



1401 LP

Madera Estructural

José Pablo Jordán

Tipos de Madera Estructural de Pino Radiata

La Normas Chilenas consideran actualmente dos sistemas para la clasificación de Madera Estructural

Clasificación Visual

Regulada por NCh 1207

Separación de maderas con características visuales predefinidas Grados G2, G1 y GS

Clasificación Mecánica (Elegida por CMPC Maderas)

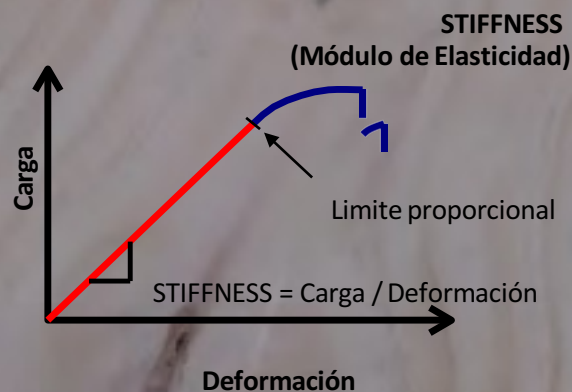
Correlación entre Módulo de Elasticidad (MOE) y Módulo de Ruptura (MOR)

Separación de maderas con preclasificación visual

Strenght Grading Machine (SGM)

Grados Mecánicos

C16 y C24 Regulada por NCh1198



Grado estructural	Tensiones admisibles de					Módulo de elasticidad en flexión $E_f^{2)}$ (MPa)	Índice de aplastamiento en compresión normal $E_{cn,h}$ (MPa/mm)
	Flexión ¹⁾ F_f	Compresión paralela F_{cp} (MPa)	Tracción paralela ¹⁾ F_{tp} (MPa)	Compresión normal F_{cn} (MPa)	Cizalle F_{ca} (MPa)		
a) Visuales							
GS	11,0	8,5	6,0	2,5	1,1	10 500	5,65
G1	7,5	7,5	5,0	2,5	1,1	10 000	
G1 mejor y	9,5	7,8	5,5	2,5	1,1	10 100	
G2	5,4	6,5	4,0	2,5	1,1	8 900	
b) Mecánicos							
C24	9,3	8,0	4,7	2,5	1,1	10 200	5,65
C16	5,2	7,5	3,5	2,5	1,1	7 900	
MGP 10	8,0	9,5	3,7	2,5	1,2	10.000	
MGP 12	13	14,5	5,7	2,5	1,2	12.700	
<p>1) Valores aplicables sobre piezas de altura de sección transversal 90 mm. excepto en los Grados Mecánicos MGP10 y MGP 12, para los que el límite se incrementa hasta 160 mm</p> <p>2) Valores aplicables sobre piezas de altura de sección transversal ≥ 180 mm. excepto en los Grados Mecánicos MGP10 y MGP 12, cuyos valores son aplicables sobre cualquier altura de sección transversal. El módulo de elasticidad característico inherente al percentil del 5%, $E_{f,5}$, se puede estimar como $0,60 E_f$.</p>							

Norma Europea EN338.

Tabla 1 – Clases resistentes. Valores característicos

		Coníferas y chopo											Frondosas								
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	D18	D24	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Propiedades de resistencia (en N/mm ²)																					
Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	18	24	30	35	40	50	60	70
Tracción paralela a la fibra	$f_{t0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	11	14	18	21	24	30	36	42
Tracción perpendicular a la fibra	$f_{t90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Compresión paralela a la fibra	$f_{c0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29	18	21	23	25	26	29	32	34
Compresión perpendicular a la fibra	$f_{c90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	7,5	7,8	8,0	8,1	8,3	9,3	10,5	13,5
Cortante	f_v,k	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0
Propiedades de rigidez (en kN/mm ²)																					
Módulo de elasticidad medio paralelo a la fibra	$E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16	9,5	10	11	12	13	14	17	20
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (5% percentil)	$E_{0,05}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7	8	8,5	9,2	10,1	10,9	11,8	14,3	16,8
Módulo de elasticidad medio perpendicular a la fibra	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,63	0,67	0,73	0,80	0,86	0,93	1,13	1,33
Módulo medio de cortante	G_{medio}	0,44	0,5	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00	0,59	0,62	0,69	0,75	0,81	0,88	1,06	1,25
Densidad (en kg/m ³)																					
Densidad	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460	475	485	530	540	550	620	700	900
Densidad media	ρ_{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550	570	580	640	650	660	750	840	1080

Clasificación Visual, en Norma Mecánica

Tabla 1 – Requisitos visuales preliminares (véase 5.3.4)

Clase resistente conforme a la Norma EN 338		C 18 o inferior	Superior a C 18
Longitud máxima de las fendas ^a		Las fendas menores de la mitad del grosor pueden despreciarse	
	Fendas no pasantes	Menor o igual a 1,5 m, o 1/2 de la longitud de la pieza, el que sea menor	Menor o igual a 1 m, o 1/4 de la longitud de la pieza, el que sea menor
	Fendas pasantes	Menor o igual a 1 m o 1/4 de la longitud de la pieza, el que sea menor. En los extremos, longitud no mayor que dos veces el ancho de la pieza	Se admiten sólo en los extremos, y de una longitud no mayor que el ancho de la pieza
Deformaciones máximas ^b en mm por cada 2 m de longitud	Curvatura longitudinal de cara	20 mm	10 mm
	Curvatura de canto	12 mm	8 mm
	Alabeo	2 mm/25 mm de anchura	1 mm/25 mm de anchura
	Abarquillado	Sin limitación	Sin limitación
Gema	Las gemas no deben reducir las dimensiones del canto o la cara de la pieza más de un tercio		
Pudrición y mohos ^c (véase la Norma EN 844-10)	No se admite la pudrición blanda. Se admite el moho.		No se admiten los mohos ni la pudrición blanda.
Daños de insectos	No se admiten ataques activos. No se admiten los orificios. Los orificios de ataque y picaduras deben evaluarse como defectos anormales		
Defectos anormales	Cuando la reducción de la resistencia provocada por un defecto anormal es claramente inferior a la originada por otros defectos admitidos en esta tabla, la pieza puede aceptarse siempre que el defecto sea de un tipo que no aumente después de la transformación y el secado		

	Clase resistente según la Norma EN 338	
	C 18 o inferior	Superior a C 18
Diámetro de los nudos sobre la cara	½ de la anchura de la pieza	½ de la anchura de la pieza
Diámetro de los nudos sobre el canto	¾ del grosor de la pieza	½ del grosor de la pieza
Desviación de la fibra	1:6	1:10

NOTA 1 Estos límites máximos sólo se aplican cuando el tamaño de los nudos y la desviación de la fibra del tramo clasificado mecánicamente de forma incompleta superan el tamaño de las características similares en el tramo de la misma pieza clasificado completamente.

NOTA 2 El diámetro del nudo se mide perpendicularmente al eje longitudinal de la pieza de madera. Para los nudos de arista, las limitaciones aquí establecidas se aplican a la parte visible del nudo sobre la cara o el canto considerados.



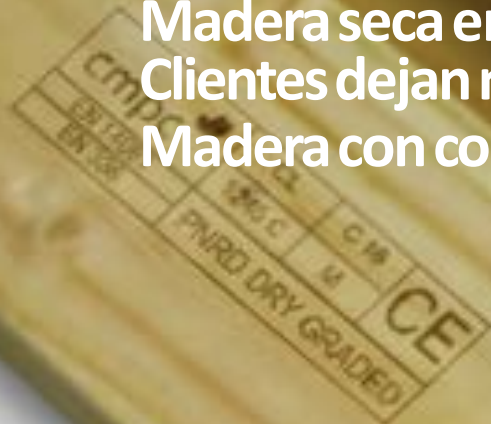
Dudas de hace 26 años...

Producto con certificación (¿qué es eso?, ¿ISO 9001?) De madera central en 41 mm de espesor, ¿se puede secar?

Madera seca en embarque sobrecubierta

Clientes dejan madera a la intemperie

Madera con contenido de humedad menor al 19%



Soluciones implementadas

Pruebas realizadas en Chile con INFOR y Fundación Chile, basados también en la experiencia de Nueva Zelanda en el Pino Radiata

Datos analizados y aprobados por la British Research Establishment (Institución calificada del Reino Unido). Actualmente INFOR cuenta con laboratorio certificado INN donde es posible realizar estas validaciones

Encontrar la receta para secar madera central de 41 mm con programas de alta temperatura (120° y 140°C) y convencional (90°C)

Soluciones implementadas

Envoltura de paquetes que permita que la madera respire, pero que no se humedezca.
Control eficiente del contenido de humedad en proceso secado y uso de medidores de humedad en línea
Clasificación visual CMPC para competir con madera escandinava de bajo crecimiento
Actualmente contamos con certificación CE Marking para toda la comunidad europea

Etapas y normas proceso certificación

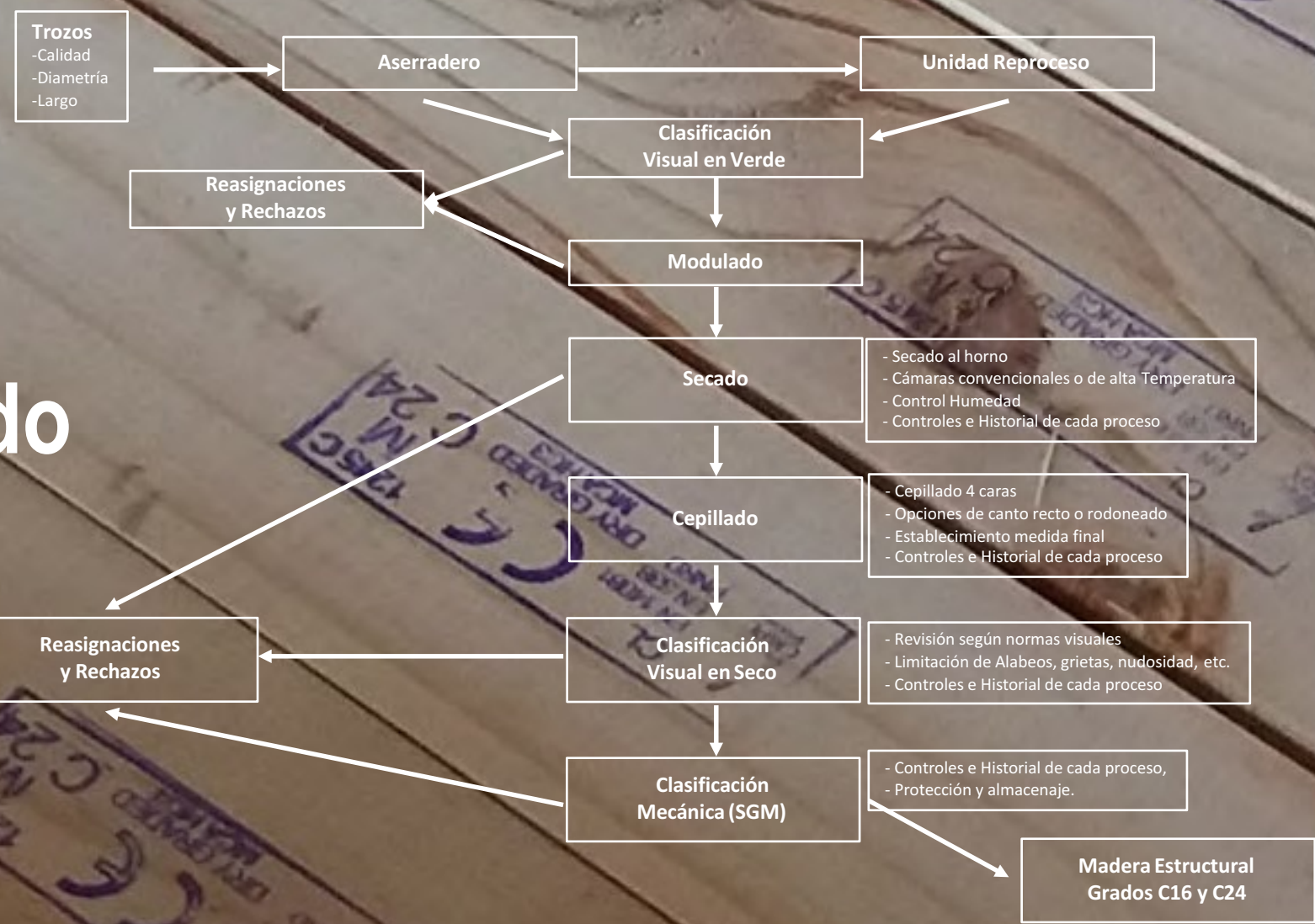
EN 14081(1, 2, 3, 4): Clasificación visual y Mecánica.

EN 408: M.E. Determinación de propiedades.

EN 384: M.E. Determinación de valores característicos.

EN 338: M.E. Clases resistentes.

Elaboración Manual de Control producción de todo el proceso, partiendo por la recepción de trozos. Auditorias 2 veces al año por empresa externa (C.A.T.G).



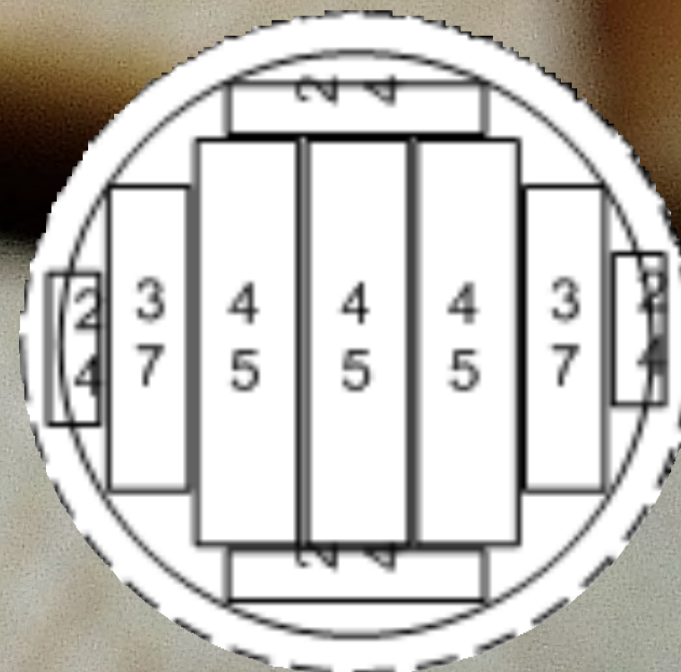
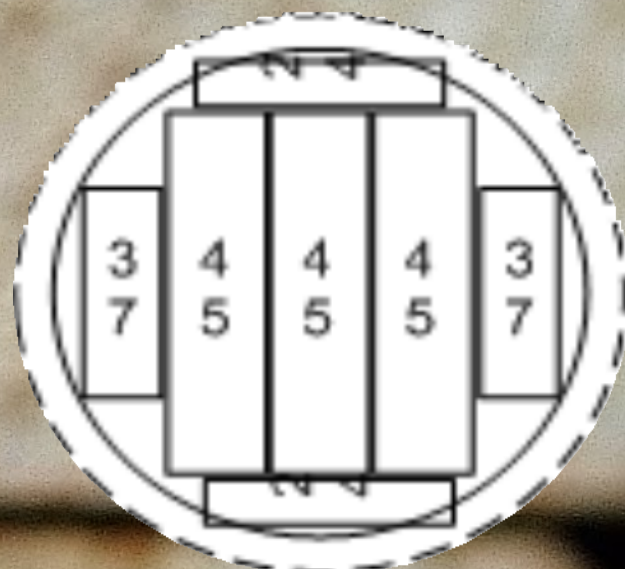
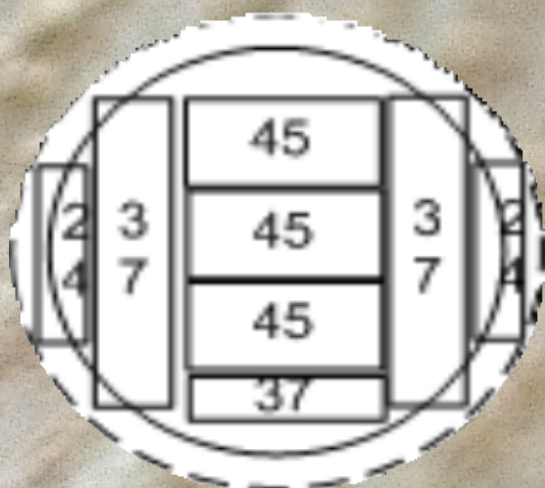
Proceso Certificado EN 14081

Madera Estructural

Material Estructural CMPC para UK

Esquemas de corte tipico

En trozos nudosos:
 Laterales para remanufactura, mueblería y estructural en 33mm
 41 mm para estructural



CMPC Material para estructural UK Secado derecho

Primeras cámaras secado acelerado Windsor 1994.

Primeras cámaras Windsor Alta Temperatura.

Secado a temperaturas de 120/70°C.

Mucho peso para material con médula.

Segregación antes de secado entre material con médula al centro y libre de ella.

Revisión Contenido de humedad

- Se revisan cámaras al término del proceso.
- Se usan instrumentos digitales dieléctricos (permiten guardar base de datos).
- Según uso final de la madera se buscan diferentes contenido de humedad objetivo.
 - Para madera estructural menos a 19%.
 - Para madera mueblería, contenidos de humedad menor 14%



Tipos de Madera Estructural

Madera Sólida Estructural

Dimensiones normalizadas y homogéneas

Escuadrías comunes 41x 65 mm, 41x114 mm,
41x 138 mm y 41x185 mm en largo de 2,4 – 4,8 mts

Seca en cámara (15 – 19%)

Cepillada 4 caras (canto recto o rodoneado)

Clasificación visual y mecánica

Certificada según norma Británica por Organismo autorizado
para tal efecto (Actualmente C.A.T.G.)

Tipos de Madera Estructural.

Finger Estructural

Adhesivo:

Base a poliuretano aprobado por las normas estructurales europeas, australianas, americanas, sudafricanas y JAIA FIII de Japón.

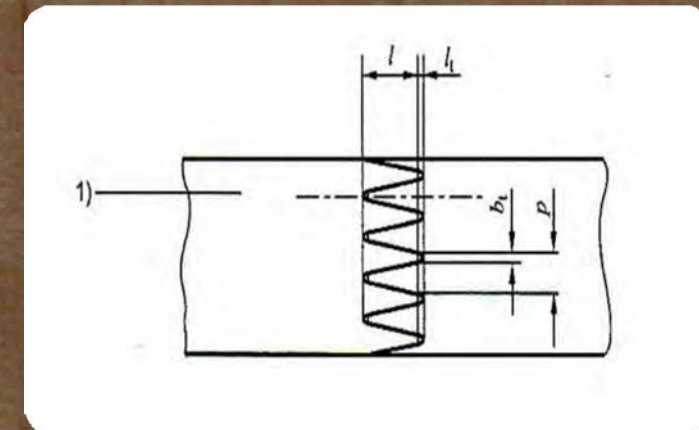
No tiene emisión de formaldehído.

Resistencia a la humedad.

Testeado mecánicamente según las normas británicas.

94% a 100% de la fallas son producidas por la madera y no por el finger joint.

La madera estructural finger puede ser impregnada con sales hidrosubles y LOSP.



Tipos de Máquinas

Bending

Computermatic/
Micromatic Cook
Bolinder /Tecmach
RauteTimgrader

Vibration

Dynagrade
ViSCAN
Timber graderMTG

X-Ray

Machines (approved acc. to
EN 14081-4)

X-ray &

Euro-GreComat 702
GoldenEye 702

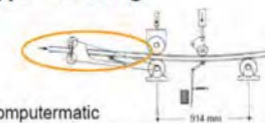
Bendingx-ray

Euro-GreComat 704

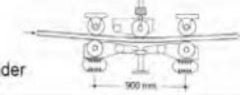
& vibration

Euro-GreComat 706
GoldenEye 706

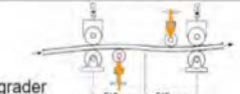
Machine type - bending



Computermatic



Cook Bolinder



Raute Timgrader

Tipos de Máquinas

Principios básicos

Coeficiente de Determinación r^2

Resistencia Flexión

Ancho de anillos crecimiento	0,15	-	0,35
Nudos	0,15	-	0,35
Densidad	0,20	-	0,40
Frecuencia, ultrasonido	0,30	-	0,55
Modulo de Elasticidad	0,40	-	0,65
Nudos & densidad	0,40	-	0,60
Nudos & módulos de elasticidad	0,55	-	0,75
Nudos & densidad & módulo de elasticidad	0,55	-	0,80

Clasificación Estructural con Máquina

CMIPC tiene certificado con
ambos tipos de esquemas

Control por máquina
(CompuTermatic)

Control Producción
(MTG Brookhuis)

Clasificación Mecánica

(SGM : Strenght Grading Machine)



Impregnación madera.

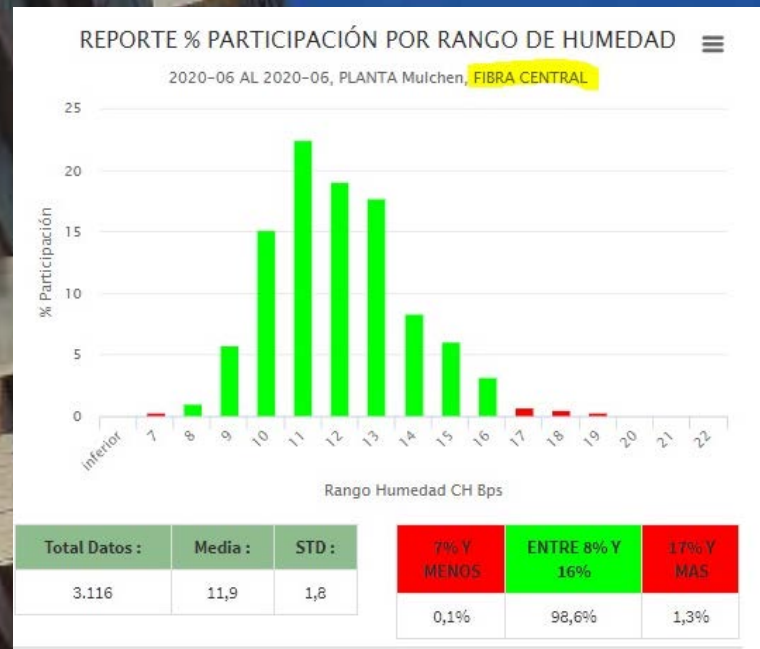
Importante hacer calibración especial en base peso seco para madera impregnada, según Norma Chilena 176/1

Al impregnar con productos hidrosolubles, la madera debe ser vuelta a secar para asegurar contenido de humedad menor al 19%.

Productos hidrosolubles disponibles en Norma Chilena 819 son: CCA, Cobre Micronizado, Boro, ACQ, CAB

Cómo CMPC por mejor comportamiento ambiental hemos preferido Cobre Micronizado y Boro.

Se generan reportes de proceso impregnado y contenido de humedad



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
LABORATORIO CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN

INFORME DE ENSAYO OFICIAL
PENETRACIÓN Y RETENCIÓN DE MADERA PRESERVADA

NUMERO INFORME : 22222
FECHA EMISIÓN : 05-05-2017
N° DE PAGINA : Pagina 1 de 1

INSCRITO EN EL REGISTRO OFICIAL DE LABORATORIOS DE CONTROL TÉCNICO DE CALIDAD DE CONSTRUCCIONES, CONFORME A DETERMINACIÓN DEL REGISTRO OFICIAL DE REGULACIÓN TECNICA, N° 735-01/996 DE 2010

AREA DE LA OBRA : Maderas
CÓDIGO INTERNO : M-JCL-CMPC
O.T. N° : 419 M
VERSIÓN : V02

Informamos los resultados de penetración y retención de madera aserrada de pino radiata, impregnada por el método vacío-presión-vacío con sales preservantes µCA-C, en Planta Sociedad Juan Carlos Latagüe H. y Cía. Ltda, ubicada en Huevo Lo Veranoz Late A-1, Cruz La Hija, sector Daquico, Los Angeles, muestrada según la NCh 819/02012 por el Ingeniero Sr. Jorge Fernández S., en una inspección realizada el día 25 de abril de 2017, en el punto de acopio de la Planta Sociedad Juan Carlos Latagüe H. y Cía. Ltda. La madera fue tratada para la empresa CMPC Maderas S. A.

El volumen de madera es:

Escudría	Cantidad de piezas	Volumen (m³)
41mmx53mmx2,44m (cepillado)	3.061	1.247
		Volumen total: 1.247

Las muestras fueron analizadas el día 25 de abril de 2017 mediante la aplicación de cronospray para establecer la penetración y el día 27 de abril de 2017 por el método de fluorescencia de rayos X para determinar la retención del preservante, según los procedimientos de las normas chilenas NCh 735-01/996 y NCh 763/1-01/996, respectivamente.

Los resultados obtenidos en penetración y retención de la madera aserrada impregnada fueron los siguientes:

Código Muestra	Escudría	N° Correlativo Único	Penetración	Retención (kg óxido/m³)
JCL1704-4	41mmx53mmx2,44m	25209	total	1,63
JCL1704-5	41mmx53mmx2,44m	25210	total	1,67
JCL1704-6	41mmx53mmx2,44m	25211	total	1,80
JCL1704-7	41mmx53mmx2,44m	25212	total	1,78
JCL1704-8	41mmx53mmx2,44m	25213	total	1,62

Retención Promedio : 1,70 kg óxido/m³ de madera impregnada, equivalente a 6,55 µCA-C/m³ de madera impregnada.

De acuerdo con estos resultados la retención promedio de la madera aserrada impregnada cumple con las exigencias establecidas en la Norma Chilena 819/02012, para clasificación según Rango 1, 2 y 3 (R1, R2 y R3) a saber 0,8 kg óxido/m³ de madera impregnada equivalentes a 3,08 µCA-C/m³ de madera impregnada y penetración total del preservante en albura.

Se extiende el presente informe para ser presentado a la empresa CMPC Maderas S. A., por la empresa Sociedad Juan Carlos Latagüe H. y Cía. Ltda.

OBSERVACIONES:

- Los resultados son válidos para las muestras identificadas en este informe.
- Este informe de ensayo no se debe reproducir, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita del Laboratorio Ciencias de la Construcción.
- La penetración total correspondió a penetración de 100% en madera de albura.
- Madera desechada según Guía N°425327.

Jorge Fernández S.
Ingeniero de Sala
Área Maderas

Laura Reyes N.
Profesional Responsable
Área Maderas

Rosal Soto C.
Ingeniero
Ciencias de la Construcción

Avenida Colibao N°1202 - Casilla 5-C - Fono/Fax (56-41) 3111052 - Concepción - VIII Región - Chile

Certificado Madera Estructural



- Certificación anual del proceso
- Trazabilidad de procesos productivos
- Con esta certificación, CMPC Maderas está autorizada para vender madera según la norma BS EN 14081
- En los 26 años de certificación, CMPC Maderas no ha presentado inconvenientes ni suspensiones, cumpliendo a cabalidad el proceso en cuestión.

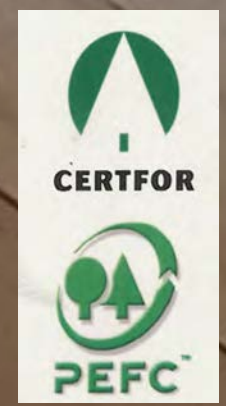
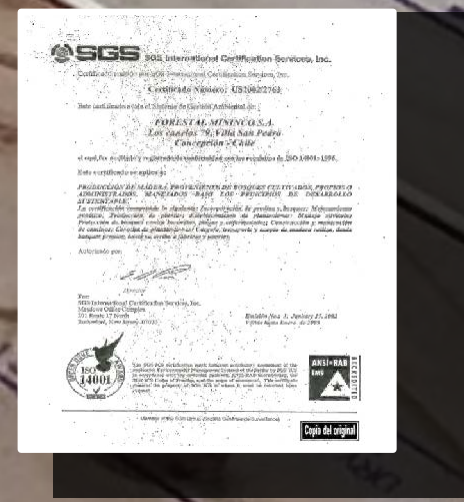


cmpc.

Certificaciones

En Chile, las plantaciones y plantas industriales de CMPC se encuentran certificadas:

- CERTFOR
- Homologación
- PEFC ISO 14001.
- OHSAS 18000
- Acuerdo producción Limpia
- FSC



APLICACIONES MADERA ESTRUCTURAL

cmpc 



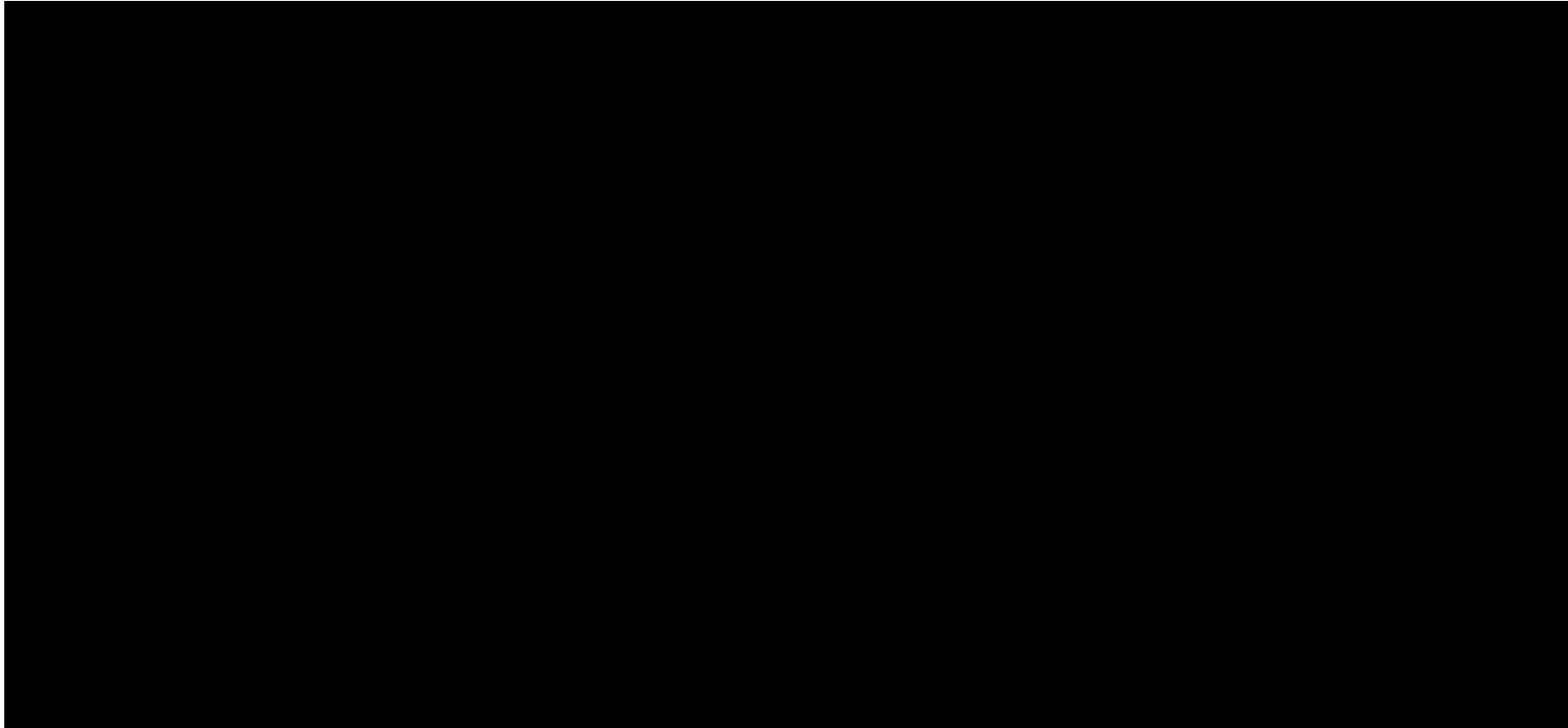
SISTEMA DE CERTIFICACIÓN ESTRUCTURAL PARA CHILE



- Más de 200 viviendas de hasta 3 pisos de altura estructuradas con madera de pino radiata calidad C24
- CMPC provee de madera al proyecto de viviendas. Trabaja con aserraderos pyme de la región del Bio Bio.
- La producción piloto del proyecto FIC fue destinada en su mayoría a la construcción de estas viviendas.



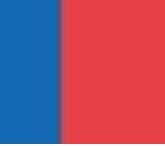
SISTEMA DE CERTIFICACIÓN ESTRUCTURAL PARA CHILE



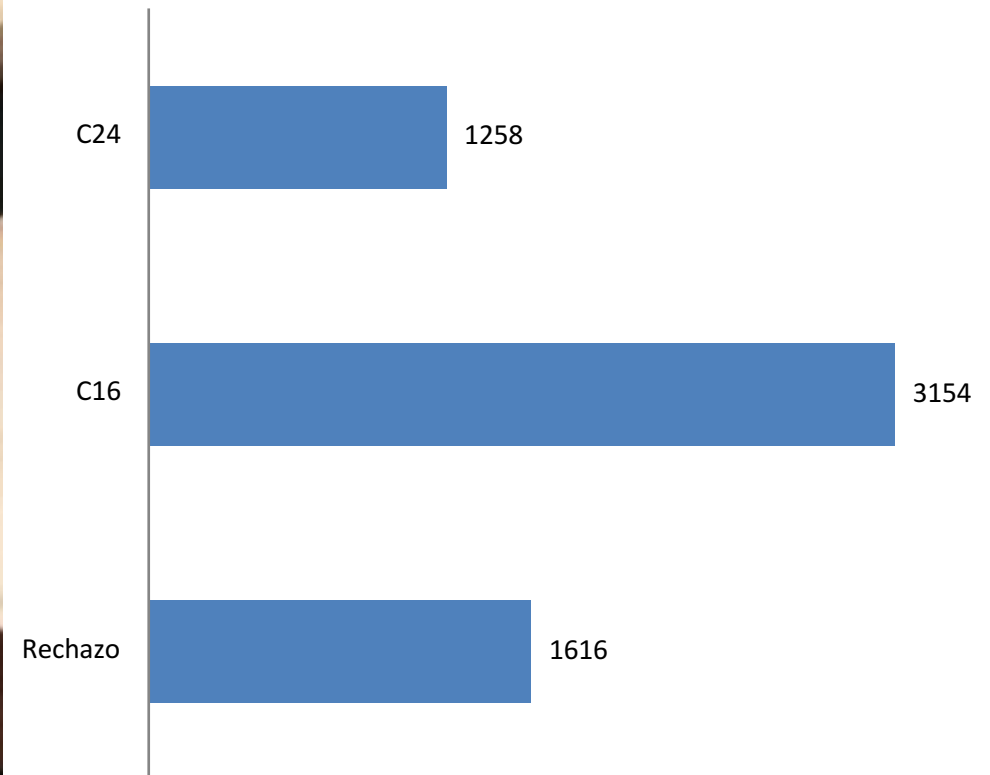
- 2 producciones piloto de madera estructural certificada: Maderas Bagaro y Maderas Río Colorado
- Método de clasificación Mecánica – Timber Grader MTG



SISTEMA DE CERTIFICACIÓN DE MADERA ESTRUCTURAL PARA CHILE



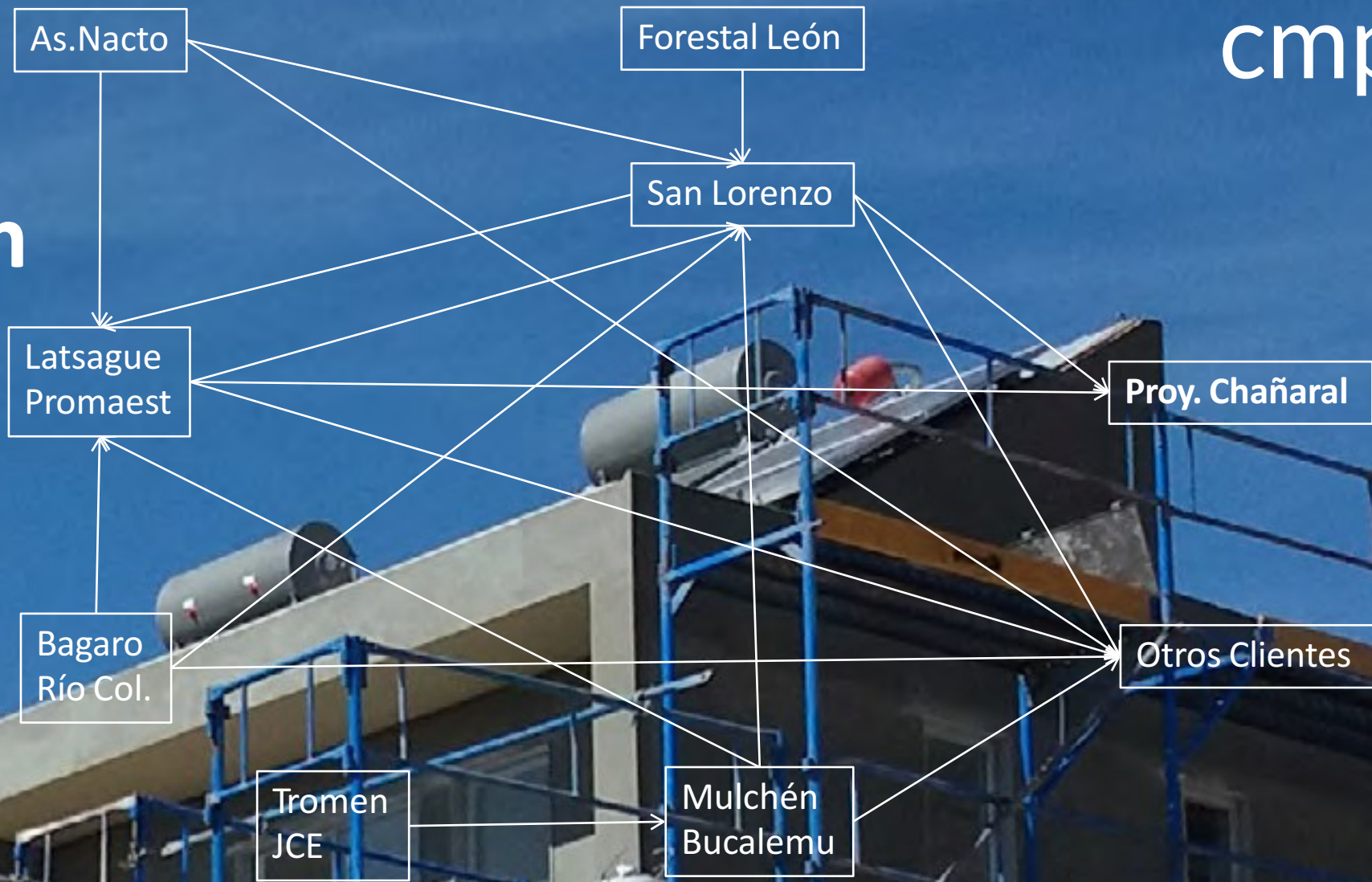
Rendimiento total producción piloto



- Un 21% de la producción clasificó como calidad C24
- Un 52% de la producción clasificó como calidad C16
- Un 27% de la producción clasificó como calidad Rechazo



Representación de flujos del proyecto estructural Chañaral



Pre fabrican paneles: Compatible,
Tecno Truss
Constructora: Armas

PORTFOLIO SOLUCIONES EN 33 MM

Centro UC de Innovación en Madera
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA
MURO DIVISORIO

DESCRIPCIÓN
Estructura de madera de pino conformado por pilas derechos de 33x61mm instalados en traballoy y separados cada 40mm y solera de 33x61mm de pino grado estructural C16 o superior base e impregnado según norma NCh2876, con lana de vidrio Romerul F60 de 122 de espesor 50mm y densidad 11 kg/m³. Esta estructura lleva en ambos costos una placa LP-OSB Home Plus de 15mm y una placa de peso cartón Gyproc ER de 15mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

ACÚSTICO **Aéreo 50dB(A)** FUEGO **F60**

ANTECEDENTES

Ficha divisorio 33x61mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA
MURO DIVISORIO

DESCRIPCIÓN
Estructura de madera de pino conformado por pilas derechos de 33x94mm instalados en traballoy y separados cada 40mm y solera de 33x94mm de pino grado estructural C16 o superior base e impregnado según norma NCh2876, con lana de vidrio Romerul F60 de 122 de espesor 50mm y densidad 11 kg/m³. Esta estructura lleva en ambos costos una placa LP-OSB Home Plus de 15mm y una placa de peso cartón Gyproc ER de 15mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

ACÚSTICO **Aéreo 50dB(A)** FUEGO **F60**

ANTECEDENTES

Ficha divisorio 33x94mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA
ENTREPIESO

DESCRIPCIÓN
Sistema de estructura de madera, en base a vigas de 33x185mm @ 40cm o equivalentes de 22x185mm @ 40 cm de pino grado estructural C16 o superior base e impregnado según norma NCh2876, con una solera de parrillón de pino, placa antivibración terciada de 15mm, membrana acústica de 15mm y dos placas de peso cartón Romerul Gyproc resistente al fuego interior de 15mm. En cavidades interiores, y entre arriojados, se considera colchoneta de lana de vidrio Romerul F60 de 122 de densidad nominal 11 kg/m³ y espesor nominal 50mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

ACÚSTICO **Aéreo 4dB(A)** FUEGO **F60**
Impacto 64dB

ANTECEDENTES

Ficha entrepiso 33x185mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA
MURO PERIMETRAL

DESCRIPCIÓN
Sistema de estructura de madera, en base a pilas derechos de 33x111mm @ 40 cm de pino grado estructural C16 o superior base e impregnado según norma NCh2876, con una placa antivibración de LP-OSB Home Plus de 15mm y una placa de peso cartón Romerul Gyproc extra resistente interior de 15mm. En cavidades interiores, y entre pilas derechos, se considera colchoneta de lana de vidrio Romerul F60 de 122 de densidad nominal 11 kg/m³ y espesor nominal 50mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

TÉRMINO **Zona 1 a 7** FUEGO **F60**

ANTECEDENTES

Ficha muro 33x111mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA
TECHO

DESCRIPCIÓN
Sistema de estructura de madera, en base a vigas de 33x138mm @ 40 cm de pino grado estructural C16 o superior base e impregnado según norma NCh2876, con una placa antivibración de LP-OSB Home Plus de 15mm y dos placas de peso cartón Romerul Gyproc resistente al fuego interior de 15mm. En cavidades interiores, y entre arriojados, se considera colchoneta de lana de vidrio Romerul de densidad nominal 11 kg/m³ y espesor nominal 50mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

TÉRMINO **Zona 1 a 5** FUEGO **F30**

ANTECEDENTES

Ficha techo 33x138mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA
MURO PERIMETRAL

DESCRIPCIÓN
Sistema de estructura de madera, en base a pilas derechos de 33x94mm @ 40 cm de pino grado estructural C16 o superior base e impregnado según norma NCh2876, con una placa antivibración de LP-OSB Home Plus de 15mm y una placa de peso cartón Romerul Gyproc extra resistente interior de 15mm. En cavidades interiores, y entre pilas derechos, se considera colchoneta de lana de vidrio Romerul F60 de 122 de densidad nominal 11 kg/m³ y espesor nominal 50mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

TÉRMINO **Zona 1 a 7** FUEGO **F60**

ANTECEDENTES

Ficha muro 33x94mm @ 40cm

PORTFOLIO SOLUCIONES EN 41 MM

Centro UC de Innovación en Madera

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA

MURO DIVISORIO

DESCRIPCIÓN

Estructura de madera de pino conformada por pie derecho de 4x125mm instalados en vertical y espaciados cada 40cm y sistema de aislamiento de tipo grado estructural CS o superior hecho e integrado según norma NCR-94, con lana de vidrio nominal 2000 de 102 de espesor 50mm y densidad 18 kg/m³. Esta estructura tiene en ambos lados una placa LP 056 Herra Dry de 12mm y una placa de yeso carton Cycloac CD de 12mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

ACÚSTICO: 49dB(A)
FUEGO: F60

ANTECEDENTES

Ficha divisorio 41x65mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA

ENTREPISO

DESCRIPCIÓN

Sistema de estructura de madera, en base a vigas de pino 4x185mm @ 40 cm, distanciadas de 225mm @ 40 cm de piso grado estructural CS o superior hecho e integrado según norma NCR-94, con una placa aislante de tipo grado estructural CS o superior hecha de fibra, espesor de 40mm y una placa de yeso carton Cycloac resistente al fuego interior de 12mm. En cavidades interiores, y entre empalme, se considera calcheta de lana de vidrio nominal 4000 de 102 de densidad nominal 18 kg/m³ y espesor nominal 100mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

ACÚSTICO: Aéreo 47dB(A), Impacto 64dB
FUEGO: F60

ANTECEDENTES

Ficha entepiso 41x185mm (2x8) @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA

MURO PERIMETRAL

DESCRIPCIÓN

Sistema de estructura de madera, en base a pie derecho de 4x125mm @ 40 cm de piso grado estructural CS o superior hecho e integrado según norma NCR-94, con una placa aislante de LP 056 Herra Dry de 12mm y una placa de yeso carton Cycloac extra resistente interior de 12mm. En cavidades interiores, y entre pie derecho, se considera calcheta de lana de vidrio nominal 4000 de 102 de densidad nominal 18 kg/m³ y espesor nominal 100mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

TÉRMICO: Zona 1 a 7
FUEGO: F60

ANTECEDENTES

Ficha muro 41x114mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA

TECHO

DESCRIPCIÓN

Sistema de estructura de madera, en base a vigas de 4x185mm @ 40 cm de piso grado estructural CS o superior hecho e integrado según norma NCR-94, con una placa aislante de LP 056 Herra Dry de 12mm y una placa de yeso carton Cycloac resistente al fuego interior de 12mm. En cavidades interiores, y entre empalme, se considera calcheta de lana de vidrio nominal 4000 de 102 de densidad nominal 18 kg/m³ y espesor nominal 100mm (equivalente en capas).

DETALLE

DESEMPEÑO

TÉRMICO: Zona 1 a 5
FUEGO: F30

ANTECEDENTES

Ficha techo 41x138mm @ 40cm

Centro UC de Innovación en Madera

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA

ENTREPISO

DESCRIPCIÓN

Sistema de estructura de madera, en base a vigas de pino 4x185mm @ 40 cm, distanciadas de 225mm @ 40 cm de piso grado estructural CS o superior hecho e integrado según norma NCR-94, con una soladora de fibra de 40mm, placa aislante de tipo grado estructural CS o superior hecha de fibra, espesor de 40mm y una placa de yeso carton Cycloac resistente al fuego interior de 12mm. En cavidades interiores, y entre empalme, se considera calcheta de lana de vidrio nominal 4000 de 102 de densidad nominal 18 kg/m³ y espesor nominal 100mm.

DETALLE

DESEMPEÑO

ACÚSTICO: Aéreo 47dB(A), Impacto 64dB
FUEGO: F60

ANTECEDENTES

Fichas Digitales-18 Entepiso 41x185

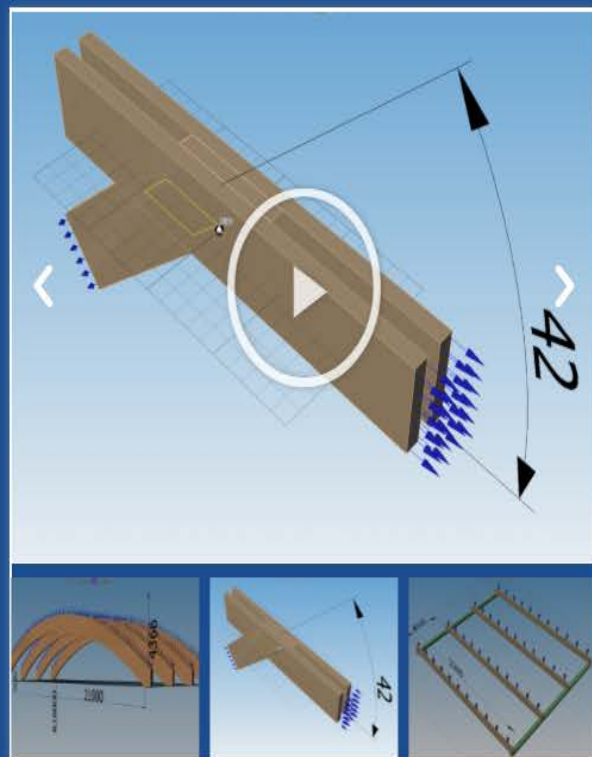
CALCULO ESTRUCTURAL MADERA

Nuestro software permite calcular estructuras en madera maciza y madera laminada, de una forma rápida y sencilla.

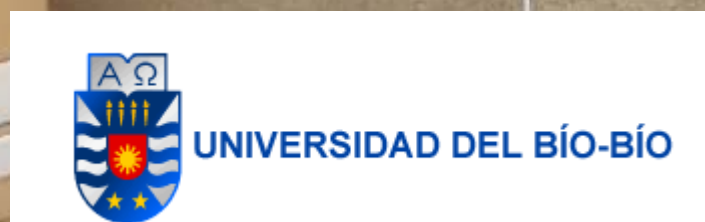
Con una interfaz intuitiva la cual hemos desarrollado durante los años y escuchando la retroalimentación de nuestros usuarios.

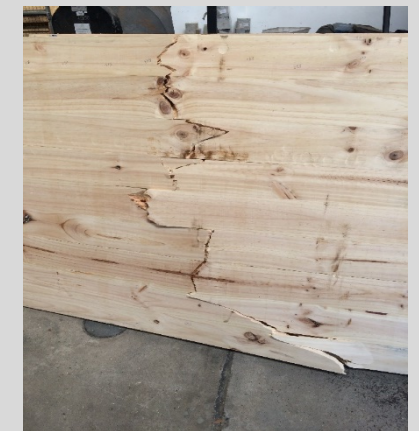
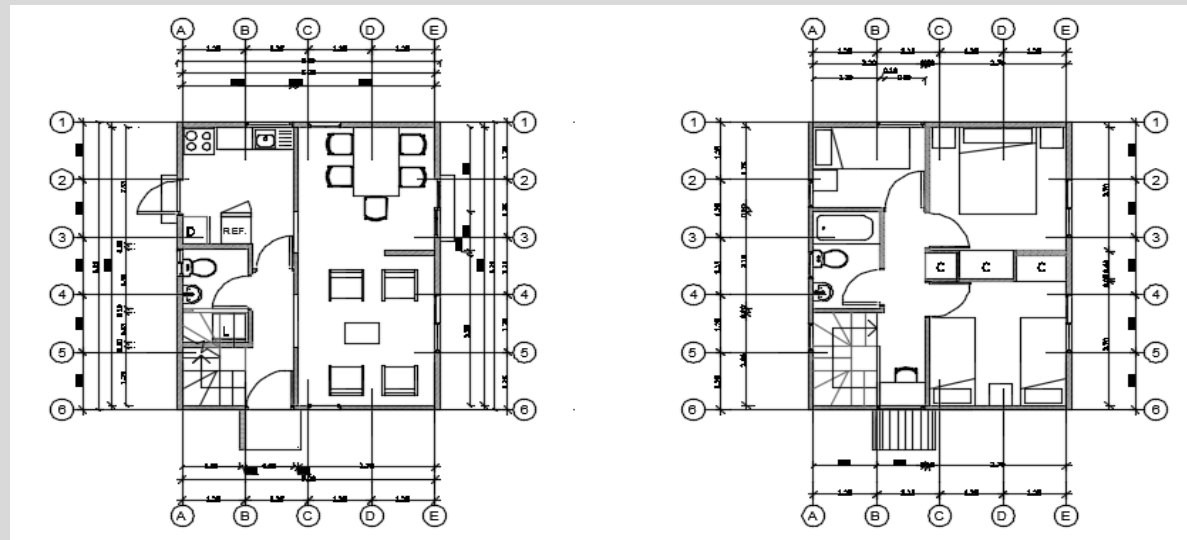
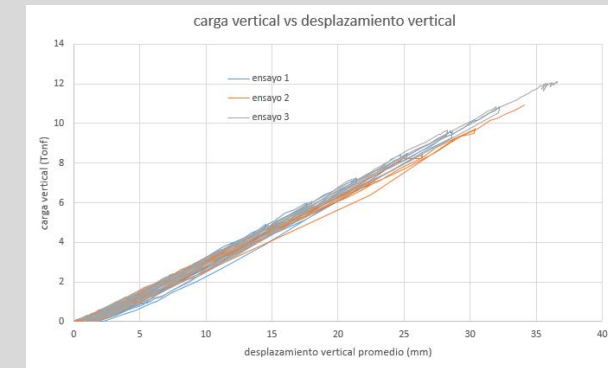
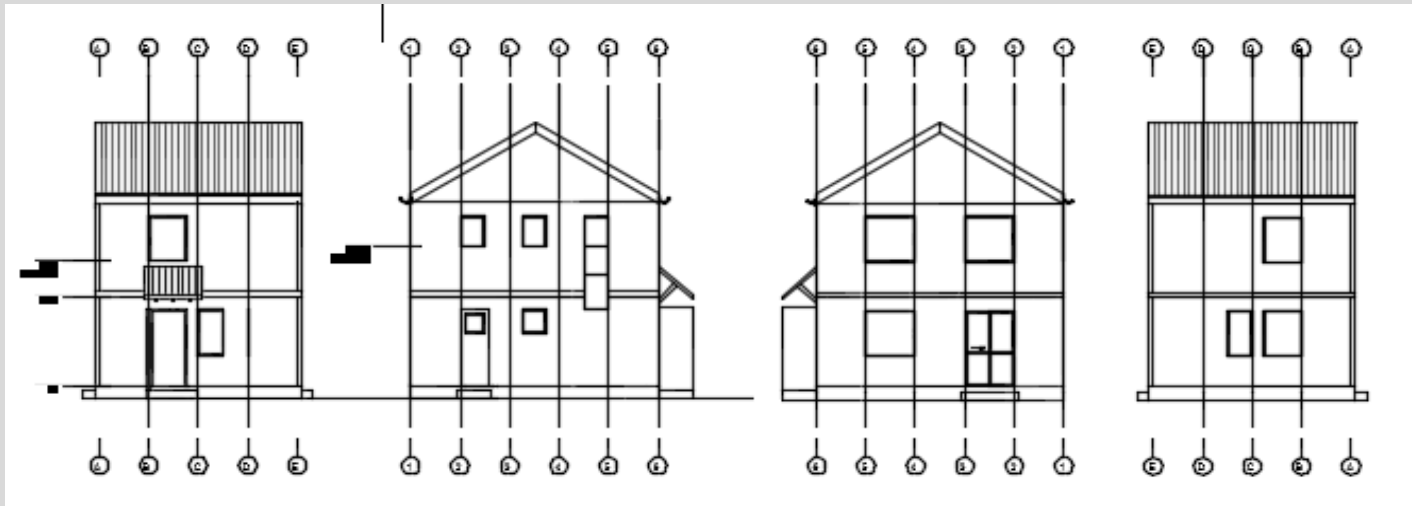
Se incorporan los siguientes módulos:

- Diseño de Elementos Simples de Madera Maciza (Vigas, Columnas)
- Diseño de Elementos Simples de Madera Laminada (Vigas, Columnas, Elementos Curvos y de Altura Variable)
- Diseño de Elementos Compuestos (Reticulados, Elementos Sección 2T, T y Tipo Cajón)
- Diseño de Uniones (Clavos, Pernos, Pasadores, Tornillos y Tirafondos)



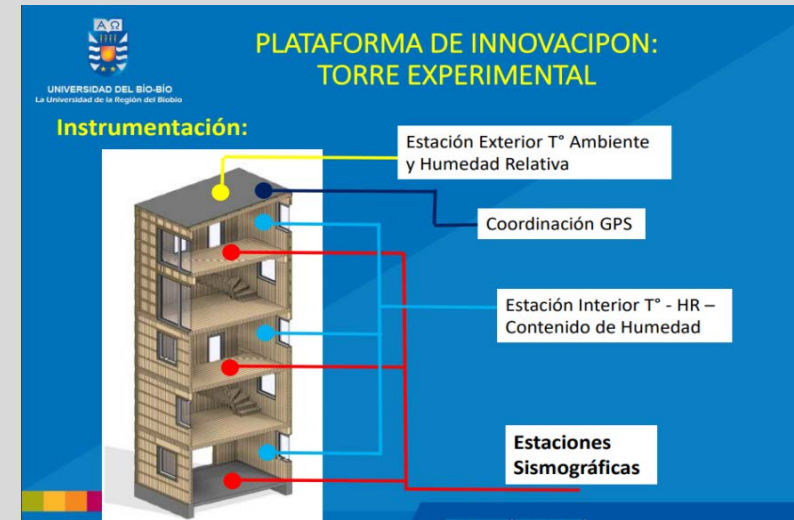
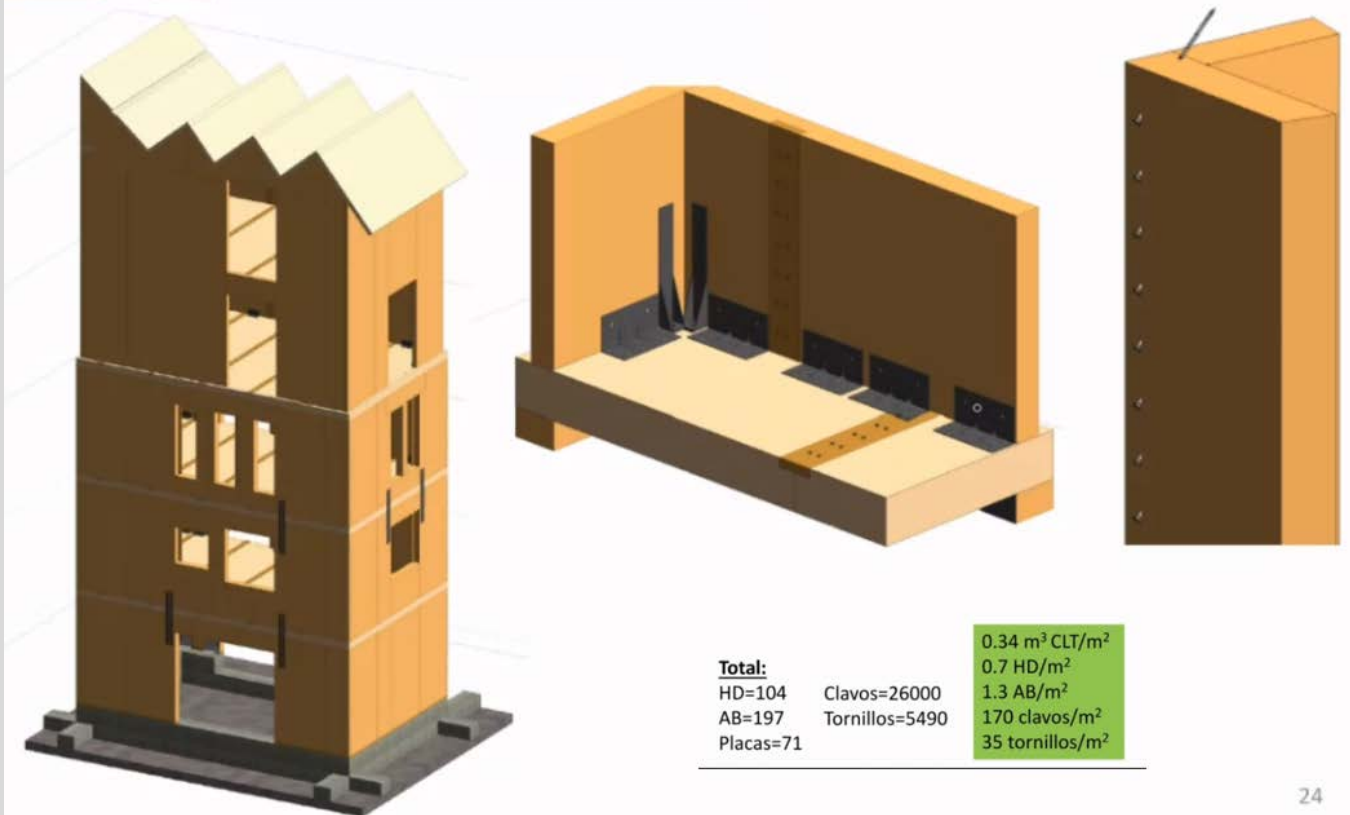
INCURSION EN OTROS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS





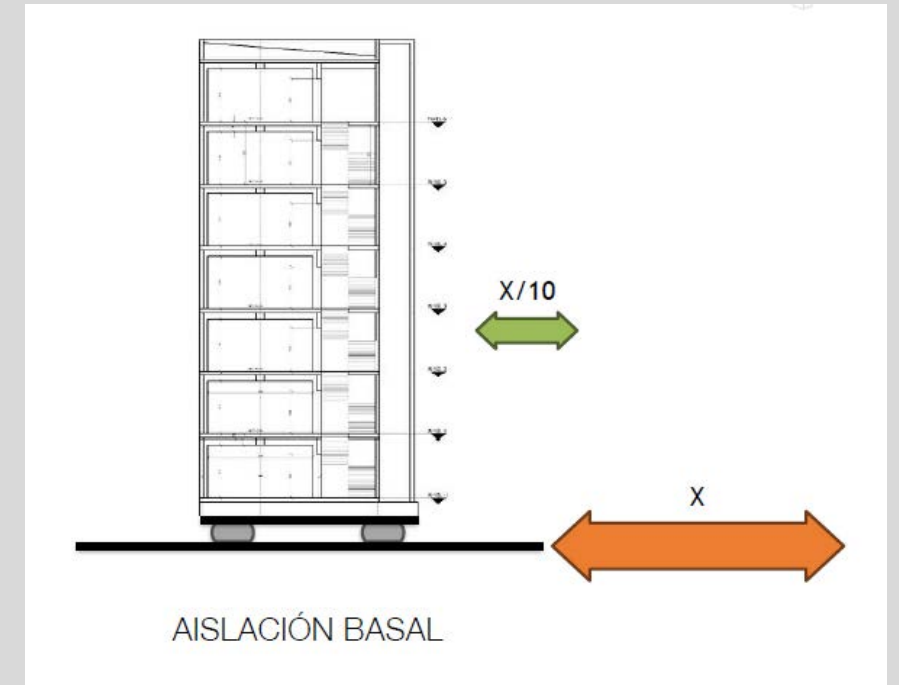
Casa CLT - Vivienda Social CMPC Inscrita en Ditec: Trabajo en conjunto con Universidad de Biobío ,
lográndose definir una norma constructiva adaptable a casas de dos pisos con tecnología CLT.

Edificio CLT PymeLAB-UBB Laboratorio Vivo



Edificio CLT experimental de 5 Pisos en Proyecto Universidad Biobío: Colaboración junto a Corfo (pymelab), Corte Lima, Ebco, y otras pymes de la zona para el diseño y construcción del primer edificio de 5 pisos para la universidad.

ACERCAMIENTO DE CMPC AL CLT EN MERCADO NACIONAL



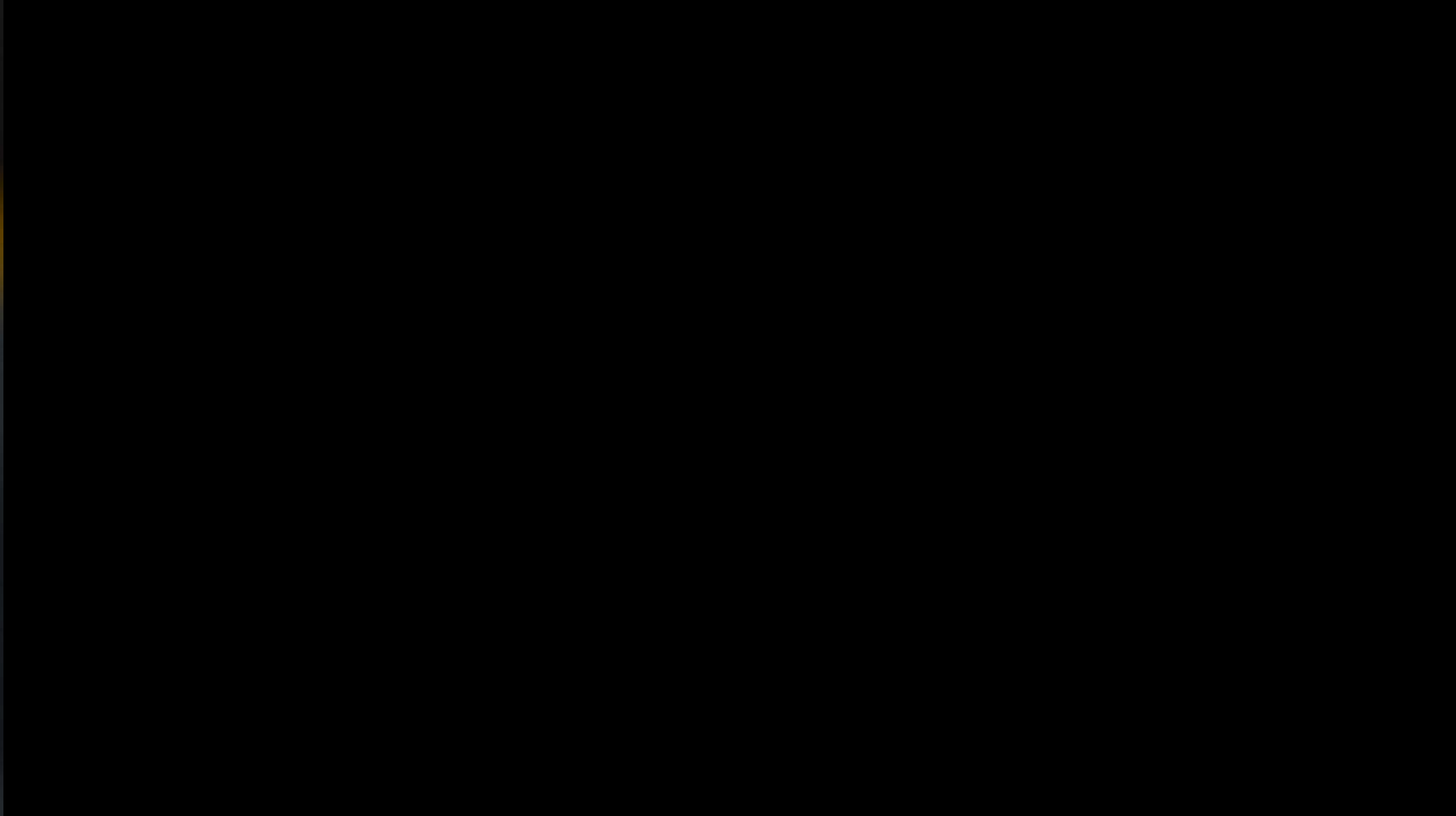
Edificio CLT **habitable** de 8 Pisos en U de Concepción: Oficinas para la administración, donde CMPC realiza el aporte de maderas para la construcción. CLT se produce en el extranjero y EBCO monta el proyecto en Chile.



Sedes sociales de Santa Olga: 85 y 140 m²,
construcción 100% CLT, inaugurada en Dic-2019.
y Pasarela Parque



Incursión en CLT





GRACIAS!

