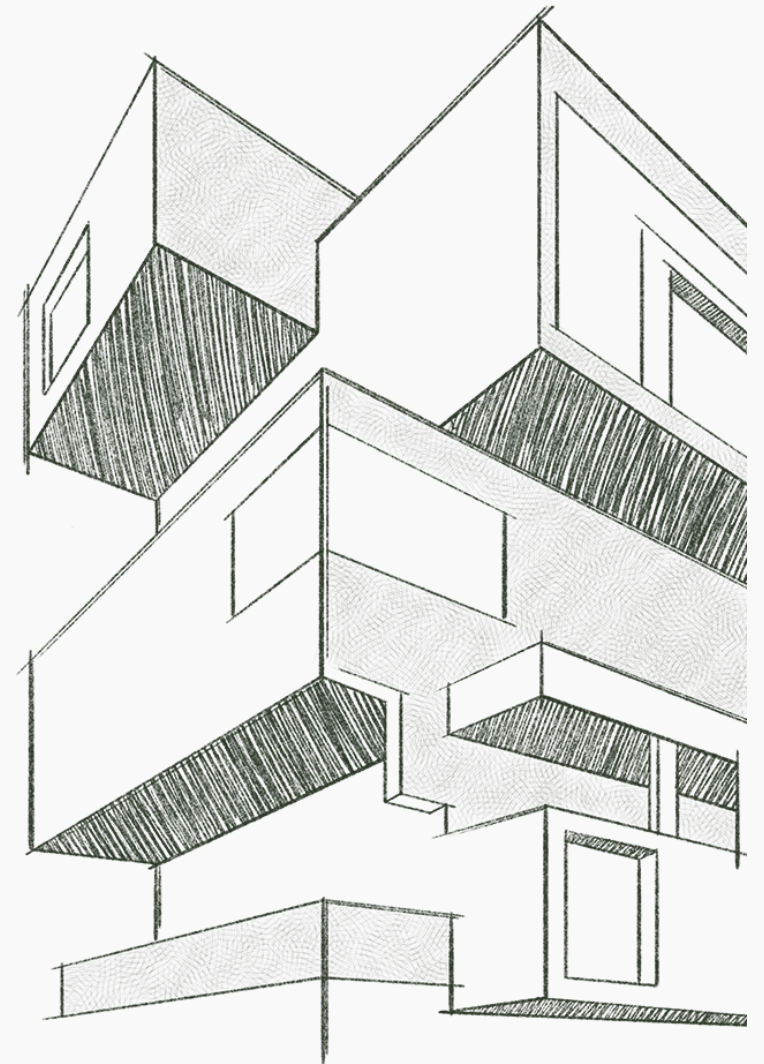


**Centro UC**  
de Innovación  
en Madera

4  
VERSIÓN

# **DIPLOMADO** EN DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA

*Diploma in design, estimation and construction in wood*



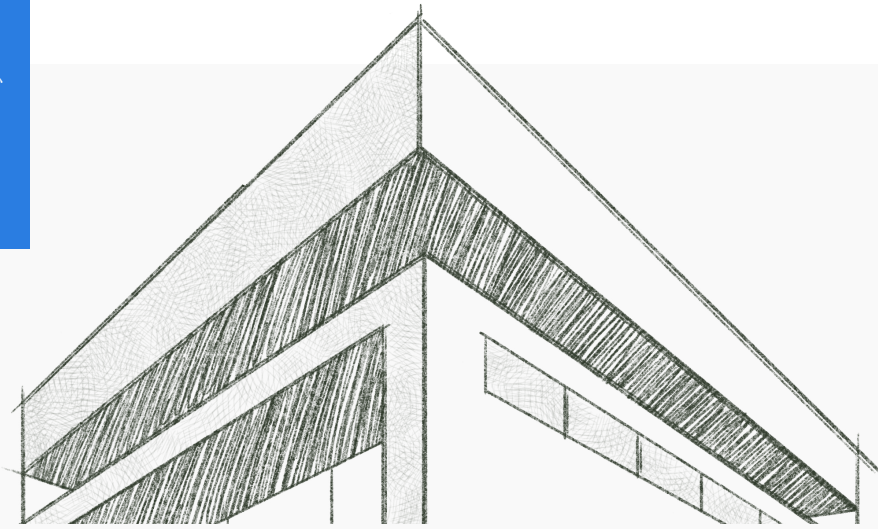
## DESCRIPCIÓN

### Presentación

Este diplomado está dirigido a profesionales formados en el área de la construcción, arquitectura, ingeniería o carreras afines que busquen adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de diseño con la madera como principal elemento constructivo; así como las metodologías y técnicas constructivas asociadas a este material.

**E**l desarrollo de la industria de la construcción apunta cada vez más a una búsqueda de la construcción sustentable. En ese sentido, el uso de la madera como principal elemento constructivo presenta ventajas respecto al uso de otros materiales como el hormigón o el acero. Sin embargo, cabe preguntarse: ¿arquitectónicamente, que implicancias tiene el uso de la madera como elemento constructivo? ¿estructuralmente, basta con cambiar el material de hormigón o acero a madera y volver a diseñar? ¿constructivamente, los procesos constructivos aplicables a hormigón y acero son igualmente válidos para madera? La respuesta a estas interrogantes involucra un entendimiento multidisciplinar, ya que es un material cuyo diseño parte desde el proceso de extracción del material mismo de los bosques, hasta su implementación como elemento estructural en obra. Es necesario comprender las ventajas y desventajas de la madera como material constructivo, con el fin de poder adaptar procesos constructivos y de diseño, tales como la construcción industrializada, prefabricación y producción digital; de cara a una construcción moderna con madera enfocada en una construcción sustentable.

Es necesario contar con profesionales de las áreas de arquitectura, ingeniería y construcción que sean capaces de ver más allá del proceso de diseño y ejecución de su propia disciplina, logrando proponer soluciones multidisciplinarias.



El objetivo de este diplomado es formar un profesional que sea capaz de enfrentarse a la industria moderna de la madera desde esta perspectiva.

Para ello, el diplomado se encuentra estructurado en dos partes:

La primera parte del diplomado corresponde a un curso que permite introducir a los estudiantes en el diseño, cálculo y construcción moderna con madera; entregando una mirada global de los conceptos desde un punto de vista interdisciplinario arquitectónico, estructural y constructivo. El curso prioriza el uso de las últimas tecnologías y el estado del arte internacional para el diseño y la construcción de edificios y otras obras complejas en madera. Así, en este curso los estudiantes podrán conocer las tecnologías de edificios de mediana altura, introducción al diseño prefabricado e industrializado, como la configuración de envolventes de alta eficiencia, el diseño frente al fuego y la preservación y durabilidad de las construcciones con madera. Se impartirá también materia relativa a los productos modernos de ingeniería con madera tales como: CLT, LVL y LSL; sus sistemas constructivos y aspectos normativos tanto nacionales como internacionales. Los conceptos de diseño abordados en esta primera parte se limitan al dimensionamiento de miembros estructurales simples según la normativa NCh1198,



Interior edificio Mjøstårnet

conceptos más avanzados asociados al diseño de estructuras propiamente tal se abordan en la segunda parte del curso.

La segunda parte del diplomado contempla dos cursos avanzados orientados a las áreas de arquitectura, construcción e ingeniería estructural, con la distinción de cursos con enfoques no-estructural y estructural. En el curso no-estructural se abordarán temas avanzados relacionados con el diseño arquitectónico y la construcción. En concreto, el módulo de arquitectura abarca temas de envolvente y función no estructural de los elementos para construcciones en madera; desempeño térmico, energético y acústico; además de temas de ventilación y comportamiento higroscópico. De forma práctica, los contenidos son vistos en un taller en el cual se presenta un proyecto arquitectónico en madera. El módulo de construcción se enfoca principalmente en la planificación y gestión de proyectos de construcción industrializada en madera, contemplando temas de ejecución, seguimiento en obra y gestión avanzada Lean. A su vez, se muestra la aplicación de BIM en madera y su aplicación práctica mediante un proyecto de diseño con el uso de software CAD/CAM. Finalmente, el alumno culminará el diplomado con un curso estructural enfocado en el diseño avanzado con madera, tomando como referente los contenidos de la primera parte introductoria del diplomado. Se estudiarán distintas metodologías para diseñar y caracterizar uniones estructurales, así como el diseño de refuerzo y elementos compuestos. Se abordará el diseño sísmico en madera, orientado al uso del sistema marco plataforma, utilizando metodologías de cálculo americanas adaptadas a los requerimientos sísmicos según la normativa nacional. Diseño de elementos estructurales de madera masiva CLT. De forma práctica, se realiza un taller de diseño para un edificio del sistema marco plataforma.

**Diplomado en Diseño, Cálculo y Construcción en Madera**  
130 horas cronológicas– 20 créditos

### DIRIGIDO A/PÚBLICO OBJETIVO

Dirigido a profesionales del área de construcción, ingeniería, arquitectura y estructuras u otras carreras afines; licenciados o técnicos de las áreas antes mencionadas.

### REQUISITOS DE INGRESO

- a) Grado académico o Título profesional universitario/técnico en una disciplina afín a la construcción, arquitectura o ingeniería.
- b) Durante el diplomado se trabajará con diversas herramientas computacionales y de diseño, por lo tanto, se recomienda que el postulante tenga conocimientos y afinidad al uso de:
  - a. Programas computacionales tipo CAD/CAM
  - b. Programas de diseño y cálculo estructural

En caso de no contar con los conocimientos previos, el postulante deberá adquirir de forma autónoma dichos conocimientos para la ejecución del diplomado.

### OBJETIVO DE APRENDIZAJE

- Diseñar proyectos con madera desde una perspectiva multidisciplinar.
- Calcular elementos estructurales simples y de edificaciones en mediana altura de madera.
- Gestionar proyectos de construcción con madera desde una perspectiva industrializable

## ESTRUCTURA CURRICULAR

### CURSO 1

Introducción al diseño, cálculo y construcción con madera.

**10 créditos / 60 horas**

### CURSO 2

Construcción y diseño arquitectónico avanzados con madera.

**10 créditos / 35 horas**

\* Prerrequisitos: Curso 1

### CURSO 3

Diseño y cálculo estructural avanzado con madera.

**5 créditos / 35 horas**

\* Prerrequisitos: Curso 1



# BIBLIOGRAFÍA

## Bibliografía Mínima

- Guindos, P. *Fundamentos del Diseño y la Construcción con Madera*. Santiago, Chile, Ediciones UC 2019.
- Guindos, P. *Conceptos avanzados del diseño estructural con madera parte I: uniones, refuerzos, elementos compuestos y diseño anti-sísmico*. Santiago, Chile, Ediciones UC 2019.
- Guindos, P. *Conceptos avanzados del diseño estructural con madera parte II: CLT, modelación numérica, diseño anti-incendios y ayudas al cálculo*. Santiago, Chile, Ediciones UC 2019.

## Bibliografía complementaria

- NCh1198.Of2014. *Madera – Construcciones en madera – Cálculo*. INN 2014.
- NCh433.Of1996. *Diseño Sísmico de Edificios*. INN 2009.
- EN 1995-1-1: *Design of timber structures – Part 1-1: General – Common rules and rules for buildings*. Brussels, 2006.
- EN 1995-1-2: *Design of timber structures – Part 1-2: General – Structural fire design*. Brussels, 2006.
- ANSI/AWC NDS-2015: *National Design Specification for Wood Construction*. American Wood Council.
- ANSI/AWC SDPWS-2015: *Special Design Provisions for Wind & Seismic*. American Wood
- Fridley, K. J., Pollock, J. D. & Cobben, K. (2015). *Design of Wood Structures ASD/LRFD*. McGraw-Hill, 7° Edition.
- Wiley & Sons, J. (2003). *Timber engineering*. Thelandersson, S. & Larsen, H. J. (Editions).
- Herzog, T., Natterer, J., Schweitzer, R. Volz, M. & Winter, W. (2004). *Timber construction manual*.
- Karacabeyli, E. & Lum, C. (2014). *Technical guide for the design and construction of tall wood buildings in Canada*. Special Publication (SP-55E), Pointe-Claire, Québec, FPInnovations, Canada.
- Kollmann, F. (1959). *Tecnología de la madera y sus aplicaciones*. Ministerio de Agricultura, Madrid, España.
- Green, M. & Taggart, J. (2017). *Tall Wood Buildings: Design, Construction and Performance*.
- Science Technical Research Institute of Sweden. *Fire Safet in Timber Buildings–Technical Guideline for Europe*.
- Blaß, H. J., Aune, P., Choo, B. S., Gortlacher, R., Griffiths, D. R., Hilson, B. O. & Steck, G. (1995). *Timber engineering STEP 1: Basis of design, material properties, structural components and joints*, 1° Edition.
- Blaß, H. J., Aune, P., Choo, B. S., Gortlacher, R., Griffiths, D. R., Hilson, B. O. & Steck, G. (1995). *Timber engineering STEP 2: Design – Details and structural systems*, 1° Edition.
- Blaß, H. J., Sandhaas, C. (2017). *Timber Engineering*. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.



## JEFE DE PROGRAMA



### PABLO GUINDOS BRETONES

Dr. Pablo Guindos es Dr. en Ingeniería de la Madera por la Universidad de Santiago de de Compostela en España. Durante 2012-2017 fue jefe de proyectos en el departamento de ingeniería y construcción con madera del instituto Fraunhofer WKI en Alemania, como también profesor adjunto de la Universidad Técnica de Hildeheim en Alemania, encargado del curso de diseño y cálculo de estructuras de madera. Desde 2017 es académico del Departamento de Ingeniería Estructural y Geotécnica UC y del Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción UC. Actualmente, el prof. Pablo Guindos es director Académico del Centro de Innovación en Madera (CIM UC CORMA) y coordinador de la Red Latinoamericana de la Madera Estructural (RELAMAD).

## EQUIPO DOCENTE

### **PABLO GUINDOS BRETONES**

Dr. Pablo Guindos es especialista en el Diseño Estructural y Construcción con madera, en especial en lo relativo a edificios de madera de mediana altura.

### **FELIPE VICTORERO / EQUIPO DOCENTE**

Arquitecto de la Pontificia Universidad Católica de Chile y MSc Sustainable Building Technology University of Nottingham, Reino Unido. Actualmente es Subdirector de Transferencia del Centro de Innovación en Madera UC (CIM UC). Especialista en eficiencia energética y diseño sustentable, con amplia experiencia en el desarrollo de consultorías orientadas a mejorar el desempeño energético y ambiental de proyectos públicos y privados.

### **HERNÁN SANTA MARÍA / PROFESOR INVITADO**

Ingeniero Civil Pontificia Universidad Católica de Chile, Master of Science, The University of Texas at Austin PhD, The University of Texas at Austin, Profesor de Ingeniería Estructural, en Análisis y diseño sísmico de estructuras de hormigón (concreto) armado, albañilería y madera. Rehabilitación sísmica de estructuras, refuerzo y reparación de estructuras con FRP, Fragilidad y vulnerabilidad sísmica de edificios y puentes. Integrante del Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales (CIGIDEN), Departamento de Ingeniería Estructural y Geotécnica.

### **PAULINA FERNÁNDEZ / PROFESOR INVITADO**

Ingeniero Forestal, Universidad de Chile. Magíster, Pontificia Universidad Católica de Chile. Doctor, Pontificia Universidad Católica de Chile, Ciencias de la Ingeniería. Su área de desarrollo se ubica en la arquitectura de copa y calidad de madera, modelación de desarrollo y crecimiento de árboles y la silvicultura. Dentro de los proyectos que ha participado, se destacan: (2011-2015) Investigador / coordinador para PUC del proyecto Marie Curie Actions – International Fellowships Project 269257 / ForEAdapt: "Knowledge exchange between Europa and America on forest growth models and optimization for adaptive forestry". Países involucrados: Portugal, Suecia, España, Finlandia, Estados Unidos, Brasil, Chile. (2011-2013) Investigador proyecto FONDEF D101249: "Plataforma científico-tecnológica para la toma de decisiones sobre el cierre sustentable de depósitos de relaves mineros en Chile", del Centro de Investigación Minera y Metalúrgica. (2008-2011) Investigador Principal, proyecto Fondecyt de Inicio 11085008: "Functional-structural modeling of wood density and its variations intra and inter growth rings in radiata pine (Pinus radiata D. Don)". (2008-2011) Directora proyecto "Estudio y manejo de bosque nativo, Fundo Tregua", X Región. Ejecutado por el Depto. de Cs. Forestales, Fac. de Agronomía e Ingeniería Forestal, PUC. Financiamiento Empresa Tregua Agrícola y Forestal Ltda.

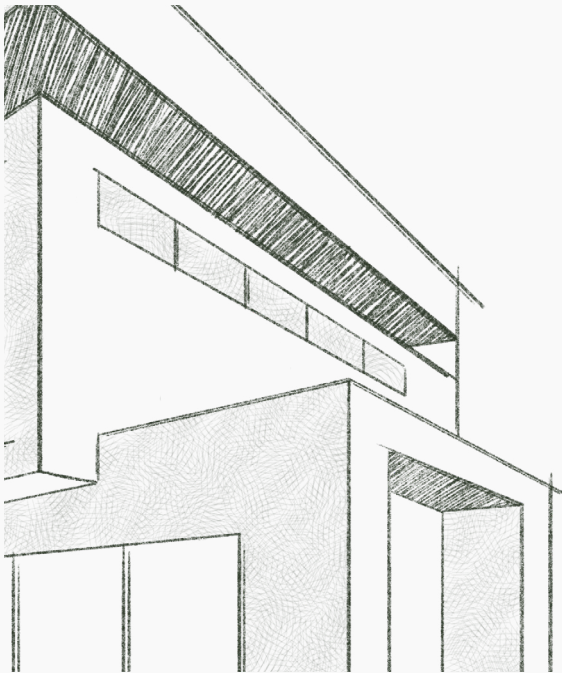
**GONZALO RODRÍGUEZ/ PROFESOR INVITADO**

Académico Escuela de Construcción Civil UC, Arquitecto UCV, Doctor en Mecánica. Universidad de Bordeaux, Francia, Arquitecto Profesor Asistente de Desarrollo Sustentable. Áreas de Investigación, Construcción en madera, arquitectura bioclimática, prefabricación. Posee experiencia profesional en Francia como arquitecto jefe del equipo de diseño de arquitectura e ingeniería MEISON Innovations de casas de bajo consumo energético (inspirado en Passive house y Minergie). Ha elaborado un modelo matemático para determinar la influencia del medioambiente sobre la arquitectura vernácula. Ha desarrollado el proyecto de arquitectura bioclimática de la casa solar a energía positiva "Napevomo", obteniendo premios

por este proyecto (1er Lugar en Desarrollo Sustentable en la competición internacional Solar Decathlon Europa 2010). Es parte del Collectif INNOVAPIN, cuya labor en este programa consiste en la aplicación creativa de nuevas tecnologías de la madera para la construcción sustentable. Participa activamente en el Centro UC de Innovación en Madera.

**ADRIÁN EIRAS / PROFESOR INVITADO**

Codirector Cadwork Ibérica & Latinoamérica, Ingeniero Técnico Forestal, Universidad de Santiago de Compostela, ha trabajado en la colaboración en la realización de los trabajos de ensayos de laboratorio, modelos 3D en cadwork y modelos de elementos finitos en el proyecto de investigación "Simulación numérica de uniones tradicionales y evaluación de la pérdida de resistencia que los defectos generan en la madera estructural". Grupo de investigación: Unidad de Xestión Forestal Sostible (UXFS).





## REQUISITOS DE APROBACIÓN

La ponderación de la nota final de cada curso en la nota final del diplomado será:

<b>Curso 1:</b> Introducción al diseño, cálculo y construcción con madera	(40%)
<b>Curso 2:</b> Construcción y diseño arquitectónico avanzado con madera	(30%)
<b>Curso 3:</b> Diseño y cálculo estructural avanzado con madera	(30%)

Para ser aprobado, los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos por separado:

- Aprobar todos los cursos con nota mínima 4.0
- 75% de conexión a sesiones sincrónicas vía zoom.

En el caso de los programas en modalidad en línea, los estudiantes tendrán que cumplir con la calificación mínima de 4.0 y con los requisitos establecidos para cada programa.

Los alumnos que aprueben las exigencias del programa recibirán un **certificado de aprobación digital** otorgado por la Pontificia Universidad Católica de Chile

*El alumno que no cumpla con una de estas exigencias reprueba automáticamente sin posibilidad de ningún tipo de certificación.*

*\* El programa se inicia con un quorum mínimo de participantes. Las salas son asignadas dentro del Campus de Ejecución, No Necesariamente es la misma sala todos los días. En caso de fuerza mayor, el programa se reserva el derecho a realizar clases por streaming, modificar fechas, lugar y/o profesores.*



### Información General

**Fecha de inicio:** 07 de marzo 2024

**Fecha de término:** 19 de noviembre de 2024

**Valor:** \$ 1.900.000

## PROCESO DE ADMISIÓN

Las personas interesadas deberán completar la ficha de postulación que se encuentra en [www.educacioncontinua.uc.cl](http://www.educacioncontinua.uc.cl)

Aquellos interesados deberán enviar:

- Fotocopia carnet de identidad
- Fotocopia simple del certificado de título o del título
- Curriculum vitae actualizado

El postular no asegura el cupo, una vez aceptado en el programa se debe cancelar o documentar el valor para estar matriculado.

### VACANTES: 30

**"No se tramitarán postulaciones incompletas".**

El Programa se reserva el derecho de suspender la realización del diplomado si no cuenta con el mínimo de alumnos requeridos. En tal caso se devuelve a los alumnos matriculados la totalidad del dinero en un plazo aproximado de 10 días hábiles.

A las personas matriculadas que se retiren de la actividad antes de la fecha de inicio, se les devolverá el total pagado menos el 10% del total del arancel.

### DESCUENTOS

15% Ex alumnos UC, funcionarios PUC, profesionales Servicio Público, Convenio Empresas Socias CIM UC, afiliados Caja los Andes.

10% AOA, grupo empresa, CCHC

*Todos estos descuentos son aplicados al valor total del programa, no acumulables entre sí.*

## FORMAS DE PAGO

### Pago Chilenos:

- **Web pay:** Tarjeta de crédito (hasta 3 cuotas sin interés para cursos y hasta 12 cuotas sin interés para diplomados\*), y Tarjeta de débito-redcompra
- **Transferencia electrónica:**  
**Banco Santander**  
Cuenta Corriente: 801041908  
RUT: 81.698.900-0  
Enviar correo a Ejecutiva de admisión y matrícula.
- Pago en **3 cheques curso y hasta 8 cheques Diplomado** (ver esta opción directamente con su ejecutiva de admisión)

### Pagos de extranjeros:

- Tarjeta de crédito a través de **webpay**, consulte además por opción de pago a través de **Paypal** o **transferencia internacional**.

### Empresas

- Con ficha de inscripción y Orden de compra

A las personas matriculadas que se retiren de la actividad antes de la fecha de inicio, se les devolverá el total pagado menos el 10% del total del arancel. El alumno se debe encontrar sin saldos pendientes para recibir su certificado de notas y diploma.

*\* Pago en cuotas sin interés aplica para pagos realizados vía webpay, con tarjetas emitidas en Chile de cualquier banco. Aplican condiciones en algunos programas.*

## **INFORMACIONES, CONTACTOS Y MATRÍCULAS**

**Educación Continua – Centro UC de Innovación en Madera**

Avda. Vicuña Mackenna 4860, Edificio de Innovación, Piso 7, Macul.

Horario continuado: 09:00 a 18:00 horas

[cgaldamesg@uc.cl](mailto:cgaldamesg@uc.cl)

[contactocim@uc.cl](mailto:contactocim@uc.cl)

[www.educacioncontinua.uc.cl](http://www.educacioncontinua.uc.cl)



# **DIPLOMADO EN DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA**

*Diploma in design, estimation and construction in wood*