

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tecnología de la Madera
Clave de la asignatura:	FOC-1036
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La materia de tecnología de la madera aporta, al perfil del ingeniero forestal, la capacidad para asesorar en los procesos de, utilización, transformación, comercialización, investigación y transferencia de tecnología, generando valor agregado y diversificación de los productos forestales.

Los procesos de transformación de productos de madera que se desarrollan en las industrias del país se apoyan en el conocimiento estructural de las diferentes especies forestales y sus propiedades (secado, preservación y trabajabilidad). Que son fundamentales para el desarrollo de los profesionistas forestales.

La asignatura de Tecnología de la madera, se relaciona con las materias Botánica General ya que estudia las características del tallo, su características anatómicas y fisiológicas; Bioquímica conoce las propiedades de biomoléculas; Física contempla el estudio de resistencia de materiales, esfuerzos, deformaciones de vigas y columnas, así como análisis de reacciones en sistemas estructurales; Fisiología analiza el agua en las plantas; Economía Forestal contempla los temas de oferta y demanda de la materia prima transformada; Anatomía de la Madera características anatómicas y fisiológicas de la madera; Política y Legislación Forestal conocer las normas y leyes nacionales e internacionales sobre madera; Sanidad Forestal identifica los insectos en madera; Industria Forestal conocer la industria de aserrío y proceso de producción e industria del tablero.

Intención didáctica

La materia proporciona, conocimientos, capacidades, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para lograr el aprovechamiento integral de la madera.

Está diseñada para el logro de cuatro competencias específicas dirigidas a él: secado de la madera, preservación de la madera, usos de la madera, trabajabilidad de la madera, normas y estándares de la madera.

El primer tema analiza los procesos para generar técnicas de secado de la madera que permitan obtener productos de mejor calidad y mayor valor agregado.

En el segundo tema se establecen los procesos de preservación de la madera para

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

desarrollar técnicas de protección que permitan incrementar la vida útil en el uso de la madera.

En el tercer tema se establece las aplicaciones potenciales de la anatomía, secado y preservación de la madera en la construcción.

En el cuarto tema se abordan las normas y estándares de calidad para la clasificación de la madera, apoyándose en los conocimientos anatómicos y estructurales.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.	Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: Valle de Morelia.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería

	de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica.	Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las técnicas de secado e impregnación en el desarrollo de procesos industriales de productos forestales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y aplica los conceptos botánicos y su relación con el estudio de la anatomía y de la tecnología de la madera. • Distingue las partes del tallo (árbol). • Identifica los tipos de plantas angiospermas y gimnospermas. • Conoce de la anatomía y estructura química de las células. • Aplica los conceptos de resistencia de materiales. • Diseña modelos estructurales. • Conoce las normas y leyes internacionales aplicados a transformación de materia prima.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Secado de la madera	1 Introducción. 1.1 Teoría del secado de la madera. 1.2 Equilibrio higroscópico. 1.3 Los diferentes métodos del secado. 1.3.1 Secado al aire libre 1.3.2 Sistemas de encastillado. 1.3.3 Área de secado a la intemperie. 1.3.4 Secado en horno o estufa. 1.3.5 Elementos fundamentales para el secado artificial. 1.3.6 Tipos de hornos o estufas. 1.3.7 Secuelas de secado. 1.3.8 Para maderas de coníferas. 1.3.9 Para maderas de latifoliadas.

2	Preservación de la madera	<p>2.1 Agentes destructores y dañinos a la madera.</p> <p>2.1.1 Hongos.</p> <p>2.1.2 Insectos.</p> <p>2.1.3 Acciones del intemperismo.</p> <p>2.2 Procesos y Preservadores para madera.</p> <p>2.2.1 Procesos de célula vacía y célula llena.</p> <p>2.2.2 Inyección de sales hidrosolubles C.C.A. en autoclave.</p> <p>2.2.3 Retardantes al fuego.</p>
3	Usos de la madera	<p>3.1 La madera en la construcción.</p> <p>3.1.1 Madera estructural.</p> <p>3.1.2 Diseño y costos de la madera en la construcción.</p> <p>3.1.3 Construcciones prefabricadas.</p>
4	Normas y estándares de calidad de la madera	<p>4.1 Para madera de coníferas.</p> <p>4.2 Para madera de latifoliadas</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Secado de la madera	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica el proceso de secado de la madera al aire libre y en estufas. • Determina métodos de secado para ser implementados en las industrias madereras. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar en diferentes fuentes bibliográficas sobre secado natural y artificial de la madera, así como de equilibrio higroscópico. • Mediante prácticas realizar el secado natural y artificial de la madera.
2. Preservación de la madera	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los diferentes tipos de sustancias y métodos que existen para la preservación de la madera. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información sobre equipo y métodos de preservación de la madera. • Llevar a cabo actividades practicas en campo, para identificar los agentes destructores y dañinos de la madera. • Mediante practica de laboratorio analizar los procesos y preservadores de la madera a través impregnación de la madera.

3. Usos de la madera	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: <ul style="list-style-type: none"> Identifica las propiedades tecnológicas de la madera y sus aplicaciones en las construcciones de madera. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Habilidades básicas de manejo de la computadora. Resolución de problemas. Toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar en diferentes fuentes bibliográficas los usos de la madera. Diseña, a través de usos de software, modelos de infraestructuras a base de madera.
4. Normas y estándares de calidad de la madera	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: <ul style="list-style-type: none"> Aplica las normas y estándares de calidad en la clasificación de las maderas blandas y duras. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Investiga las normas y estándares de calidad de la madera. Establecer por equipo la discusión de los temas de la unidad y su análisis grupal.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Secado natural y artificial de la madera. Identificación de los agentes destructores y dañinos de la madera. Analizar los procesos y preservadores de la madera a través impregnación de la madera. Normas y estándares de calidad de madera. Realizar visitas a industrias.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
--

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Reportes de actividades de investigación.
- Reporte de prácticas de campo.
- Reporte de prácticas de laboratorio.
- Exposiciones de los temas de la asignatura.
- Reporte de visitas a empresas que desarrollen procesos tecnológicos como secado e impregnación.
- Exámenes escritos.

11. Fuentes de información

1. Astm annual book of astm standars. Section Four. Construction. Volume. 04.10. Wood.USA. (2000).
2. Cruz de León José y Dietger Grosser. Introducción a la anatomía macroscópica de la madera (inédito). (2003).
3. Sotomayor-Castellanos, Javier Ramón características mecánicas de la madera y su aplicación en la industria de la construcción. Revista Ciencia Nicolaita. No.33. Coordinación de investigación científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (2002).
4. Zavala Zavala, D. Secado de maderas tropicales en estufas convencionales. Madera y Bosques, vol. 6, núm. 1, 2000, pp. 41-54, Instituto de Ecología, A.C. México.
5. Dávalos Sotelo, R., Bárcenas Pazos, G.M. Clasificación de las propiedades mecánicas de las maderas mexicanas en condición seca. Madera y Bosques, vol. 5, núm. 1, 1999, pp. 61-69, Instituto de Ecología, A.C. México.
6. Solís Rodríguez, L.E., Cerón Cardeña, M.A., González Ahumada, I. Diseño y operación de una estufa solar para secar madera. Ingeniería, vol. 7, núm. 3, septiembre-diciembre, 2003, pp. 35-48, Universidad Autónoma de Yucatán, México.
7. González Laredo, R.F. Preservación de madera con taninos. Madera y Bosques, vol. 2, núm. 2, otoño, 1996, pp. 67-73, Instituto de Ecología, A.C. México.
8. Ibáñez, C., Mantero, C., Silva, L., Rabinovich, M., Escudero, R., Franco, J. Preservación de madera tratada con Zn y Mn y efectividad de tratamiento antilixiviante con bórax. Maderas, Ciencia y Tecnología, vol. 14, núm. 2, mayo-agosto, 2012, pp. 165-174, Universidad del Bío Bío, Chile.