

**1. Datos Generales de la Unidad de Aprendizaje**

Nombre de la Unidad de Aprendizaje	Clave	Semestre
SECADO DE LA MADERA	CA6SM	Sexto

Carácter	Obligatoria	Tipo	Teórica

Unidades de Aprendizaje antecedentes	Unidades de Aprendizaje consecuentes
Anatomía de la Madera I y II	Construcciones de Madera
Física y Mecánica de la Madera	Diseño y Construcción de Muebles
Ingeniería Mecánica	Diseño de Estructuras

Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas por semana	Semanas por semestre	Total de horas por semestre	Valor en créditos
4	0	4	16	64	4

Autores del programa		Fecha de elaboración		Fecha de aprobación en Consejo Técnico
Roberto Calderón M.		24 de Enero de 2019		26 de Junio de 2019
Revisores del programa		Fecha de revisión	Porcentaje de ajuste	Fecha de aprobación en Consejo Técnico

**2. Presentación de la Unidad de Aprendizaje**

Justificación breve para contextualizar la UA
La UA de Secado de la Madera le da al estudiante el soporte técnico en el campo de los procesos del secado de la madera, brindándole los conocimientos pertinentes sobre la importancia del movimiento del agua en la madera, aptitudes para la planeación, dirección, supervisión, aplicación de programas y manejo de los diferentes métodos de secado de la madera, actividades fundamentales para el adecuado uso de la madera y productos de madera.

<b>Propuesta didáctico-metodológica</b>	
<b>Presencial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación en diapositivas, videos y apuntes.</li> <li>● Dinámicas grupales, discusión de temas específicos del área.</li> <li>● Visitas a centros de transformación de la madera e industrias del ramo.</li> </ul>	<b>Virtual:</b> Visitas de sitios de internet para consulta.
<b>Descripción de actividades específicas en las que incorporará al menos dos de los tópicos de formación integral: identidad nicolaíta, derechos humanos, responsabilidad social, transparencia, ética, cultura de la paz</b>	
Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medioambiente, derechos humanos; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.	

### 3. Competencias a desarrollar

<b>Eje curricular</b>
Ciencias Aplicadas.
<b>Competencias genéricas</b>
Identifica y resuelve problemas de calidad en los procesos de transformación y de servicios asociados con los recursos forestales maderables y no maderables, con ética y responsabilidad. Maneja la normatividad acerca de: control sanitario, seguridad industrial y control de calidad de los productos maderables y no maderables, así como del impacto ambiental, y los aplica de manera ética. Aplica los saberes profesionales y técnicos propios de su disciplina con responsabilidad social, visión humanista, ética y compromiso con el medio ambiente y la sustentabilidad.
<b>Competencias específicas</b>
Diseña, implementa y administra sistemas de abastecimiento, procesos de transformación y estrategias de comercialización de productos maderables y no maderables, con impacto social.

### 4. Perfil académico del docente

<b>Grado académico:</b>	Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de la Madera
<b>Experiencia:</b>	Práctica en la industria

**5. Temas y subtemas**

Temas	Subtemas
1. Conceptos básicos sobre el secado de la madera	1.1. Ventajas del secado de la madera 1.2. Humedad de la madera 1.3. Humedad del aire 1.4. Velocidad del aire 1.5. Contenido de humedad en equilibrio 1.6. Gradiente de humedad de la madera 1.7. Movimiento del agua en la madera 1.7.1. Movimiento capilar 1.7.2. Difusión del agua en la madera 1.8. Defectos del secado.
2. Sistemas de secado	2.1. Secado natural o al aire libre 2.1.1. Factores que afectan la velocidad de secado 2.1.1.1. Peso específico, espesor, sistema de aserrío, apilado. 2.1.2. Características de los patios de secado 2.1.3. Características de la madera para el secado al aire libre 2.1.3.1. Protección de la madera 2.1.3.2. Clasificación por especie 2.1.3.3. Clasificación por espesores 2.1.3.4. Clasificación por contenido de humedad 2.1.3.5. Clasificación por calidad. 2.2. Secado artificial 2.2.1. Estufas convencionales 2.2.1.1. A bajas temperaturas. 2.2.1.2. A temperaturas normales. 2.2.1.3. A altas temperaturas. 2.2.1.4. Con vapor sobrecalentado. 2.2.2. Secado por deshumidificación 2.2.3. Sistemas especiales de secado

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.3.1. Secado solar.</li> <li>2.2.3.2. Secado químico.</li> <li>2.2.3.3. Secado al vacío.</li> <li>2.2.3.4. Secado por radiofrecuencia</li> </ul>
3. El proceso de secado convencional de la madera	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Clasificación de la madera y su apilado</li> <li>3.2. Muestras para el control continuo del secado <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Control manual.</li> <li>3.2.2. Control con electrodos y sensores.</li> </ul> </li> <li>3.3. Programas de secado.</li> <li>3.4. Etapas de secado <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Calentamiento</li> <li>3.4.2. Secado antes del PSF.</li> <li>3.4.3. Secado después del PSF.</li> <li>3.4.5. Igualamiento.</li> <li>3.4.6. Acondicionamiento.</li> <li>3.4.7. Enfriamiento de la cámara.</li> </ul> </li> </ul>
4. Defectos de secado y evaluación de la calidad de secado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Causas de los defectos de secado</li> <li>4.2. Las tensiones del secado en el interior de la madera <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Contracción</li> <li>4.2.2. Endurecimiento superficial</li> <li>4.2.3. Colapso</li> <li>4.2.4. Grietas y rajaduras</li> </ul> </li> <li>4.3. Alabeos</li> </ul>
5. Costos de secado	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Factores a considerar en el análisis de los costos del secado de la madera</li> <li>5.2. Determinación de costos por metro cúbico de madera.</li> </ul>

**6. Criterios de evaluación.**

<b>CRITERIOS A EVALUAR</b> (se integrarán los formatos de rúbrica, de lista de cotejo, etc., que se requieran)	<b>PORCENTAJE</b>
Participación y exposiciones.	30
Reporte de interpretación, análisis y sugerencias personales de las visitas industriales.	30
3 exámenes parciales por escrito.	40
<b>Porcentaje final</b>	100

**7. Fuentes de información.**

<b>Básica:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ASTM. (2004). <i>2004 Annual book of ASTM standards. Sec. 4 Construction. Vol. 04.10 Standards relating to wood.</i> ASTM INTERNATIONAL,. PA., U. S. A: West Conshohocken.</li> <li>2. Espinosa, Z. (2010). <i>Secado de la madera aserrada.</i> Fundación PRODUCE. Chiapas: A.C. Universidad Autónoma de Chiapas.</li> <li>3. Fuentes, F. J., &amp; Montes., J. S. (1998). <i>Manual del secado Técnico Convencional de la Madera.</i> Guadalajara. Jal., México.: Universidad de Guadalajara.</li> <li>4. García, E. L. (2005). <i>Tecnología de la Madera.</i> Madrid, España: Colegio de Ingenieros de Montes.</li> <li>5. JUNAC. (1988). <i>Manuel del Grupo Andino para el Secado de la Madera.</i> Lima: Junta del Acuerdo de Cartagena.</li> <li>6. Laboratory., F. P. (2010). <i>Wood handbook-Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR 190.</i> Madison, WI: U.S.: Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. .</li> <li>7. SIMPSON, W. (1991). <i>Dry Kiln Operator's Manual.</i> Madison, Wi.: Agriculture Handbook 188. USDA, FS. FPL.</li> </ol>
<b>Complementaria:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vignote, P. S., &amp; I. Martínez, R. (2006). <i>Tecnología de la Madera. 3ª. Edición.</i> Madrid: Mundi Prensa.</li> </ol>