

Educación Media Técnico-Profesional  
Sector Maderero

Especialidad:  
Procesamiento de la Madera

---

Módulo

---

▼

TABLEROS DE FIBRA  
Y DE PARTICULAS AGLOMERADAS

---

Horas sugeridas para desarrollar las actividades orientadas a conseguir los aprendizajes esperados y evaluar su logro:

▶ 200 horas



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE EDUCACION

## Introducción

Este módulo tiene carácter complementario y para su desarrollo se requiere de 200 horas.

La industria de tableros de fibra y de partículas aglomeradas en Chile es una de las más modernas y de mayor capacidad de producción en Latinoamérica. Todas estas modernas instalaciones de operaciones altamente automatizadas requieren personal en todos los niveles con una alta especialización o condiciones básicas de formación para alcanzarla rápidamente.

El presente módulo ofrece las herramientas básicas suficientes para integrarse a este interesante mercado laboral. Se adquieren y desarrollan conocimientos y destrezas relacionadas con equipos y procesos como descortezado, "chipeado", desfibrado o viruteado, secado de material, encolado, sistemas de formación de "mantas" o fraccionado, prensados en caliente, formateado y operaciones "esteras", de ennoblecimiento superficial.

La formación está orientada básicamente a crear competencias en actividades controladoras de las distintas fases del proceso productivo.

Es indispensable manejar los contenidos de Formación General de:

- **Física:**

Energía mecánica, calórica y eléctrica.

- **Matemática:**

Geometría, estadística.

- **Química:**

Soluciones, proporciones de sólidos, viscosidad, conceptos de pH, reacciones químicas, efectos catalíticos, cálculos de concentraciones en disoluciones.

El desarrollo del módulo propicia, además, continuar el fortalecimiento del crecimiento y autoafirmación personal, en términos de conocimiento de sí mismo, el reconocimiento de las potencialidades y limitaciones, la autoestima y confianza en sí mismo; el desarrollo del pensamiento, a través de la investigación, las habilidades comunicativas y la resolución de problemas, así como el análisis, la interpretación y síntesis de los procesos. En relación al entorno, ofrece oportunidades para reforzar la interacción personal, laboral, social y cívica y las relaciones que se establecen con el medio ambiente, tanto natural como artificial.

## Orientaciones metodológicas

El aprendizaje en aula debe combinarse con actividades de laboratorio y talleres de preparación de mezclas adhesivas, prensados en pequeños formatos, software de simulación de procesos.

El apoyo de las empresas afines con estadias guiadas es fundamental.

Se requiere un equipamiento mínimo de laboratorio de química que permita reproducir actividades como la preparación de mezclas de adhesivos y su aplicación y control de dosis en volúmenes de fibras o partículas, prensados en formatos pequeños y control de sus propiedades físicas y mecánicas (densidad, hinchamiento, resistencia a la flexión, tracción perpendicular a la superficie, entre otros).

## Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

### Aprendizajes esperados

### Criterios de evaluación

Planifica y organiza la secuencia de operaciones y los insumos para la fabricación de tableros de fibra y de partículas.

- Relaciona las etapas del proceso (descortezado, astillado, desfibrado, secado de fibras partículas, encolado, formado, prensado, formateado y acabado de los paneles) con los productos de entrada y salida, las operaciones y variables de cada etapa y los principios físico-químicos involucrados.
- Organiza el orden de operaciones del proceso, relacionándolas con las máquinas de producción, y equipos e implementos necesarios para operarlas en condiciones seguras para el personal.
- Diferencia las características y funcionamiento de máquinas, equipos y elementos auxiliares utilizados en la fabricación de tableros.

Controla las materias primas y productos de entrada y salida en cada fase del proceso.

- Reconoce las características que deben tener las fibras y partículas (unidades básicas) para la fabricación de paneles (espesor, contenido de humedad, granulometría, grado de esbeltez, porcentaje de polvo y otras).
- Discrimina los tipos de adhesivos a emplear y organiza su forma de preparación.
- Clasifica y propone, en función de las propiedades y modo de aplicación, los materiales para recubrir superficies (papeles fenólicos, demoldantes, plásticos, otros).
- Selecciona, por su denominación comercial, los distintos productos disponibles y reconoce sus principales características técnicas.

## Aprendizajes esperados

## Criterios de evaluación

Realiza las operaciones de preparación de máquinas, equipos e insumos a escala de laboratorio.

- En un proceso de simulación:
  - Reproduce la puesta a punto, elección y colocación de herramientas de corte en descortezadora, viruteras, molinos de martillo, desfibradores y refinadores.
  - Ajusta las principales máquinas (desfibradoras, molinos, viruteras, encoladoras, prensas), definiendo los espesores de corte de virutas, esbeltez, granulometría, parámetros de encolado, presiones y temperaturas.
  - Selecciona y organiza operaciones de mantenimiento de primer nivel: engrase, limpieza cambio y/o tensado de correas.
- Prepara en laboratorio mezclas adhesivas y determina pH, viscosidad y porcentaje de sólidos requeridos.

Opera equipos y máquinas en las diferentes etapas del proceso.

- Para una actividad práctica de fabricación de un tipo de tablero de fibra y/o partícula:
  - Especifica los parámetros de proceso necesarios en cada etapa:
  - Tipo de madera, características de forma, tamaño (granulometría, esbeltez de partículas).
  - Pretratamiento de astillas y/o trozos.
  - Espesores de corte de virutas.
  - Condiciones de secado del material fraccionado.
  - Condiciones de encolado; tipo de adhesivo, porcentaje producto activo/masa seca.
  - Condiciones de prensado: presiones, temperaturas y tiempos del ciclo.
- Anticipa posibles defectos y adopta oportunamente medidas correctoras.

## Aprendizajes esperados

## Criterios de evaluación

Controla la calidad del proceso y producto final.

- Identifica los parámetros de calidad de las materias primas y de los tableros a producir.
  - Contenido de humedad del material después del secado y antes de entrar en prensa.
  - Propiedades físico-mecánicas de tableros terminados (contenido de humedad, espesor, densidad, flexión, tracción perpendicular, cizalle).
- Interpreta procedimientos de control e identifica operaciones a efectuar.
- Maneja correctamente aparatos e instrumentos (calibre, xilohigrómetro, pH-metro, balanzas, estufas, viscosímetros.)
- Realiza y evalúa resultados.
- Deduce defectos en el proceso y efectúa correcciones.

Identifica los riesgos y adopta medidas preventivas.

- Evalúa riesgos y niveles de peligrosidad y toxicidad.
- Revisa los elementos de seguridad de cada máquina y equipo.
- Establece medidas de seguridad a adoptar.
- Conoce y aplica normas medioambientales sobre residuos.

# Contenidos

- **Introducción:**
  - Definiciones generales, objetivos de este tipo de fabricaciones.
  - Clasificación y tipos de tableros.
- **Materias primas:**
  - Madera y otros materiales lignocelulósicos:
    - Requisitos y exigencias de forma y tamaño.
    - Fuentes de materia prima. Especies más empleadas.
    - Otros materiales leñosos.
  - Resinas y otros aditivos:
    - Generalidades.
    - Resinas sintéticas, líquidas y en polvo.
    - Adhesivos naturales, orgánicos e inorgánicos.
    - Catalizadores.
    - Otros aditivos: ceras, fungicidas, insecticidas, ignífugos.
- **Tableros de fibras y partículas de madera:**
  - Modernos sistemas de producción:
    - Tableros de prensado plano (fibras, partículas y hojuelas).
    - Tableros de prensado en rodillo (partículas).
    - Tableros extruidos (partículas, sistema OKAL).
  - La producción de partículas y fibras:
    - Astilladores y desfibradores.
    - Transporte y almacenamiento.
  - Secado:
    - Principios y práctica.
    - Secadores rotatorios y horizontales.

- Medida de la humedad y su control.
- Clasificación mecánica y por ventilación.
- Encolado del material:
  - Equipos para aplicar resinas y otros aditivos.
  - Dosificación y control.
- La estación formadora:
  - Formación de la “manta” o “estera” y su importancia.
  - Problemas en la formación de la manta.
  - Máquinas formadoras y procedimientos.
- El pre-prensado y prensado en caliente:
  - Precalentamiento de la manta.
  - Factores del prensado en caliente: tipo de resina, catalizador, temperatura, especie de madera, y geometría de la partícula, humedad de la manta, presión y velocidad de cierre de la prensa y perfil de densidad.
  - Tipos de prensas.
  - Terminación, acabado y reacondicionamiento de los tableros.
- Algunos aspectos de la tecnología de la producción:
  - Propiedades. Ensayos y control de calidad.
  - Factores que afectan las propiedades de productos reconstituidos.
  - Protección ambiental.
- Seguridad en la fabricación:
  - De las instalaciones y sus riesgos.
  - Emisiones: sus efectos y control.
  - Normativas de seguridad e higiene.
- Mantenimiento básico de equipos, máquinas y herramientas:
  - Instrucciones de mantenimiento. Interpretación.
  - Operaciones básicas de mantenimiento.

## Bibliografía

- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Normas Chilenas Oficiales Area Forestal:
  - A) Nomenclatura y terminología:**
    - NCH724.OF79. Paneles a base de madera - Tableros - Vocabulario.
  - B) Maderas reconstituidas:**
    - NCH177.OF73. Madera - Planchas de fibra de madera - Especificaciones.
    - NCH724.OF79. Paneles a base de madera - Tableros - Vocabulario.
    - NCH760.OF73. Madera - Tableros de partículas - Especificaciones.
    - NCH761.OF80. Paneles a base de madera - Tableros - Determinación de las dimensiones y de la forma.
    - NCH762.OF76. Planchas y tableros a base de madera - Determinación del contenido de humedad.
    - NCH775.OF80. Paneles a base de madera - Tableros - Extracción de muestras y probetas y determinación de las dimensiones de las probetas.
    - NCH792.OF81. Paneles a base de madera - Tableros - Determinación de la densidad.
    - NCH793.OF73. Madera - Planchas y tableros lignocelulósicos - Determinación de la absorción de agua y del hinchamiento después de la inmersión en agua.
    - NCH794.OF73. Madera - Planchas y tableros lignocelulósicos - Determinación de la resistencia a la flexión.
    - NCH795.OF79. Tableros de partículas - Determinación de la tracción perpendicular al plano.

- NUTSCH, W. (1996). Tecnología de la madera y del mueble. Editorial Reverte S.A., Barcelona. 530 p.
- PEREDO L, MIGUEL. (1987). Tecnología de tableros de partículas. Publicación docente N°24, U. Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Serie docente. Valdivia, Chile.
- POBLETE W., HERNÁN. (1987). Procesos de fabricación de tableros de fibra. Publicación docente N°25, U. Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Serie docente. Valdivia, Chile.