presenta elementos de chaparral, vegetación adaptada a climas mediterráneos semiáridos así como suelos pobres. Cuenta con afloramientos rocosos. Los especímenes más altos identificados en el sitio son los géneros <i>Yucca</i> y <i>Prosopis</i> . El sotobosque presenta dominancia de las gramíneas, herbáceas y arbustos.
	CCF048	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, piso basal. Presenta elementos de chaparral, vegetación adaptada a climas semiáridos así como suelos pobres. Cuenta con afloramientos rocosos. El género de vegetación identificado es <i>Yucca</i> . El sotobosque presenta dominancia de las gramíneas, herbáceas y arbustos.
	CCF059	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, piso basal. Presenta elementos de chaparral con afloramientos rocosos. Los géneros de vegetación identificados son <i>Yucca</i> y <i>Rhus</i> .
	CCF057	Bosques	Monte espinoso semiárido, premontano. El tipo de vegetación presente en el estrato arbóreo está representada por los géneros <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . En el sotobosque se observa presencia de herbáceas y gramíneas que abundan por la exposición y la apertura del dosel.





Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF044	Bosques	Monte espinoso semiárido, premontano. Presenta elementos arbóreos identificados de <i>Pinus quadrifolia</i> . Existen asociaciones con vegetación de chaparral y bosque espinoso.

Ecorregión: Desiertos de América del Norte






Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF033	Comunidades áridas	Desierto. El ecosistema presenta características de vegetación de matorral así como especies adaptadas a climas desérticos. Cuenta con vegetación de los géneros <i>Bursera</i> y <i>Fouquieria</i> , organismos adaptados a climas extremos y pocas precipitaciones. Presenta poblaciones dispersas de gramíneas, arbustos y afloramientos rocosos.
	CCF011	Comunidades áridas	Matorral desértico árido, piso basal. Presenta vegetación típica de zonas áridas de forma dispersa, arbustos y herbáceas principalmente. Los factores climáticos asociados a la fisiografía del lugar afectan al ecosistema limitando la presencia de especies.
	CCF080	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, piso basal. Presenta los géneros <i>Parkinsonia</i> y <i>Bursera</i> , especies con alturas no mayores a ocho metros. Cuenta con vegetación micrófila dado que es un lugar con poca disposición de agua durante el año.
	CCF020	Comunidades semiáridas	Desierto. Está representada con especies como <i>Pachocereuspringlei</i> y <i>Yucca valida</i> , las cuales están adaptadas a pocas precipitaciones, alta radiación y temperaturas extremas. También se observa en el sotobosque presencia de arbustos y pastos.






Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF001	Comunidades semiáridas	Desierto. Presenta entre sus géneros más característicos: <i>Pachicormus</i> y <i>Fouquieria</i> , especímenes endémicos adaptados a poca precipitación y suelos con baja o nula carga orgánica.
	CCF047	Comunidades semiáridas	Matorral desértico árido, piso basal. Presenta especies adaptadas a condiciones desérticas, con los géneros <i>Bursera</i> , <i>Pachycereus</i> y <i>Fouquieria</i> , organismos con adaptaciones a climas extremos y pocas precipitaciones. Presenta también poblaciones dispersas de gramíneas y arbustos, así como afloramientos rocosos.
	CCF012	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, piso basal. El ecosistema es típicamente desértico, y presenta entre sus géneros más característicos <i>Bursera</i> y <i>Cercidium</i> , adaptados a poca precipitación y alta radiación solar. Los factores climáticos asociados a la fisiografía del lugar afectan al ecosistema limitando la presencia de especies.
	CCF026	Selvas bajas	Estepa subhúmeda, templado cálida piso basal. Cuenta con vegetación característica de selvas secas con géneros <i>Bursera</i> en el estrato arbóreo y mayor diversidad de especies en el sotobosque.




Ecorregión: Elevaciones Semiáridas Meridionales

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF072	Comunidades áridas	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta asociaciones de los géneros <i>Prosopis</i> y <i>Quercus</i> , con presencia de sotobosque principalmente compuesta de arbustos y pastos.
	CCF087	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, templado cálido piso basal. Presenta características de vegetación de matorral así como especies adaptadas a climas cálidos. Cuenta con los géneros <i>Lysiloma</i> y <i>Fouquieria</i> , organismos con alturas hasta los 14 metros. Presenta también poblaciones grandes de gramíneas.
	CCF043	Bosques	Monte espinoso semiárido, templado cálido premontano. Presenta vegetación en el estrato arbóreo compuesta por los géneros <i>Quercus</i> , <i>Pinus</i> y <i>Juniperus</i> , favorecidos por el gradiente altitudinal y presentando adaptaciones al estrés hídrico principalmente. En el sotobosque tiene presencia de herbáceas y gramíneas que abundan por la apertura del dosel.
	CCF054	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta tres especies de encino en el estrato arbóreo. La orografía le permite condiciones ambientales adecuadas para el incremento de la masa forestal.





Ecorregión: Selvas Cálido-Secas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF046	Comunidades semiáridas	Matorral desértico árido, piso basal. El ecosistema es típicamente desértico teniendo representación de la comunidad vegetal al género <i>Pachycereus</i> . Las especies presentan adaptaciones a pocas precipitaciones, alta radiación y temperaturas extremas. La cobertura del suelo está dominada principalmente por gramíneas.
	CCF002	Comunidades semiáridas	Estepa subhúmeda, templado cálida piso basal. El ecosistema es típicamente desértico, y presenta entre sus géneros más característicos: <i>Jatropha</i> y <i>Cercidium</i> , adaptados a poca precipitación y alta radiación solar. Los factores climáticos asociados a la fisiografía del lugar afectan al ecosistema limitando la presencia de especies.
	CCF152	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, templado cálido piso basal. El ecosistema presenta elementos de selvas secas. Se observa la asociación vegetal con los géneros <i>Caesalpinia</i> y <i>Haematoxylum</i> . El sotobosque está dominado por pastos, hierbas y algunos renuevos dispersos.
	CCF024	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, templado cálido piso basal. Presenta dominancia de los géneros <i>Lysiloma</i> y <i>Prosopis</i> en el estrato arbóreo y mayor diversidad de especies en el sotobosque.
	CCF086	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, templado cálido piso basal. Presenta características de vegetación de matorral así como especies adaptadas a climas cálidos, dominando los géneros <i>Prosopis</i> y <i>Parkinsonia</i> , especies con alturas no mayores a seis metros. Cuenta con poca disposición de agua durante el año.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF049	Selvas bajas	Monte espinoso semiárido, piso basal. Presenta características de vegetación de matorral desértico así como especies adaptadas a climas secos. Se observan en el sitio los géneros: <i>Pachycereus</i> y <i>Jatropha</i> , organismos con adaptaciones a climas extremos y pocas precipitaciones.
	CCF027	Selvas bajas	Monte espinoso subhúmedo, templado cálido piso basal. La vegetación representativa del ecosistema es característica de selvas secas observándose en el sitio alrededor de nueve especies identificadas. El género <i>Bursera</i> domina en el estrato arbóreo con presencia de arbustos y herbáceas en el sotobosque.
	CCF180	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Presenta elementos de selva baja de zonas semiáridas subtropicales. Para el sitio se tienen identificadas doce especies, de las cuales los géneros representativos son <i>Lysiloma</i> y <i>Haematoxylum</i> . El suelo se encuentra cubierto por renuevos, hierbas y arbustos los cuales, se ven restringidos por la cobertura del dosel.
	CCF156	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Está representada por elementos de selva baja de zonas cálidas y secas. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Guazuma</i> y <i>Lysiloma</i> . Cuenta con una fisonomía caducifolia en épocas de estiaje. El sotobosque está compuesto por renuevos, arbustos y hierbas dispersas.
	CCF023	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. La vegetación representativa es característica de selvas bajas, con los géneros <i>Lysiloma</i> y <i>Guaiacum</i> dominantes en el estrato arbóreo y mayor diversidad de especies en el sotobosque. Factores como el clima cálido permiten establecer mayor riqueza en la zona.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF171	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Presenta elementos de bosque de zonas cálidas y secas. Se identifican nueve especies de las cuales el género <i>Quercus</i> es el más representativo en el estrato arbóreo. El suelo se encuentra cubierto principalmente por mantillo y algunos brotes de hierbas y arbustos.
	CCF014	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta vegetación característica de zonas cálidas, se identifican como dominantes los géneros <i>Quercus</i> y <i>Ceiba</i> .
	CCF031	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. La vegetación representativa es de bosque de encino. La cobertura de dosel es regularmente abierta permitiendo presencias de pastos, hierbas y arbustos que cubren el sotobosque.

Ecorregión: Sierras Templadas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF157	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. El ecosistema está compuesto por elementos de selva baja de zonas semisecas. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Lysiloma</i> y <i>Acacia</i> . La comunidad presenta una fisonomía caducifolia en épocas de estiaje. El sotobosque está compuesto por hierbas, renuevos y arbustos dispersos.
	CCF175	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Está compuesta por elementos de bosque de encino y bosque subtropical teniendo como géneros representativos <i>Ipomoea</i> y <i>Quercus</i> . El suelo se encuentra cubierto por abundantes pastos y hierbas.
	CCF177	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Tiene como representativos de la asociación vegetal los géneros <i>Quercus</i> y <i>Acacia</i> . El sotobosque está compuesto por pastos y hierbas dispersos.
	CCF018	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. El bosque presenta elementos de encino con dos especies identificadas en el estrato arbóreo, <i>Quercus depressipes</i> y <i>Quercus arizonica</i> .

Región norte

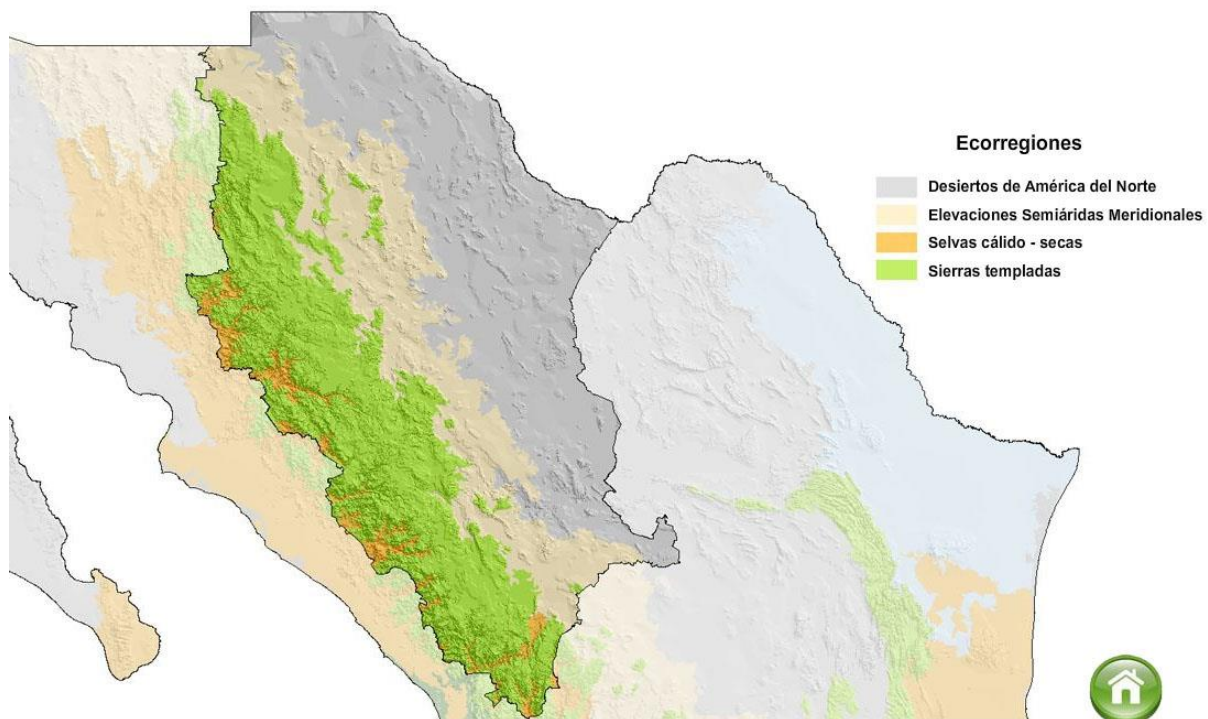











Figura 50. Menú de selección región norte.




Ecorregión: Desiertos de América del Norte

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF040	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, premontano. Está representado por especies adaptadas a pocas precipitaciones, alta radiación y temperaturas extremas. La vegetación es dominada mayormente por pastos y agaves.
	CCF034	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, premontano. El ecosistema es típicamente desértico con la influencia del clima mediterráneo. Está representado con las especies <i>Ungradia speciosa</i> y <i>Yucca carnerosana</i> , adaptadas a pocas precipitaciones, alta radiación y temperaturas extremas. También cuenta con presencia de pastos y arbustos.
	CCF009	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, premontano. Presenta características importantes entre vegetación de matorral desértico y algunos relictos de bosque de encino sin embargo, dominan las gramíneas seguidas de herbáceas y algunos arbustos. Los organismos presentan adaptaciones especiales a estrés hídrico y temperaturas extremas.
	CCF025	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, premontano. Se observa la dominancia de los pastizales naturales e inducidos.

Ecorregión: Elevaciones Semiáridas Meridionales

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF166	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, templado cálido premontano. El ecosistema es típico de zonas semiáridas con vegetación semidesértica. Tiene como géneros representativos <i>Opuntia</i> y <i>Acacia</i> . Los pastos son dominantes en el sotobosque, seguidos por arbustos y hierbas dispersas.
	CCF028	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, templado cálido premontano. En el ecosistema destaca la presencia de árboles de talla pequeña de los géneros <i>Prosopis</i> y <i>Celtis</i> . También presenta un alto porcentaje de cobertura de pastos y arbustos típicos de zonas semiáridas.
	CCF008	Pastizal natural	Monte espinoso subhúmedo, templado cálido montano bajo. El ecosistema en el lugar presenta vegetación de pastizal natural, con relictos de bosque de encino y pino.
	CCF163	Bosques	Monte espinoso semiárido, templado cálido montano bajo. El ecosistema está caracterizado por monte espinoso de zonas semiáridas sin embargo, contiene elementos de bosque de encino con cuatro especies identificadas. Se observan afloramientos rocosos, así como abundantes pastos y hierbas.
	CCF169	Bosques	Monte espinoso subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta dominancia de las especies <i>Quercus grisea</i> y <i>Acacia schaffneri</i> .

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF017	Bosques	Estepa subhúmedo, templado cálido montano bajo. Está representada por dos especies <i>Quercus arizonica</i> y <i>Pinus cembroides</i> , árboles de alturas y copas medianas, lo que permite la cobertura del suelo con pastos y arbustos.
	CCF151	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta características de bosque de encino. Se distribuye de manera abierta por lo que el suelo está cubierto principalmente por pastizales y algunos afloramientos de suelo desnudo.
	CCF041	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Cuenta con relictos de bosque de encino y especies adaptadas a zonas áridas con bajas precipitaciones, alta radiación y temperaturas extremas. La vegetación menor es dominada mayormente por pastos y algunos arbustos dispersos.
	CCF016	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta características de bosque con dominancia del género <i>Quercus</i> en el estrato arbóreo. La distribución de la vegetación es abierta, lo que permite la incidencia de luz y mayor presencia de pastos y arbustos.
	CCF170	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta características de bosque de zonas semiáridas. Se encuentra identificado como dominante el género <i>Acacia</i> . El sotobosque cubre el suelo con pastos y hierbas principalmente.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF167	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de monte espinoso y de bosque de encino. En el sotobosque abundan los pastos y arbustos, dejando algunos espacios con afloramientos rocosos, manchones con hierbas y regeneración.
	CCF022	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta características de bosque de encino-pino en el estrato arbóreo con seis especies identificadas de los géneros <i>Quercus</i> y <i>Pinus</i> . La estructura de la vegetación es abierta, lo que permite la incidencia de luz y mayor presencia de pastos y arbustos.
	CCF007	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Está representada por relictos de bosque de encino, con importante presencia de pastos.







Ecorregión: Selvas Cálido-Secas







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF160	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Caesalpinia</i> y <i>Senecio</i> . Presenta una fisonomía caducifolia en épocas de estiaje. El sotobosque está compuesto por hierbas y renuevos.
	CCF165	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Cuenta con 6 especies identificadas de las cuales, el estrato arbóreo está representado por los géneros <i>Ceiba</i> y <i>Quercus</i> . Presenta abundantes pastos y hierbas que constituyen el sotobosque.






Ecorregión: Sierras Templadas



Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF015	Bosques	Estepa subhúmeda, templado frío montano bajo. Presenta cobertura arbórea de pino-encino con las especies dominantes <i>Pinus cembroides</i> y <i>Quercus grisea</i> .
	CCF030	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Representativa de bosque de encino con cuatro especies identificadas para el género <i>Quercus</i> . Cuenta con retención de humedad por la cobertura de dosel sin embargo, también se tienen presencias de pastos, hierbas y arbustos que cubren el sotobosque.
	CCF089	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta relictos de bosque de encino. Cuenta con características de bosque templado y abundancia de pastizales.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF181	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta cobertura de encinos con las especies <i>Quercus griseay</i> <i>Quercus arizonica</i> como dominantes.
	CCF162	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de bosque de encino -pino de zonas templadas. En el sotobosque contiene dominancia de pastos y herbáceas.
	CCF161	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. La asociación de especies presente es de pino - encino. El sotobosque se compone de pastos, brinzales, hierbas y arbustos dispersos.
	CCF158	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. La asociación vegetal presente es de encino- pino. Cuenta con suelos poco profundos cubiertos de pastos y rocas, así como hierbas y arbustos dispersos.
	CCF037	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Las especies identificadas representativas son <i>Pinus lumholtzi</i> y <i>Pinus arizonica</i> . Cuenta con presencia de pastos y arbustos.
	CCF032	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Está representada por bosques de Encino-Pino. Se observa en general un buen estado de conservación.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF029	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Los géneros representativos de la vegetación son <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Juniperus</i> y <i>Arbutus</i> . Cuenta con presencia de pastos y arbustos.
	CCF021	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Se encuentran relictos de bosque de encino- pino. Presenta afloramientos rocosos que favorecen la transición de vegetación de arbustos y pastos en el sotobosque.
	CCF019	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta la asociación vegetal de los géneros <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . Contiene considerable distribución y riqueza biológica.
	CCF010	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta relictos de bosque de encino. Dominan las gramíneas seguidas de herbáceas y algunos arbustos.
	CCF013	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta relictos de bosque de encino, y en el sotobosque domina el pastizal natural e inducido de zonas áridas.
	CCF035	Bosques	Bosque subhúmedo, templado frío montano bajo. Cuenta con relictos de bosque de encino-pino. Se observa la estructura del bosque con dosel regularmente abierto lo que permite la cobertura del suelo por pastos, arbustos y herbáceas en menor medida.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF004	Bosques	Bosque subhúmedo, templado frío montano bajo. Presenta relictos de <i>bosque</i> donde predominan en el estrato arbóreo los géneros <i>Quercus</i> y <i>Juniperus</i> . Cuenta con características de bosque templado y notable cobertura de pastizales.
	CCF005	Bosques	Bosque subhúmedo, templado frío montano bajo. Presenta asociación vegetal de los géneros <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . Cuenta con importante distribución y riqueza biológica.
	CCF085	Bosques	Bosque subhúmedo, templado frío montano bajo. La vegetación dominante del ecosistema es encino- pino. El sotobosque está dominado principalmente por pastos, debido a la apertura del dosel.
	CCF045	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Las especies representativas identificadas para el sitio son <i>Pinus arizonica</i> y <i>Quercus sideroxyla</i> .
	CCF006	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de bosque donde predominan en el estrato arbóreo los géneros <i>Quercus</i> y <i>Juniperus</i> . Cuenta con características de bosque templado sin embargo, se observa presencia de pastizales debido a la apertura del dosel.
	CCF154	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. Está representado con elementos de bosque de coníferas. Se tienen identificadas siete especies de las cuales, para el estrato arbóreo dominan los géneros <i>Pinus</i> y <i>Juniperus</i> . El sotobosque se conforma en su mayoría de pastos y hierbas con presencia de brinzales dispersos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF153	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Pinus</i> y <i>Arbutus</i> . La cobertura de dosel permite la entrada de luz y la presencia de pastos y algunos arbustos.
	CCF042	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. Las especies representativas identificadas son <i>Quercus laeta</i> y <i>Quercus fulva</i> .
	CCF038	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. Cuenta con relictos de bosque de Encino Pino. La estructura del bosque cuenta con dosel regularmente abierto, lo que permite la cobertura del suelo por pastos, arbustos y algunas herbáceas.
	CCF036	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. Los géneros representativos de la vegetación son <i>Juniperus</i> y <i>Pinus</i> . Contiene afloramientos de rocas con presencia de pastos y arbustos.
	CCF003	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. Presenta asociación vegetal de los géneros <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> y <i>Juniperus</i> . Factores como la altura sobre el mar y la orografía influyen en el comportamiento de la distribución y riqueza biológica. Se observa aprovechamiento forestal.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF090	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. Presenta asociación vegetal <i>Quercus</i> y <i>Juniperus</i> . Con presencia de hierbas y pocos brinzales.
	CCF088	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano bajo. Presenta la asociación vegetal <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . Es un bosque templado frío debido a la altura sobre el mar. Cuenta con aprovechamiento forestal.

Región noreste

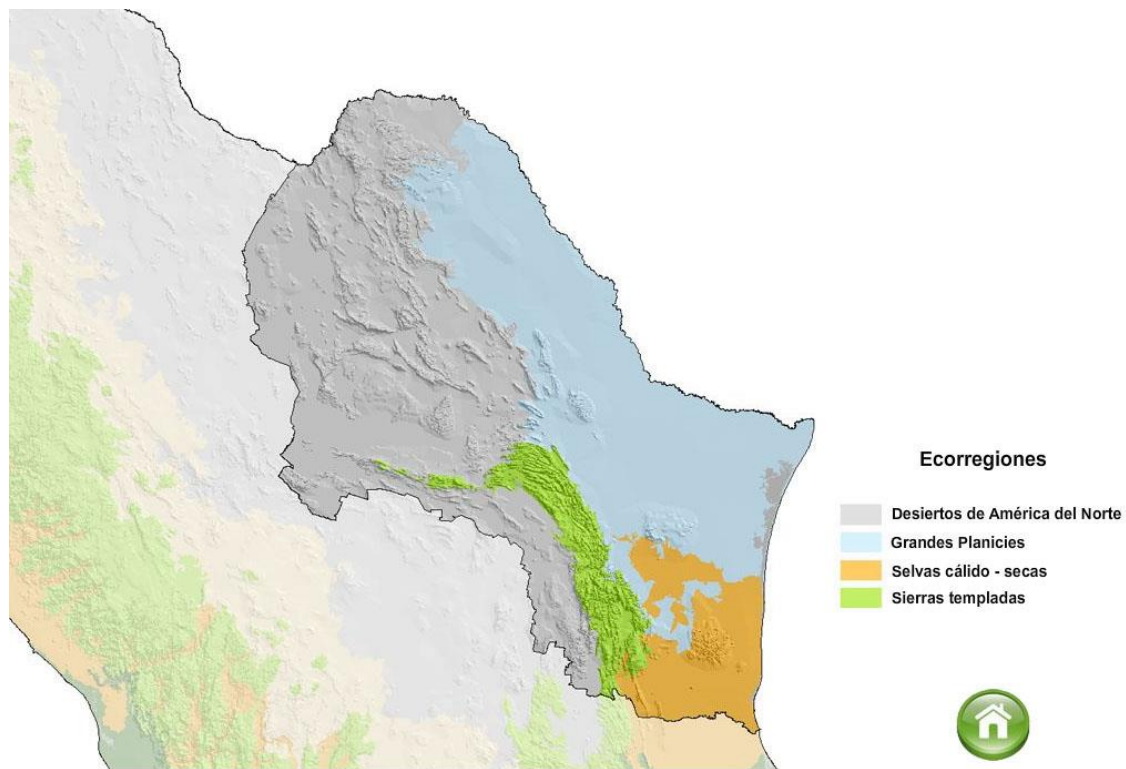












Figura 51. Menú de selección región noreste.

Ecorregión: Elevaciones Semiáridas Meridionales


Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF155	Comunidades semiaridas	Matorral desértico árido, premontano. El tipo de vegetación es típicamente semidesértica. Está dominado por pastizal natural asociada con arbustos y agaváceas. Cuenta con suelos pobres y afloramientos rocosos.
	CCF149	Comunidades semiaridas	Monte espinoso semiárido, piso basal. Presenta la asociación de especies de los géneros <i>Cupressus</i> y <i>Forestiera</i> . Cuenta con cobertura de suelo de pastos, arbustos y renuevos dispersos.
	CCF148	Bosques	Monte espinoso semiárido, premontano. Cuenta con la asociación de los géneros: <i>Quercus</i> y <i>Yucca</i> . Se observa presencia de pastos, arbustos y agaves dispersos.
	CCF164	Bosques	Monte espinoso semiárido, montano bajo. Presenta asociación vegetal de los géneros <i>Pinus</i> y <i>Yucca</i> . En el sotobosque abundan los pastos y arbustos, dejando algunos manchones con hierbas y regeneración.

Ecorregión: Grandes Planicies


Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF150	Pastizal natural	Monte espinoso semiárido, piso basal. Se encuentra dominado por grandes extensiones de pastizal natural asociado con arbustos y hierbas dispersas.
	CCF147	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, piso basal. La vegetación para este sitio está representada por el género <i>Juniperus</i> . Cuenta con presencia de pastos, arbustos y agaves dispersos.
	CCF174	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Se tienen identificados los géneros representativos del estrato arbóreo <i>Pithecellobium</i> y <i>Yucca</i> . El sotobosque se compone de arbustos y hierbas.
	CCF172	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Tiene como asociación los géneros <i>Cordia</i> y <i>Fraxinus</i> . El suelo está cubierto casi en su totalidad de pastos, arbustos y hierbas.
	CCF179	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Se encuentra casi a nivel de mar, teniendo características de comunidades vegetales semiáridas. Se tienen identificados los géneros representativos del estrato arbóreo <i>Cordia</i> y <i>Neopringela</i> . El sotobosque se compone de pastos brinzales y hierbas.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF159	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, templado cálido piso basal. El ecosistema está conformado por elementos de bosque de zonas semiáridas. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Prosopis</i> y <i>Acacia</i> . El sotobosque se conforma principalmente de pastos, arbustos y hierbas.

Ecorregión: Selvas Cálido-Secas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF173	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, templado cálida, piso basal. La vegetación presenta características de semiáridas a tropicales, teniendo como asociación los géneros <i>Prosopis</i> y <i>Pithecellobium</i> . El suelo está cubierto casi en su totalidad de gramíneas, cactus y herbáceas.

Ecorregión: Sierras Templadas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF176	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. El área presenta comunidades de vegetación de zonas semiáridas. Se identifica una especie <i>Lindleyella mespiloides</i> . El sotobosque está dominado por pastos y arbustos.

Región occidente

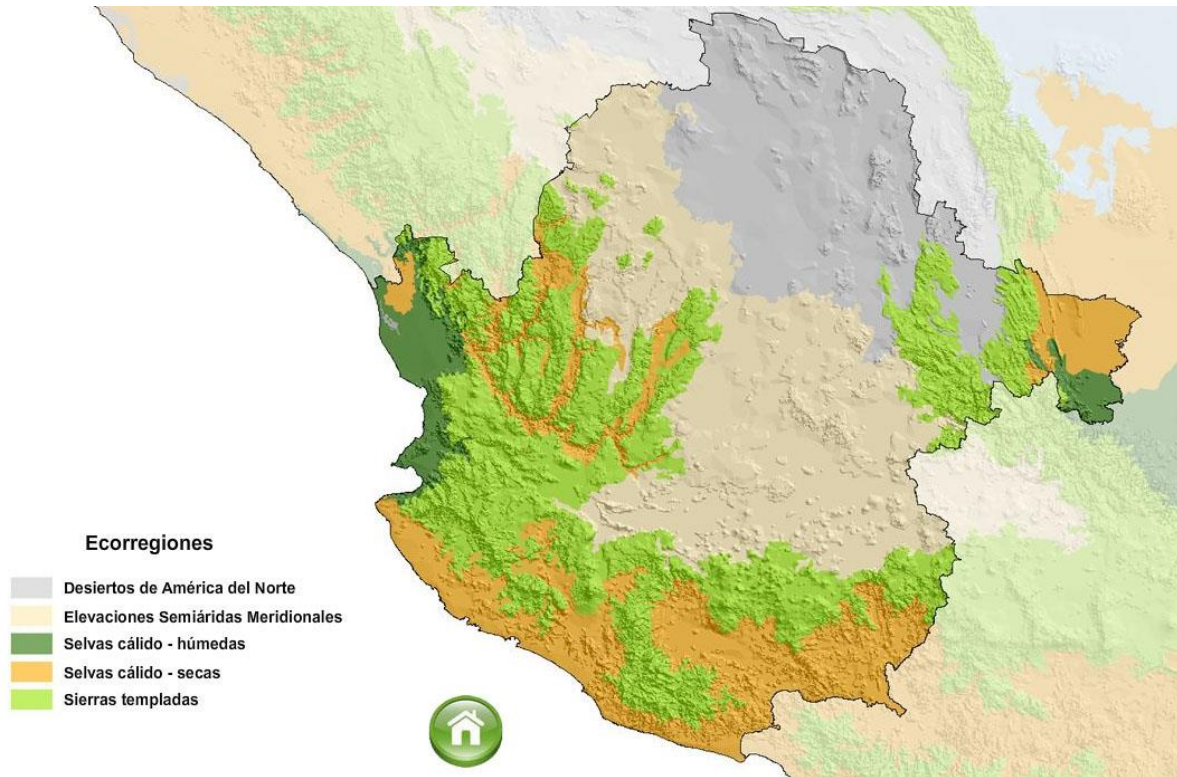







Figura 52. Menú de selección región occidente.

Ecorregión: Desiertos de América del Norte



Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF050	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, premontano. Presenta vegetación de zonas semidesérticas, destacando especies del género <i>Yucca</i> . La cobertura del sotobosque está dominada principalmente por gramíneas y arbustos además de cactáceas dispersas.
	CCF095	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, premontano. La vegetación está representado por los géneros <i>Yucca</i> y <i>Acacia</i> . Es característico de zonas semidesérticas con cobertura de suelo mayormente por hierbas y arbustos.
	CCF091	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, montano bajo. La vegetación está limitada por bajas precipitaciones y suelos pobres. Se encuentran para el estrato arbóreo elementos del género <i>Schinus</i> . La vegetación es típica de zonas semidesérticas abundando las gramíneas, cactáceas, agaváceas y arbustos.
	CCF052	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, montano bajo. Vegetación de zonas semidesérticas, destacando especies del género <i>Yucca</i> y <i>Opuntia</i> . La cobertura del sotobosque está dominada principalmente por gramíneas y arbustos, además de cactáceas dispersas.
	CCF178	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, montano bajo. Presenta elementos de vegetación de zonas semiáridas. Se tiene como representativo el género <i>Gochnatia</i> . El suelo está cubierto mayormente por pastos, arbustos y hierbas en menor medida.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF168	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Es característica de bosques templados con poca precipitación. Se observa dominancia del género <i>Pinus</i> . El sotobosque está dominado por pastos y hierbas.




Ecorregión: Elevaciones Semiáridas Meridionales





Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF184	Pastizal natural	Monte espinoso subhúmedo, montano bajo. Presenta características de vegetación semiárida de clima subhúmedo. Se identifican los géneros <i>Prosopis</i> y <i>Opuntia</i> . La cobertura del suelo está dada principalmente por pastos y hierbas, encontrándose arbustos menos frecuentes.
	CCF187	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de selvas bajas de climas subhúmedo. Los géneros representativos en el estrato arbóreo son <i>Mimosa</i> e <i>Ipomoea</i> . El suelo está cubierto principalmente de pastos, arbustos y hierbas.
	CCF189	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de bosque de latifoliadas de zonas subtropicales. Para el sitio se identifican los géneros <i>Quercus</i> y <i>Arctostaphylos</i> que componen el estrato arbóreo. La cubierta de suelo se observa dominancia de pastos, mantillo, hierbas y arbustos.
	CCF101	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta vegetación de tipo semiárido, teniendo como géneros representativos <i>Acacia</i> y <i>Juniperus</i> . Se observa cobertura de suelo por pastos y arbustos, además de herbáceas y renuevos dispersos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
--------------	----------	----------------	-------------

	CCF106	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta cuatro especies de encino dominando el <i>Quercus crassifolia</i> y <i>Quercus eduardii</i> .
	CCF185	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de bosque de latifoliadas con asociación de los géneros <i>Arctostaphylos</i> y <i>Quercus</i> . La altura de los árboles es mediana por lo que permite la entrada de luz y el establecimiento de pastos, hierbas y arbustos.


Ecorregión: Selvas Cálido-Húmedas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF200	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta elementos de selva mediana con fisonomía regularmente subcaducifolia. El estrato arbóreo está representado con los géneros <i>Wigandia</i> y <i>Jarilla</i> . La cobertura del dosel limita el desarrollo de especies de sotobosque, donde hay presencia de arbustos y hierbas dispersas.
	CCF198	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta elementos de selva mediana con fisonomía regularmente subcaducifolia. El estrato arbóreo está representado con los géneros <i>Bahuinia</i> y <i>Brosimum</i> . La cobertura del dosel limita el desarrollo de especies de sotobosque.
	CCF100	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Se encuentra dominado principalmente en el estrato arbóreo con los géneros <i>Andira</i> y <i>Luehea</i> . Se observa cobertura de suelo por pastos y arbustos, además de herbáceas y renuevos dispersos.




Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF099	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta alta diversidad ya que cuenta con doce especies identificadas de las cuales sobresalen en la asociación los géneros <i>Piscidia</i> y <i>Lisyloma</i> . Se observa en la estructura del sotobosque principalmente herbáceas, arbustos y regeneración.
	CCF190	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta características de selva mediana. Se tienen 15 especies identificadas de las cuales el estrato arbóreo está representado por los géneros <i>Caseariay Cochlospermum</i> . Se observan cubriendo el suelo arbustos y renuevos, así como hierbas dispersas.
	CCF183	Bosques	Bosque húmedo, subtropical piso basal. El lugar presenta condiciones de bosque de encino, dominando en el estrato arbóreo el género <i>Quercus</i> . La cobertura de suelo está provista de mantillo así como elementos en el sotobosque de gramíneas, renuevos y hierbas.
	CCF098	Manglar	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta elementos de selva baja y mediana ubicándose en una zona de planicie costera. Se tienen identificados los géneros <i>Conocarpus</i> y <i>Laguncularia</i> , adaptadas a suelos inundables.







Ecorregión: Selvas Cálido-Secas







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF124	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Se tienen identificadas ocho especies, de las cuales los géneros representativos son <i>Guazuma</i> y <i>Cordia</i> . Se observan abundantes pastos, arbustos y hierbas.
	CCF194	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Los géneros representativos son <i>Bursera</i> y <i>Mimosa</i> con características fisonómicas caducifolias. El sotobosque está compuesto por pastos, Brinzales, arbustos y hierbas.
	CCF097	Selvas bajas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. El estrato arbóreo para está representado por los géneros <i>Leucaena</i> y <i>Bursera</i> . Se observa una importante cobertura de suelo por tallos de renuevos y arbustos con tallos alargados debido a la cobertura del dosel que limita la entrada de luz al sotobosque.
	CCF094	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. La disponibilidad de humedad y temperaturas cálidas favorecen la diversidad. Se tienen identificadas 18 especies, de las cuales los géneros representativos en el estrato arbóreo son <i>Bursera</i> y <i>Randia</i> .
	CCF182	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. El comportamiento fisonómico de la vegetación es regularmente caducifolio. Para el sitio los géneros representativos son <i>Luehea</i> y <i>Hura</i> . Se observa regeneración del bosque y poca representación del sotobosque.
	CCF093	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. La disponibilidad de humedad y temperaturas cálidas le favorecen a la diversidad. Se tienen identificadas 12 especies, de las cuales los géneros representativos en el estrato arbóreo son <i>Luehea</i> y <i>Choclospermum</i> .







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF191	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de bosque de latifoliadas. Se identifica dominancia del género <i>Quercus</i> en el estrato arbóreo. En la cubierta de suelo se presentan pastos, mantillo, hierbas y arbustos.


Ecorregión: Sierras Templadas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF096	Comunidades semiáridas	Bosque semiárido, premontano. Tiene característica vegetación de zonas semiáridas con dominancia de arbustos del género <i>Acacia</i> . Se observan suelos pobres y rocosos. El área se compone de especies adaptadas a poca disponibilidad de humedad como las cactáceas y algunas agaváceas presentes de manera dispersa.
	CCF102	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Cuenta con gran diversidad de especies habiéndose identificado 16, de las cuales dominan <i>Lindleyellamespiloides</i> y <i>Pistacia mexicana</i> .
	CCF199	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Los géneros representativos son: <i>Ipomoea</i> y <i>Lysiloma</i> con características fisonómicas caducifolias. El sotobosque está compuesto por arbustos y hierbas.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF118	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Contiene 11 especies identificadas de las cuales los géneros representativos del estrato arbóreo son: <i>Lysiloma</i> y <i>Bursera</i> . Para el sotobosque se observa mayor cobertura de arbustos y regeneración.
	CCF195	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de selva alta, indicando la disponibilidad de humedad. La asociación vegetal está representada por los géneros: <i>Beilschmiedia</i> y <i>Ternstroemia</i> . Se observa abundancia de pastos, arbustos, hierbas y renuevos.
	CCF111	Bosques	Monte espinoso semiárido, montano bajo. Presenta características de bosque de encino. La apertura del dosel permite la presencia de arbustos y hierbas en el sotobosque.
	CCF119	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Cuenta con dominancia en el estrato arbóreo del género <i>Quercus</i> . La estructura es semiabierto lo que permite la cobertura de suelo con pastos y regeneración, además de arbustos y hierbas dispersas.
	CCF209	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de bosque subhúmedo de encino. La asociación de especies del sitio tiene como géneros representativos <i>Quercus</i> y <i>Eysenhardtia</i> . Se observa cobertura de Arbustos, hierbas y algunos renuevos.
	CCF204	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta características de bosque de latifoliadas. Se tienen identificados en el estrato arbóreo los géneros <i>Quercus</i> y <i>Acacia</i> . El sotobosque se conforma principalmente de pastos y mantillo, seguido de herbáceas, arbustos y renuevos dispersos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF092	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. El estrato arbóreo presenta organismos del género <i>Quercus</i> . El suelo está cubierto principalmente por pastos, hierbas y arbustos.
	CCF123	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical montano bajo. El ecosistema presente en el área es predominantemente de bosque de encino con poca abertura de dosel lo cual segrega las poblaciones de pastos y arbustos que cubren el suelo.
	CCF104	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta dominancia de las especies <i>Crataegus mexicana</i> y <i>Quercus aristata</i> .
	CCF122	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Se encuentra dominado en el estrato arbóreo por el género <i>Quercus</i> . Tiene presencia abundante de pastos y arbustos.
	CCF117	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Está representado principalmente con los géneros <i>Quercus</i> y <i>Acacia</i> . La cobertura del suelo está dominada por pastos y arbustos, seguido de hierbas y regeneración de manera dispersa.
	CCF192	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de bosque de latifoliadas. Se identifica dominancia del género <i>Quercus</i> en el estrato arbóreo. El suelo presenta espacios descubiertos de sotobosque y en otros se presentan pastos, hierbas y arbustos. Se observan renuevos dispersos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF213	Bosques	Bosque húmedo, subtropical piso basal. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Cnidocolus</i> y <i>Guazuma</i> . Está cubierto por pastos y hierbas que conforman sotobosque.
	CCF205	Bosques	Bosque húmedo, subtropical piso basal. El tipo de vegetación predominante es de pino-encino. El sotobosque está dominado por pastos seguido por arbustos y renuevos.
	CCF210	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. La asociación de especies tiene como géneros representativos <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . En el lugar cuenta con cobertura de arbustos, hierbas y algunos renuevos.
	CCF208	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Cuenta con 8 especies identificadas de las cuales los géneros representativos son: <i>Quercus</i> y <i>Pinus</i> . El sotobosque se compone de hierbas y brinzales dispersos.
	CCF214	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta características de bosque húmedo de encino. Cuenta con 11 especies identificadas dominando el género <i>Quercus</i> . El suelo está cubierto por mantillo, pastos y arbustos, así como renuevos y hierbas.
	CCF121	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta vegetación característica de bosque pino. El dosel permite la entrada de luz y la cobertura de suelo con pastos y renuevos, además de presencias de arbustos y hierbas dispersas.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF120	Bosques	<p>Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta características de bosque templado de encino. Domina en el estrato arbóreo el género <i>Quercus</i>, completan la cobertura de suelo las gramíneas y herbáceas favorecidas por la apertura del dosel.</p>

Región centro

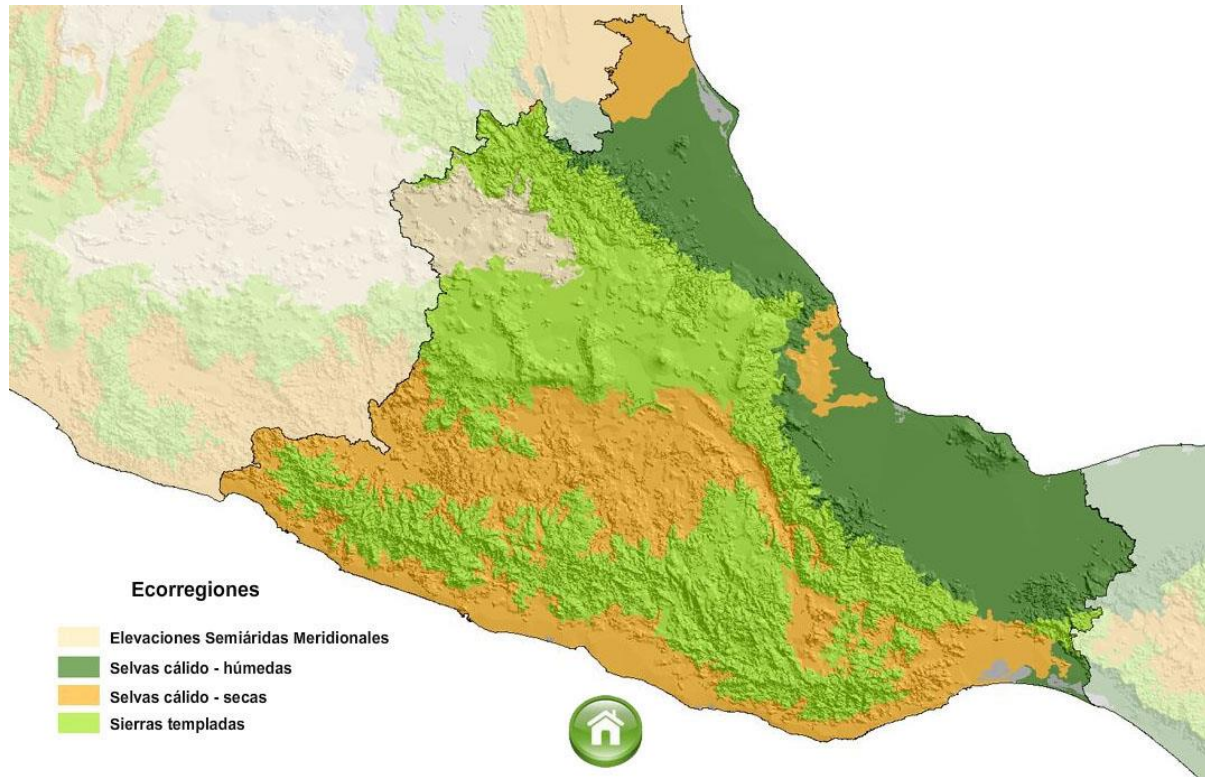













Figura 53. Menú de selección región centro.






Ecorregión: Elevaciones Semiáridas Meridionales

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF201	Selvas bajas	Monte espinoso semiárido, montano bajo. Está dominado principalmente por las especies <i>Ipomoea wolcottiana</i> y <i>Prosopis laevigata</i> .
	CCF206	Bosques	Monte espinoso subhúmedo, montano bajo. El ecosistema presenta elementos de bosque de encino y vegetación de zonas semiáridas. Se tiene registro de la asociación vegetal con los géneros <i>Quercus</i> y <i>Acacia</i> . El sotobosque está dominado por pastos, arbustos y hierbas.

Ecorregión: Selvas Cálido-Húmedas







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF075	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. El ecosistema en el área es representativo de selvas medianas. Las variables ambientales influyen en la biodiversidad. Se tienen identificadas nueve especies de las cuales en el estrato arbóreo predominan los géneros <i>Gliricidia</i> y <i>Lippia</i> . Se observa la cobertura del suelo mayormente por gramíneas y herbáceas dispersas.
	CCF108	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Contiene elementos de selva alta y mediana. Los géneros identificados en el estrato arbóreo son <i>Guazuma</i> e <i>Inga</i> .
	CCF109	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Tiene características de selvas medianas y altas. Está representado por los géneros <i>Guatteria</i> y <i>Psidium</i> . Se aprecia gran cantidad de ramas y lianas, además de la cubierta del sotobosque con herbáceas y arbustos.







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF114	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta características de bosque húmedo y selva mediana, conferido por la disponibilidad de humedad. Los géneros identificados en el estrato arbóreo son <i>Bursera</i> y <i>Cedrela</i> . La cobertura de suelo está dada por hojarasca, pastos y hierbas dispersas debajo del dosel.
	CCF196	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. La asociación vegetal está representada por los géneros: <i>Achatocarpus</i> y <i>Guazuma</i> . El sotobosque se compone de renuevos, pastos y hierbas, además de arbustos dispersos.
	CCF202	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta elementos de selva mediana. Cuenta con seis especies identificadas de las cuales los géneros representativos son <i>Guadua</i> y <i>Guazuma</i> . Se observa abundancia de pastos y hierbas en el sotobosque, seguidos de arbustos y brinzales dispersos.
	CCF053	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical premontano. Presenta dominancia de las especies identificadas como <i>Heliocarpus appendiculatus</i> y <i>Cnidocolus multilobus</i> .
	CCF070	Selvas altas y medianas	Bosque perhúmedo, subtropical piso basal. El ecosistema es representativo de selvas medianas regularmente perennifolias debido a la abundante humedad y precipitación. Las cualidades ambientales aportan una importante biodiversidad. Para el sitio se tienen identificadas 12 especies de las cuales en el estrato arbóreo predominan los géneros <i>Cupania</i> y <i>Miconia</i> . Se observa la cobertura del suelo mayormente por pastos y hierbas dispersas.
	CCF133	Selvas altas y medianas	Bosque perhúmedo, subtropical piso basal. Presenta características de selvas altas y medianas perennifolias, típicas de climas cálidos con suficiente humedad. Cuenta con una alta diversidad de especies, de las cuales los géneros representativos son: <i>Spondias</i> y <i>Alchornea</i> . Se aprecia amplia cobertura de suelo por el sotobosque dominado por pastos, hierbas y arbustos.







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF055	Bosques	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Está representado por elementos de selva mediana cálida, situación influenciada por la temperatura y la humedad ambiental. Los géneros representativos son: <i>Psidium</i> y <i>Heliocarpus</i> . La estructura de la comunidad vegetal se distribuye con gran variedad de especies en el sotobosque.
	CCF107	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Presenta dominancia de las especies <i>Pouteria reticulata</i> y <i>Acosmium panamense</i> .
	CCF212	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de bosque húmedo de montaña. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Alnus</i> y <i>Parmentiera</i> . En el lugar se observa cobertura de suelo por pastos, arbustos y hierbas en el sotobosque, habiendo regeneración dispersa.
	CCF126	Manglar	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta características de selvas húmedas con presencia de especies subacuáticas de los géneros: <i>Pachira</i> y <i>Laguncularia</i> . La humedad es constante.
	CCF071	Comunidades subacuáticas	Bosque perhúmedo, subtropical piso basal. Presenta vegetación subacuática debido a las características inundables del terreno que se localiza por debajo del nivel del mar. Las condiciones meteorológicas favorecen la presencia de plantas subacuáticas y herbáceas.

Ecorregión: Selvas Cálido-Secas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF128	Comunidades áridas	Monte espinoso semiárido, premontano. Se caracteriza por vegetación de zonas áridas y semiáridas. Es dominada por los géneros <i>Yucca</i> y <i>Bursera</i> . Se observa con amplia diversidad de especies de las cuales 9 están identificadas. El sotobosque lo componen pastos y arbustos principalmente.
	CCF222	Comunidades semiáridas	Monte espinoso semiárido, montano bajo. Se tienen identificados los géneros <i>Beaucarnea</i> y <i>Brahea</i> , los cuales están adaptados a pocas precipitaciones. Se observa áreas de suelo desnudo y extensiones cubiertas de pastos y arbustos.
	CCF131	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. La vegetación es típica de selvas bajas con organismos adaptados a climas cálidos y secos. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Styrax</i> y <i>Pachocereus</i> . El suelo está cubierto por manchones dispersos de pastos y hierbas principalmente.
	CCF143	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Se tienen 18 especies identificadas de las cuales los géneros representativos son <i>Mimosa</i> y <i>Pythecellobium</i> . El sotobosque lo dominan arbustos y regeneración.
	CCF069	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta una gran diversidad con 18 especies identificadas de las cuales <i>Pilosocereus chrysacanthus</i> y <i>Myrtillocactus geometrizans</i> son las dominantes.







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF132	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. La vegetación del lugar es típica de selva baja con organismos de fisonomía caducifolia. La asociación vegetal está representada por los géneros: <i>Leucaena</i> y <i>Bursera</i> . El suelo está cubierto por manchones dispersos de pastos y hierbas principalmente.
	CCF225	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Bosque subhúmedo de zonas cálidas con elementos de selva baja caducifolia. Se identifican nueve especies de las cuales los géneros representativos son: <i>Bursera</i> y <i>Lysiloma</i> . Para el sotobosque dominan pastos, arbustos y hierbas, así como renuevos.
	CCF233	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Está representada por bosque húmedo de zonas cálidas con elementos de selva mediana. Las especies representativas son: <i>Gliricidia sepium</i> y <i>Coccoloba barbadensis</i> . El sotobosque se compone de pastos y arbustos principalmente.
	CCF145	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, tropical piso basal. Presenta características de selva mediana con clima cálido. Se tienen identificadas 12 especies de las cuales los géneros representativos son: <i>Lonchocarpus</i> y <i>Cochlospermum</i> . El sotobosque está restringido por la cobertura de dosel y está representado por pastos, arbustos y regeneración.
	CCF083	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta elementos de selvas altas y medianas debido a la humedad disponible. La estructura es cerrada y lo géneros representativos para el sitio son: <i>Ficus</i> y <i>Heliconia</i> . Las condiciones típicas de ecosistema reflejan una amplia riqueza de especies.
	CCF105	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Las especies que dominan son: <i>Guazuma ulmifolia</i> y <i>Parmentiera aculeata</i> .






Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF144	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta características de selva mediana. Para se tienen identificadas 20 especies de las cuales los géneros representativos son: <i>Heliocarpus</i> y <i>Pouteria</i> . El sotobosque está representado por regeneración y arbustos dispersos.
	CCF235	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, tropical piso basal. Está representada por bosque húmedo de zonas cálidas con elementos de selva mediana. Se identifican seis especies de las cuales, son representativas <i>Gliricidia sepium</i> y <i>Acacia cornigera</i> . El sotobosque se compone de pastos arbustos, renuevos y hierbas de manera más dispersa.
	CCF142	Bosques	Monte espinoso semiárido, premontano. Se identifican especies de encino adaptados a climas semiáridos. Las especies dominantes identificadas son: <i>Quercus glaucoides</i> y <i>Q. rugosa</i> . El sotobosque está dominado por pastos, arbustos y hierbas.
	CCF136	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. El género más representativo es: <i>Quercus</i> . La altura y cobertura del dosel permite el establecimiento del sotobosque con mayor cantidad de pastos y hierbas.
	CCF103	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Las especies dominantes son: <i>Persea liebmannii</i> y <i>Quercus xalapensis</i> .
	CCF073	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta características de bosque de encino, teniendo su estructura abierta y permitiendo una amplia cobertura de pastos. El género representativo del estrato arbóreo es: <i>Quercus</i> y se observa asociación con especies de regiones tropicales secas.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF074	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta características de bosque de encino, teniendo su estructura abierta y permitiendo una amplia cobertura de pastos. El género representativo del estrato arbóreo es: <i>Quercus</i> .
	CCF226	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta características de bosque subhúmedo de encino de zonas cálidas. La especie más representativa es: <i>Quercus Conzattii</i> . El suelo está cubierto de mantillo y pastos principalmente.
	CCF239	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de bosque subhúmedo de encino en zonas cálidas secas, asociado con especies tropicales. La asociación está dada por las especies <i>Quercus magnoliifolia</i> y <i>Bursera copallifera</i> . Se observan afloramientos rocosos con cobertura dispersa de pastos, arbustos y hierbas.
	CCF137	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical montano bajo. Caracterizada por bosque de encino de zonas cálidas secas. Presenta relictos de bosque con el género <i>Quercus</i> dominando el estrato arbóreo. Se observan elementos de sotobosque en su mayoría regeneración del bosque y arbustos dispersos.
	CCF134	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Presenta características de bosque templado de latifoliadas. Predominan los géneros <i>Quercus</i> y <i>Ulmus</i> . La altura de los árboles no es mayor a los 10 metros por lo que la apertura del dosel permite la entrada de luz, posibilitando la presencia de pastos, algunos arbustos y hierbas dispersas.
	CCF078	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta características de bosque de latifoliadas y bosque mesófilo. Tiene como género representativo: <i>Quercus</i> . En el sotobosque, destacan pastos y arbustos dispersos limitados por la cobertura de dosel.







Ecorregión: Sierras Templadas







Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF115	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Cuenta con elementos de selva baja de climas semiáridos. El estrato arbóreo está representado por los géneros <i>Fouquieria</i> y <i>Plumeria</i> . El sotobosque está dominado por arbustos y hierbas.
	CCF060	Comunidades semiáridas	Bosque subhúmedo, templado cálido premontano. Se identifican los géneros <i>Buddleja</i> y <i>Vauquelinia</i> con abundantes pastos y arbustos.
	CCF081	Selvas bajas	Monte espinoso semiárido, subtropical premontano. Presenta elementos de selva baja con clima subtropical. La asociación vegetal está compuesta por los géneros <i>Stenocereus</i> e <i>Pseudosmodium</i> . Se observan abundantes arbustos y pastos.
	CCF129	Selvas bajas	Monte espinoso semiárido, subtropical premontano. La asociación de especies está representada por los géneros <i>Neobuxbaumia</i> y <i>Plumeria</i> .
	CCF068	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Presenta elementos de selva baja con clima subtropical. La asociación vegetal está compuesta por los géneros <i>Yucca</i> e <i>Ipomoea</i> . Se observan abundantes arbustos y pastos, típicos de estos ambientes.




Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF146	Selvas altas y mediana	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Presenta características de selva mediana. Se tienen identificadas 12 especies de las cuales los géneros representativos son: <i>Hymenaea</i> y <i>Bursera</i> . El sotobosque está restringido por la cobertura de dosel, representado por arbustos y hierbas.
	CCF140	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Se presenta con características de selvas baja y mediana. Los elementos arbóreos están representados por los géneros <i>Acacia</i> y <i>Guazuma</i> . Presenta disponibilidad de humedad lo que se refleja en la riqueza de especies, con 15 identificadas.
	CCF110	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical premontano. Presenta características de bosque húmedo y selva alta, conferido por la disponibilidad de humedad y relieves accidentados. Los géneros identificados en el estrato arbóreo son: <i>Dendropanax</i> y <i>Trichilia</i> . La cobertura de suelo está dada por hojarasca, pastos y hierbas dispersas debajo del dosel.
	CCF218	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical premontano. Se observa vegetación de selva alta. Se tienen identificadas 7 especies de las cuales los géneros representativos son: <i>Robinsonella</i> y <i>Croton</i> . El sotobosque cubre el suelo con pastos, arbustos, hierbas y brinzales dispersos.
	CCF112	Bosques	Monte espinoso semiárido, montano bajo. El ecosistema es típico de zonas semiáridas con relictos de bosque de encino en el estrato arbóreo. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Quercus</i> y <i>Arctostaphylos</i> . El sotobosque está dominado por gramíneas, herbáceas, arbustos y regeneración del bosque.
	CCF084	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Vegetación dominante de encino con presencia de características típicamente tropicales, lo cual se refleja en la riqueza de especies. El sitio presenta 16 especies en el estrato arbóreo, observándose cobertura de suelo con pastos, hierbas y arbustos dispersos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF079	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. Los géneros representativos son: <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . Presenta especies más tropicales en el sotobosque cubierto de pastos y arbustos.
	CCF082	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. El ecosistema está compuesto con vegetación de bosque de pino-encino. Se observa en el sotobosque suelo cubierto de pastos, renuevos de arbolado y arbustos.
	CCF127	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical premontano. La asociación vegetal es primordialmente de pino-encino, observándose la cobertura de suelo con abundantes pastos, hierbas y regeneración.
	CCF113	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Ecosistema típico de zonas templadas con elementos de bosque de tascate en el estrato arbóreo. La asociación vegetal está representada por los géneros <i>Juniperus</i> y <i>Pinus</i> . La estructura del bosque es de dosel abierto por lo que el sotobosque cubre el suelo con herbáceas, arbustos y regeneración de manera dispersa, encontrándose espacios de suelo desnudo.
	CCF116	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Ecosistema es típico de zonas templadas con elementos de bosque de encino en el estrato arbóreo. La asociación vegetal está representada por el género <i>Quercus</i> . La estructura del dosel es semiabierto por lo que el sotobosque cubre el suelo con gramíneas, regeneración y arbustos de manera dispersa.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF076	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta características de bosque de latifoliadas y bosque mesófilo. Tiene como géneros representativos <i>Quercus</i> y <i>Prunus</i> . Presenta bastante follaje en el sotobosque, destacando pastos y arbustos favorecida su distribución en el área por la incidencia de luz.
	CCF135	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido montano bajo. Presenta características de bosque templado de latifoliadas. Los géneros dominantes son: <i>Alnus</i> y <i>Arbutus</i> . La apertura del dosel permite la entrada de luz por lo cual se encuentran distribuidos los pastos y algunos arbustos, así como hierbas dispersas.
	CCF061	Bosques	Bosque subhúmedo, templado cálido, montano bajo. Se observan elementos de bosque templado cálido y tropical. El género representativo es: <i>Quercus</i> . Las condiciones del lugar permiten una amplia cobertura del suelo con arbustos, pastos y hierbas.
	CCF058	Bosques	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Se observan elementos de bosque templado y tropical. Los géneros representativos son: <i>Quercus</i> y <i>Erythrina</i> . Las condiciones del lugar permiten una amplia cobertura del suelo con pastos y hierbas.
	CCF138	Bosques	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Se tienen identificadas diez especies de las cuales el género <i>Quercus</i> domina el estrato arbóreo. Se observan especies de climas tropicales lo cual indica una riqueza de especies importante. El sotobosque es dominado por pastos y hierbas.
	CCF130	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Se encuentra representado en el estrato arbóreo por el género <i>Quercus</i> . Se observa la cobertura del sotobosque principalmente con pastos, hierbas y arbustos. Se observan renuevos de bosque dispersos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF141	Bosques	Bosque húmedo, subtropical montano bajo. Presenta elementos de bosque de pino con clima húmedo. Las especies representativas para la comunidad son <i>Pinus pseudostrobus</i> y <i>Pinus pringlei</i> . Las condiciones de humedad se reflejan en una amplia diversidad con 11 especies identificadas.
	CCF219	Bosques	Bosque húmedo, subtropical montano bajo. Se tienen dos especies dominantes <i>Quercus crassifolia</i> y <i>Quercus laeta</i> . El suelo se encuentra cubierto de mantillo y el sotobosque lo conforman pastos, hierbas, brinzales y arbustos dispersos.
	CCF056	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido premontano. Se observan elementos de bosque de encino e importante riqueza de especies, debido al clima y la humedad.
	CCF062	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta asociación de encino-pino, teniendo como género representativo en el estrato arbóreo: <i>Quercus</i> . Se observa regular cobertura de dosel lo que permite la incidencia de luz, cubriendo el suelo de pastos y hierbas en el soto bosque.
	CCF065	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de bosque de pino. En el sitio se identifican los géneros <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Alnus</i> y <i>Prunus</i> , lo cual refleja la amplia diversidad de la zona. Se observa presencia de pastos, arbustos y hierbas.
	CCF067	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de bosque mesófilo de montaña. La asociación vegetal en el estrato arbóreo está representada por los géneros: <i>Abies</i> y <i>Pinus</i> . La presencia de humedad es constante durante el año. Existe presencia de pastos, hierbas y arbustos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF077	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Prevalecen características de bosque de encino de regiones húmedas. La altura de los arboles no sobre pasa los 15 metros por lo cual se observa bastante cobertura de arbustos y pastos.
	CCF139	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Presenta elementos de bosque de pino y bosque mesófilo de montaña. Los géneros representativos son: <i>Pinus</i> y <i>Arbutus</i> sin embargo, se llegan a apreciar <i>Abies</i> y <i>Quercus</i> . Existen claros en el dosel lo que da lugar al sotobosque dominado por pastos y hierbas.
	CCF220	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Cuenta con asociación <i>Abies religiosa</i> y <i>Pinus patula</i> ; especies características de bosque mesófilo de montaña y coníferas. El sotobosque lo componen principalmente pastos y hierbas.
	CCF227	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano bajo. Las especies representativas son: <i>Quercus corrugata</i> y <i>Quercus affinis</i> . El suelo está cubierto de pastos, hierbas y arbustos.
	CCF125	Bosques	Bosque húmedo, templado cálida montano. Presenta elementos de Bosque Mesófilo de Montaña típico de zonas húmedas. Los géneros dominantes son <i>Abies</i> y <i>Alnus</i> . El dosel abierto y la disponibilidad de humedad habilitan la presencia de pastos y hierbas cubriendo el suelo, además de arbustos dispersos.
	CCF066	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano. Presenta elementos de bosque mesófilo de montaña. La asociación vegetal en el estrato arbóreo está representada por los géneros <i>Pinus</i> y <i>Abies</i> . La presencia de humedad es constante durante el año. Se observa presencia de pastos y arbustos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF216	Bosques	Bosque húmedo, templado cálido montano. Se observa vegetación de bosque de coníferas, teniendo con géneros representativos <i>Pinus</i> y <i>Abies</i> . La apertura de dosel permite la cobertura de suelo con pastos y hierbas, así como renuevos y arbustos dispersos.
	CCF063	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano. Presenta elementos de bosque mesófilo de montaña. La asociación vegetal en el estrato arbóreo está representada por el género <i>Abies</i> y <i>Pinus</i> . La presencia de humedad es constante durante el año. Se observa presencia de pastos arbustos y regeneración del bosque.
	CCF064	Bosques	Bosque húmedo, templado frío montano. Presenta elementos de bosque mesófilo de montaña. La asociación vegetal en el estrato arbóreo está representada por el género <i>Abies</i> y <i>Pinus</i> . La presencia de humedad es constante durante el año. Se observa apertura de dosel y presencia de pastos, arbustos y regeneración.

Región sureste

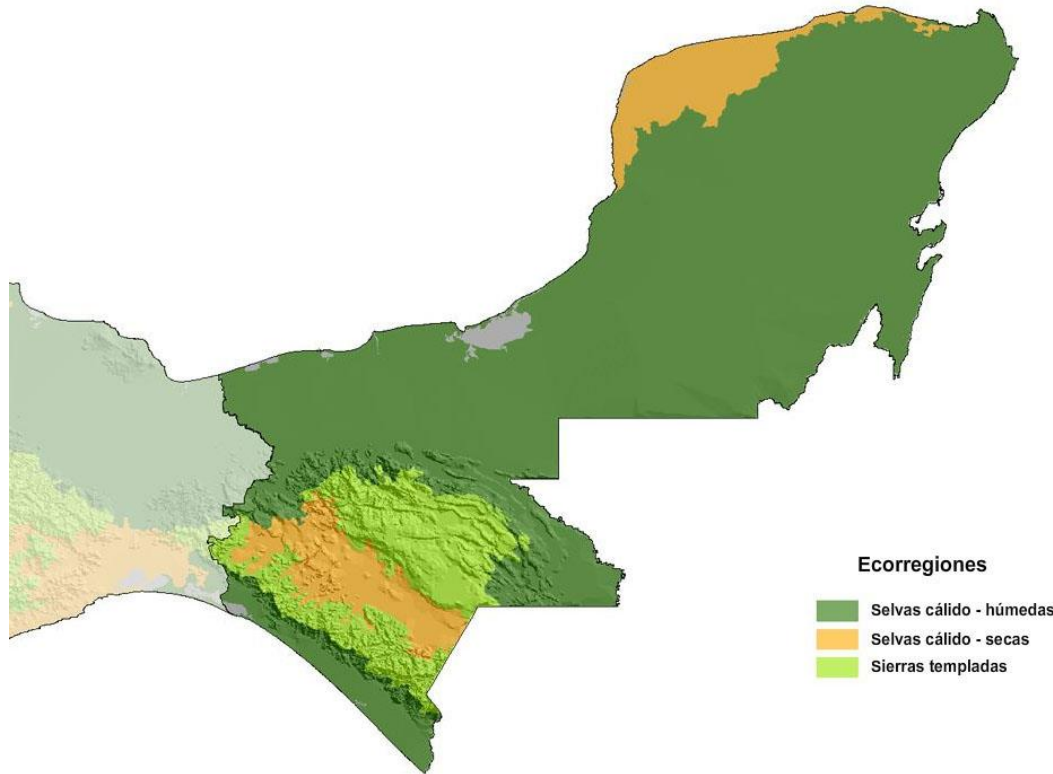















Figura 54. Menú de selección región sureste.



Ecorregión: Selvas Cálido-Húmedas






Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF215	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Vegetación de selva baja con amplia diversidad. Se tienen identificadas 26 especies de las cuales los géneros representativos son <i>Haematoxylum</i> y <i>Manilkara</i> . El sotobosque cubre totalmente el suelo con pastos, renuevos y hierbas.
	CCF197	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. La asociación vegetal para está representada por los géneros: <i>Bursera</i> y <i>Lysiloma</i> . El sotobosque se compone de pastos, renuevos y hierbas, además de arbustos dispersos.
	CCF203	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Cuenta con 12 especies identificadas de las cuales los géneros representativos para el sitio son: <i>Lysiloma</i> y <i>Bursera</i> . Se observa cobertura de suelo por pastos, mantillo y renuevos que componen el sotobosque.
	CCF207	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Cuenta con 15 especies identificadas de las cuales los géneros representativos para el sitio son: <i>Pithecellobium</i> y <i>Gymnopodium</i> . El sotobosque se compone de pastos y arbustos seguidos de hierbas y brinzales dispersos.
	CCF236	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Presenta gran diversidad, identificándose 28 especies, de las cuales son representativas <i>Lysilomadivariatum</i> y <i>Ceiba aesculifolia</i> . El sotobosque se compone de arbustos, hierbas y renuevos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF221	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Se observa una gran diversidad con 48 especies identificadas de las cuales los géneros representativos son: <i>Pouteria</i> y <i>Gymnanthes</i> . La cobertura de dosel restringe el crecimiento del sotobosque observándose sólo regeneración, arbustos y hierbas dispersas.
	CCF224	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Se identifican 7 especies, de las cuales los géneros representativos son <i>Acoelorrhaphe</i> y <i>Spondias</i> . El sotobosque se compone de pastos y hierbas dispersas.
	CCF228	Selvas altas y medianas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Se identifican 4 especies, de las cuales los géneros representativos son: <i>Stemmadenia</i> y <i>Citrus</i> . El sotobosque se compone de pastos y hierbas, arbustos y brinzales dispersos.
	CCF229	Selvas altas y medianas	Bosque perhúmedo, subtropical piso basal. Se identifican 11 especies, de las cuales los géneros representativos son <i>Cecropia</i> y <i>Heliocarpus</i> . El sotobosque se compone de arbustos y brinzales principalmente.
	CCF211	Comunidades subacuáticas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Presenta en su mayoría vegetación subacuática, dominando principalmente pastos y hierbas halófilas. Se encuentra a 10 metros de elevación sobre el mar en suelos típicamente inundables.
	CCF223	Comunidades subacuáticas	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Representada principalmente por vegetación halófila; teniendo como asociación algunos arbustos acomodados de manera dispersa.






Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF217	Manglar	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Está representada principalmente por el manglar, teniendo como género representativo: <i>Laguncularia</i> . Se observan algunas hierbas dispersas.
	CCF241	Manglar	Bosque húmedo, subtropical piso basal. Zonas cálidas y suelos inundables. Se identifican las especies <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rhizophora mangle</i> . Se observan arbustos y regeneración del manglar.

Ecorregión: Selvas Cálido - Secas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF193	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. El tipo de vegetación es característico de selvas bajas y medianas con fisonomía subcaducifolia. Presenta amplia variedad de especies con 25 identificadas. Los géneros representativos son <i>Parmentiera</i> y <i>Pithecellobium</i> . La poca entrada de luz limita el crecimiento de pastos por lo que el sotobosque está compuesto de renuevos y arbustos principalmente.
	CCF234	Selvas bajas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Se observan elementos de selva baja caducifolia con las especies representativas: <i>Haematoxylum campechianum</i> y <i>Lysiloma acapulcensis</i> . El suelo se encuentra semidesnudo y con algunos arbustos, hierbas y renuevos dispersos.

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF188	Selvas altas y medianas	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Los elementos que componen la vegetación están representadas con los géneros <i>Bursera</i> y <i>Lysiloma</i> ; típicos de selva baja y mediana tropicales. El sotobosque está compuesto principalmente por renuevos y hierbas.
	CCF238	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Está representado por bosque subhúmedo de zonas cálidas con elementos de bosque de latifoliadas. Presenta 4 especies de las cuales, son más abundantes: <i>Quercus oleoides</i> y <i>Ceiba pentandra</i> . El sotobosque se compone de arbustos, hierbas y renuevos restringidos por la cobertura de dosel y el mantillo.
	CCF230	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Presenta características de bosque de encino de zonas cálidas secas. Para el sitio la especies representativas son: <i>Quercus peduncularis</i> y <i>Omphalea oleifera</i> . El suelo está cubierto de hierbas y arbustos principalmente.
	CCF231	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Presenta características de bosque húmedo de coníferas y latifoliadas de zonas cálidas. Las especies representativas son: <i>Fraxinus vellerea</i> y <i>Cupressus lindleyi</i> . El sotobosque se compone de pastos principalmente así como hierbas y arbustos dispersos.
	CCF186	Manglar	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Los elementos que componen la vegetación están representadas con los géneros <i>Avicennia</i> y <i>Manilkara</i> , típicos de selvas tropicales. El sotobosque está compuesto principalmente por renuevos y hierbas.

Ecorregión: Sierras Templadas

Vista previa	No. Cama	INEGI Serie IV	Descripción
	CCF232	Bosques	Bosque subhúmedo, subtropical piso basal. Las especies representativas son: <i>Quercus martinezii</i> y <i>Quercus conspersa</i> . El sotobosque se compone de pastos y hierbas así como renuevos y arbustos dispersos.
	CCF237	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Está representado por bosque de coníferas y latifoliadas. Las especies representativas son: <i>Quercus benthamii</i> y <i>Leucaena leucocephala</i> . El sotobosque presenta pastos, renuevos, arbustos y hierbas.
	CCF240	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Está representado por bosque de latifoliadas. Las especies representativas son: <i>Saurauiascabrida</i> y <i>Tilia americana</i> . El suelo está cubierto principalmente con mantillo y el sotobosque se compone de pastos, arbustos, hierbas y renuevos dispersos.
	CCF242	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Está representado por bosque de latifoliadas. Las especies representativas son <i>Saurauia scabrida</i> y <i>Quercus conspersa</i> . El suelo está cubierto principalmente con mantillo y el sotobosque se compone de pastos, arbustos, hierbas y renuevos dispersos.
	CCF243	Bosques	Bosque húmedo, subtropical premontano. Está representado por bosque de latifoliadas. Las especies representativas son <i>Quercus conspersa</i> y <i>Elytraria imbricata</i> . El suelo está cubierto con mantillo y el sotobosque se compone de renuevos, hierbas y pastos.

Para contactar a los desarrolladores del SCCFM posicionando el cursor sobre el ícono que muestra un sobre y un teléfono (figura 55), para ingresar al menú de contacto de los autores (figura 56).

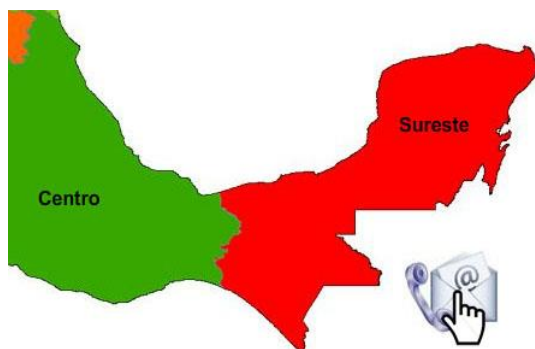


Figura 55. Selección de información de contacto.



MC. Alvaro Agustín Chávez Durán
Teléfono: 01 (378) 78 20355 y 01 (378) 7824638 Ext. 144
E-mail: chavez.alvaro@inifap.gob.mx

Dr. José Germán Flores Garnica
E-mail: flores.german@inifap.gob.mx

Dr. Miguel Luna Luna
E-mail: luna.miguel@inifap.gob.mx

MC. Ernesto Rubio Camacho
E-mail: rubio.ernesto@inifap.gob.mx



Figura 56. Menú con información de contacto de los autores del SCCF.

BIBLIOGRAFÍA

- Alderfer, Mark S., y Roger K. Blashfield .1984. Cluster Analysis. Thousand Oaks.: Sage Publications.
- Amiro, B.D., Stocks, B.J., Alexander, M.E, Flannigan, M.D., and Wotton, B.M. 2001. Fire, climate change, carbon and fuel management in the Canadian boreal forest. *Int. J. Wildland Fire*, 10: 405-413.
- Anderson, H.E. 1982. Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-122.
- Arnaldos Viger, J., Navalón Nonell, X., Pastor Ferrer, E., Planas Cuchi, E., Zárata López, L., 2004. Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales, 1st ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- Banfield, G.E., Bhatti, J.S., Jiang, H., and Apps, M.J. 2002. Variability in regional scale estimates of carbon stocks in boreal forest ecosystems: results from West-Central Alberta. *For. Ecology and Mgt.* 169: 15-27.
- Cheney, P., and Sullivan, A. 1997. Grassfires fuel, weather and fire behavior. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- CONABIO, 2008. Ecorregiones terrestres de México. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
- Crivelli, E. y Dzenoletas, M. 2002. Una propuesta para extender el rango de aplicación de la clasificación climática de Holdridge. *Ecología Austral* 12(1): 49-53.
- Dagnielie, P. 1975. L'analyse statistique á plusier variables. Les Presses agronomiques de Gembloux(Belgique).362 pp.
- Dallas, E. J. 2000. Metodos multivariados aplicados al analisis de datos. Internacional Thomson Editores S. A de C. V.

- Deeming, J.E., Burgan, R.E., and Cohen, J.D. 1977. The national fire-danger rating system 1978. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-39.
- DuBois, P. 2013. MySQL Developer's Library. ISBN: 0321833872
- Flores G., J. G. 1996 Aplicación de sensores remotos y sistemas de información geográfica para el mapeo de riesgo de incendios forestales. INIFAP, SAGAR. Campo Experimental Colomos. Folleto Informativo No. 1.
- Flores G., J. G. y Benavides S., J. D. 1994. Efecto de las quemas prescritas sobre algunas características del suelo en un rodal de pino. Revista Terra Vol. 12 (4): 393-400.
- Flores G., J. G.; Moreno G., D. A. y Morfín R., J. E. 2010. Muestreo directo y fotoseries en la evaluación de combustibles forestales. INIFAP, SAGARPA. Campo experimental Centro Altos de Jalisco. Folleto técnico Núm. 4.
- French, N.H.F., Goovaerts, P., and Kasischke, E.S. 2004. Uncertainty in estimating carbon emissions from boreal forest fires. J. Geophys. Res. 109, D14S08, doi:10.1029/2003JD003635.
- Fuller, M. (1991). Forest fires. An introduction to wildland fire behaviour, management, fire fighting and prevention. John Wiley & Sons, Inc. USA. 238 p.
- Harrington, S., 2005. Measuring Forest Fuels. An Overview of Methodologies, Implications for Fuels Management. Forest Guild Research Center. Working Paper 19.
- Hatcher, L. (2006). A step-by-step approach to using SAS for factor analysis and structural equation modeling. Cary, NJ: The SAS Institute.
- Hirsch, K.J. 1996. Canadian forest fire behavior prediction (FBP) system: user's guide. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service Resource, Northern Forestry Centre Special Report 7. Edmonton, Alberta.

- Holdridge, L. 1996. Ecología basada en zonas de vida. Cuarta reimpresión. ISBN 92-9039-131-6
- Huff, M.H., Ottmar, R.D., Alvarado, E., Vihnanek, R.E., Lehmkuhl, J.F., Hessburg, P.F., and Everett, R.L. 1995. Historical and current forest landscapes in eastern Oregon and Washington. Part II: Linking vegetation characteristics to potential fire behavior and related smoke production. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-355.
- Jardel P., E.J., Morfín R., J.E., Alvarado C., E., Pérez S., D., Rodríguez G., J.M. (2011). Memoria técnica "Caracterización, clasificación y mapeo de los regímenes potenciales de incendios en los ecosistemas forestales de México."
- Johnsen, K.H., Wear, D., Oren, R., Teskey, R.O., Sanchez, F., Will, R.E., Butnor, J., Markewitz, D., Richter, D., Rials, T., Allen, H.L., Seiler, J., Ellsworth, D., Maier, C., Katul, G., and Dougherty, P.M. 2001. Carbon sequestration and southern pine forests. J. For. 99: 14-21.
- Martínez D., R. y Rodríguez T., D. A. 2008. Los incendios forestales en México y América Central. En: Memorias del segundo simposio internacional sobre políticas, planificación y economía de los programas de protección contra incendios forestales: Una visión global. GENERAL TECHNICAL REPORT PSW-GTR-208. USADA Forest Service. Pp 767-779.
- Moock C. 2001. ActionScript: The Definitive Guide Mastering Flash Programming. O'Reilly Media. 720 pp.
- Morfín R., J. E.; Jardel P., E. J.; Michel F., J. M.; Alvarado C., E.; Vihnanek R. E. 2007. Manual para la Evaluación de Cuantificación de Combustibles Forestales. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa Sur. Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO. Jalisco, México. 30 p.
- Morfín R., J.E, Pérez S., D., Martínez T., H.L., Alvarado C., E. y Jardel P., E.J. (2011). Catálogo de las características físicas de los combustibles forestales del material leñoso caído y hojarasca de México y métodos

para la estimación de las variables requeridas para combustibles en el Manual del INFyS.”

- Morfin-Ríos, J.E., E.J. Jardel P., E. Alvarado C. y J.M. Michel-Fuentes. 2012. Caracterización y cuantificación de combustibles forestales. Comisión Nacional Forestal-Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.
- Ottmar, R.D. 2005. Okanogan, Wenatchee, and Deschutes National Forests FCCS Fuelbed and hazard mapping project. Available from <http://www.fs.fed.us/pnw/fera/fccs/case.html> [accessed 24 April 2006].
- Ottmar, R.D., Alvarado, E., and Hessburg, P.F. 1998. Linking recent historical and current forest vegetation patterns to smoke and crown fire in the Interior Columbia River basin. In Proceedings 13th Fire and Forest Meteorology Conference. International Association of Wildland Fire, Moran WY. pp. 523-533.
- Ottmar, R.D., Sandberg, D.V., Riccardi, C.L. y Prichard, S. J. (2007). An overview of the Fuel Characteristic Classification System Quantifying, classifying, and creating fuelbeds for resource planning. *Canadian Journal of Forest Research*. 37: 2383-2393.
- Ottmar, R.D., Vihnanek, R.E., Wright, C.S., and Olson, D.L. 2004. Stereo photo series for quantifying natural fuels. Volume VII: Oregon white oak, California deciduous oak, and mixed-conifer with shrub types in the Western United States. National Wildfire Coordinating Group, National Interagency Fire Center, Boise ID.
- Pyne, S.J., Andrews, P.L., Laven, R.D., 1996. Introduction to wildland fire. John Wiley: New York.
- Quigley, T.M., and Arbelbide, S.J. 1997. An assessment of ecosystem components in the interior Columbia Basin and portfolios of the Klamath and Great Basins. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-405.

- Reinhardt, E.D., and Crookston, N.L. 2003. The Fire and Fuels Extension to the Forest Vegetation Simulator. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-116.
- Reinhardt, E.D., Keane, R.E., and Brown, J.K. 1997. First Order Fire Effects Model: FOFEM 4.0, user's guide. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-344.
- Riccardi, C.L., Sandberg, D.V., Prichard, S.J., and Ottmar, R.D. b. Calculating physical characteristics of wildland fuels in the Fuel Characteristic Classification System. Can. J. For. Res. this issue.
- Riccardi, C.L., Andreu, A.G., Elman, E., Kopper, K, Long, J., and Ottmar, R.D. a. A national system to characterize physical properties of wildland fuels. Can. J. For. Res. this issue.
- Riccardi, C.L., Ottmar, R.D., Sandberg, D.V., Andreu, A., Elman, E., Kopper, K., Long, J., 2007. The fuelbed: a key element of the Fuel Characteristic Classification System. Can. J. Forest. Res. 37, 2394-2412.
- Rothermel, R.C. 1972. A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels. USDA For. Serv. Res. Pap. INT-115.
- Russell, M.A. 2008. Dojo: The Definitive Guide. ISBN: 0596516487
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, México. 432 pp.
- Samani , Z. 2000. Estimating Solar Radiation and Evapotranspiration Using Minimum Climatological Data . Journal of Irrigation and Drainage Engineering, Vol. 126, No. 4, pp. 265-267
- Sandberg, D.V., Cushon, G.H., Ottmar, R.D., 2001. Characterizing fuels in the 21st century. Int. J. Wildland Fire 10, 381-387.
- Sandberg, D.V., Ottmar, R.D., and Cushon, G.H. 2001. Characterizing fuels in the 21st century. Int. J. Wildl. Fire, 10: 381-387.

- Sandberg, D.V., Riccardi, C.L., Schaaf, M.D., 2007b. Reformulation of Rothermel's wildland fire behaviour model for heterogeneous fuelbeds. *Can. J. Forest. Res.* 37, 2438-2455.
- Santiago F. H; Servin M., M; Rodarte R., H; Garfias A. F.1999. UNAM. Programa Universitario de Medio Ambiente Dirección general de Publicaciones y Fomento Editorial.107 p.
- Schaaf, M.D. 1996. Development of the fire emissions tradeoff model (FETM) and application to the Grande Ronde River Basin, Oregon. Final report. Contract 53-82FT- 03-2 for USDA Forest Service, Pacific Northwest Region, Portland, OR.
- Schaaf, M.D., Wiitala, M., Carlton, D., Snell, K. and Ottmar, R. 1998. Modeling the tradeoffs between prescribed fire and wildfire emissions in forest and range land ecosystems. In *Proceedings, 3rd International Conference on Forest Fire Research and 14th Fire and Forest Meteorology Conference*, 16-20 November 1998, Luso-Coimbra, Portugal.
- Schildt, H. 1990. *C manual de referencia*. Osborne/McGraw-Hill
- Scott, J.H., and Burgan, R.E. 2005. Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model. *USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-153*.
- Seyed, M.M., Tahaghoghi y Williams, H. 2006. *Learning MySQL*. ISBN: 0596008643
- Tatroe, K., MacIntyre, P. y Lerdorf, R. 2013. *Programming PHP*. ISBN: 1449392776
- USDA Forest Service. 2004. *Fireshed assessment: an integrated approach to landscape planning*. *USDA For. Serv. R5-TP-017*.
- Welling, L. y Thomson, L. 2008. *PHP and MySQL Web Development*. ISBN: 9780672329166.
- Wishart, D. 2006. *Clustan graphics primer: a guide to cluster analysis*. Clustan Limited, Edinburgh. 67 p.

COORDINADORES DE LA INFORMACION

Dr. Gerardo Salazar Gutiérrez
MC. Ramón Hernández Virgen

REVISIÓN TÉCNICA

Dra. Celia de la Mora Orozco
Dr. Agustín Rueda Sánchez

EDICIÓN

DISEÑO Y FORMACIÓN
MC. Kathya Patricia Rojas Lázaro
Biol. Noé Gutiérrez Díaz
Biol. Marcela Terrones Avelar

FOTOGRAFÍAS

MC. Álvaro Agustín Chávez Durán
MC. Kathya Patricia Rojas Lázaro
Ing. Juan Pablo Gutiérrez Bayardo

Código INIFAP

MX-0-310606-230525-06-01

Centros Nacionales de investigación Disciplinaria, Centros
 de Investigación Regional y Campos Experimentales



- Sede de Centro de Investigación Regional
- Centro Nacional de Investigación Disciplinaria
- Campo Experimental

Instituto de Investigación Forestal Agrícolas y Pecuarias

MC. Ramón Hernández Virgen
Jefe de Campo
Lic. Sandra Lucía Vega Iñiguez
Jefe Administrativo

Personal Investigador del Campo Experimental Centro Altos de Jalisco

MC. Luis Eduardo Arias Chávez	Leche
Dr. Rodolfo Barreto Hernández	Carne de Rumiantes
Dr. Juan de Dios Benavides Solorio	Manejo Forestal Sustentable y Servicios Ambiental
MC. Alvaro Agustín Chávez Durán	Incendios Forestales
Dra. Celia de la Mora Orozco	Manejo Integral de Cuencas
MC. Gerardo Domínguez Araujo	Carne de Cerdo
MC. Eliab Estrada Cortes	Leche
Dr. José Germán Flores Garnica	Incendios Forestales
Dr. Hugo Ernesto Flores López	Manejo Integral de Cuencas
MC. Alberto Jorge Galindo Barboza	Carne de Cerdo
MC. Laura Patricia Gómez Murillo	Incendios Forestales
MC. Javier Ireta Moreno	Trigo y Avena
MC. Alejandro Ledesma Miramontes	Maíz
MC. David Liceaga Rivera	Carne de Rumiantes
Dr. Miguel Luna Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
MVZ. Raúl Martínez López	Leche
MC. David Arturo Moreno González	Manejo Forestal Sustentable y Servicios Ambiental
MC. Luis Alberto Nájera Calvo	Maíz
Dr. Juan Francisco Pérez Domínguez	Hortalizas
Dr. José Luis Ramírez Díaz	Maíz
Biol. Gabriela Ramírez Ojeda	Agrometeorología y Modelaje
Dr. José Ariel Ruiz Corral	Maíz
MC. Santiago Ruiz Ramírez	Maíz
Ing. Ernesto Alonso Rubio Camacho	Manejo Forestal Sustentable y Servicios Ambiental
Dr. Agustín Rueda Sánchez	Plantaciones y sistemas agroforestales
Ing. José Martín Ruvalcaba Gómez	Leche
Ing. Mario Antonio Vega Loera	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Ing. Jorge Humberto Villarreal Rodas	Leche
MVZ. Fernando Villaseñor González	Leche
Biol. Jaqueline Xelhuantzi Carmona	Incendios Forestales
Dra. Yolanda Salinas Moreno	Maíz

WWW.INIFAP.GOB.MX

