



TECHUMBRE OLB CONSTRUCCIÓN

LÍNEA CLÁSICOS

Detalle constructivo para techumbre en entramado ligero con OLB construcción para viviendas de hasta 140 m² y máximo 2 pisos según informe técnico de la Ditec N°01/2022(07/03/2022).



ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL
CON OLB CONSTRUCCIÓN

www.masisa.com

LÍNEA CLÁSICOS

Ideal para todo tipo de proyecto.

MASISA
Tu mundo, tu estilo

TECHUMBRE

ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

La solución a presentar corresponde a una techumbre o cubierta para una vivienda de máx 140 m² hasta dos pisos la cual ha sido revisada y certificada por el Minvu informe técnico de la Ditec N°01/2022(07/03/2022).

Corresponde a un entramado ligero de madera maciza, materializado mediante un envigado de techo en base a vigas de madera maciza arriostradas por tableros estructurales de OLB construcción, las cuales descansan en la cara del muro, mediante la implementación de asientos de viga LUS28. Completan el conjunto revestimientos y aislante.



El detalle de los componentes es el siguiente:

- **REVESTIMIENTO DE CUBIERTA:** corresponde a plancha ondulada “zincalum” de 0,35 mm de espesor traslapada 175 mm entre sí, clavadas cada 300 mm con clavos de techo de 2 ½”.
- **DISTANCIADORES DE MADERA:** corresponde a distanciadores de madera “Pino Radiata seco G2” de 19 mm x 41 mm distanciados cada 400 mm y clavados cada 400 mm con clavo de 1 ½”.
- **BARRERA DE HUMEDAD Y VIENTO:** utilizar barrera de humedad y viento transpirable tipo Tyvek o Typar entre los distanciadores y el tablero OLB construcción.
- **PLACA ARRIOSTRANTE:** se contempla tablero OLB construcción, clavado con clavos helicoidales de 2 ½” al envigado cada 150 mm en los bordes y cada 300 mm hacia el interior.
- **ENVIGADO DE CUBIERTA:** se contempla viga de madera “Pino Radiata seco G2” de 41 x 185 mm, distanciadas cada 400 mm y fijadas con clavos de 4” desde el borde de la solera para evitar rotación. Tapa superior e inferior de 41 x 90 mm de “Pino Radiata seco G2”.
- **PROTECCIÓN AL FUEGO:** para la cara expuesta al fuego (interior) se contempla placa de yeso cartón “Volcanita ST” de 10 mm de espesor fijada con tornillos cabeza de trompeta rosca gruesa distanciados cada 150 mm en sus bordes y cada 200 mm en su interior. Para el tratamiento de juntas se contempla pasta y cinta americana en toda su extensión.
- **AISLACIÓN:** como aislación se contempla lana de vidrio Aislanglass de al menos 40 mm de espesor y 14 kg/m³ papel una cara (ubicada hacia el interior como barrera de vapor, en continuidad e incluyendo la cara interior de las vigas), dispuesto entre vigas, perfectamente instalado de forma continua y sin dejar espacios en sus bordes. El espesor de la aislación podrá aumentar según la exigencia de la zona térmica en la que se construya.

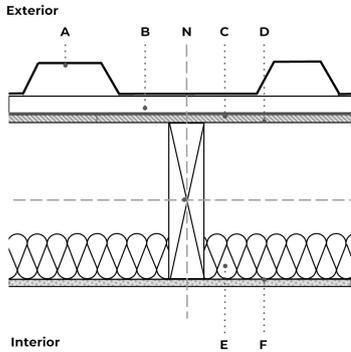
TECHUMBRE

ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL
CON OLB CONSTRUCCIÓN

RESUMEN TÉCNICO

Vivienda de hasta 140 m2 y máximo 2 pisos

DETALLE CONSTRUCTIVO TECHUMBRE BÁSICO



	RESISTENCIA AL FUEGO	F-15	Informe IDIEM N° 1.564.678/2021
	TRANSMITANCIA TÉRMICA [W/KM2] (Aislante de 50 mm espesor)	0,67	Informe CIM UC N°202204

EXTERIOR

A	Plancha ondulada zincalum genérico 0.35 mm
B	Estructura secundaria de madera 19 mm x 41 mm c/ 400 mm
C	Barrera de humedad y viento transpirable tipo Tyvek o Typar
D	Tablero OLB Construcción Masisa

N - NÚCLEO

RECOMENDACIONES DE LA MADERA

ESPECIFICACIÓN ENTRAMADO DE MADERA

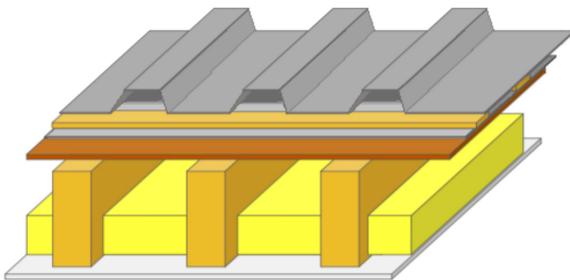
ESPECIE	TERMINACIÓN	PRESERVACIÓN NCh 819	CANTIDAD	VIGA PERIMETRAL	GRADO ESTRUCTURAL NCh 1198
Pino Radiata	Cepillado	Preservado	1	2" x 8" 41 x 185 mm	G2
		C. HUMEDAD NCh 1198		VIGA	DISTANCIAMIENTO
		CH<20%		2" x 8" 41 x 185 mm	@ 400 mm

E Aislación Lana de vidrio AislanGlass Volcán 50 mm y densidad 14 kg/m3.

INTERIOR (RESISTENCIA AL FUEGO)

F Plancha yeso cartón ST volcanita 10 mm

IMAGEN 3D Y DESEMPEÑO



DETALLE ESPESOR AISLANTE TÉRMICO MÍNIMO NECESARIO POR ZONA TÉRMICA

ZONA TÉRMICA	ESPESOR MÍNIMO RECOMENDADO (m)	PDA	ESPESOR MÍNIMO RECOMENDADO (m)
1	0,04	A	0,04
2	0,06	B	0,08
3	0,08	C	0,08
4	0,10	D	0,10
5	0,12	E	0,12
6	0,16	F	0,16
7	0,18	G	0,16
		H	0,18
		I	0,18

PESO (m2)	LUZ MÁXIMA ADMISIBLE	ESPESOR
46 kg/m2	3.7 m	226.35 mm

LÍNEA CLÁSICOS

Ideal para todo tipo de proyecto.

MASISA
Tu mundo, tu estilo

TECHUMBRE

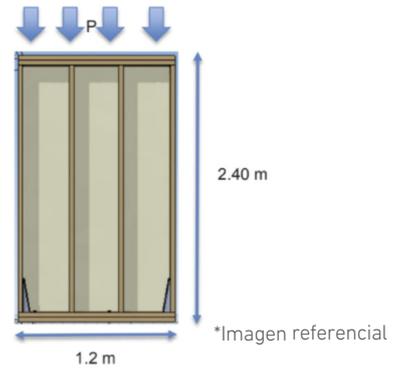
ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

RESUMEN ENSAYOS MECÁNICOS Compresión vertical

Título informe: "Segmento de muro - Capacidad frente a carga de compresión"

Preparado por: Eligemadera con software C+T

Norma: NCH 801.



ANTECEDENTES

El muro estudiado corresponde a un muro simple de dimensiones de 1200 mm de ancho por 2400 mm de alto. Compuesto por pies derechos de escuadría 2" x 4" (41 x 90 mm) grado G2, cepillado, considerando una humedad de equilibrio de 12%. De forma conservadora, estos elementos se consideran simplemente apoyados, es decir, no existe restricción de momento en sus extremos. El muro se encuentra revestido con una placa de OLB construcción. El aporte de esta placa no se considera en la capacidad del muro frente a cargas gravitacionales. Para el estudio de las cargas gravitacionales, se consideraron las cargas muertas, es decir, el peso propio de los elementos que componen el sistema. Además de las sobrecargas de piso y techo, las cuales tributan a los muros, lo que se traduce en la implementación de un factor de modificación por duración de carga de 1,25.

METODOLOGÍA

Para establecer los valores máximos asociados a la capacidad en compresión paralela al eje vertical del muro, se recurrió a lo establecido en la NCh1198 Of2014. La normativa se basa en el diseño por tensiones admisibles, en este método se iguala la demanda a la tensión admisible del elemento estructural multiplicado por ciertos factores de modificación, propios de las condiciones de trabajo del elemento. Esto se traduce en la siguiente ecuación.

$$F_{cp,dis} = f_{cp}$$

$F_{cp,dis}$ = corresponde a la capacidad admisible del elemento.
 f_{cp} = corresponde a la demanda sobre el elemento.

Para el caso de la demanda, se consideró una fuerza de compresión que actúa en el eje vertical del pie derecho. La cual se divide entre el área de la sección transversal para obtener el esfuerzo solicitante.

$$f_{cp} = \frac{P}{A}$$

Para obtener la capacidad, la tensión admisible en compresión paralela (F_{cp}) asociado al grado G2, se debe multiplicar por los factores de modificación por humedad (K_H), duración de carga (K_D) y el factor de modificación por esbeltez (K_λ), como se presenta en la siguiente ecuación.

$$F_{cp,dis} = F_{CP} \times K_H \times K_D \times K_\lambda$$

Este cálculo se llevó a cabo mediante la utilización del software C+T, desarrollado por la empresa Eligemadera SpA, el cual desarrolla el cálculo basado en la normativa nacional previamente mencionada.

RESULTADOS

Empleando el software C+T, y procediendo con el cálculo de los pies derechos de forma independiente, se alcanza una capacidad de 875 kgf para cada elemento. El segmento de muro cuenta con cuatro pies derechos. Asumiendo una distribución uniforme de estos elementos, con espaciamiento cada 40 cm.

TENSIÓN EN ESTUDIO	CAPACIDAD	DEMANDA	% DE UTILIZACIÓN	ESTADO
Tensión en compresión paralela (MPa)	2.36	2.34	99	Cumple

CONCLUSIONES

Para la configuración del segmento de muro, se presenta una capacidad máxima en compresión de 875 kgf por cada pie derecho constituyente del mismo. Para el muro en estudio se tiene un total de 4 pies derechos, por lo que se concluye que la capacidad máxima a compresión del muro completo es de 3.500 kgf.

TECHUMBRE

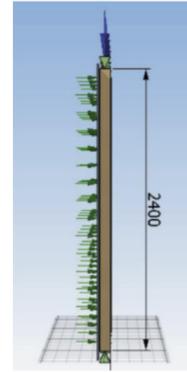
ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

RESUMEN ENSAYOS MECÁNICOS Carga de flexión

Título informe: "Segmento de muro - Capacidad frente a carga de flexión"

Preparado por: Eligemadera con software C+T

Norma: NCh1198.Of2014.



ANTECEDENTES

El muro estudiado corresponde a un muro simple 1200 mm x 2400 mm con pies derechos de 2" x 4" (41 x 90 mm) grado G2, considerando una humedad de equilibrio de 12%. De forma conservadora, estos elementos se consideran simplemente apoyados, es decir, no existe restricción de momento en sus extremos.

El muro se encuentra revestido con una placa de OLB construcción. Esta placa es la encargada de distribuir uniformemente la fuerza de viento sobre los pies derechos, aporta en la estabilidad lateral continua a lo largo los del pie derechos restringiendo su volcamiento y no se considera en la capacidad del muro frente a cargas laterales.

METODOLOGÍA

Para establecer los valores máximos asociados a la capacidad en flexión del muro, se recurrió a lo establecido en la NCh1198. Of2014. La normativa se basa en el diseño por tensiones admisibles, en este método se iguala la demanda a la tensión admisible del elemento estructural multiplicado por ciertos factores de modificación, propios de las condiciones de trabajo del elemento.

Esto se traduce en la siguiente ecuación.

$$F_{ft,dis} = f_f \quad \begin{array}{l} F_{ft,dis} = \text{corresponde a la capacidad admisible del elemento en flexión.} \\ f_f = \text{corresponde a la flexión solicitante sobre el elemento (demanda).} \end{array}$$

Para el caso de la demanda, se consideró una fuerza de flexión ocasionada por el viento que actúa perpendicular al plano del muro. Esta ejerce una distribución de tensiones en los pies derechos, la cual es máxima en las fibras más alejadas del eje neutro de la sección transversal, como indica la siguiente ecuación.

$$f_f = \frac{M_y}{I}$$

M = Momento máximo en el elemento de madera aserrada, para una columna simplemente apoyada.

y = Distancia entre el eje neutro y la fibra más extrema de la sección transversal.

I = Momento de inercia en el eje fuerte de la sección transversal.

Para obtener la capacidad, la tensión admisible en flexión (F_f) asociado al grado G2, se debe multiplicar por los factores de modificación por humedad (K_H), duración de carga (K_D), trabajo conjunto (K_C) y altura de la sección (K_{hf}), como se presenta en la siguiente ecuación.

$$F_{ft,dis} = F_f \times K_H \times K_D \times K_C \times K_{hf}$$

Este cálculo se llevó a cabo mediante la utilización del software C+T, desarrollado por la empresa Eligemadera SpA, el cual desarrolla el cálculo basado en la normativa nacional previamente mencionada.

RESULTADOS

Empleando el software C+T, y procediendo con el cálculo de los pies derechos de forma independiente, se alcanza una capacidad de 9,94 MPa para cada elemento. El segmento de muro cuenta con cuatro pies derechos. Asumiendo una distribución uniforme de estos elementos, con espaciamiento cada 40 cm. La tabla siguiente resume la capacidad y demanda de un elemento individual.

TENSIÓN DE ESTUDIO	CAPACIDAD	DEMANDA	% DE UTILIZACIÓN	ESTADO
Tensión en flexión x-x (MPa)	9,94	9,7	99	Cumple

CONCLUSIONES

Para la configuración del segmento de muro, se presenta una capacidad máxima en flexión de 9,94 MPa por cada pie derecho constituyente del muro. Para el muro en estudio se tiene un espaciamiento constante de 40 cm entre pies derechos, por lo que se concluye que la presión uniforme máxima a la que puede ser sometido el muro completo es de 190 kgf/m².

RESUMEN ENSAYOS MECÁNICOS
Desempeño estructural bajo carga concentrada

Título informe: “Evaluación del desempeño estructural bajo ensayo de carga concentrada de Panel OLB de 12 mm de espesor”

Norma: PS 2-10

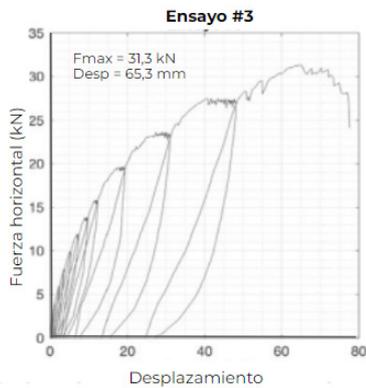
ANTECEDENTES

El ensayo se ejecutó aplicando ciclos de carga y descarga de la fuerza horizontal intervalos de 200 kg hasta alcanzar la rotura en tres probetas (2440 x 2440 mm) de muro según la norma NCh 802:2017, considerando la configuración de ensayo sin restricción al giro.

Las probetas estaban compuestas por un bastidor de madera de pino radiata de clasificación G1 y G2 de 2” x 4” cepillado seco, pies derechos cada 400 mm. Además, la solera superior estaba compuesta por una pieza doble, mientras que la inferior por una pieza simple. El anclaje del muro al sistema de fundación se materializó por medio de herrajes HTT4 de marca Simpson Strong Tie fijados con 18 tornillos SD #9x1 ½ a los pies derechos de borde y un perno de anclaje de 5/8” a la fundación, además de 4 pernos de anclaje de 1/2” distribuidos en el interior del muro. Como placa arriostrante se utilizaron 2 tableros de OLB construcción ubicados en la misma cara del muro formando un plano continuo. El patrón de clavado de las placas al bastidor empleado fue clavos espaciados cada 15 cm en el perímetro de la placa y espaciados cada 30 cm en el interior. Se utilizaron clavos de marca Inchalam, del tipo helicoidales de 2 ½”.

RESULTADOS

Los paneles OLB construcción presentan un buen desempeño estructural en términos de resistencia a la rotura bajo cargas concentradas en su borde apoyado, tanto para la exposición seca y húmeda con distancias entre apoyos de 610 mm. Lo anterior se debe a que el 100% de los ensayos (10 de 10) presentaron cargas máximas mayores a 1.78 kN, cumpliendo el desempeño exigido por la norma.



COMPARACIÓN DE VALORES PROMEDIO DE ENSAYOS DE CARGA CONCENTRADA EN TABLEROS OLB CONSTRUCCIÓN

CARGA	CONDICIÓN	PROPIEDAD	TABLERO OLB CONSTRUCCIÓN
Borde sin apoyo	Seco	$\Delta @ Q= 0,89 \text{ kN (mm)}$	3,22
		Qmax (kN)	3,16
	Húmedo	$\Delta @ Q= 0,89 \text{ kN (mm)}$	6,66
		Qmax (kN)	2,99

CONCLUSIÓN

Los paneles OLB construcción tienen un buen desempeño estructural asociado al desplazamiento elástico y resistencia última frente a cargas concentradas y condiciones de exposiciones tanto secas como húmedas. Por lo anterior, en su condición actual el tablero de OLB construcción cumple los criterios de aceptación PS2-10 para ensayo de carga puntual (deflexión y carga última) para su uso.

RESUMEN ENSAYO TÉRMICO

Aislación térmica - Ensayo de conductividad térmica según NCh850 Of2008

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 4.1.10 y 4.1.10 Bis de la OGUC, todas las viviendas deberán cumplir con las exigencias de acondicionamiento térmico en complejos de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, además de ventanas. En el caso de los complejos de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilado materializables con el sistema constructivo OLB construcción, en la letra B del artículo 4.1.10 OGUC se señalan las “Alternativas para cumplir las exigencias térmicas definidas en el presente artículo”, y en su punto 3 se detalla la opción “Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en la norma NCh 853, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica del complejo de techumbre, muro y piso ventilado. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.” Para poder realizar el cálculo, se ha ensayado una muestra de OLB construcción con el fin de determinar su conductividad térmica. Luego, con ese valor ya conocido, se puede determinar la transmitancia térmica de cualquier configuración de complejo constructivo a realizar con el sistema OLB construcción siempre y cuando los materiales que lo compongan estén en el listado de la norma NCh 853 o cuenten con un ensayo válido de conductividad térmica.

Título: “Aislación térmica - Determinación de resistencia térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas - Aparato de placa caliente de guarda”. Procedimiento DTC-PT-402. Procedimiento de ensayo para determinar la conductividad térmica por el método del anillo de guarda.

Laboratorio: Idiem

DETALLES

El coeficiente de conductividad térmica se determinó de acuerdo a lo establecido en la norma NCh850 Of2008 “Aislación térmica - Determinación de resistencia térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas - Aparato de placa caliente de guarda”. Para este efecto, las probetas se instalaron en forma horizontal y simétrica con respecto al calefactor eléctrico plano del equipo.

El régimen estacionario se obtuvo con alimentación eléctrica estabilizada y control termostático de temperaturas. La medición de la temperatura se realizó con termocuplas.

El interior del equipo se rellenó con perlitas de poliestireno, para restringir las pérdidas de calor por los bordes exteriores de la sección de guarda y de las probetas.

El informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio. El resultado obtenido o avala producciones (lotes de producción o lotes de inspección) pasados, presentes o futuros y es aplicable solamente a la muestra ensayada.

Gradiente de temperatura a través del material	7,5 °C
Temperatura media de las probetas	20,9 °C
Temperatura ambiente	23,8 °C
Flujo térmico durante el ensayo	31,1W/m3
Conductividad térmica	0,100 W/m²K

Cubierta envolvente U

- Ponderado

SECCIÓN	U SECCIÓN	%	U PONDERADO
U1	0,58	87,7%	0,61
U2	0,84	12,3%	

Cálculo transmitancia de cubierta envolvente

- Sección Aislante

MATERIAL	ESPESOR (m)	Λ	R
Rsi			0,12
Plancha de yeso cartón ST	0,01	0,24	0,04
Lana de Vidrio Aislanglass	0,05	0,041	1,22
Cámara de aire no ventilada	0,04		0,17
Tablero OLB construcción	0,012	0,1	0,12
Rse			0,05
RT			1,72
U1			0,58

Cálculo transmitancia de cubierta envolvente

- Sección viga

MATERIAL	ESPESOR (m)	Λ	R
Rsi			0,12
Plancha de yeso cartón St	0,01	0,24	0,04
Pie Derecho Pino Insigne	0,09	0,104	0,87
Tablero OLB construcción	0,012	0,1	0,12
Rse			0,05
RT			1,20
U2			0,84

RESUMEN ENSAYO TÉRMICO

Resistencia al fuego

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 4.3.5 inciso número 14 de la OGUC, las exigencias de resistencia al fuego a las que se supedita este sistema constructivo corresponden a “Las viviendas aisladas, pareadas o continuas, de 2 pisos, cuya superficie edificada sea igual o inferior a 140 m2, tendrán una resistencia al fuego a lo menos F-15 en todos sus elementos y componentes soportantes”.

ELEMENTO DE CONSTRUCCIÓN OGUC	RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIDA	ELEMENTO DE CONSTRUCCIÓN SISTEMA CONSTRUCTIVO OLB	RESISTENCIA AL FUEGO OBTENIDA	CUMPLE
Elemento soportante horizontal	F-15	Tabique estructural basado en entramado de madera con placa OLB construcción como arriostrante	F-15	Si

Título informe: “INFORME DE ENSAYO CON FIRMA ELECTRÓNICA RESISTENCIA AL FUEGO TECHUMBRE NCh935/1.Of97”.
Informe N° 1.564.678 /2021 Ref.: PR.DTC.2020.1229 (30/03/2021)

DETALLES

Este informe establece la Clasificación de Resistencia al Fuego de un sistema o elemento constructivo (Techumbre), ensayado bajo la norma NCh935/1.Of97, y según el procedimiento interno DTC-PT-507, en el Laboratorio de Incendios de IDIEM ubicado en Salomón Sack 840, Cerrillos.

TIEMPO DE PRUEBA	CLASIFICACIÓN
23 minutos	F-15

RESULTADOS

Se describen a continuación los resultados del ensayo.

- **Capacidad de soporte de carga:** El elemento mantuvo su estabilidad mecánica hasta el final del ensayo.
- **Aislamiento térmico:** Al término del ensayo, la temperatura promedio de la cara no expuesta al fuego era de 38°C y la temperatura puntual máxima era de 51°C.
- **Estanquidad:** El elemento se mantuvo estanco a las llamas hasta el final del ensayo.
- **Emisión de gases inflamables:** El elemento no emitió gases inflamables durante todo el ensayo.
- **Otras observaciones:** A los 23 minutos se da término al ensayo sin encontrar parámetros de falla.

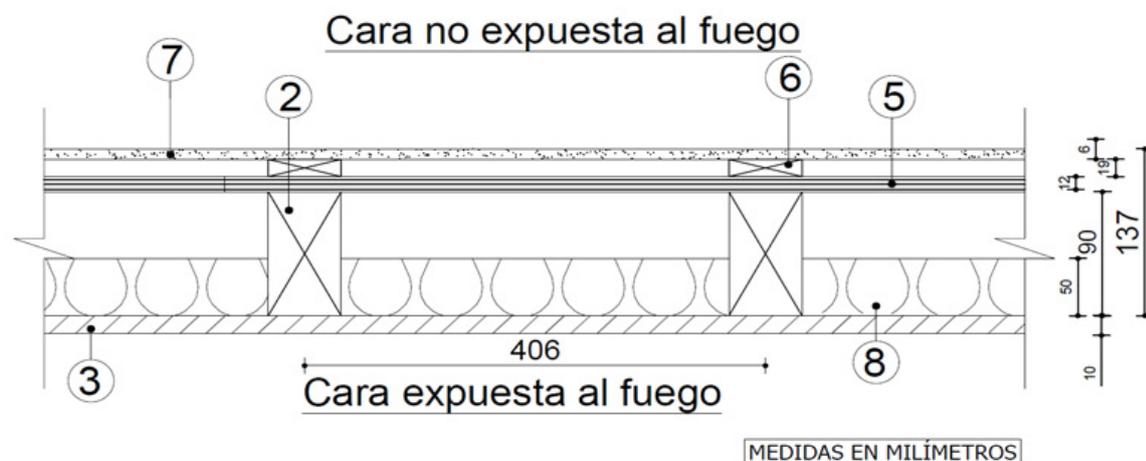
CONCLUSIÓN

La resistencia al fuego del elemento ensayado, resultó ser de 23 minutos, alcanzando la clasificación F-15. De acuerdo a lo señalado en norma NCh935/1.Of97, el resultado obtenido es válido sólo para la muestra ensayada y bajo las condiciones estipuladas en este Informe de Ensayo, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.

Resumen

Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

Empresa solicitante:	Masisa S.A.	Dirección:	Apoquindo 3650, P10 Santiago Las Condes.
Solicitado por:	Marcelo González.	Elemento:	Tabique perimetral
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.	N° de informe:	1.564.675 /2021
		Fecha de ensayo:	24-02-2021



N°	Elemento	Descripción
1	Soleras (no mostradas)	Doble solera superior y una solera inferior de madera "Pino radiata seco G2" de 41x90 [mm].
2	Pie derecho	Pie derecho de madera "Pino radiata seco G2" de 41x90 [mm] distanciados entre ejes a cada 400 [mm] fijada a las soleras con clavos de 4".
3	Cara expuesta al fuego	Placa de yeso-cartón "Volcanita ST" de 10 [mm] de espesor fijada con tornillos cabeza de trompeta rosca gruesa 1½" distanciados cada 150 [mm].
4	Juntas	Tratamiento de juntas considera pasta y cinta americana en toda su extensión.
5	Cara no expuesta al fuego	Placa "OLB" de 12 [mm] de espesor, fijada con clavos helicoidales de 2½ cada 150 [mm] en los bordes y cada 300 [mm] en el interior.
6		Separador vertical de "Pino radiata" de 19x41 [mm], espaciado cada 400 [mm] fijado cada 300 [mm] con clavos de 1½".
7		Siding de fibrocemento de 6 [mm] de espesor traslapado 30 [mm] entre sí, fijado a los separadores de madera mediante tornillo zincado autoperforante y autoavellanante punta fina de #6¾" para madera.
8	Aislación	AISLANGLASS de 50 [mm] de espesor.

Ancho del elemento	2,2	[m]	Resistencia al fuego del elemento	26 minutos
Alto del elemento	2,4	[m]		
Espesor total	137	[mm]	Clasificación	F15
Masa total	175	[kg]		

Nota: De acuerdo a lo señalado en norma NCh935/1.Of97, el resultado obtenido es válido sólo para el elemento ensayado y bajo las condiciones estipuladas en el Informe de Ensayo, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.

Nota: Este resumen no reemplaza el informe.

Fecha de emisión: 16 de marzo de 2021



TECHUMBRE

ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

RESUMEN CÁLCULOS ESTRUCTURALES Cálculo viga de techo sin pendiente

Título informe: "Cálculo viga estructural".

Software C+T. Versión 1.5.2 - Full.

Tipo de elemento: Viga de techo.

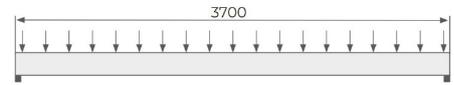
Norma de cálculo: NCh 1198

Realizado por Eligemadera SpA.

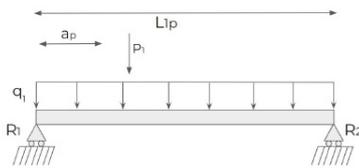


ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Especie: Pino radiata
Grado estructural: G2
Contenido humedad: 12%
Acabado: Cepillado
Tamaño de la sección:
41 mm x 185 mm (2" x 8")
País de la especie: Chile



Espacio entre vigas: 400 mm
Restricción al volcamiento: Restricción continua
Deformación admisible para carga total: L/300
Deformación admisible para sobrecarga: L/360



Viga: simplemente apoyada
Largo de la viga entre apoyos: 3700 mm
Ancho del apoyo: 50 mm
Pendiente: 0%

CARGAS IMPUESTAS

Peso propio: 34 kg
Sobrecarga de techo: 550 kg
Sobrecarga de piso: 0 kg

No se observan cargas permanentes puntuales
No se observan cargas sobrecargas uso puntuales
No se observan cargas de nieve puntuales
No se observan cargas de nieve distribuidas
No se observan cargas de viento uniforme distribuida
No se observan cargas de viento triangular distribuida

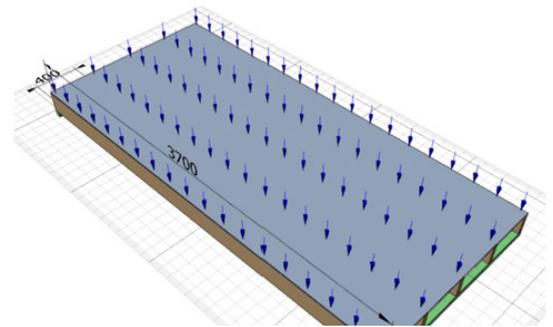
DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD	LONGITUD
Carga permanente distribuidas	30	kg/m ²	3700 mm
Cargas sobrecarga uso distribuidas	100	kg/m ²	3700 mm

TENSIONES ADMISIBLES

Flexión	5,4 MPa
Cizalle	1,1 MPa
Compresión normal	2,5 MPa
Módulo de elasticidad	8900 MPa
Tracción paralela	4 MPa
Compresión paralela	6,5 MPa

Factores de modificación calculados

NOMBRE FACTOR	VALOR FACTOR
Factor por humedad (KH) para flexión	1,0
Factor por humedad (KH) para cizalle	1,0
Factor por humedad (KH) para compresión normal	1,0
Factor por humedad (KH) para módulo de elasticidad	1,0
Factor por duración de carga (KD)	1,25
Factor por trabajo conjunto en flexión (KC)	1,15
Factor altura de viga (Khf)	0,87
Factor por volcamiento (Kλv)	1,00
Factor por altura para elasticidad (KhE)	1,00
Factor por rebaje en el apoyo (Kr)	1,00
Factor por aplastamiento (Kcn)	0,80
Factor por concentración de tensiones (Kct)	1,00
Factor por volumen (KV)	1,00
Combinación de cargas críticas = D + Lr	0,00



Valores de diseño, valores de trabajo y verificación de cálculo estructural

PROPIEDAD	VALOR DISEÑO	VALOR TRABAJO	UTILIZACIÓN (%)	VERIFICACIÓN
Tensión en flexión (MPa)	6,72	4,21	63	Cumple
Tensión en cizalle (MPa)	1,38	0,21	15	Cumple
Tensión en compresión normal (MPa)	2,00	0,52	26	Cumple
Deformación total (mm)	12,33	12,16	99	Cumple
Deformación sobrecarga (mm)	10,28	8,29	81	Cumple

LÍNEA CLÁSICOS

Ideal para todo tipo de proyecto.

MASISA
Tu mundo, tu estilo

TECHUMBRE

ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

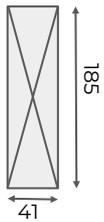
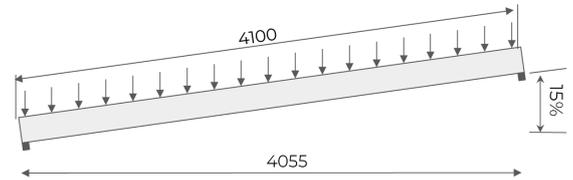
RESUMEN CÁLCULOS ESTRUCTURALES Cálculo viga de techo pendiente 15%

Título: "Cálculo viga estructural". Software C+T. Versión 1.5.2 - Full

Tipo de elemento: Viga de techo.

Norma de cálculo: NCh 1198 (Chile)

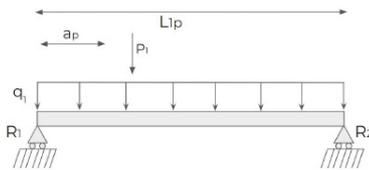
Realizado por Eligemadera SpA.



ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Especie: Pino radiata
Grado estructural: G2
Contenido humedad: 12%
Acabado: Cepillado
Tamaño de la sección: 41 mm x 185 mm (2" x 8")
País de la especie: Chile

Espacio entre vigas: 400 mm
Restricción al volcamiento: Restricción continua
Deformación admisible para carga total: L/300
Deformación admisible para sobrecarga: L/360



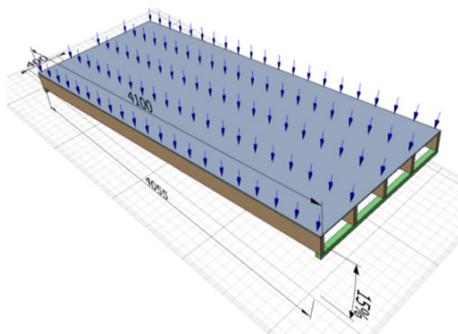
Viga: simplemente apoyada
Largo de la viga entre apoyos: 4100 mm
Ancho del apoyo: 50 mm
Pendiente: 15%

DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD	LONGITUD
Carga permanente distribuidas	30	kg/m ²	4100 mm
Cargas sobre carga uso distribuidas	65	kg/m ²	4100 mm

No se observan cargas permanentes puntuales
No se observan cargas sobrecargas uso puntuales
No se observan cargas de nieve puntuales
No se observan cargas de nieve distribuidas
No se observan cargas de viento uniforme distribuida
No se observan cargas de viento triangular distribuida

TENSIONES ADMISIBLES	
Flexión	5,4 MPa
Cizalle	1,1 MPa
Compresión normal	2,5 MPa
Módulo de elasticidad	8900 MPa
Tracción paralela	4 MPa
Compresión paralela	6,5 MPa

Factores de modificación calculados iguales a los utilizados con 0% pendiente.



Valores de diseño, valores de trabajo y verificación de cálculo estructural

PROPIEDAD	VALOR DISEÑO	VALOR TRABAJO	UTILIZACIÓN (%)	VERIFICACIÓN
Tensión en flexión (MPa)	6,72	3,85	57	Cumple
Tensión en cizalle (MPa)	1,38	0,17	13	Cumple
Tensión en compresión normal (MPa)	2,00	0,43	21	Cumple
Tensión en tracción paralela (MPa)	4,33	0,02	0	Cumple
Tensión en compresión paralela (MPa)	8,08	0,02	0	Cumple
Verificación interacción tracción-flexión	1,00	0,58	57,7	Cumple
Verificación interacción compresión-flexión	1,00	0,57	57,3	Cumple
Deformación total (mm)	13,67	13,66	100	Cumple
Deformación sobrecarga (mm)	11,39	7,94	70	Cumple

LÍNEA CLÁSICOS

Ideal para todo tipo de proyecto.

MASISA
Tu mundo, tu estilo

TECHUMBRE

ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

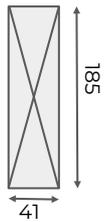
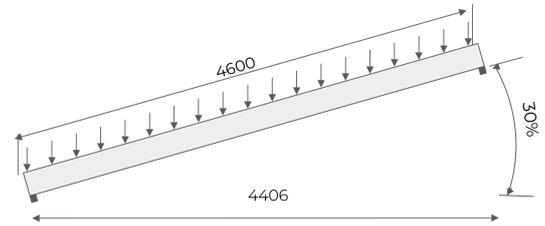
RESUMEN CÁLCULOS ESTRUCTURALES Cálculo viga de techo pendiente 30%

Título: "Cálculo viga estructural". Software C+T. Versión 1.5.2 - Full

Tipo de elemento: Viga de techo.

Norma de cálculo: NCh 1198 (Chile)

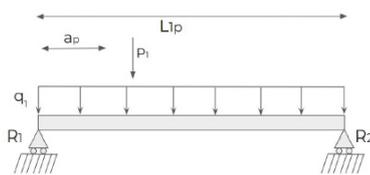
Realizado por Eligemadera SpA.



ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Especie: Pino radiata
Grado estructural: G2
Contenido humedad: 12%
Acabado: Cepillado
Tamaño de la sección: 41 mm x 185 mm (2" x 8")
País de la especie: Chile

Espacio entre vigas: 400 mm
Restricción al volcamiento: Restricción continua
Deformación admisible para carga total: $L/300$
Deformación admisible para sobrecarga: $L/360$



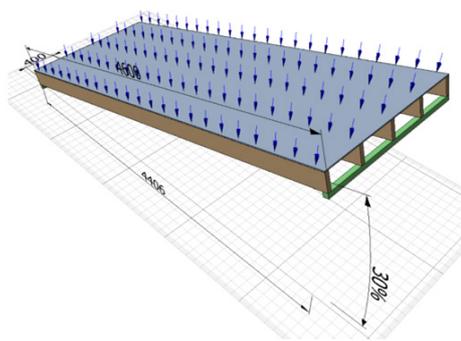
Viga: simplemente apoyada
Largo de la viga entre apoyos: 4600 mm
Ancho del apoyo: 50 mm
Pendiente: 30%

DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD	LONGITUD
Carga permanente distribuidas	30	kg/m ²	4600 mm
Cargas sobre carga uso distribuidas	30	kg/m ²	4600 mm

No se observan cargas permanentes puntuales
No se observan cargas sobrecargas uso puntuales
No se observan cargas de nieve puntuales
No se observan cargas de nieve distribuidas
No se observan cargas de viento uniforme distribuida
No se observan cargas de viento triangular distribuida

TENSIONES ADMISIBLES	
Flexión	5,4 MPa
Cizalle	1,1 MPa
Compresión normal	2,5 MPa
Módulo de elasticidad	8900 MPa
Tracción paralela	4 MPa
Compresión paralela	6,5 MPa

Factores de modificación calculados iguales a los utilizados con 0% pendiente.



Valores de diseño, valores de trabajo y verificación de cálculo estructural

PROPIEDAD	VALOR DISEÑO	VALOR TRABAJO	UTILIZACIÓN (%)	VERIFICACIÓN
Tensión en flexión (MPa)	6,72	3,12	46	Cumple
Tensión en cizalle (MPa)	1,38	0,13	9	Cumple
Tensión en compresión normal (MPa)	2,00	0,31	15	Cumple
Tensión en tracción paralela (MPa)	4,33	0,03	1	Cumple
Tensión en compresión paralela (MPa)	8,08	0,03	0	Cumple
Verificación interacción tracción-flexión	1,00	0,47	47,1	Cumple
Verificación interacción compresión-flexión	1,00	0,47	46,5	Cumple
Deformación total (mm)	15,33	14,98	98	Cumple
Deformación sobrecarga (mm)	12,78	5,45	43	Cumple

LÍNEA CLÁSICOS

Ideal para todo tipo de proyecto.

MASISA
Tu mundo, tu estilo

TECHUMBRE

ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

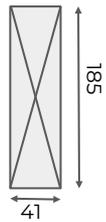
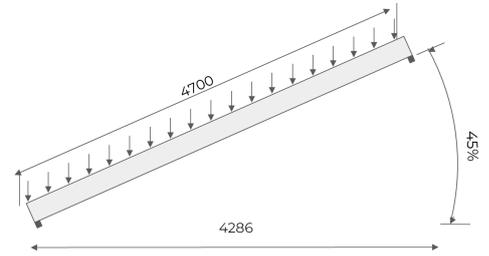
RESUMEN CÁLCULOS ESTRUCTURALES Cálculo viga de techo pendiente 45%

Título: "Cálculo viga estructural". Software C+T. Versión 1.5.2 - Full

Tipo de elemento: Viga de techo.

Norma de cálculo: NCh 1198 (Chile)

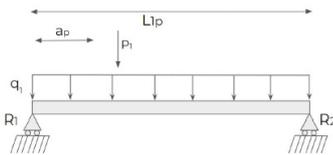
Realizado por Eligemadera SpA.



ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Especie: Pino radiata
Grado estructural: G2
Contenido humedad: 12%
Acabado: Cepillado
Tamaño de la sección: 41 mm x 185 mm (2" x 8")
País de la especie: Chile

Espacio entre vigas: 400 mm
Restricción al volcamiento: Restricción continua
Deformación admisible para carga total: L/300
Deformación admisible para sobrecarga: L/360



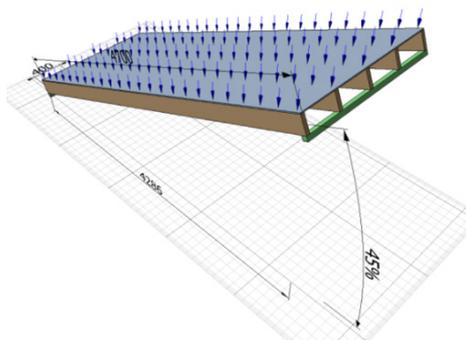
Viga: simplemente apoyada
Largo de la viga entre apoyos: 4700 mm
Ancho del apoyo: 50 mm
Pendiente: 45%

DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD	LONGITUD
Carga permanente distribuidas	30	kg/m ²	4700 mm
Cargas sobre carga uso distribuidas	30	kg/m ²	4700 mm

No se observan cargas permanentes puntuales
No se observan cargas sobrecargas uso puntuales
No se observan cargas de nieve puntuales
No se observan cargas de nieve distribuidas
No se observan cargas de viento uniforme distribuida
No se observan cargas de viento triangular distribuida

TENSIONES ADMISIBLES	
Flexión	5,4 MPa
Cizalle	1,1 MPa
Compresión normal	2,5 MPa
Módulo de elasticidad	8900 MPa
Tracción paralela	4 MPa
Compresión paralela	6,5 MPa

Factores de modificación calculados iguales a los utilizados con 0% pendiente.



Valores de diseño, valores de trabajo y verificación de cálculo estructural

PROPIEDAD	VALOR DISEÑO	VALOR TRABAJO	UTILIZACIÓN (%)	VERIFICACIÓN
Tensión en flexión (MPa)	6,72	2,96	44	Cumple
Tensión en cizalle (MPa)	1,38	0,12	8	Cumple
Tensión en compresión normal (MPa)	2,00	0,29	14	Cumple
Tensión en tracción paralela (MPa)	4,33	0,03	1	Cumple
Tensión en compresión paralela (MPa)	8,08	0,03	0	Cumple
Verificación interacción tracción-flexión	1,00	0,45	44,8	Cumple
Verificación interacción compresión-flexión	1,00	0,44	44	Cumple
Deformación total (mm)	15,67	14,80	94	Cumple
Deformación sobrecarga (mm)	13,06	5,38	41	Cumple

LÍNEA CLÁSICOS

Ideal para todo tipo de proyecto.

MASISA
Tu mundo, tu estilo

TECHUMBRE

ELEMENTO CONSTRUCTIVO HORIZONTAL CON OLB CONSTRUCCIÓN

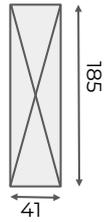
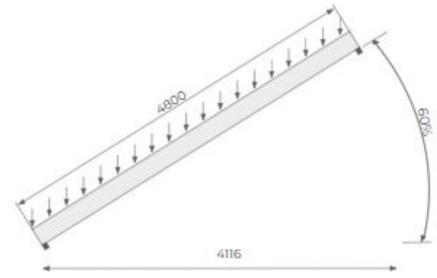
RESUMEN CÁLCULOS ESTRUCTURALES Cálculo viga de techo pendiente 60%

Título: "Cálculo viga estructural". Software C+T. Versión 1.5.2 - Full

Tipo de elemento: Viga de techo.

Norma de cálculo: NCh 1198 (Chile)

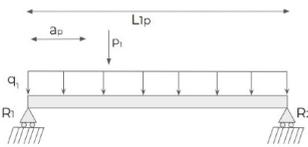
Realizado por Eligemadera SpA.



ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Especie: Pino radiata
Grado estructural: G2
Contenido humedad: 12%
Acabado: Cepillado
Tamaño de la sección: 41 mm x 185 mm (2" x 8")
País de la especie: Chile

Espacio entre vigas: 400 mm
Restricción al volcamiento: Restricción continua
Deformación admisible para carga total: L/300
Deformación admisible para sobrecarga: L/360



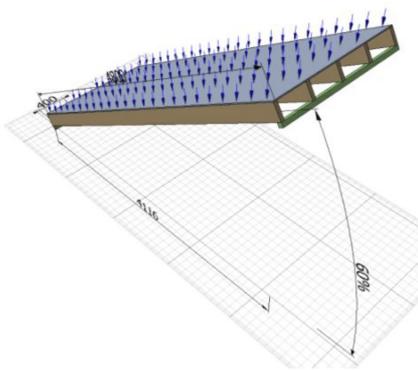
Viga: simplemente apoyada
Largo de la viga entre apoyos: 4800 mm
Ancho del apoyo: 50 mm
Pendiente: 60%

DESCRIPCIÓN	CARGA	UNIDAD	LONGITUD
Carga permanente distribuidas	30	kg/m ²	4700 mm
Cargas sobre carga uso distribuidas	30	kg/m ²	4700 mm

No se observan cargas permanentes puntuales
No se observan cargas sobrecargas uso puntuales
No se observan cargas de nieve puntuales
No se observan cargas de nieve distribuidas
No se observan cargas de viento uniforme distribuida
No se observan cargas de viento triangular distribuida

TENSIONES ADMISIBLES	
Flexión	5,4 MPa
Cizalle	1,1 MPa
Compresión normal	2,5 MPa
Módulo de elasticidad	8900 MPa
Tracción paralela	4 MPa
Compresión paralela	6,5 MPa

Factores de modificación calculados iguales a los utilizados con 0% pendiente.



Valores de diseño, valores de trabajo y verificación de cálculo estructural

PROPIEDAD	VALOR DISEÑO	VALOR TRABAJO	UTILIZACIÓN (%)	VERIFICACIÓN
Tensión en flexión (MPa)	6,72	2,73	41	Cumple
Tensión en cizalle (MPa)	1,38	0,11	8	Cumple
Tensión en compresión normal (MPa)	2,00	0,26	13	Cumple
Tensión en tracción paralela (MPa)	4,33	0,04	1	Cumple
Tensión en compresión paralela (MPa)	8,08	0,04	1	Cumple
Verificación interacción tracción-flexión	1,00	0,42	41,5	Cumple
Verificación interacción compresión-flexión	1,00	0,41	40,6	Cumple
Deformación total (mm)	16,00	14,23	89	Cumple
Deformación sobrecarga (mm)	13,33	5,18	39	Cumple

LÍNEA CLÁSICOS

Ideal para todo tipo de proyecto.

MASISA
Tu mundo, tu estilo

MASISA[®]
Tu mundo, tu estilo

ENCUENTRA NUESTROS PRODUCTOS EN:

MASISA.COM,
RED DE PLACACENTROS MASISA
y en los principales distribuidores del país.

SÍGUENOS EN:  Masisa Chile  @Masisa_Chile