

Guía introductoria

Para la construcción de viviendas bajo el sistema de entramado de madera



**Consideraciones generales sobre diseño
y construcción bajo las normativas vigentes**

Noviembre de 2018

MARCO REFERENCIAL

Este Documento tiene por finalidad proveer un marco referencial que facilite la evaluación de proyectos, la supervisión e inspección de las etapas constructivas de edificios de estructura de madera de planta baja y un piso alto.

El mismo es aplicable a edificaciones que no requieran diseños estructurales complejos y que se ejecuten con las especies de madera indicadas en el CIRSOC 601.

¿Qué es la Resolución 3-E/2018?

Es la resolución que establece el Sistema de Construcción de Entramado de Madera para uso de estructuras portantes de edificios como sistema constructivo "Tradicional".

Hasta la aprobación de la misma, el sistema de trama cerrada (también conocido como sistema de bastidores) era considerado como construcción No Tradicional.

Por esto, para realizar una construcción dentro de este sistema, era requisito la tramitación del CAT (Certificado de Aptitud Técnica).

¿Qué cambió a partir de la resolución?

Los proyectos elaborados bajo el Sistema de Construcción de Entramado de Madera para uso de estructuras portantes de edificios, que cumplan con las normas y reglamentaciones indicadas en el Anexo del presente documento, **No requieren solicitar un Certificado de Aptitud Técnica (CAT)**.

Esto equipara a las tecnologías de entramados de madera con los demás sistemas tradicionales de construcción.

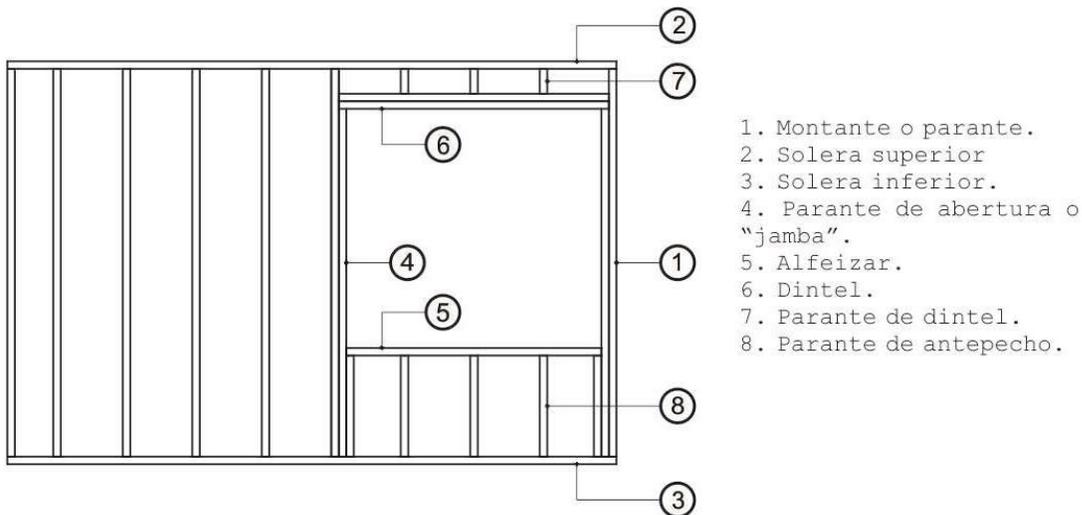
Generalidades de los sistemas de tramas cerradas

La estructura de una vivienda de trama cerrada está conformada por la fundación, el basamento (entramados horizontales), entrepiso (en el caso de viviendas con planta alta,) entramados verticales (muros portantes y de cerramiento y estructura de techo).

Básicamente consiste en paneles o como comúnmente los denominamos, bastidores hechos a partir de tirantes de madera de 2x4 pulgadas, a los cuales se les incorpora placados que le otorgan rigidez y arriostamiento al conjunto.

Cada bastidor puede incorporar la instalación eléctrica, sanitaria, aislaciones térmicas, hidrófugas e higrotérmicas, puertas y ventanas, de acuerdo con su ubicación y necesidad y -finalmente ejecutar en obra los anclajes a la fundación, uniones y encuentros entre las partes-.

Una característica de este sistema es que todos sus muros (los bastidores) son portantes.



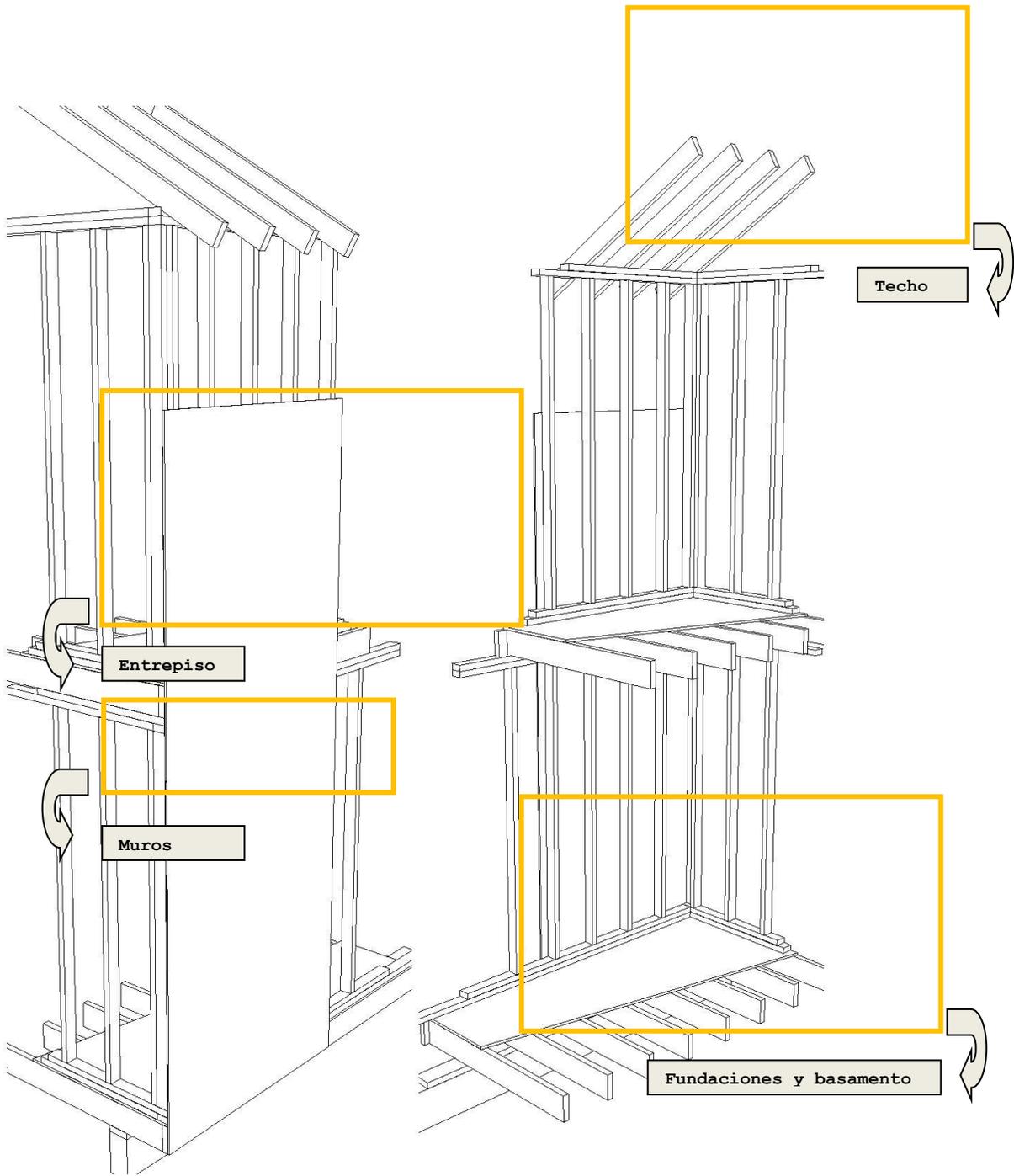
En la actualidad el sistema de trama más empleado es el de plataforma.

Sistema de plataforma

Su principal ventaja es que cada piso se construye de manera independiente y en donde a medida que se montan los bastidores y entrepisos se genera una plataforma o superficie de trabajo sobre la cual se pueden armar y montar los pisos siguientes.

La unidad esencial de este sistema es el bastidor. Esta unidad es un muro portante y tiene la lógica de estar constituido por una pieza de una única sección de 2x4 pulgadas.





FUNDACION Y BASAMENTO. Principales alternativas

El dimensionamiento y verificación de las estructuras de fundación se ajustarán a Normas CIRSOC y deberá estar firmada por un profesional calculista.

1) Platea de Fundación

Su espesor mínimo estará determinado en el cálculo de la fundación, no pudiendo ser inferior a 10cm o de 7 cm en el caso de veredas perimetrales.

La platea será ejecutada sobre suelo preparado, tosca o suelo cemento. Para recibir la platea se colocará un film de polietileno de 200 micrones en toda la superficie de la platea. En caso de solapes no será menor de 20cm.

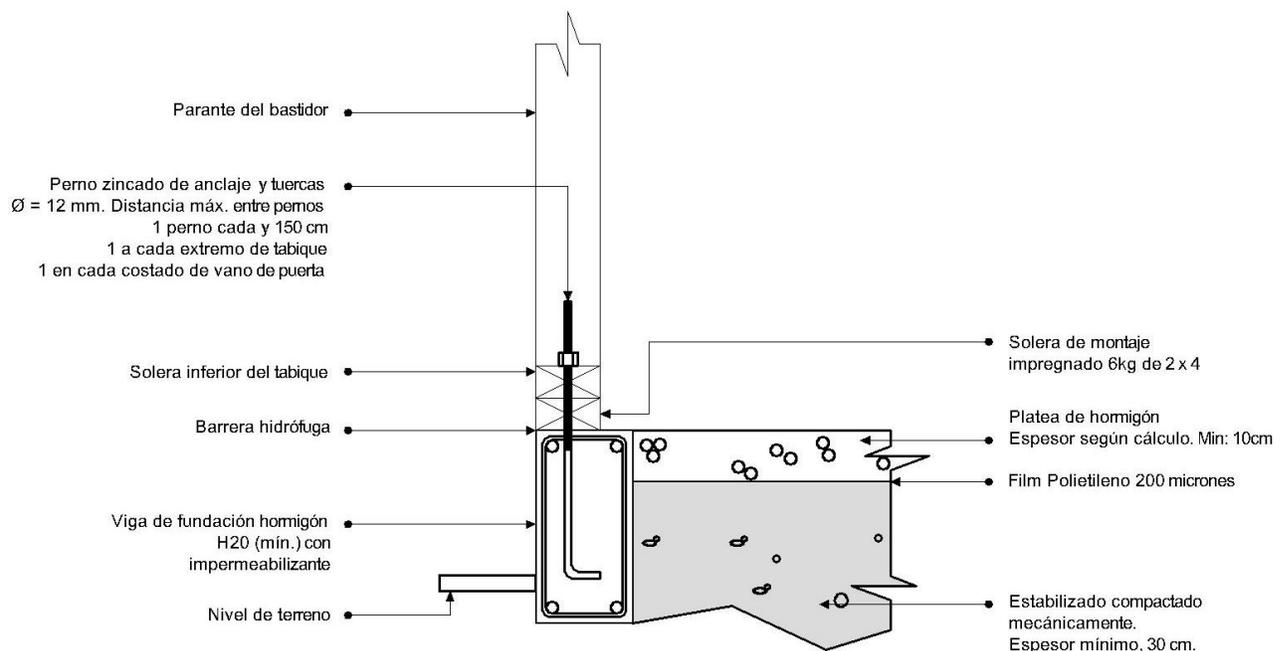
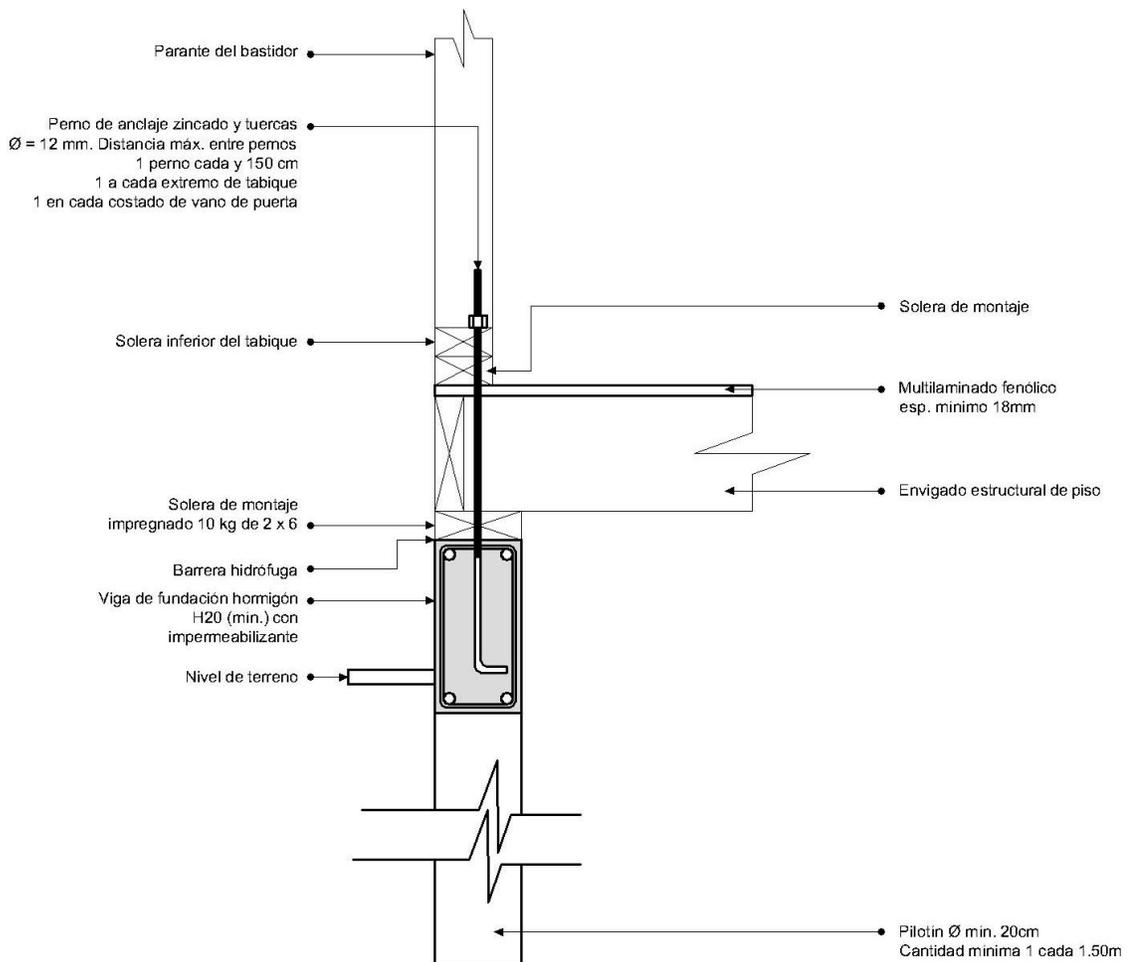


Fig. 01

2) PILOTINES Y VIGAS DE ENCADENADO

El dimensionamiento y verificación de las estructuras de fundación se ajustarán a Normas CIRSOC y deberá estar firmada por un profesional calculista.

La cantidad de pilotines deberá ser la resultante del cálculo pero en ningún caso podrá ser inferior a 1 pilotín cada 1.5 metros. Su diámetro no será inferior a 20cm



Basamento.

- Descripción general

Identificamos como basamento a la superficie horizontal que constituye el piso de la planta baja de la edificación y que es independiente de las fundaciones. El mismo puede ser ejecutado en seco con madera o en

húmedo mediante contrapiso o losa de hormigón realizada in situ o mediante losas premoldeadas en sus distintas variables.

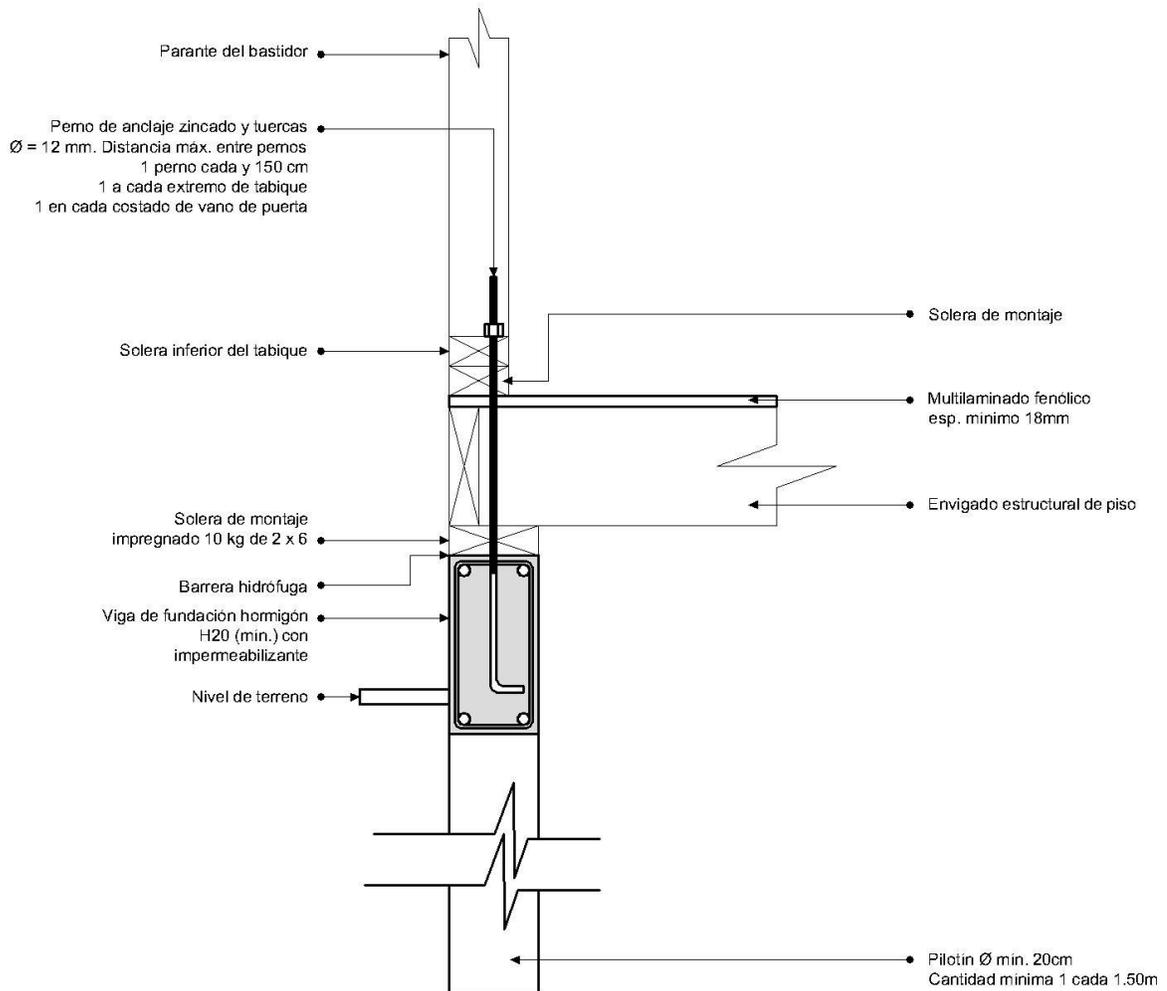
En el caso particular que la fundación sea una platea de hormigón armado, esta es considerada el basamento de la construcción.

Basamento seco.

Se constituye mediante una estructura de madera apoyada sobre vigas de encadenado o directamente sobre las fundaciones, ya sean estos pilotines o bases céntricas.

El diseño y cálculo de estas estructuras debe ser realizado por profesional habilitado usando como referencia el **MANUAL de APLICACIÓN CIRSOC N° 601**. En ningún caso podrán ser inferior a lo indicado en la siguiente tabla.

Sobrecargas K/m ²	Luces en metros con separación de vigas cada 40cm				Luces en metros con separación de vigas cada 60cm			
	2,5	3	3,5	4	2,5	3	3,5	4
150	11/2x6	3x6 / 2x7	2x8	2x9 / 3x8	3x6 / 3x7	2x8	3x8 / 2x9	3x9 / 2x10
200	2x6	3x7 / 2x8	3x8	2x10	3x6 / 2x8	2x9 / 3x8	3x9 / 2x10	3x10
250	2x6	3x7 / 2x8	3x8	2x10 / 3x9	3x6 / 2x8	2x9 / 3x8	3x9 / 2x11	3x10



Materiales:

Puede utilizarse para la construcción de los basamentos, madera maciza, madera laminada encolada, (ya sea pino resinoso como eucaliptus, combinaciones de cualquiera de las dos con placas derivadas de la madera, incluyendo placas de multilaminados o placas de OSB. En todos los casos el espesor mínimo a emplear será de 18mm.

Las maderas de pino empleadas deberán estar Impregnadas en CCA o CCB a 6Kg.

La separación entre vigas será de entre 40 cm a 61cm a eje de vigas.

En todos los casos la transición entre partes de hormigón y de madera será tomada con una pieza de madera a modo de solera. La misma permitirá realizar la nivelación final entre el hormigón y la estructura de madera. Esta pieza deberá estar impregnada en autoclave por vacío presión con CCA o CCB a 10 kg.

Se deberá asegurar que estas estructuras de madera queden ventiladas. En los casos en que por motivos estéticos se cierre perimetralmente la separación entre el terreno natural y el basamento, se deberá proveer de rejillas de ventilación de 15x15 cm. a razón de dos por lado de la construcción.

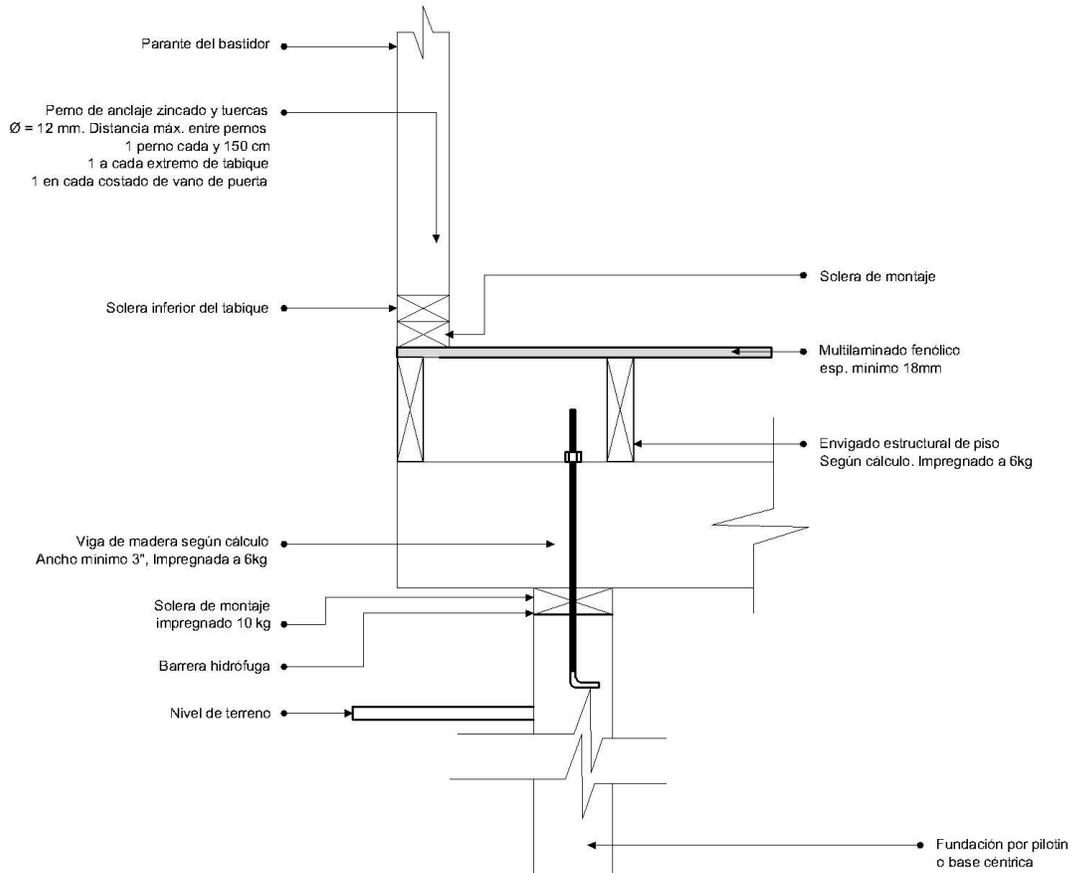
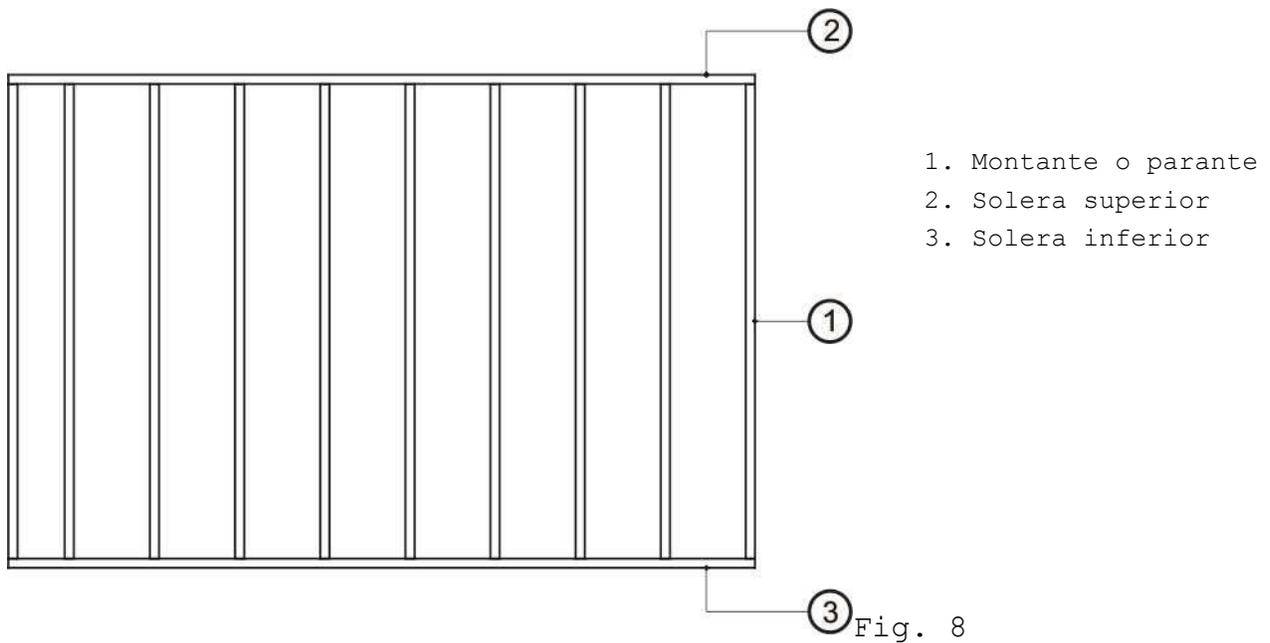


Fig. 07

2

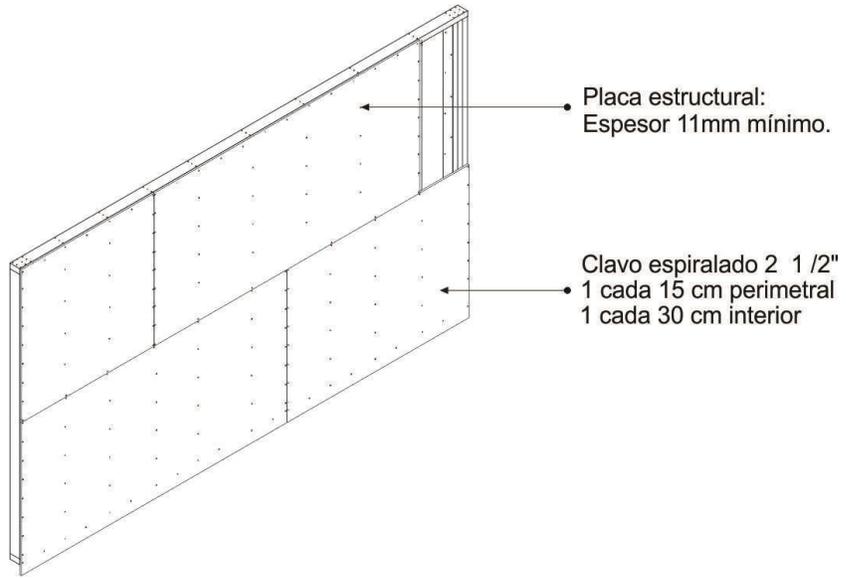
SUPERFICIES VERTICALES. Muros

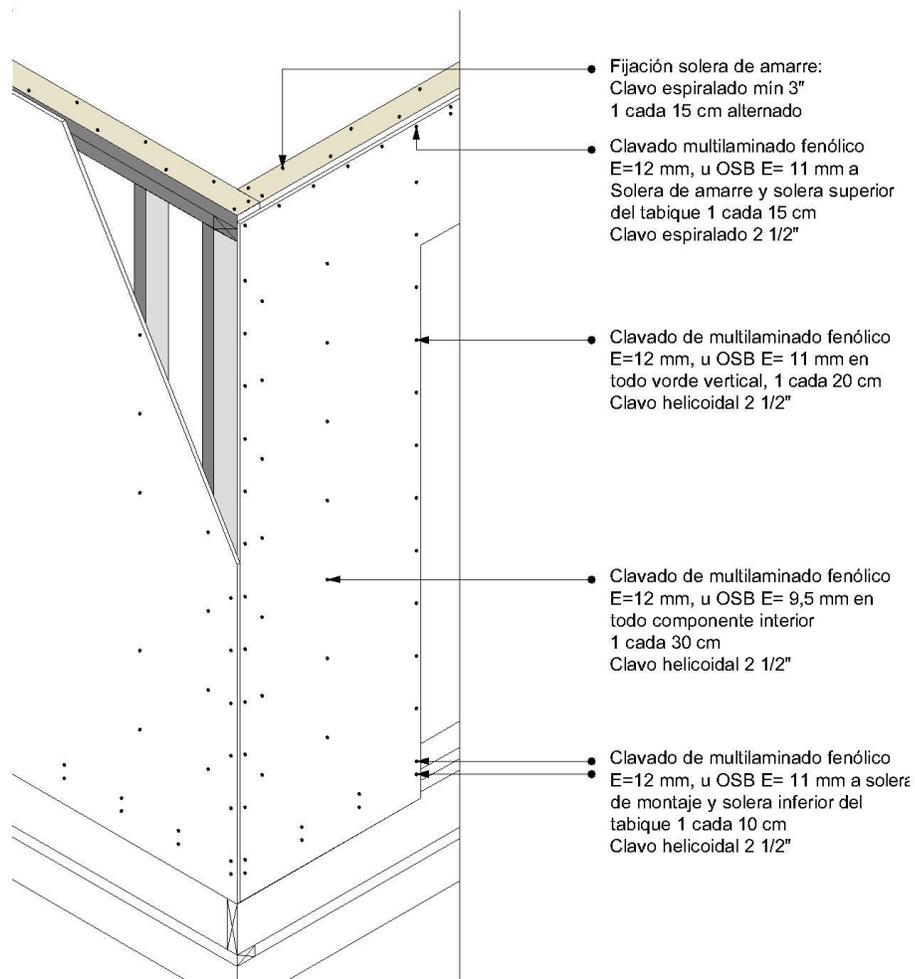
La unidad esencial de los muros es el bastidor. Esta unidad es un muro portante y tiene la lógica de estar constituido por una pieza de una única sección, que de acuerdo al alcance de este pliego es de 2x4.



1) Placa estructural. Sheating

Para la estructural o de rigidización de los entramados de muros exteriores y tímpanos de techo, se pueden utilizar tableros multilaminados fenólicos u tableros de "OSB" ("Oriented Strand Board"). Estos deben estar certificados con sello de APA; TECO (USA) o CE (Europa); con el grado conocido como "Exposición 1" ("Exposure 1") u OSB 3 o equivalente.





2) Separación desde el suelo

La separación mínima de la madera con el suelo natural debe ser de 20cm (8 pulgadas) y 5cm (2 pulgadas) en veredas perimetrales. Se entiende por suelo natural al nivel de terreno circundante a la vivienda.

Este requisito aplica para la madera del entramado de los muros, los tableros compensados u OSB utilizados para la rigidización exterior de los muros; e incluso para el revestimiento exterior si éste fuese de madera.

3) Membranas. Barrera de intemperie

Se requiere "envolver" el exterior de todos los muros perimetrales y los tímpanos de techo con una membrana que posea como mínimo las siguientes propiedades:

- Gas-permeable.
- Hidrófuga.
- Resistente al rasgado.
- Resistente a la exposición UV.

4) Barrera de vapor interior

Se requiere sellar, en el interior de una vivienda, todos los muros perimetrales y su cielorraso con un polietileno transparente de 100 micrones que actúe de barrera interna de vapor; o con otra membrana de equivalente prestación para este mismo propósito.

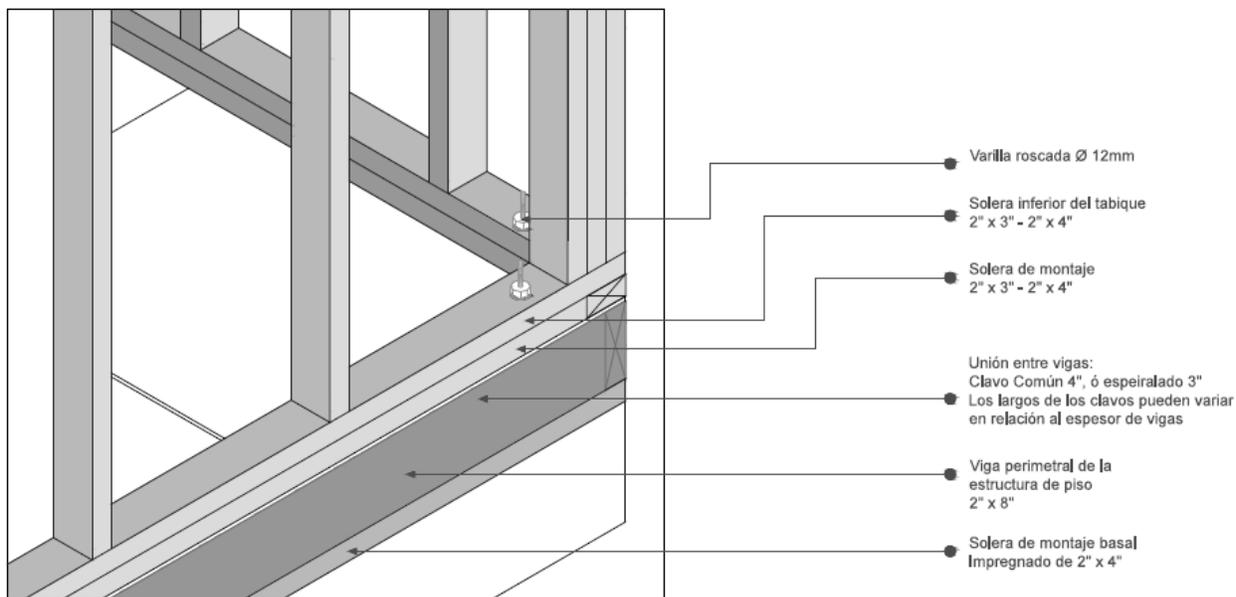
5) Aislación

La aislación térmicoacústica de todos los muros exteriores e interiores debe completar el espacio interno completo del entramado de madera de la pared; es decir, si el entramado de la pared está construido con madera de 2x4" (45 x 90mm), la aislación debe completar los 90mm del hueco del entramado. Se ejecutará con LM (lana Mineral), LV (lana de vidrio) o ACP (celulosa proyectada).

6) Anclajes. Soleras a la platea de hormigón

Las soleras de nivelación de los bastidores, estarán apoyadas sobre la fundación adoptada y ancladas con pernos diseñados para este uso - galvanizados o con un tratamiento anticorrosivo similar- de un diámetro mínimo de 12mm, ½ pulgada y un largo tal que permita colocar una arandela y ajustar una tuerca en su extremo superior, más la sujeción del espesor de ambas soleras, inferior y de nivelación y alcance además una profundidad de 100mm, 4 pulgadas como mínimo. Cada perno llevará una arandela y tuerca de tamaño adecuado para sujeción.

La distancia entre centros de pernos deberá ser la que garantice como mínimo una cantidad de tres pernos por bastidor, el primero ubicado a no más de 30cm., 12 pulgadas o menos de 10cm., 4 pulgadas desde el extremo del bastidor. En el caso de soleras inferiores de muros, con un largo igual o menor a 1,22 metros, 4 pies y que no estén en una esquina, se acepta dos perno por pieza; siempre respetando las distancias mínimas y máximas de los extremos.



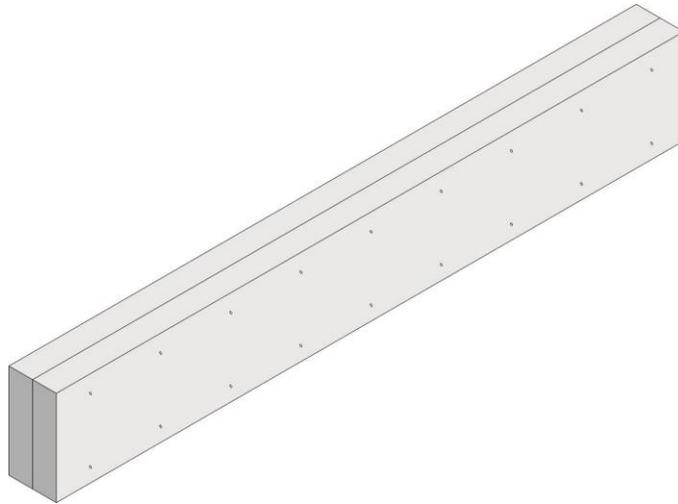
7) Dinteles

Los cuadros siguientes indican escuadrias para la realización de dinteles ubicados en paredes exteriores de un piso y de un segundo piso en viviendas de dos niveles, en paredes exteriores e interiores de primer nivel de casas de dos niveles y en cumbreras de viviendas con techos de cabios a dos aguas

La solución dominante en la construcción de dinteles dentro de este sistema de batidores de madera es el acoplamiento de más de una sección, en general de espesores 2".

Las piezas deben estar clavadas entre sí para que funcionen estructuralmente como una única pieza.

1. Clavos de 3" espiralados colocados cada 400 mm, alternados y con dos clavos de 3" espiralados en las esquinas, para el caso de vigas dobles.



Dinteles de muros interiores y exteriores de primer piso de viviendas de dos niveles.

Vano Dintel	Distancia entre paredes de apoyo		
	3,6m	4,8m	6m
0,9m	2 / 2x4	2 / 2x4	2 / 2x4
1,2m	2 / 2x4	2 / 2x5	2 / 2x6
1,5m	2 / 2x5	2 / 2x6	2 / 2x8
1,8m	2 / 2x6	2 / 2x8	2 / 2x8
2,1m	2 / 2x8	2 / 2x8	2 / 2x10
2,4m	2 / 2x8	2 / 2x10	2 / 2x10
2,7m	2 / 2x10		

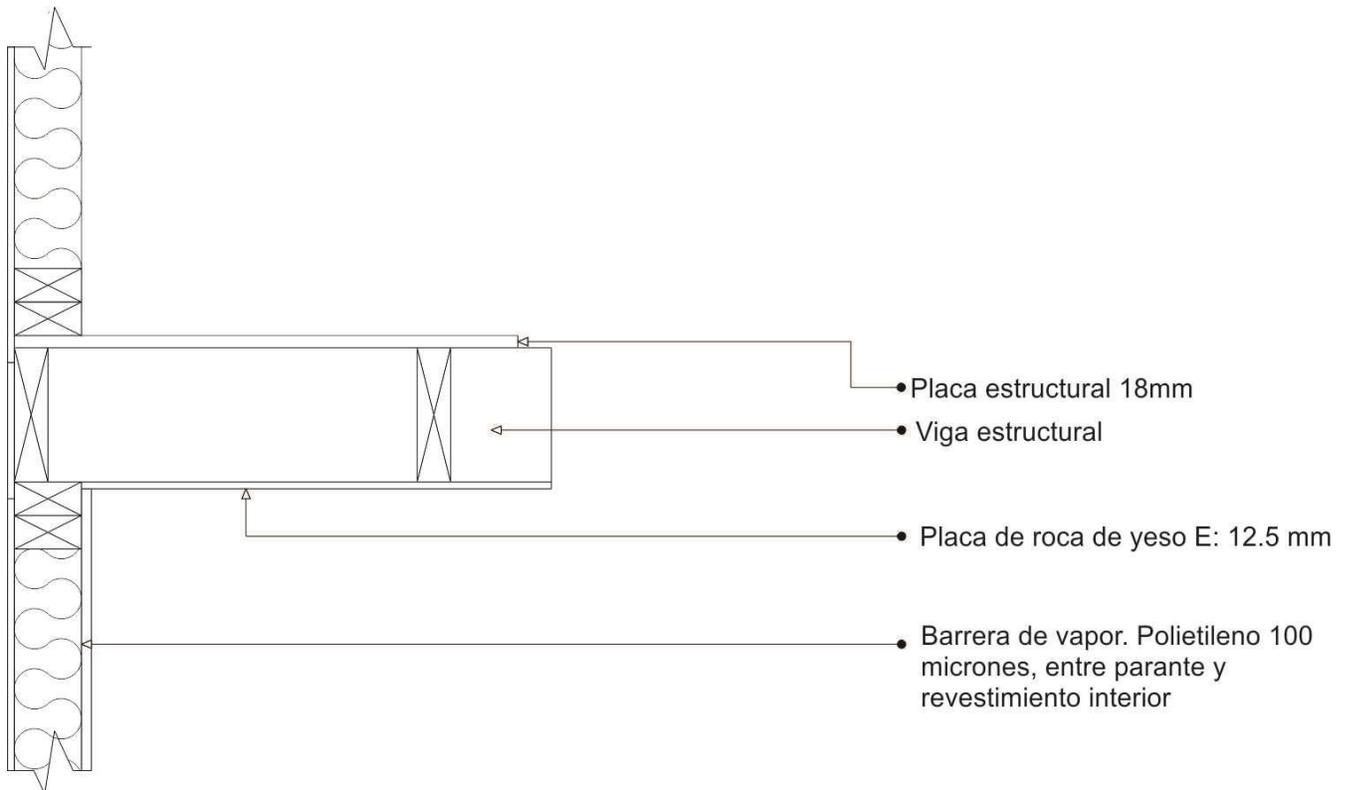
SUPERFICIES HORIZONTALES. Entrepisos

1) Entrepisos.

El funcionamiento estructural de un entrepiso de madera, o de un basamento seco, se corresponde con los conceptos de funcionamiento estructural de un entrepiso de madera en cualquier sistema constructivo. Son estructuras armadas en una sola dirección.

2) Solución entrepiso tradicional. Como tal denominamos soluciones en base solamente a madera, tanto la función estructural, como la de terminación o solado, constituido por las siguientes partes:

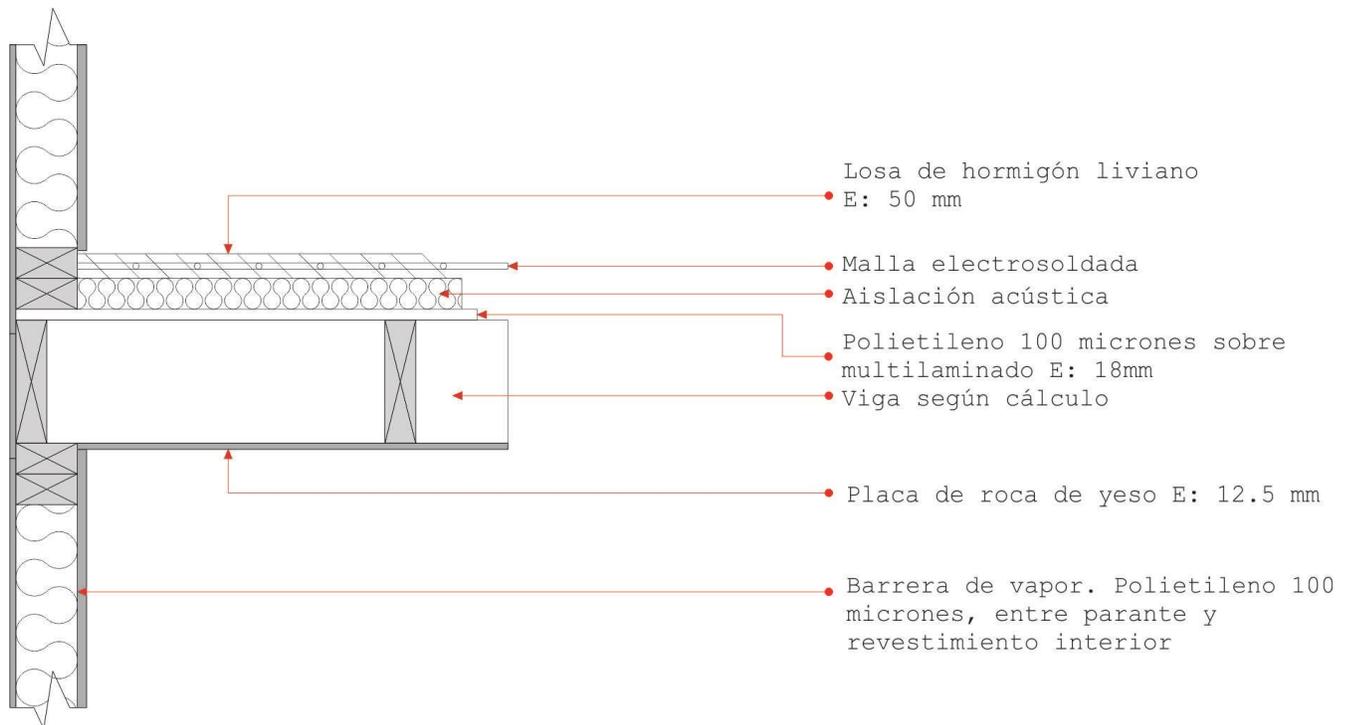
- a. Las vigas de madera de la sección definida por cálculo.
- b. Un tablero estructural (espesor en relación con la separación de las vigas, no inferior a 18mm); un entablonado o machihembre de 20mm (1")



3) Solución entrepiso acústico.

Como tal denominamos a soluciones en base a una estructura de madera y contrapiso de hormigón flotante, compuesto por las siguientes partes:

- a. Las vigas de madera con sección definida por cálculo
- b. Un tablero estructural (espesor en relación con la separación de las vigas, no inferior a 18mm); un entablonado o machihembre
- c. Material elástico colocado sobre el tablero, por caso plásticos expandidos, espesor aproximado de 20 mm.
- d. Sobre losa de hormigón, de aprox. 40 / 50 mm. de espesor con agregado grueso de granulometría reducida (ideal arcillas expandidas) y una armadura tipo malla electro-soldada de diámetro reducido para evitar las fisuras.



El diseño y cálculo de estas estructuras debe ser realizado por profesional habilitado usando como referencia el **MANUAL de APLICACIÓN CIRSOC N° 601**. En ningún caso podrán ser inferior a lo indicado en la siguiente tabla.

Para entrepiso tradicional

Sobrecargas K/m ²	Luces en metros con separación de vigas cada 40cm				Luces en metros con separación de vigas cada 60cm			
	2,5	3	3,5	4	2,5	3	3,5	4
150	11/2x6	3x6 / 2x7	2x8	2x9 / 3x8	3x6 / 3x7	2x8	3x8 / 2x9	3x9 / 2x10
200	2x6	3x7 / 2x8	3x8	2x10	3x6 / 2x8	2x9 / 3x8	3x9 / 2x10	3x10
250	2x6	3x7 / 2x8	3x8	2x10 / 3x9	3x6 / 2x8	2x9 / 3x8	3x9 / 2x11	3x10

Para entrepiso acústico

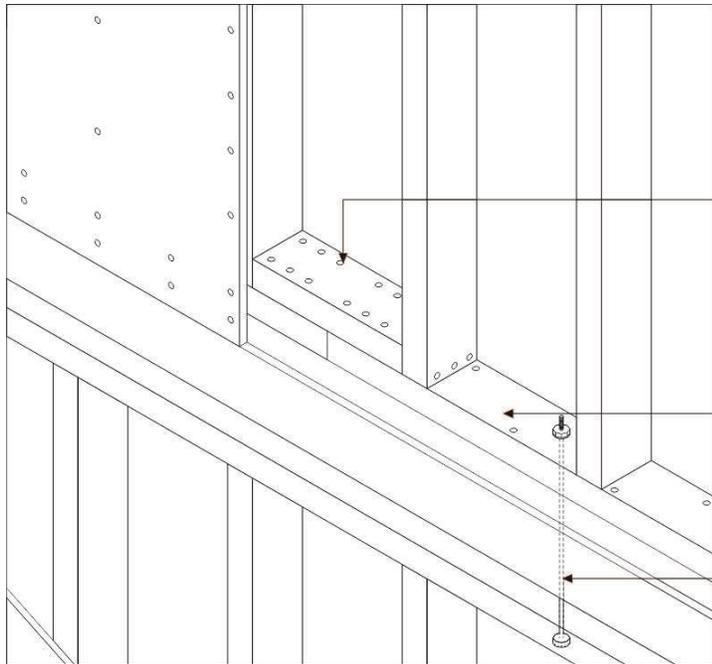
Sobrecargas K/m ²	Luces en metros con separación de vigas cada 40cm				Luces en metros con separación de vigas cada 60cm			
	2,5	3	3,5	4	2,5	3	3,5	4
150	11/2x6	3x6 / 2x7	2x8	2x9 / 3x8	3x6 / 3x7	2x8	3x8 / 2x9	3x9 / 2x10
200	2x6	3x7 / 2x8	3x8	2x10	3x6 / 2x8	2x9 / 3x8	3x9 / 2x10	3x10
250	2x6	3x7 / 2x8	3x8	2x10 / 3x9	3x6 / 2x8	2x9 / 3x8	3x9 / 2x11	3x10

El apoyo de las vigas de entrepiso será sobre segunda solera colocada sobre el bastidor de apoyo.

La unión se realizará por clavado con clavos espiralados o anillados de 3 ¼ a 4".

La sujeción final se realizará con varillas roscadas de Ø 12mm (1/2 pulgada cada 1.22m. La varilla tomara las soleras del bastidor de planta baja y terminaran en las soleras del bastidor de planta, vinculando de esta forma los bastidores de ambos niveles con el entrepiso.

Las placas estructurales de los bastidores se colocarán de manera tal que las mismas se superpongan sobre la ubicación del entrepiso creando una vinculación entre bastidores de planta baja - entrepiso - planta baja.



Refuerzo 2 x 4 en empalme de solera inferior: Clavo espiralado 4" Clavado lateral a cada parante del elemento.

Fijación solera de amarre: Clavo espiralado 4" 1 cada 15 cm alternado

Varilla roscada \varnothing 12 mm 1 cada 122 cm en tabiques para anclajes de 1er a 2do piso

SUPERFICIES HORIZONTALES E INCLINADAS. Techos

1) Techo con cerchas

El término "cercha" se refiere a estructuras de barras trianguladas, cuyo principal beneficio es la economía de material, si bien existe un incremento en la mano de obra para su elaboración, básicamente en la realización de las uniones.

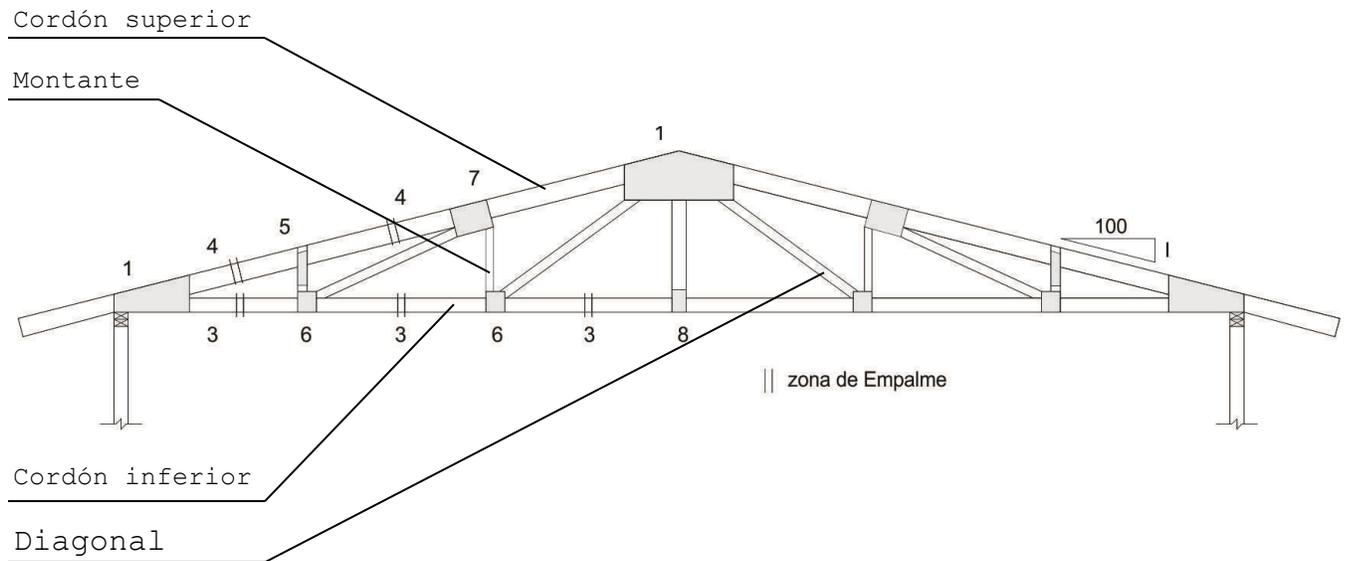
La condición fundamental que debe cumplir una estructura de cerchas es la de ser geoméricamente indeformable. Como un punto en un plano queda determinado por el triángulo que le une a otros dos, el triángulo es el elemento fundamental de una celosía indeformable. De ahí el nombre de estructuras trianguladas.

El esquema de las cerchas en los sistemas de bastidores se basa en el soporte longitudinal de los muros y tabiques interiores, ubicando las estructuras con un espaciamiento reducido, de tal forma que los cordones superiores actúan como los cabios clásicos en nuestras cubiertas, y el cordón inferior crea un plano de clavado para la colocación de los cielorrasos suspendidos.

Entre estas cerchas o cabreadas, se colocan vigas de sección llena, en forma de correas.

Las cerchas, correctamente aplomadas se apoyan, en general sobre la solera de amarre del bastidor. Para su unión es aconsejable la colocación de uniones de producción industrial.

Para obtener la rigidización del sistema de cerchas en el sentido transversal, el placado sobre el cordón superior es en multilaminado de 12mm de esp. o en placas de OSB de 11mm de espesor mínimo.

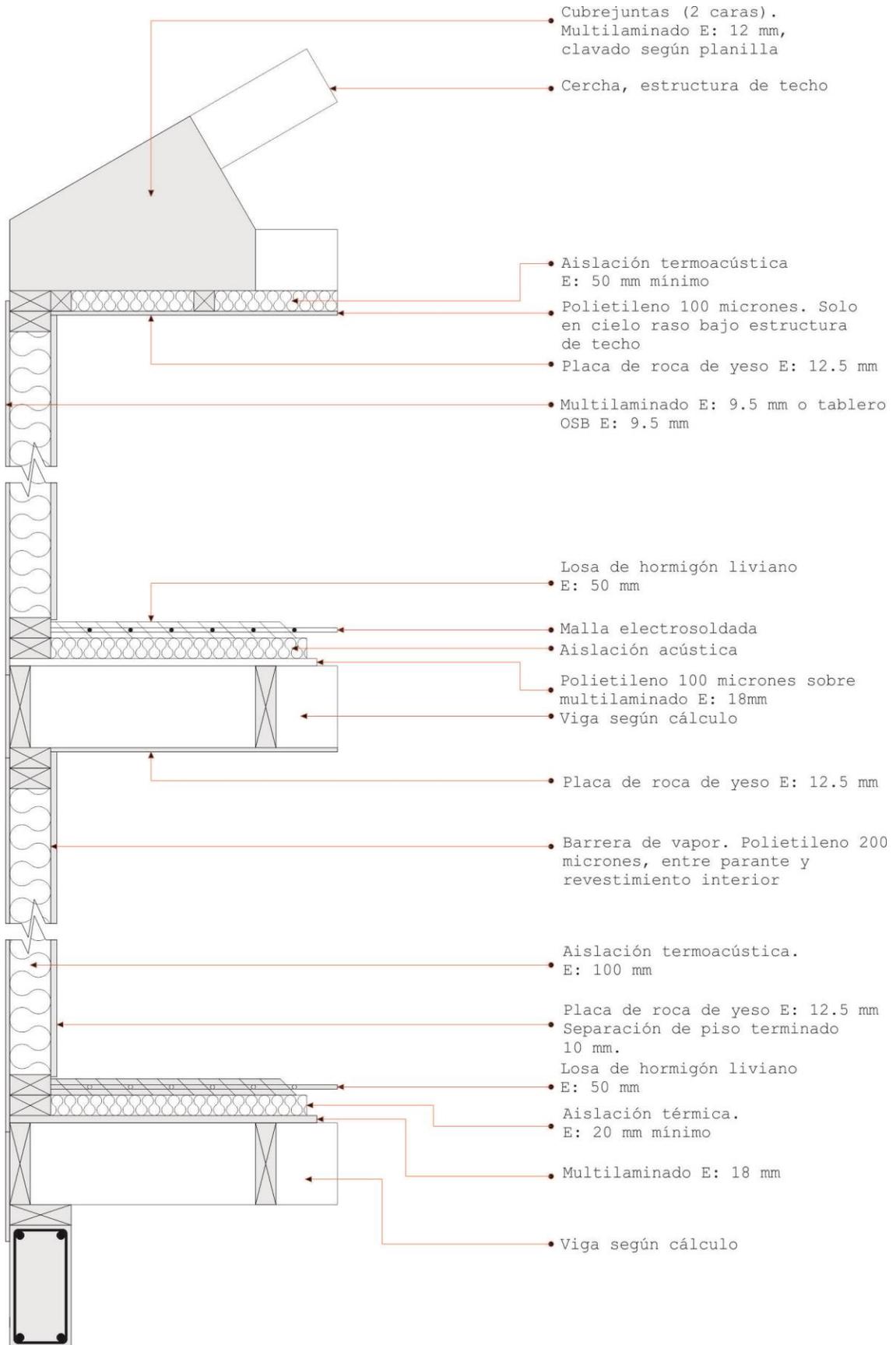


A continuación se muestran alternativas de estructuras reticuladas con una y doble pendiente. Las primeras son aptas para longitudes (entre apoyos) de 4m, 5m, 6m y 7m con una pendiente comprendida entre 15% y 30%. Para las segundas se exhiben modelos de 8m, 10m y 12m y en todos los casos la pendiente de cada faldón es igual a 30%.

Para el dimensionamiento de las piezas se tomarán las secciones indicadas en la GUÍA PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON BAJO COMPROMISO ESTRUCTURAL EN BASE AL REGLAMENTO ARGENTINO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CIRSOC 601-2016

l (m)	Especie y clase de resistencia	CS	CI	M	D	T	Dimensiones del clavo (mm)		Esfuerzo de levantamiento (kN) ⁽¹⁾	
							φ	Long.		
4	pino Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)	1	40x90	40x65	40x65	40x65	40x40	2,5	75	3,4
		2	40x115	40x65	40x65	40x65				
	<i>Eucalyptus grandis</i>	1	40x90	40x65	40x65	40x65				
		2	40x115	40x65	40x65	40x65				
	pino taeda/elliotti (<i>P. taeda/elliottii</i>)	1	40x115	40x65	40x65	40x65				
5	pino Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)	1	40x90	40x65	40x65	40x65	40x40	2,5	75	3,9
		2	40x115	40x65	40x65	40x65				
	<i>Eucalyptus grandis</i>	1	40x90	40x65	40x65	40x65				
		2	40x115	40x65	40x65	40x65				
	pino taeda/elliotti (<i>P. taeda/elliottii</i>)	1	40x115	40x90	40x65	40x65				
6	pino Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)	1	40x115	40x65	40x65	40x65	40x40	2,5	75	4,4
		2	40x115	40x90	40x65	40x65				
	<i>Eucalyptus grandis</i>	1	40x115	40x65	40x65	40x65				
		2	40x115	40x90	40x65	40x65				
	pino taeda/elliotti (<i>P. taeda/elliottii</i>)	1	65x90	65x65	65x65	65x65				
7	pino Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)	1	40x115	40x90	40x90	40x90	40x40	2,5	75	4,9
		2	40x140	40x115	40x90	40x90				
	<i>Eucalyptus grandis</i>	1	40x115	40x90	40x90	40x90				
		2	40x140	40x115	40x90	40x90				
	pino taeda/elliotti (<i>P. taeda/elliottii</i>)	1	65x115	65x90	65x65	65x65				

l (m)	Especie y clase de resistencia	CS	CI	M	D	T	Dimensiones del clavo (mm)		Esfuerzo de levantamiento (kN) ⁽¹⁾	
							φ	Long.		
8	pino Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)	1	40x115	40x65	40x65	40x65	40x40	2,5	75	5,6
		2	40x115	40x90	40x65	40x65				
	<i>Eucalyptus grandis</i>	1	40x115	40x65	40x65	40x65				
		2	40x115	40x90	40x65	40x65				
	pino taeda/elliotti (<i>P. taeda/elliottii</i>)	1	65x90	65x65	65x65	65x65				
10	pino Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)	1	40x115	40x90	40x65	40x65	40x40	2,5	75	6,7
		2	40x140	40x115	40x90	40x90				
	<i>Eucalyptus grandis</i>	1	40x115	40x90	40x65	40x65				
		2	40x140	40x115	40x90	40x90				
	pino taeda/elliotti (<i>P. taeda/elliottii</i>)	1	65x90	65x90	65x65	65x65				
12	pino Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)	1	40x140	40x90	40x90	40x90	40x40	2,5	75	7,7
		2	40x140	40x115	40x90	40x90				
	<i>Eucalyptus grandis</i>	1	40x140	40x90	40x90	40x90				
		2	40x140	40x115	40x90	40x90				
	pino taeda/elliotti (<i>P. taeda/elliottii</i>)	1	65x115	65x115	65x65	65x65				



2) Techos de cabios

El término "cabio" se corresponde a vigas de techo cuya dirección se corresponde a la pendiente del techo.

En las tablas se indican las distancias máximas a cubrir con cabios, de acuerdo con las secciones de madera y las sobrecargas a considerar, y la pendiente del techo.

Las tablas permiten una rápida elección de la sección de madera para cada caso, pero las mismas pueden ser reemplazadas por las fórmulas de dimensionamiento de vigas de sección rectangular, en general en condición de simplemente apoyadas y también habitualmente con cargas linealmente distribuidas según CIRSOC 601.

Escuadría	Clase	Pendiente	Separación entre ejes. (mts)						
		%	0,41	0,51	0,61	0,81	1,01	1,21	1,51
		Distancia máxima entre apoyos (mts.)							
2x10	1	10	4,80	4,80	4,63	3,74	3,55	3,06	2,74
		25	4,80	4,80	4,80	4,30	3,85	3,52	3,15
		40	4,80	4,80	4,80	4,51	4,04	3,69	3,30
2x8	1	10	4,64	4,16	3,80	3,08	2,76	2,52	2,25
		25	5,33	4,78	4,37	3,54	3,17	2,89	2,59
		40	5,43	5,01	4,58	3,71	3,32	3,03	2,71
2x6	1	10	3,56	3,19	2,92	2,36	2,12	1,93	1,73
		25	3,95	3,67	3,36	2,72	2,43	2,22	1,99
		40	3,96	3,68	6,47	2,85	2,55	2,33	2,09
2x5	1	10	3,00	2,71	2,48	2,01	1,80	1,64	1,47
		25	3,24	3,01	2,84	2,31	2,07	1,89	1,69
		40	3,25	3,02	2,85	2,42	2,16	1,98	1,77

Anexo

Reglamentos y Normativas Particulares para el Diseño y Construcción con el Sistema de Entramado de Madera para uso de estructuras portantes de Edificios

Los proyectos que utilicen un Sistema de Construcción de Entramado de Madera para uso de estructuras portantes de Edificios, deberán realizarse bajo las siguientes condiciones:

1. Deberán realizarse bajo los [Estándares Mínimos de Calidad para la Vivienda Social](#), según Resolución RS-2017-13449074-APN-SECVYH#MI.
2. Cálculo estructural de acuerdo al **REGLAMENTO y MANUAL de APLICACIÓN CIRSOC N° 601 / 2013** - De Estructuras de Madera Y sus cargas serán determinadas de acuerdo a los Reglamentos Argentinos CIRSOC correspondientes a saber:
 - a. **CIRSOC N° 101** -de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño Para edificios-;
 - b. **CIRSOC N° 102** -de Acción del Viento sobre las Construcciones-;
 - c. **CIRSOC INPRES N° 103** -Para Construcciones Sismorresistentes
 - d. **CIRSOC N° 104** - de Acción de Nieve y Hielo sobre las construcciones -, aplicables a la zona a la que corresponda el proyecto
3. Cálculo de la fundación de acuerdo al Reglamento CIRSOC correspondiente (Hormigón, mampostería, etc.)
4. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica calculado según Norma **IRAM 11605**, para muros y cubierta completa, con indicación de materiales, resistencia térmica y espesores, considerando puentes térmicos. El valor máximo de K deberá ser el correspondiente al nivel B de la IRAM 11605, salvo que las reglamentaciones aplicables (municipales, provinciales, nacionales) obliguen a cumplir con el nivel A, en cuyo caso deberá cumplirse con esta condición.
5. Cálculo con la determinación del riesgo de condensación superficial e intersticial de muros y cubiertas, de acuerdo a la Norma **IRAM 11625**, indicación de materiales, espesores y coeficientes de permeancia de los materiales utilizados como barreras de vapor de acuerdo a la Norma **IRAM 11601** (Tabla 6 /página 34).
6. Valores de reducción acústica (R_w) de los entrepisos y particiones divisorias de unidades funcionales en viviendas apareadas bajo la recomendación a lo indicado en el punto 4.3.5. de la Resolución RS-2017-13449074-APN-SECVYH#MI de acuerdo a la norma **IRAM 4044**.
7. Las Normativas específicas para la Madera serán las siguientes:
 - a. **IRAM 9704 /2005 y 9532** - Contenidos de Humedad.
 - b. **IRAM 9506 /2006, 9700, 9701, 9702,9703-1, 9703-2, 9703-3, 9704, 9705, 9706, 9707, 9708, 9709, 9710 y 9711** para Tableros.

- c. **IRAM 2119/87, 5120/87, 5122/74, 5151. 5152 y 5153** para Clavos y Tornillos
 - d. **IRAM 9660-1, 9660-2, 9661, 9662-1, 9662-2, 9662-3, 9662-4, 9663, 9664 y 9670** para la Clasificación, Determinación y uso Estructural.
 - e. **IRAM 9501, 9502, 9503, 9505, 9506, 9511, 9511, 9515, 9518, 9523, 9524, 9558, 9559, 9560, 9561, 9562, 9563, 9580, 9592, 9596**, otras normas relacionadas con la madera.
8. Las placas a utilizar en todos los muros interiores y exteriores, y en cielorrasos, serán conforme a las siguientes Normas IRAM:
- a. Placa de yeso estándar (PYE) "ST" : **IRAM 11643/99, 11644/99;**
 - b. Placa de yeso resistente a la humedad (PYRH) "RH": **IRAM 11643/99, 11644/99 y 11645;**
 - c. Placa de yeso resistente al fuego: **IRAM 11643/99, 11644/99;**
 - d. Placa de yeso de alta resistencia: **IRAM 11643/99, 11644/99;**
 - e. Placa de yeso de alta resistencia impregnada: **IRAM 11643/99, 11644/99, 11645.**
9. Para el uso de OSB, se deberá cumplir con la Norma **ISO 16894:2009, ISO 16572- o ASTM D 7033-07 o EN 330** (con métodos de ensayo y características establecidas en EN 789 y EN 13986: 2004+A1 2015) TIPO OSB 3, o especificación **APA PRP-108** de la American Plywood Association EXPOSICION 1 (EXPOSURE 1) hasta tanto contemos con la Norma IRAM correspondiente.
10. Las Barreras contra viento y agua serán conforme a la Norma **IRAM 12820.**
11. En caso de revestimientos exteriores con placas o siding de fibrocemento: serán conforme a la Norma **IRAM 11660, 11661 y/o ISO 8336:2017**, con espesores mínimos de:
- a. Cerramientos y revestimientos exteriores: 10mm;
 - b. como sustrato para EIFS: 8mm;
 - c. Cielorrasos: 8mm;
 - d. Entrepisos: 15mm,
 - e. Siding Cementicio: 8mm
 - f. Placas de cemento: deberán cumplir con **AENOR- Norma UNE-EN 12467:2013.** Placas Planas de Cemento reforzado con fibras o con **ANSI A118.9-1992** Test Methods And Specification For Cementitious Backer Units o con **ASTM C1325 - 08** Standard Specification for Non-Asbestos Fiber-Mat Reinforced Cementitious Backer Units o con **ASTM C1288 - 17** Standard Specification for Fiber-Cement Interior Substrate Sheets, con espesores de 8 mm mínima.