

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL

ASIGNATURA SECADO Y PRESERVACION DE LA MADERA

1. JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA PARA EL INGENIERO FORESTAL

Para los estudiantes de Tecnología de Productos Forestales, en la carrera de Ingeniería Forestal, resulta fundamental obtener el conocimiento acerca de las diferentes técnicas o prácticas para prolongar la vida útil de las maderas, o para preparar convenientemente el material que luego va a ser objeto de transformación, sea industrial o artesanalmente. Dentro de estas disciplinas, con el aprendizaje del secado y la preservación de la madera, el estudiante consolidará sus conocimientos de Ingeniería Forestal, particularmente útiles cuando el futuro Ingeniero tenga que enfrentar en la práctica profesional, tareas dirigidas al manejo, planificación y ejecución de trabajos y/o rutinas aplicados en la prolongación de la vida útil de la madera y los productos lignocelulósicos para cuando están en servicio, iniciando estas prácticas desde la fase de explotación, durante la transformación de la madera, en su industrialización y en su comercialización.

El secado y la preservación de la madera son procesos que ninguna industria o empresa forestal, y aún a nivel artesanal, pueden dejar de realizar, puesto que no solo valoriza el producto final, la madera, sino también mejora notablemente las propiedades tecnológicas de la piezas de madera y es un requisito indispensable como proceso para evitar su destrucción o deterioro por agentes microbianos, insectos o abióticos, cuando la madera está en proceso o ya en servicio.

Secar y preservar la madera son técnicas que comprenden diferentes etapas secuenciales, conforme el proceso que se pretende implantar. Durante el secado de la madera, al aire libre, o forzado a través de procesos artificiales donde se reproducen y controlan las condiciones ambientales que hace posible eliminar el agua de la madera, se aplican técnicas basadas en el movimiento de los líquidos y gases en la madera; mientras que en la preservación de la madera, que también puede ser con o sin uso de equipos sofisticados, se presta mayor atención al movimiento de los líquidos dentro de la madera y su capacidad de permanecer en ella, principalmente cuando son portadoras de sustancia químicas preservantes. Como no puede dejarse de lado el entendimiento de los mecanismos de deterioro que producen los diferentes agentes destructores de la madera, es preciso que nuestros egresados conozcan y sepan reconocer cuáles son éstos y cómo, con auxilio de las prácticas de secado y/o preservación, es posible minimizarlos o evitarlos.

La aplicación de las diversas técnicas que el estudiante aprenderá durante el curso, permitirá que nuestro egresado tenga suficiente conocimiento como para valorizar los daños potenciales a la madera y los productos forestales y para emitir, concebir y aplicar técnicas de rehabilitación de la madera para sus diversos usos, como por ejemplo estructuras de madera y otros productos.

2. REQUERIMIENTOS

El estudiante que cursa la materia tiene que tener sólidos conocimientos en el manejo de equipos e instrumentos de laboratorio, así como en las prácticas de seguridad en laboratorios. Tiene que poseer buen sentido y capacidad de análisis por lo que es conveniente que conozca metodología de la investigación. Es preciso que tenga buenas habilidades de comunicación, puesto que tendrá que trabajar en grupos y tendrá que elaborar informes de las prácticas realizadas.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar y aprobar el curso, el alumno estará en capacidad de:

- Reconocer los diferentes agentes de biotodeterioro de la madera y los productos lignocelulósicos y seleccionar el tratamiento más adecuado para su profilaxis o remediación.
- Aplicar los principios químicos y físicos en que se sustentan las prácticas del secado y la preservación de maderas, como elementos fundamentales para la conservación de las maderas.
- Planificar, dirigir y ejecutar acciones para la conservación de maderas.
- Seleccionar materiales y equipos para la planificación de industrias de secado y preservación de maderas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proporcionar al estudiante los conocimientos acerca de los principios básicos en que se fundamenta el secado de la madera y la preservación de la madera, en su parte teórica y práctica.
- Enseñar las alternativas tecnológicas, económicas y prácticas de los sistemas que se pueden aplicar, sin o con utilización de instalaciones especiales, tanto a escala pequeña o artesanal o utilizando instalaciones industriales.
- Discutir las ventajas y desventajas económicas del secado y la preservación de la madera, adecuando la misma hacia situaciones prácticas en general y de Venezuela en particular.
- Conseguir que el futuro estudiante adquiera suficiente seguridad para enfrentar la planificación y elaboración de proyectos para la instalación de secadoras y plantas de preservación de madera.

4. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

4.1. SECADO DE LA MADERA:

1. Revisión de los conceptos básicos relacionados con la madera.
2. Los fundamentos básicos del secado de la madera. Temperatura. Humedad del aire. Velocidad del aire. Contenido de Humedad de Equilibrio. Gradiente de humedad y Gradiente de secado. Procesos de secado. Defectos del secado.
3. Tecnología del Secado. Secado natural. Secado artificial. Procesos especiales. Métodos químicos, con líquidos oleosos calientes, con vapores orgánicos, secado solar y al vacío.
4. Aplicación practica. Apilado. Muestras de control de humedad. Electrodo. La cámara de secado artificial. Secadores convencionales. Programas de secado. Registro y control.
5. Defectos del secado. Causas. Tensiones. Reacciones químicas. Hongos.
6. Secadoras de madera convencionales. Descripción de los componentes. Elección del proceso y la secadora.
7. Control de calidad. Flujo de producción. Costos del secado.
8. La práctica del secado en Venezuela. Perspectivas. Factores que impiden y promueven el establecimiento de la práctica del secado de maderas.

4.2. PRESERVACION DE MADERAS:

9. Desarrollo Histórico de la preservación de maderas. ¿Porque debe preservarse la madera?.
10. Identificación de los factores que influyen en la calidad del producto final. Durabilidad de la madera. Puntos clave para el entendimiento de los principios de preservación de maderas.
11. Agentes destructores de la madera y productos lignocelulósicos: agentes abióticos y bióticos: Destrucción química, humedad y lluvia, fotólisis, cambios de temperatura, fuego, hongos xilófagos, insectos xilófagos, perforadores marinos. Diagnostico y estudio de los mecanismos de deterioro bióticos y no bióticos de la madera.
12. Tipos de protección de la madera. Medidas no químicas para protección de la madera. Sugerencias para evitar el deterioro de la madera y productos lignocelulósicos sin uso de sustancias químicas. Impacto en el medio ambiente. Modernos y avanzados productos químicos para la preservación de maderas. Selección, efectividad, costos, aplicabilidad.
13. Métodos de tratamiento. Detalle y discusión de las variaciones entre las técnicas disponibles. Los químicos utilizados en la preservación de maderas, clásicos y nuevos compatibles con el ambiente. Selección. Química de la preservación de madera.
14. Preservación utilizando procesos de presión: Célula llena y vacía: Lowry, Bethell, Rueping, Presiones Oscilantes, Proceso Plato, Modificación química de la madera.

15. Control de calidad en la preservación de maderas con sustancias químicas. Campos específicos de aplicación. Maderas del bosque de coníferas, caso Uverito y del bosque natural. Diferencias.
16. La práctica de la preservación de maderas en el trópico. La preservación de maderas y el impacto ambiental. Medidas de seguridad humana y ambiental.
17. Tratamientos de prevención en construcciones de madera. Tratamientos curativos. Acabados de la madera. Riesgos de los acabados superficiales. Tecnología del acabado. Criterios de selección de acabados.
18. Comportamiento y protección de la madera frente al fuego.
19. Disposición de los desechos industriales de la preservación de maderas. Químicos usados y maderas preservadas fuera de uso.
20. Rehabilitación de estructuras de madera. Tecnologías. Consolidación de estructuras.
21. Situación actual de la industria de la preservación en Venezuela.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

PRACTICA SECADO DE LA MADERA

- Experimentos acerca del efecto del secado en las propiedades de la madera.
- Secar una carga de madera, utilizando la secadora escala de laboratorio del LNPF.
- Secar una carga al aire libre.
- Realizar análisis económicos de los costos del secado y su comercialización.
- Visitar plantas de secado, particularmente las del Oriente del país.

PRACTICA DE PRESERVACION DE LA MADERA

- Control de los tratamientos de preservación. Métodos de laboratorio: control de acción fungicida en cultivos de hongos e insectos. Prácticas de microbiología de maderas. Eficacia contra perforadores marinos.
- Práctica de preservación de maderas sin presión. Difusión y baño caliente y frío.
- Práctica de preservación a presión en el cilindro de tratamiento de la madera del LNPF.
- Efecto de los tratamientos en las propiedades mecánicas de la madera. Estética versus utilidad.
- Análisis de la retención y absorción y penetración de preservantes. Métodos colorimétricos y químicos.

5. ESTRATEGIAS METODOLOGÍCAS

- Impartir clases teóricas, con los fundamentos teóricos.
- Discusión de temas con participación de los estudiantes.
- Encargar la realización de trabajos individuales, basados en revisiones bibliográficas y consultas en la WEB.

- Fomentar el análisis de la interrelación con las otras materias del pensum de Ingeniería Forestal, principalmente con las que tienen que ver con la conservación de las maderas y su aplicación.

6. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación parcial, escritos, sobre los conceptos y su interpretación.
- Evaluación de la presentación de algunos puntos encargados como tarea.
- Seminarios de discusiones evaluadas sobre el grado de participación del estudiante.
- Evaluación de la participación e informe de las prácticas.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Bachrich, J.L. 1980. Dry Kiln handbook. Vancouver. Simons International. 374 p.
2. CECH, M; Pfaff, f. 1977. Kiln operator's manual for Eastern Canadá. Canadian Forestry Service, EFPL. 189 p.
3. Chudnoff, M. 1984. Tropical Timbers of the World. Ag. Handb. 607. Washington. Forest Service. 464 p.
4. Deon, G. 1986. Manuel de la preservation des Bois en climat tropical. Nogent sur Maine. France. CTFT. 116 pp. Findlay, WPK. 1985. Preservation of Timber in the Tropics. Dondrecht. W. Jun, Publisher. 274 pp.
5. Hildebrand. 1970. Kiln drying operator manual. Maschinenbau GMBH 198 p.
6. JUNAC. 1988. Manual del Pacto Andino para el Secado de las Maderas. JUNAC, Lima, Perú.
7. JUNAC. 1988. Manual de Preservación de Maderas para los países del pacto andino. JUNAC. Lima Perú.
8. Wikinson, J. G. 1979. Industrial timber preservation. The Rentokil Library. 532 pp.
9. Otras lecturas y consultas en Paginas WEB, Internet.