



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

## DIPLOMADO DE POSTÍTULO

**“Degradación de la Madera y Biomateriales,  
Innovación en protección para su durabilidad  
en construcción sustentable”**

2025

# DIPLOMADO DE POSTÍTULO EN “DEGRADACIÓN DE LA MADERA Y BIOMATERIALES, INNOVACIÓN EN PROTECCIÓN PARA SU DURABILIDAD EN CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE”

## 1. ANTECEDENTES

Chile se ha propuesto a través de la política pública construir en madera, lo cual obedece a razones de peso al adscribir a acuerdos internacionales por la descarbonización, adoptando medidas como el uso de madera en la construcción, la eficiencia energética, uso de recursos naturales para la generación de energía, entre otros. El sector forestal chileno está dominado por la utilización de pino radiata, madera que se destina principalmente al mercado local utilizándose directamente en el sector de la construcción y otro porcentaje se destina como materia prima para la elaboración de productos. El consumo industrial de trozas de pino radiata alcanza casi un 70%.

Casi todos los proyectos de construcción en madera se realizan con Pino radiata, por lo tanto, existe necesidad de conocer en mayor profundidad las condicionantes industriales y técnicas para el abastecimiento de materias primas y su protección con el objetivo de alargar su vida útil una vez puesta en servicio. De esta forma se aprovecha la ventaja intrínseca de este biomaterial en el almacenamiento de carbono. De hecho, las plantaciones están ayudando a resolver un problema de fondo cuando se busca diferenciar entre sustentabilidad y sostenibilidad, al comprender que estas aportan a la construcción sostenible (algo sustentable es aquello que se mantiene por sí solo — como los recursos forestales nativos del planeta, si conseguimos conservarlos de forma adecuada— y algo sostenible es el conjunto de procesos que ayudan a crear un avance social y vivir una vida más sana y respetuosa con el planeta, los demás seres vivos y las generaciones futuras, por tanto, plantaciones bien incorporadas son sostenibles).

Una de las principales causas para que la madera (pino radiata), aún no sea suficientemente apreciada y considerada como el principal material de construcción en nuestro país, es que las construcciones realizadas con ella presentan para el cliente final serias dudas de su durabilidad a través del tiempo. Y esta situación, real, se produce por el desconocimiento, tanto de los diseñadores, cómo de los especificadores del material en un proyecto. El uso de la madera en construcción requiere con urgencia incluir aspectos de la protección de este material y otros afines para un correcto uso y durabilidad de este material en las distintas condiciones de desempeño. Al usar madera como material estructural principal en un edificio se está aportando a disminuir la emisión de carbono que otros materiales como el acero, hormigón y ladrillo emiten en su obtención, procesamiento, vida en servicio y final de vida útil. Como la madera es renovable, captura el carbono, genera menor emisión en su transformación, además de ventajas como la circularidad, aporta a que esa forma de construir sea más sostenible que las otras.[Aquí hay que aclarar lo de la construcción sostenible]

Chile necesita mayor profundización en protección de la madera y biomateriales relacionados, tanto desde las empresas madereras como desde las constructoras, para ello requiere del fortalecimiento de su gestión, desde los fundamentos básicos hasta la inclusión de tecnologías BIM, como de capacidades constructivas industrializadas para brindar soluciones sostenibles y eficientes que resuelvan una habitabilidad segura en un territorio con múltiples amenazas, pero que cumpla con los requerimientos técnicos, de costos y ambientales y sociales que los distintos territorios del país necesitan de acuerdo a una adecuada adaptación/adopción del marco regulatorio.

## 2. OBJETIVOS

El diplomado busca otorgar a los estudiantes conocimientos y competencias sobre uso y protección de la madera y biomateriales para la construcción sostenible abordando soluciones basadas en normativas vigentes y certificaciones bajo criterios de protección y seguridad desde la ciencia fundamental hasta el diseño y montaje de proyectos. En particular proyectos constructivos enfocados a aquellos vinculados con disminuir el déficit habitacional, consecuente con la política pública plasmada en la estrategia de construir en madera edificaciones de mediana y gran altura que aportan a los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) adscritos por Chile, entre otros aspectos en eficiencia energética y de emisión de carbono que provocan otras materialidades como hormigón y ladrillo. Este cambio, se logrará a partir de aplicar conocimientos de maderas y biomateriales desde las ciencias fundamentales hacia usos sostenibles e innovadores con la convicción de procurar protección para la durabilidad a través del tiempo, desarrollando confianzas basadas en productos certificados.

Para complementar lo anterior se han identificado los siguientes objetivos específicos:

- 1) Crear en los estudiantes las capacidades técnicas para definir el correcto uso de la madera y biomateriales en proyectos constructivos
- 2) Crear capacidades locales para la protección de la madera y biomateriales en la construcción sostenible, con énfasis en cumplimiento integral de criterios técnicos y ambientales según exigencias y tendencias internacionales para la integración hacia componentes industrializados.
- 3) Adicionar base tecnológica en procesos de preservación y BIM, para la selección de tratamientos y productos según condiciones de servicio escalando hacia construcción sostenible.

## 3. REQUISITOS DE INGRESO

Para el Diplomado de Postítulo se requiere contar con un título profesional universitario y/o título técnico o de licenciado en las áreas de las ciencias forestales, de la madera, construcción, ingeniería, química, arquitectura o afines. El/la estudiante debe enviar su certificado de grado académico y/o título profesional y/o título técnico o de licenciado; currículo completo que detalle

antecedentes académicos y laborales; copia simple de carne de identidad (por ambos lados) o pasaporte; y una breve carta motivacional.

#### 4. MODALIDAD Y PLAN DE ESTUDIOS

##### *Modalidad*

Las actividades comenzarán el día 8 de abril y terminarán el día 29 de julio de 2025. Las notas finales son entregadas aproximadamente dos semanas después. La fecha de la ceremonia final de entrega de diplomas será fijada oportunamente.

Se realizarán clases y charlas grabadas, con apoyo de la plataforma u-cursos de la Universidad de Chile. Cada profesor deberá contemplar al menos una sesión on line presencial y se contará con un(a) ayudante que se encargará de gestionar clases, comunicaciones con profesores y coordinación de módulos prácticos y tareas.

Además, la docencia teórica se fortalecerá en los módulos prácticos a través de exposiciones técnicas impartidas por diversos proveedores industriales tanto de productos como de procesos de protección de la madera (procesos de impregnación, procesos de modificación química de la madera, productos antimanchas y preservantes, recubrimientos para protección superficial, retardante de llama y técnicas pasivas de protección contra el fuego y uso de software de diseño y BIM), quienes aportarán con información de primera fuente respecto a soluciones e innovaciones en el ámbito de interés de este diplomado.

El Diplomado se dictará en horario diurno, los días martes y jueves de 18:00 a 20:30 pm, en **modalidad online**, mientras que un sábado al final de cada mes se destinará al módulo práctico para el cual se contempla modalidad híbrida, presencial para quienes puedan asistir y on line para aquellos que no. La duración total del programa es de 136 horas pedagógicas, equivalente a 5 créditos (cada hora pedagógica equivale a 45 minutos). Siendo 106 horas directas y 30 horas de docencia indirecta en que los estudiantes deberán dedicar tiempo para el estudio personal, responder cuestionarios on line, y la elaboración de un proyecto final en que deberán incorporar los conocimientos y estrategias para la protección de componentes o estructuras de madera en distintas condiciones de desempeño.

Los estudiantes recibirán un Diploma de Postítulo en Degradación de la Madera y Biomateriales, Innovación en Protección para su Durabilidad en Construcción Sustentable. Las actividades del Diplomado se realizan bajo la responsabilidad de una Directora (**Rose Marie Garay**) y una directora alterna (**Consuelo Fritz**), quienes tienen a su cargo la coordinación y el buen desarrollo del diplomado de postítulo. El personal docente lo conforman académicos de la propia Universidad de Chile y especialistas externos que se incorporan en la exposición de temas específicos dentro del Diplomado. Además, se contará con personal de apoyo para facilitar la comunicación con los y las estudiantes.

## Plan de estudios

El Plan de Estudios contempla una amplia variedad de temas relevantes para comprender desde las propiedades fundamentales de la madera y biomateriales hasta sus estrategias de protección y extensión de vida útil y sostenibilidad de estructuras y componentes constructivos. Las clases se realizarán de forma teórica y práctica, además de lectura de artículos para análisis que permiten obtener una formación integral en los temas planteados y charlas técnicas impartidas por expositores relevantes del área de ciencias y protección de la madera. El postítulo contempla tareas individuales y trabajos grupales (proyecto final) en clases prácticas del cuarto módulo de cada unidad que permiten aplicar los conocimientos adquiridos. El material de las clases se gestiona a través del sistema U-cursos ([www.u-cursos.cl](http://www.u-cursos.cl)).

### 5. DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS

La distribución de cada actividad (módulos, clases, prueba, tareas y trabajos grupales en clases) se detalla en las Unidades 1, 2 y 3 del Diplomado. La primera unidad titulada “Propiedades, Características y Procesos”, presenta temas fundamentales de ciencia de la madera desde las propiedades anatómicas, químicas, físicas y mecánicas hasta los sistemas de protección y procesos. La segunda unidad, “Marco Normativo y Desempeño de los Materiales”, aplica los conceptos aprendidos en la unidad anterior en conjunto con la normativa actual para la madera preservada y/p modificada y el impacto en las propiedades de los materiales tratados, además de analizar los sistemas constructivos y criterios técnicos para las soluciones propuestas. Finalmente, la tercera unidad se titula “Herramientas para la Gestión Sostenible”. En esta unidad el estudiante adquiere conocimientos sobre cómo adoptar un enfoque más sostenible y responsable para asegurar una habitabilidad segura.

Semanas	Unidad	Modulo/Tema
Semana 1	Unidad 1	Módulo 1: Propiedades anatómicas, químicas, físicas y mecánicas de materiales vegetales
Semana 2		Módulo 1: Principales agentes de deterioro (bióticos y abióticos)
Semana 3		Módulo 1: Principales agentes de deterioro (bióticos y abióticos) y durabilidad
Semana 4		Módulo 1: Clases de uso de la madera y biomateriales según su ubicación
Semana 5		Módulo 2: Sistemas de protección y modificación de los materiales
Semana 6		Módulo 2: Procesos de impregnación; Normativa y Registro SAG
Semana 7		Módulo 3: Caracterización de materiales de construcción y elementos constructivos
Semana 8		Módulo 3: Exigencias normativas de los materiales y elementos constructivos
Semana 8		<i>Exposiciones técnicas y trabajo práctico evaluativo</i>
Semana 9	Unidad 2	Módulo 5: Sistemas constructivos y alcances normativos; la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC); introducción a la construcción industrializada de alto estándar

Semana 10		Módulo 6: Tecnologías de modelado desde el diseño al montaje; Protección por diseño
Semana 11		Módulo 7: Criterios técnicos para resolver de forma integral resistencia al fuego, garantizar resistencia térmica y acústica; Análisis de compatibilidad de criterios técnicos ¿Qué dicen las Normas, Regulaciones vigentes y políticas públicas?
Semana 11		<i>Exposiciones técnicas y trabajo práctico evaluativo</i>
Semana 12	Unidad 3	Módulo 9: Criterios ESG y Soluciones de protección y preservación emergentes;
Semana 13		Módulo 10: Certificaciones Nacionales e Internacionales en ámbitos de calidad, ambientales y sociales
Semana 14		Módulo 11: Análisis de ciclo de vida (ACV), Acuerdos de Producción Limpia (APL)
Semana 15		Módulo 11: Necesidades de Protección, Seguridad y Mantenimiento de los Materiales Constructivos.
Semana 16		<i>Exposiciones técnicas y trabajo práctico evaluativo</i>
Semana 16		Presentaciones de proyectos (se trata de revisar obras arquitectónicas construidas y evaluar la pertinencia de los sistemas de protección integrales especificados por el proyectista para elementos y componentes en madera)

## 6. EVALUACIONES Y REQUISITOS DE APROBACIÓN

Los estudiantes del programa trabajarán en una tarea individual por cada módulo de clases. Dicha tarea incluye una lectura y un cuestionario que sintetiza los contenidos más importantes vistos en cada módulo. El último módulo de clases consiste en un cuestionario y un video de presentación del proyecto grupal que muestre sus experiencias y aprendizajes. Durante el semestre se incluyen 3 trabajos prácticos en clases que permiten explorar los conceptos vistos en cada módulo.

### Evaluaciones

Consiste en tres tareas individuales (ver tablas Módulo 1, 2 y 3). Para obtener la nota final se promedian todas las notas de todas las tareas. Para la aprobación del Diplomado, los alumnos deben promediar 4.0 en la evaluación final y contar con al menos 75% de asistencia a clases y cumplimiento de actividades (incluye clases, cuestionarios y lecturas). De no cumplir con las condiciones antes descritas, se hará entrega de un certificado de participación donde se indique las actividades aprobadas en el marco de una actividad formativa de extensión.

## 7. FORMA DE POSTULACIÓN, COSTOS Y CUPOS

El Diplomado tiene 30 cupos disponibles, la selección final respeta el orden cronológico de postulación y la revisión de antecedentes. El costo del programa es de \$1.700.000, se aplica un 5% de descuento por pago al contado al inicio del programa, ex estudiantes de la U. de Chile

tienen un descuento adicional de 5%, puede ser documentados hasta en 5 cuotas. La cuota de inscripción es de \$50.000. El número mínimo para dictar el Diplomado es de 15 estudiantes.

Las postulaciones al Diplomado podrán efectuarse desde el 10 de octubre de 2024 **hasta el 30 de marzo de 2025**, a través del siguiente Link:

[https://ucampus.uchile.cl/m/forestal\\_postulante/o/c3485b2e28f59c9b9678b6e383458c61cfd8a761](https://ucampus.uchile.cl/m/forestal_postulante/o/c3485b2e28f59c9b9678b6e383458c61cfd8a761)

**Consultas de Postulación:**

Sra. Carolina Acevedo V.

Secretaria de Postgrado y Postítulo

[conserva@uchile.cl](mailto:conserva@uchile.cl) teléfono 229785876

## EQUIPO DOCENTE DEL DIPLOMADO

**MSc Paula Araneda:** Ingeniero Civil Universidad de Chile - MSc Environment and Development - University of Edinburgh - MBA U. de Chile. Jefe de División Tecnología de la Construcción, IDIEM. Especialista en ingeniería del fuego.

*Unidad en la que participa: 2 y 3*

*Expositor en módulo 5, 6 y 9 con 6 horas*

**Dr. Ricardo Baettig.** Ingeniero Forestal. Profesor Asociado. Universidad De Chile Facultad De Ciencias Forestales Y De La Conservación De La Naturaleza. Especialista en propiedades y procesos de transformación de la madera.

*Unidad en la que participa: 1*

*Expositor en módulo 3 y 4 con 4 horas*

**Dr. Alejandro Bozo.** Ingeniero Forestal. Profesor jerarquía docente. Universidad De Chile Facultad De Ciencias Forestales Y De La Conservación De La Naturaleza. Especialista en química de la Madera.

*Unidad en la que participa: 1*

*Expositor en módulo 1 y 2 con 4 horas*

**Dr. René Carmona.** Ingeniero Forestal. Profesor Adjunto. Universidad De Chile Facultad De Ciencias Forestales Y De La Conservación De La Naturaleza. Especialista en química de la Madera.

*Unidad en la que participa: 1*

*Expositor en módulo 3 y 4 con 4 horas*

**Ph.D. Pablo J. Crespell Montero.** Ingeniero Forestal. Investigación Aplicada & Innovación, Inteligencia de Negocios, Mercados. Especialista en ACV

*Unidad en la que participa: 3*

*Expositor en módulo 9 y 10, con 6 horas*

**Dr. Gabriel Felmer:** Arquitecto Universidad de Chile. Prof. Asistente. Categoría académica ordinaria. Instituto de la Vivienda. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile

*Unidad a cargo: 2, Coordinación unidad 2*

*Expositor en módulo 6 y 8, 12 horas*

**Ph.D Consuelo Fritz,** Ingeniera de la Madera, profesora asistente de la Facultad de ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.

En Biomateriales Forestales de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, Ingeniera de la Madera de la Universidad de Chile. Su línea de investigación está centrada en las áreas de química de la madera, materiales biobasados, química de biopolímeros, coloides, nanotecnología, nanocompuestos, nanocelulosa, química verde, bioeconomía y biorrefinería. Ha realizado investigación en las áreas de desarrollo de materiales a partir de la valorización de subproductos y el uso de nanotecnología.

*Unidad a cargo: Coordinación Unidad 1*

*Expositor en módulo 2 y 4, con 12 horas*



**MSc. Rose Marie Garay:** Ingeniera Forestal. MSc Ciencias e industrias de la Madera, Universidad de Chile. Especialista en propiedades y uso de la madera y Biomateriales, Investigadora en Protección y Desempeño en servicio de la madera y biomateriales por impregnación, tratamientos de modificación físico química y superficiales como recubrimientos para Proyectos sustentables en la Construcción.

*Unidad a cargo: 3, Coordinación unidad 3  
Expositor en módulo 9 y 10, 12 horas*

**Dr. Marcelo González R.:** Ingeniero de la madera Universidad de Chile. Co-fundador y CEO Eligemadera.com / Doctorando en Arquitectura y Urbanismo UBB - Becario ANID. Experiencia en desarrollo de software para el desempeño estructural en madera. Analiza y relaciona las propiedades estructurales de elementos y sistemas constructivos

*Unidad en la que participa: 2  
Expositor en módulo 4 y 5, con 6 horas*

**Ph.D. Rodrigo Morales Vera.** Ph.D. University of Washington. Academic and Researcher at Universidad Católica del Maule. Especialista en Bioprocesses for Sustainability.

*Unidad en la que participa: Unidad 3  
Expositor en módulo 10 y 11, con 6 horas*

**Srta. Magda Orell.** Ingeniera Forestal, Especialista en Anatomía de la Madera, Departamento de Desarrollo en Productos Forestales, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la naturaleza

*Unidad en la que participa: Unidad 1  
Expositor en módulo 1 y 2, con 6 horas*

**Sr. Francis Pfenniger Bobsien.** Arquitecto, Pontificia Universidad Católica de Chile. Se especializa en diseño y construcción prefabricada en acero, madera y hormigón. Socio principal de Pfenniger & Asociados Arquitectos, estudio dedicado a la vivienda social y de emergencia.

*Unidad en la que participa: 2 y 3  
Expositor en módulo 5 , 6 y 11, con 6 horas (ad honorem)*

**Sr. Andrés Sierra:** Arquitecto y Magíster en Arquitectura por la Pontificia Universidad Católica de Chile. En la actualidad ejerce profesionalmente como Gerente de Tallwood, oficina dedicada a la arquitectura, ingeniería y gestión de nuevos proyectos en maderas. También, es Profesor Adjunto en la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile e Investigador Colaborador de CENAMAD.

*Unidad en la que participa: Unidad 2 y 3  
Expositor en módulo 8, 10 y 11, con 6 horas*

**Sr Juan Francisco Oliveira** Ingeniero en Biotecnología de la Universidad de Concepción. Especialista en nuevos materiales

*Unidad en la que participa: Unidad 2 y 3  
Expositor en módulo 7, 9 y 11, con 6 horas*