

**Forma de citar:** Carrasco-Carballido, V., J. R., Ramírez-Rodríguez, G. Flores-Franco, A., Alemán-Octaviano, L. M., Ayestarán-Hernández, M. G., Rangel-Altamirano e I. Abad-Fitz. 2014. *Abies religiosa*, Proyecto KF004 Especies emblemáticas del Estado de Morelos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.

i. Descripción de la especie		<i>Abies religiosa</i>
<b>Nombres comunes</b>		Abeto, acshoyatl, árbol de navidad, bansu (otomí), bansú, calocote, fir, ocopetla, oyamel, oyamel obscuro, pinabete, pinabeto, pino navideño, "sacred fir", thucum, thúcum (lengua tarasca), tucumbu pinabete, ueyomel, xolocotl, xolócotl (CONANP 2008, CONAFOR et al. 2011).
<b>Información taxonómica</b>	<b>Nombre científico</b>	Reino Plantae Phylum Coniferophyta Clase Pinopsida Orden Pinales Familia Pinaceae Género <i>Abies</i> Especie <i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schltdt. et Cham, 1830. (CONABIO 2008).
	<b>Sinónimos</b>	<i>Pinus religiosa</i> Kunth, 1817 <i>Pincea religiosa</i> (Kunth) Loudon, 1836 <i>Pinus hirtella</i> Kunth, 1817 <i>Abies hirtella</i> (Kunth) Lindl, 1833 <i>Picea hirtella</i> (Kunth) Loudon, 1836 <i>Abies glaucescens</i> Roetzl, 1858 <i>Abies religiosa</i> subsp. colimensis (Rushforth & Narave) Silba, 2008 <i>Abies religiosa</i> var. colimensis (Rushforth & Narave) Silba, 2000 <i>Abies religiosa</i> var. emarginata Loock & Martínez, 1984 <i>Abies religiosa</i> var. emarginata Loock & Martinez ex Martinez, 1949 <i>Abies religiosa</i> subsp. hickelii (Flous & Gausson) Strandby, K.I.Chr. & M.Sørensen, 2009 <i>Abies religiosa</i> subsp. perotensis (Silba) Silba, 2008 <i>Picea glaucescens</i> (Roetzl) Gordon, 1858 <i>Abies tlapalcatuda</i> Roetzl, 1857 <i>Abies colimensis</i> Rushforh & Navare, 1989 <i>Abies religiosa hirtella</i> (Kunth) Carrière, 1867 <i>Abies religiosa glaucescens</i> (Roetzl) Carrière, 1867 <i>Abies religiosa</i> subsp. Religiosa, 2012 (CONABIO 2008; The plant list 2013; Tropicos 2013).
	<b>Descripción general de la especie</b>	Árboles monoicos, corpulentos, resinosos, siempre verdes, de copa simétrica y aguda, con hojas lineares y un tronco erguido de 30 a 40 m de altura aunque puede llegar a 50 m o más, de corteza oscura, gruesa y hendida. Los conos son erguidos sésiles o subsésiles de color pardo oscuro o amarillento de forma oval o casi oval (Villers-Ruiz et al. 2006).
	<b>Diagnos de la especie</b>	Árboles de 10-35 m de alto, la corteza oscura, grisáceo-parda, las ramillas opuestas, rojizo-pardas, glabras, algunas veces glandular pubescentes o puberulentas. Las cicatrices foliares notorias, las yemas terminales ovoides, de 4-8 mm de largo, 2-4 mm de ancho. Hojas densamente espiraladas, dísticas o subdísticas, verde pálido cuando secas, lineares, de 11-30 mm de largo, 1-2 mm de ancho, haz brillante, el envés algunas veces ligeramente glauco, de 7-11

		líneas estomáticas a cada lado de la cresta, ápice agudo, obtuso o redondeado, la base frecuentemente torcida; canales resiníferos 2, cerca de los márgenes. Microstróbilos rojizo-ocres o rojizo-amarillentos, ovoides a oblongo-elipsoides, recurvados cuando maduros, de 0.5-2.4 cm de ancho; megastrobilos (conos) sésiles o subsésiles, púrpura-negros a pardo-rojizos cuando maduros, de 10-15 cm de largo, 4-7 cm de ancho, las escamas ovulíferas irregularmente obtriangulares, leñoso-coriáceas, de 0.8-3 cm de largo, 1-3.4 cm de ancho, brácteas oblanceoladas, de 1.0-3.2 cm de longitud, 0.5-0.7 cm de ancho, ligeramente sobrepasando a la escama, margen eroso a inciso, ápice acuminado recurvado cuando maduro; semillas oblongo-elípticas, de 6-10 mm de largo, 3-4 mm de ancho, el ala abrazando a la semilla, cuneada, de 1.5-2.8 cm de largo, 0.6-1 cm de ancho (Narave-Flores y Taylor 1997).
<b>ii. Distribución en México y en el estado de Morelos</b>		
<b>Región</b>	<b>Estado</b>	Morelos.
	<b>Municipio</b>	De acuerdo a la información recabada en las colectas de los herbarios, esta especie se encuentra en los municipios de Cuernavaca, Huitzilac y Tepoztlán (Tabla 2 del Proyecto CONABIO KF004).
<b>Distribución</b>	<b>Histórica</b>	ND.
	<b>Actual</b>	Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala y Veracruz (Narave-Flores y Taylor 1997).
	<b>Amplia o restringida</b>	La distribución de los bosques de <i>Abies</i> en México es dispersa y localizada (Rzedowski 2006).
<b>Tipo de Vegetación</b>		Siguiendo la clasificación de Rzedowski (2006), y de acuerdo a la información recabada (Tabla 2 del Proyecto CONABIO KF004). Esta especie se encuentra en bosque de coníferas y/o bosque de <i>Abies</i> (Cruz-Nicolás 2003; Rzedowski 2006).
<b>iii. Ambiente en donde se desarrolla la especie en el estado de Morelos</b>		
<b>Clima</b>		De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1988, 1989) y la distribución reportada por municipio según las estaciones meteorológicas en el estado de Morelos, el tipo de clima es:  Huitzilac: Cb (w) (m) ig Templado subhúmedo con lluvias en verano e influencia de monzón, verano fresco y largo, isotermal y marcha de temperatura tipo Ganges (CONANP 2008; Mendoza-Martínez 2003).  Tepoztlán (A) Ca (w <sub>2</sub> ) (w) (i') g Semicálido el más fresco de los cálidos, con lluvias en verano, verano cálido, con poca oscilación y marcha de temperatura tipo Ganges.
<b>Altitud</b>		2450-3550 msnm (Cruz-Nicolás 2003; Narave-Flores y Taylor 1997).
<b>Humedad relativa</b>		ND.
<b>Tipo Ambiente</b>		Terrestre.
<b>Tipo de hábitat</b>		Suelen presentarse en manchones muchas veces puros o acompañados por algunas especies de coníferas, en ambientes con

		una temperatura media anual entre los 7 y 15°C, con una precipitación media anual de 1000 mm y suelos volcánicos del tipo andesitas, basaltos y riolitas. Prefiere suelos profundos, con alto contenido de materia orgánica, de textura franco arenosa a arenoso-limosa, pH entre 5.0 y 6.7 y con buen drenaje interno y externo (Salazar y Soihet 2001).
<b>iv. Biología de la especie</b>		
<b>Reproducción vegetal</b>	<b>Arreglo espacial de los órganos reproductores</b>	Monoica (Madrigal-Sánchez 1967; Salazar y Soihet 2001).
	<b>Aislamiento temporal o espacial de los órganos reproductores</b>	Flores diclino monoicas. <i>Abies religiosa</i> produce los estróbilos femeninos en el tercio superior de la copa, mientras que los masculinos se desarrollan en las partes media e inferior (Martínez 1963).
	<b>Sistemas reproductivos asexuales</b>	Reproducción asexual por estacas, aunque con bajo porcentaje de enraizamiento (Castillo-Flores 2011).
	<b>Tipo de fecundación</b>	Fecundación cruzada (Martínez 1963).
	<b>Agente de polinización</b>	Viento (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez 2007).
	<b>Floración</b>	Comienza a florecer a partir de los 25 años de edad. La floración de esta especie es cíclica y se completa en dos años. La floración se inicia en diciembre y en marzo; y en abril del año siguiente ocurre la polinización (Madrigal-Sánchez 1967; Salazar y Soihet 2001).
	<b>Fructificación</b>	Los conillos fecundados alcanzan la madurez en noviembre del segundo año del ciclo fenológico y en diciembre comienza la diseminación de semillas (Salazar y Soihet 2001).
	<b>Semillas</b>	Tienen forma cuneado oblonga a ovoide, aguda en la base, comprimida, de 10 a 12 mm de largo, provistas de un ala lateral amplia, oblicua, suave, de color castaño claro y de 15 a 16 mm de largo. Se dispersa por viento. La testa es de color castaño claro, lisa, lustrosa, formada por dos capas, de 0.2 a 0.3 mm de grosor. El embrión es linear, cilíndrico, de color crema y colocado longitudinalmente en el centro de la semilla. Las hojas cotiledonares son seis, la radícula es inferior y dirigida al micrópilo. Presentan abundante endospermo, haploide, externo, color crema, carnoso, opaco (Narave-Flores y Taylor 1997; Salazar y Soihet 2001).
<b>v. Ecología y demografía de la especie</b>		
<b>Tamaño poblacional (por localidad)</b>		En la mayor parte de los casos, se presentan en forma de manchones aislados, muchas veces restringidos a un cerro, a una ladera o a una cañada. En el centro de México, <i>Abies religiosa</i> es una especie frecuente y los bosques que forma son relativamente extensos y muchas veces puros, aunque localmente puede haber acompañamientos de <i>Pinus</i> , <i>Cupressus</i> o <i>Pseudotsuga</i> y a veces también de <i>Quercus</i> , <i>Alnus</i> y otras especies. (Rzedowski 2006; Salazar y Soihet 2001).
<b>Parámetros poblacionales</b>		ND.
<b>Tendencia poblacional</b>		ND.

vi. Importancia de la especie		
Importancia biológica		En el estado de Morelos existen poblaciones del <i>Abies religiosa</i> dentro del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (Arrambide-Pérez 2001; Silva-Pérez 1998), las cuales previenen la erosión del suelo. La condición de la cubierta vegetal repercute directamente en el coeficiente de escurrimiento y asociado a este proceso se encuentra la infiltración del agua que potencialmente significa la recarga de mantos acuíferos. Cabe mencionar que el agua que se infiltra en la masa boscosa del norte del Estado en la cual se ubica el Parque Nacional Lagunas de Zempoala alimenta al acuífero de Cuernavaca y representa uno de los mayores suministros naturales de este importante líquido (CONANP 2008).
Importancia económica		Se utiliza como materia prima por la industria de la celulosa y el papel. El tallo y las ramas se utilizan para hacer hogueras y como material combustible. Se usa para la extracción de trementina, la cual se utiliza ocasionalmente en la elaboración de pinturas, barnices, jabones, desinfectantes, desodorantes, detergentes y perfumes. De igual forma, los árboles pequeños se usan como árboles de navidad y los conillos como arreglos navideños. Cabe mencionar también, que la belleza de los bosques de <i>Abies</i> ha hecho que estos espacios sean de un gran atractivo para excursionistas y que, en general, se utilizan como sitios de recreo para los habitantes de las ciudades (Arrambide-Pérez 2001; Rzedowski 2006).
Usos tradicionales		Como producto combustible y también se le ha dado uso como astringente, balsámico, depurativo y analgésico (Arrambide-Pérez 2001).
Justificación del estatus de emblemática para el estado		En la zona norte del Estado, en las partes altas, son muy característicos los bosques de esta especie. Los pobladores los reconocen fácilmente. Proporciona diversos servicios ambientales, uno de los más importantes es su función como un elemento importante en la retención de suelo y favorecer la filtración de agua, que abastece a la parte sur del estado.
vii. Estado de conservación		
Amenazas a la especie		Dentro del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, la tala clandestina es un problema grave; se puede considerar altamente destructiva y con efectos devastadores, ya que dejan en pie sólo los tocones de los árboles. La deforestación afecta la composición del bosque y a las especies asociadas como es el caso de las aves migratorias. Las especies más demandadas son de los géneros <i>Pinus</i> y <i>Abies</i> (CONANP 2008). La explotación descontrolada ha sido provocada por el tráfico de madera, por lo que se deben establecerse estrategias para la recuperación de estas áreas. Las prácticas de aprovechamiento legal son realizadas por grupos organizados que cuentan con estrategias y equipo sofisticado así como fuerte apoyo económico y jurídico.
Impacto humano		ND.
Estado de conservación de la especie		No se encuentra catalogada como amenazada o bajo algún otro riesgo por la legislación mexicana, sin embargo la IUCN la cataloga como una especie en preocupación menor (IUCN 2013; Semarnat

		2010).
<b>Situación del hábitat con respecto a las necesidades de la especie.</b>		La tala clandestina es el principal problema que enfrentan los bosques de <i>Pinus</i> y <i>Abies</i> en el estado de Morelos (CONANP 2008). Sin embargo, no existe un estudio en el que se describa cuál es la situación actual del hábitat de esta especie en el estado.
<b>Manejo</b>		ND.
<b>Acciones de conservación</b>		En el anteproyecto programa de conservación y manejo, Parque Nacional Lagunas de Zempoala se mencionan las siguientes estrategias con la finalidad de proteger y restaurar los recursos naturales de dicho parque: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a los usuarios las disposiciones legales aplicables.</li> <li>• Coordinar acciones de manera eficiente con las dependencias correspondientes en seguridad y respuesta a contingencias.</li> <li>• Promover la participación social en labores de vigilancia y conservación del parque.</li> <li>• Fomentar la coordinación y la cooperación con la PROFEPA, SAGARPA, SCT, la delegación estatal de la Semarnat y comunidades, para la ejecución eficiente de acciones de protección y conservación de los recursos naturales (CONANP 2008).</li> </ul>
<b>viii. Diagnóstico sobre las necesidades de información de las especies seleccionadas.</b>		No existe información referente a los parámetros y tendencia poblacional en el estado. A pesar de ser una especie con fuertes presiones por la tala, no existen acciones concretas para su conservación.

#### Bibliografía:

- Arrambide-Pérez, N. 2001. Diseño de una guía ecoturística para los visitantes del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos.
- CONABIO. 2008. Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), SIRE (Sistema de Información para la Reforestación), y CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2011. *Abies religiosa*. México. Disponible en <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/873Abies%20religiosa.pdf> (consultada Agosto 2014).
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), editor. 2008. Anteproyecto Programa de Conservación y Manejo. Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Páginas 193. 1<sup>ra</sup> edición. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), México.
- Cornejo-Tenorio, G., y G. Ibarra-Manríquez. 2007. Plant reproductive phenology in a temperate forest of the monarch butterfly biosphere reserve, México. *Interciencia* 32:8.
- Madrigal-Sánchez, X. 1967. Contribución al conocimiento de la ecología de los bosques de oyamel (*Abies religiosa*, H.B.K., Schl. et Cham.) en el Valle de México. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México.
- Narave-Flores, H., y K. Taylor. 1997. Flora de Veracruz. Fascículo 98. Pinaceae. Instituto de Ecología, A. C., México.

- Tropicos. 2013. Tropicos Missouri Botanical Garden. Missouri, USA. Disponible en <http://www.tropicos.org/Name/> (consultada Junio 2013-Mayo 2014).
- Salazar, R. S., C. 2001. Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- García, E. 1989. Apuntes de climatología. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Mendoza-Martínez, E. 2003. Clasificación y ordenación de los bosques de *Abies religiosa* (H.B.K.) Cham. & Schitchl. en la Faja Volcánica Transmexicana. Tesis de Maestría. Departamento de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México.
- Cruz-Nicolás, J. 2003. Fertilización de plántulas de *Abies religiosa* (H. B. K.) Schl. et Cham. y *Pinus ayacahuite* Ehren., en vivero. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Texcoco. Edo de México.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1<sup>ra</sup>. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Castillo-Flores, J. D. 2011. Factores de influencia en el enraizamiento de estacas de *Abies religiosa* (H.B.K.) Schl. et Cham. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma Chapingo, Montecillo, Texcoco, Edo. de México.
- IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. USA. Disponible en <http://www.iucnredlist.org/amazing-species> (consultada Septiembre 2013).
- The Plant List. 2013. A working list of all plant species. Versión 1.1. USA. Disponible en <http://www.theplantlist.org> (consultada Septiembre 2014).
- Silva-Pérez, L. C. 1998. Los bosques de coníferas del sur de la cuenca de México: Fitosociología, diversidad y uso tradicional. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- Villers-Ruiz, L., F. Rojas-García, y P. Tenorio-Lezama. 2006. Guía botánica del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala-Puebla. Centro de Ciencias de la Atmósfera, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlaxcala.

#### **Agradecimientos:**

Agradecemos al Biól. Aldo Ramírez López, M. en C. Gabriel Flores Franco, Dra. Belinda Maldonado Almanza, Biól. María de los Ángeles Hernández Galindo, y a la Biól. Sara Gabriela Sánchez Villegas, por su colaboración para la elaboración de esta ficha.