

# GUÍA TÉCNICA

DE BUENAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN  
DEL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO



# GUÍA TÉCNICA

DE BUENAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN  
DEL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO

# GUÍA TÉCNICA

DE BUENAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN  
DEL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO

# CONTENIDO

## Introducción

### **CAPÍTULO 1**

1	Generalidades del sistema	22
1.1	Propiedades	22
1.2	Ventajas	23
1.3	Etapas generales del sistema	23

### **CAPÍTULO 2**

2.1	Componentes del Sistema	26
2.1.1	Perfiles Metálicos	26
2.1.2	Fabricación	26
2.1.3	Proceso de rolado (formado en frío)	26
2.1.4	Grafilado	27
2.1.5	Troquelado	27
2.1.6	Proceso total de fabricación	28
2.1.7	Empalme o unión de perfiles	29
2.1.8	Elementos estructurales	29
2.1.9	Especificaciones	32
2.1.9.1	Espesor estándar	32
2.1.9.2	Requerimientos mínimos de recubrimiento metálicos (masa por unidad de área)	32
2.2	Perfil portantes	32
2.2.1	Paral	32
2.2.2	Dimensiones estándar	33
2.2.3	Longitud de pestaña	33

2.3	Perfiles de amarre	34
2.3.1	Canal	34
2.3.2	Dimensiones estándar para canales	34
2.3.3	Viga de carga para cielorraso	35
2.3.3.1	Dimensiones estándar para secciones u	35
2.4	Perfil omega	35
2.4.1	Dimensiones estándar para perfiles omega (O)	36
2.5	Angulo perimetral	36
2.5.1	Dimensión estándar para ángulos	36
2.6	Conector, riostras y puentes.	36
2.6.1	Normas de cumplimiento	37

### **CAPÍTULO 3**

3.1	Placas de yeso	40
3.2	Tipos de Placa	40
3.3.	Especificaciones	41
3.4	Ficha técnica	41
3.5	Normas de cumplimiento	42

### **CAPÍTULO 4**

4	Placas de fibrocemento	46
4.1	Especificaciones	46
4.1.1	Formatos y usos	46
4.1.2	Estabilidad Dimensional	46
4.1.3	Propiedades físicas y mecánicas de las placas de fibrocemento	47
4.1.4	Tolerancias de las placas planas de fibrocemento	48
4.2	Normas de cumplimiento	49

### **CAPÍTULO 5**

5	Fijaciones y conexiones	52
5.1	Variables de fijaciones	52
5.2	Protección contra la corrosión	53
5.3	Fijaciones para placas de yeso	54
5.3.1	Aplicaciones de los tornillos	54
5.3.2	Grafico fijación placas de yeso	56
5.4	Fijación Placas de Fibrocemento	56

5.4.1	Otras variables	57
5.4.2	Fijaciones para el montaje de las estructuras	58
5.4.3	Disposición de los tornillos en Placas de Fibrocemento	58
5.4.3.1	Grafico fijación placas de fibrocemento según espesor	59
5.4.4	Fijación a losas y elementos de concreto	60
5.4.5	Anclajes para cuadros, repisas, espejos etc.	61
5.5	Normas de cumplimiento	61

## **CAPÍTULO 6**

6	Cintas, masillas y sellamientos	64
6.1	Cinta de Papel Microperforada	64
6.2	Cinta con fleje metálico	64
6.3	Masillas para acabados y tratamientos de placas de yeso	64
6.4	Masillas para acabados y tratamientos de placas de fibrocemento	64
6.4.1	Masillas para juntas de placas de fibrocemento	64
6.4.2	Masillas para acabados de placas de fibrocemento	65
6.5	Recomendaciones	65

## **CAPÍTULO 7**

7	Accesorios para esquineros y rebordes	68
7.1	Perfiles o rebordes metálicos o plásticos	68
7.2	Juntas de control	69
7.3	Cuadro accesorios	69

## **CAPÍTULO 8**

8	Elementos Complementarios	72
8.1	Aislamientos acústicos y térmicos	72
8.2	Aislamiento térmico	72
8.3	Aislamiento acústico	73
8.4	Resistencia al fuego de los materiales	73

## **CAPÍTULO 9**

9	Instalación Sistema Constructivo en Seco	76
---	--	----

# CONTENIDO

9.1	Modulación	76
9.2	Instalación de la estructura metálica de muros y fachadas	79
9.2.1	Proceso de instalación de muros	79
9.2.1.1	Manejo de redes de conducción	79
9.2.1.2	Muros	81
9.2.1.3	Replanteo de la estructura	82
9.2.1.4	Anclaje de la estructura	82
9.2.1.5	Fijación de anclajes en canal recto	83
9.2.1.6	Canal con sangrado	83
9.2.1.7	Canal superior del muro	84
9.2.1.8	Aplicación de la banda acústica	84
9.2.1.9	Anclaje del canal inferior	85
9.2.1.10	Instalación del recubrimiento	85
9.3	Secuencia de construcción para muro de una sola cara revestimiento	85
9.3.1	Replanteo de la estructura	86
9.3.2	Fijación de la estructura	86
9.3.3	Ubicación de los perfiles	87
9.4	Esquinas	88
9.5	Reforzamiento de vano y puertas	89
9.5.1	Puerta	89
9.5.2	Variables para marco de puerta	89
9.5.3	Dinteles y antepechos	90
9.5.4	Forma de escuadra	91
<b>CAPÍTULO 10</b>		
10	Instalación de Placas de yeso y aislamientos	94
10.1	Corte de placas	94
10.2	Instalación de Placas de yeso	95
10.3	Muros Curvos	98
10.4	Aplicaciones con placas de fibrocemento	99
10.4.1	Paredes interiores	99
10.4.2	Paredes interiores zonas húmedas	99
10.4.2.1	Paredes interiores portantes	99

10.4.2.2	Paredes interiores no portantes	100
10.4.3	Paredes curvas con placas de fibrocemento	100
10.4.3.1	Sentido correcto del curvado de las placas	101

## **CAPÍTULO 11**

11	Aplicaciones	104
11.1	Fachadas	104
11.1.2	Clasificación de las fachadas con placas de fibrocemento	104
11.1.2.1	Confinadas	104
11.1.2.2	Flotantes	104
11.1.3	Proceso instalación de fachadas	105
11.1.3.1	Consideraciones Iniciales	105
11.1.3.2	Replanteo	105
11.2	Revestimientos	105
11.2.1	Sistema EIFS	106
11.2.2	Sistema DEFS	106
11.3	Fachadas Portantes	107
11.4	Fachadas Ventiladas	107
11.5	Sinding	107
11.6	Revestimientos	108
11.6.1	Revestimiento directo	108
11.6.2	Secuencia para realizar un revestimiento directo	108
11.6.3	Semi-directo	110
11.6.4	Autoportante	111

## **CAPÍTULO 12**

12	Detalles Constructivos	114
12.1	Cimentación	114
12.1.1	Cimentación corrida contra piso de concreto reforzado	114
12.1.2	Viga de cimentación corrida con losa de sobre piso de estructura metálica	115

## **CAPÍTULO 13**

113	Cielorrasos	118
-----	-------------	-----

# CONTENIDO

13.1	Cielorraso descolgado a junta continua o la vista	118
13.1.1	Procedimiento para la instalación de cielorraso descolgado viguetas omegas	118
13.1.1.1	Consideraciones de estructura	118
13.1.1.2	Replanteo	118
13.1.1.3	Instalación de Ángulos Perimetrales	118
13.1.1.4	Instalación de los perfiles Omega	118
13.1.1.5	Replanteo de la estructura	118
13.2	Fijación de la estructura	119
13.2.1	Instalación de los perfiles omega	120
13.2.2	Soporte de fijación	120
13.2.3	Soporte de suspensión	120
13.2.4	Tensor o elemento de suspensión	121
13.2.5	Clip o elemento de ensamble	124
13.2.6	Anclajes y accesorios de fijación a estructura principal	124
13.3	Procedimiento de Instalación	124
13.3.1	Proceso de instalación de cielorraso descolgado	125
13.4	Proceso para instalación de cielorraso aplicado	125
13.4.1	Consideraciones iniciales	125
13.4.2	Replanteo	125
13.4.3	Instalación de Ángulos Perimetrales	125
13.4.4	Instalación de los perfiles Omega	126
13.5	Cielorraso junta continua	126
13.5.1	Modulación	126
13.5.2	Riostras	126
13.6	Instalación de placas y aislamientos	126
13.6.1	Instalación de placas de yeso	126
13.7	Instalación de cielorraso inspeccionable	127
13.7.1	Replanteo	127
13.7.2	Angulo perimetral	127
13.7.3	Nivel de tees principal	127
13.7.4	Sistema de suspensión	128
13.7.5	Tees principal	128
13.7.6	Tees Conectoras	128

13.7.7	Instalación de las bandejas de módulos	128
13.8	Cielorraso con Placas de fibrocemento	128
13.8.1	Aplicados	128
13.8.2	Instalación de los perfiles vigueta	129
13.9	Recomendaciones generales	129

## **CAPÍTULO 14**

14	Tratamiento de juntas placas de yeso	132
14.1	Componentes para el tratamiento de juntas	132
14.1.1	Masilla consistencia Plástica	132
14.1.2	Cinta de Papel	132
14.2	Procedimiento para el tratamiento de juntas	132
14.2.1	Encintado	132
14.2.2	Relleno	134
14.2.3	Afinado	135
14.2.4	Juntas de control	135
14.2.5	Acabado de esquinas interiores y exteriores	135
14.2.6	Cinta de papel	135
14.2.7	Cinta de papel con refuerzo metálico	136
14.2.8	Accesorios vinílico o metálicos	136

## **CAPÍTULO 15**

15	Tratamiento de juntas placas de fibrocemento	140
15.1	Juntas en el exterior	140
15.2	Juntas a la vista	140
15.3	Factor forma	142
15.4	Junta Marcada con disco	143
15.5	Otros tipos de Juntas	144
15.6	Juntas invisibles	144

## **CAPÍTULO 16**

116	Niveles de Acabado placas de yeso	148
16.1	Nivel 0	148
16.2	Nivel 1	148

# CONTENIDO

16.3	Nivel 2	148
16.4	Nivel 3	149
16.5	Nivel 4	149
16.6	Nivel 5	149
16.7	Recomendaciones adicionales	151
16.7.1	Áreas de iluminación crítica	151
16.7.2	Imprimador de paneles de yeso	152
16.7.3	Para las pinturas de acabado	152
16.7.4	Para los revestimientos de paredes	152
16.7.5	Texturado	152
16.7.6	Marcas de herramientas y rebordes	152
16.7.7	Tiempos de secado con relación a la temperatura y humedad relativa	153
16.7.8	Materiales Pétreos y cerámicos	153
16.7.9	Estabilizado por contracara	154
16.8	Recomendaciones adicionales	154

## **CAPÍTULO 17**

17	Entrepiso	
17.1	Voladizo en el sistema lineal	158
17.2	Entrepiso de sistema no lineal con viga perimetral tubular	158
17.3	Entrepiso de sistema lineal con lámina acanalada rectangular	159
17.3.1	Descripción	159
17.3.2	Ventajas	159
17.3.3	Instalación	160
17.4	Entrepiso de sistema no lineal con lámina acanalada	160
17.5	Entrepiso adosado directamente a mampostería	160
17.6	Entrepiso confinado entre bastidores	160

## **CAPÍTULO 18**

18	Construcciones de bases para cubierta	164
18.1	Opciones de Modulación	164
18.2	Componentes	164
18.3	Espesor placas	164



18.4	Espesor de los perfiles	164
18.5	Cubierta plana	164
18.6	Teja de barro tradicional	165
18.7	Teja y pizarra de barro con perforaciones para fijación metálica	165
18.8	Tejas asfálticas	165
18.9	Bases de Cubierta Inclinada	166
18.10	Cerchas	166
18.10.1	Algunos Tipos de Cercha	166

## **CAPÍTULO 19**

19	Herramientas	170
19.1	Medidas de seguridad	175
19.2	Efectos para la Salud	176
19.3	Seguridad de las placas	176

## **CAPÍTULO 20**

20	Inspecciones Recomendadas	180
20.1	Inspección de estructura	180
20.2	Inspección de las placas ya instaladas	180
20.3	Inspección de los tratamientos de juntas	181
20.4	Tolerancias en la Instalación	182

## **CAPÍTULO 21**

21	Anclajes	186
21.1	Ancla Supra	186
21.2	Refuerzo para la fijación de elementos de mucho peso	186
21.3	Fijación de elementos pesados	187

## **CAPÍTULO 22**

22.	Transporte, manipulación y almacenamiento perfiles metálicos	190
22.1	Transporte	190
22.2	Manipulación (Cargue – Descargue)	190
22.3	Almacenamiento	191

# CONTENIDO

22.4	Transporte, Manipulación y Almacenamiento Placas de Yeso	192
22.5	Manipulación	193
22.6	Recomendaciones del Fabricante	194
22.7	Transporte y manipulación placas de fibrocemento	194
22.7.1	Transporte	194
22.7.2	Manipulación	194
22.7.3	Almacenamiento	194

## **ANEXOS** 198

Ayudas de diseño para perfilera

Junta entre serie de Canales

Muro

Carga muerta lateral

Espesores de Muros

Mapa de amenaza Eólica

Velocidad y carga de viento aproximada

Terminos

Equivalentes Métricos

Material de Referencia





# GUÍA TÉCNICA

DE BUENAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN  
DEL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO

EDICIÓN 1 - BOGOTÁ, MARZO DE 2016

RECOPIACIÓN DE TEXTOS Y REDACCIÓN  
Comité Construcción en Seco

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN  
Vilma E. Sánchez Delgado

ADAPTACION GRAFICA  
Briam Olaya

"CAMACOL NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA DESDE EL PUNTO DE VISTA LEGAL O DE CUALQUIER INDOLE POR LA INTEGRIDAD, VERACIDAD, EXACTITUD, OPORTUNIDAD, ACTUALIZACIÓN, CONVENIENCIA, CONTENIDO O USOS QUE SE DEN POR LA INFORMACIÓN QUE AQUI SE PRESENTAN. CAMACOL NO PROPORCIONA NINGÚN TIPO DE ASESORÍA. POR TANTO, LA INFORMACIÓN PUBLICADA NO PUEDE CONSIDERARSE COMO UNA RECOMENDACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE OPERACIONES DE COMERCIO, AHORRO, INVERSIÓN, NINGÚN OTRO EFECTO. EL CONTENIDO DE ESTA GUÍA REFLEJA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y LA EXPERIENCIA DE LOS EXPERTOS DEL COMITÉ DE CONSTRUCCIÓN EN SECO COORDINADO POR CAMACOL.

DIRECCIÓN  
Cra. 19. No. 90-10 Edificio Camacol,  
Bogotá - Colombia  
PBX: +57 (1) 743 0265,  
FAX: +57 (1) 217 2813

COMITÉ CONSTRUCCIÓN EN SECO



No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni el registro en un sistema informático, ni la transmisión en cualquier forma o a través de cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación o por otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares.



## Consideraciones de Edición

Guía técnica de buenas prácticas de instalación del Sistema de Construcción en Seco como lo indica su nombre es una guía de procedimientos alineados a normas locales e internacionales de construcción con placas de yeso, placas de fibrocemento, masillas y estructura metálica.

La información, al igual que las disposiciones normativas, los productos, sus nombres y propiedades, métodos de aplicación y procedimientos aquí contenidos están sujetos a cambios, según los avances del estado del arte de los componentes del sistema y la dinámica de la normativa concerniente. El objetivo de los datos, detalles, procedimientos, especificaciones y aplicaciones de los materiales y componentes contenidos en este manual es integrar una guía general que contribuya a emplear este sistema constructivo de manera apropiada de conformidad con las normativas vigentes y las buenas prácticas en su diseño e instalación, sin que comprometa a los integrantes del Comité de Construcción en Seco, ni a las empresas que participaron en la elaboración del presente material.

Se reitera que toda obra ejecutada con el sistema de construcción en seco debe basarse en una evaluación y una guía detallada de ingenieros, arquitectos o consultores en las distintas especialidades, a quienes también debe encargarse la supervisión de la obra en ejecución. Estos profesionales deberán conocer, entender los usos y limitaciones de cada producto, la teoría y normativa que sustenta el sistema, dado que tal aspecto debe estar siempre presente en las etapas de diseño arquitectónico y estructural, cuando se deben considerar los requerimientos acústicos y térmicos.

La información contenida en esta publicación se refiere al sistema de construcción en seco abordado desde la perspectiva de los estándares y normas nacionales e internacionales.



## **Introducción**

El Comité de Construcción en Seco ha sido creado con el fin de promover normas, acciones y herramientas que destaquen las fortalezas y ventajas del Sistema de Construcción en Seco.

Así, el Comité presenta la primera Guía Técnica de Buenas Prácticas de Instalación del Sistema de Construcción en Seco, documento que le permitirá conocer los requisitos mínimos para una implementación responsable y eficiente de éste en el proyecto a construir.



# CAPITULO 1

## GENERALIDADES DEL SISTEMA



## 1. Generalidades del Sistema

El Sistema de Construcción en Seco se ha venido utilizando en Colombia desde hace más de 20 años, con crecimientos sostenidos principalmente por la entrada en vigencia de la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-98) y la necesidad de construir en laderas a raíz de la ocurrencia de catástrofes naturales como terremotos e inundaciones, evidenciando la necesidad de sistemas que brinden seguridad, eficiencia, desempeño y confort.

### 1.1 Propiedades

Las propiedades del Sistema de Construcción en Seco son:

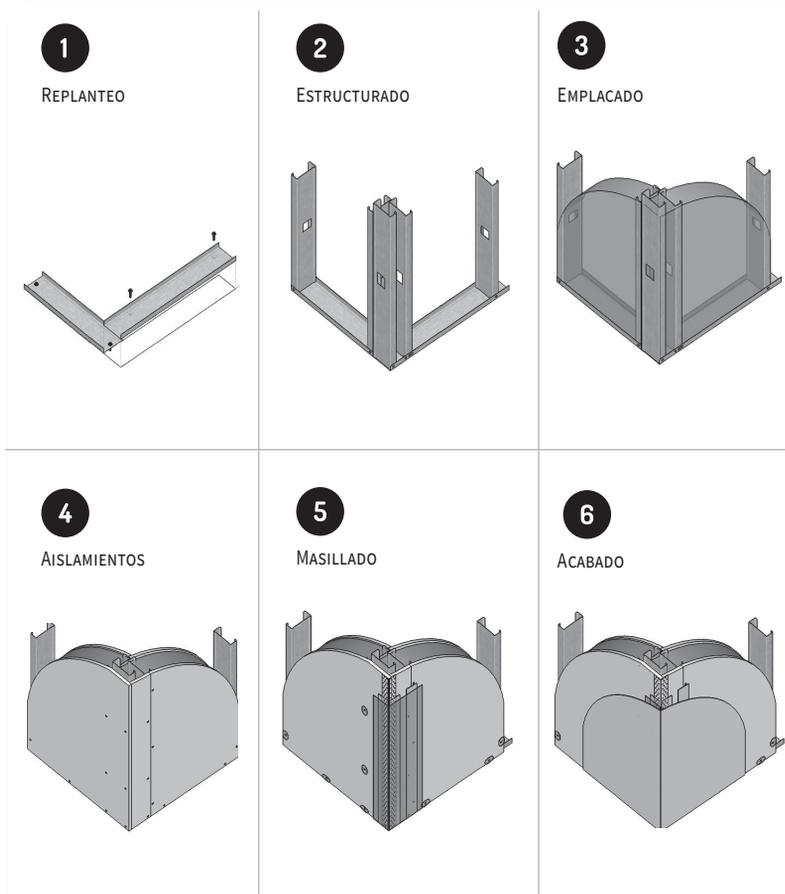
	RESISTENCIA A LA HUMEDAD		FACIL DE TRABAJAR
	RESISTENTE AL IMPACTO		PERMITE DIFERENTES ACABADOS
	RESISTENTE A LAS PLAGAS Y ROEDORES		AMPLIA GAMA DE APLICACIONES
	NO PROPAGA LA LLAMA		BAJO PESO
	ESTABLE DIMENSIONALMENTE		FLEXIBLE
	CONTROL TERMICO Y ACUSTICO (AISLANTE)		INERTE
	SISMORESISTENTE		PRÁCTICO
	PROCESO CONSTRUCTIVO LIMPIO		VERSATILIDAD EN LOS DISEÑOS
	BAJO CONSUMO DE AGUA Y AGREGADOS MINERALES		MINIMA GENERACIÓN DE DESPERDICIOS
	AHORRO DE TIEMPO		FACILIDAD DE REPARACIONES

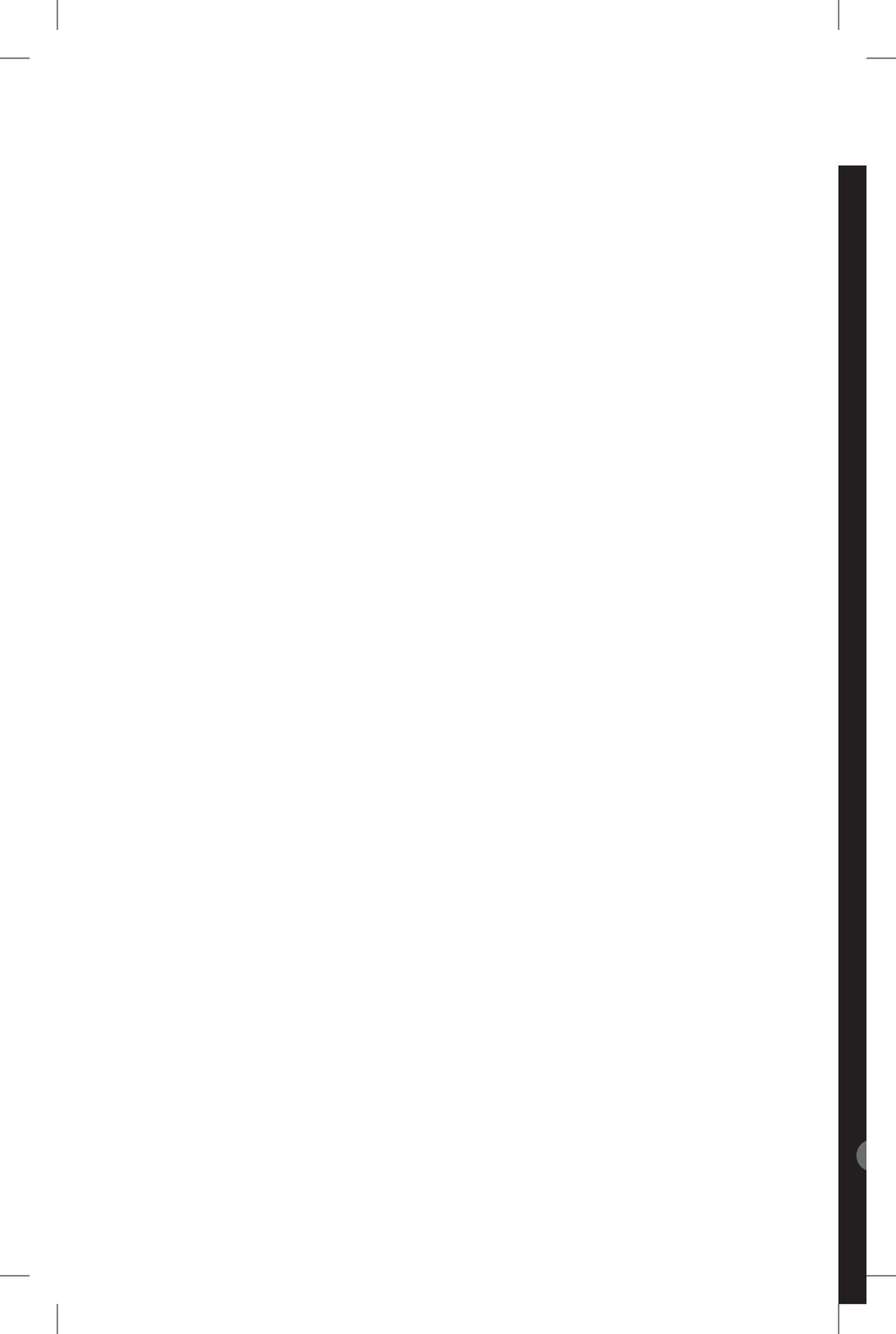
## 1.2 Ventajas

- ✓ Menor peso
- ✓ Proceso constructivo limpio
- ✓ Mínimo generación de desperdicios
- ✓ Versatilidad en los diseños
- ✓ Bajo consumo de agua y agregados minerales
- ✓ Rápida instalación
- ✓ Óptimo desempeño ante cargas sísmicas
- ✓ Controles térmico y acústico
- ✓ Resistencia a la humedad y al fuego

## 1.3 Etapas generales del sistema

Las etapas del proceso son:





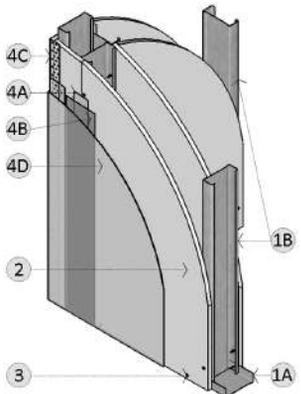
# CAPITULO 2

## COMPONENTES DEL SISTEMA



## 2.1 Componentes del Sistema

<b>1</b>	PERFILES METÁLICOS	
	A	CANAL DE AMARRE
	B	POSTES - PARES
<b>2</b>	PLACAS DE YESO Y/O FIBROCEMENTO	
<b>3</b>	FIJACIONES, ANCLAJES Y CONECTORES	
<b>4</b>	TRATAMIENTO DE JUNTAS	
<b>5</b>	A	CINTA DE REFUERZO
	B	MASILLA PARA JUNTAS
	C	ACCESORIOS
	D	SELLANTES
<b>6</b>	OPCIONALES	
	A	AISLAMIENTO TERMO - ACÚSTICO



### 2.1.1 Perfiles Metálicos

Esta guía cubre los requisitos mínimos de la instalación interior y exterior de estructuras de acero y de revestimientos diseñados para recibir placas de yeso y fibrocemento atornilladas a estos. La estructura de acero y los revestimientos se limitan a aquellos que cumplen con NTC 5680 y NTC 5681.

### 2.1.2 Fabricación

Los perfiles se fabrican en lámina de acero galvanizado, mediante el proceso de formado en frío. Este material metálico ofrece resistencia estructural y estabilidad física y química a agentes corrosivos, además de ser incombustible.

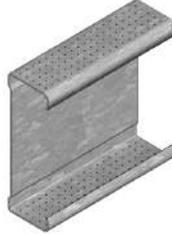
### 2.1.3 Proceso de rolado (formado en frío)



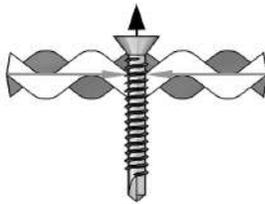
El proceso de rolado garantiza un radio interno mínimo que no produce quiebres en la capa de protección galvanizada ni disminución del espesor de la lámina.

### 2.1.4 Grafilado

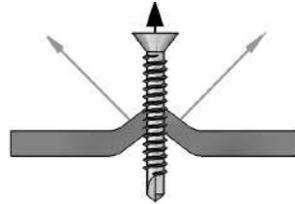
Conjunto de ondulaciones sobre la superficie de la aleta del perfil que recibe la placa, que facilita la penetración de los tornillos, minimizando el deslizamiento del mismo.



- Comportamiento con grafilado



- Comportamiento sin grafilado



### 2.1.5 Troquelado

Son perforaciones realizadas por el fabricante en la línea de producción, cumpliendo con las normas NTC 5680-5981, deben cumplir con las siguientes condiciones:

A	LAS PERFORACIONES DEBEN REALIZARSE A LO LARGO DEL EJE LONGITUDINAL DEL ALMA DEL PERFIL.	
B	LAS PERFORACIONES DEBEN TENER UN ESPACIAMIENTO CENTRO A CENTRO NO MENOR A 610 MM.	
C	LAS PERFORACIONES DEBEN TENER UN ANCHO NO MAYOR QUE LA MITAD DE LA ALTURA DEL PERFIL Ó 63.5 MM, EL QUE SEA MENOR.	
D	LAS PERFORACIONES DEBEN TENER UNA LONGITUD NO MAYOR QUE 114 MM ( 4 ½")	
E	LA DISTANCIA DESDE EL CENTRO DE LA ÚLTIMA PERFORACIÓN HASTA EL EXTREMO FINAL DEL PERFIL ESTRUCTURAL NO DEBE SER MENOR QUE 305 MM, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE ALGO DIFERENTE. EN OBRA NO DEBEN REALIZARSE PERFORACIONES A MENOS DE ESTA DISTANCIA DEL BORDE.	

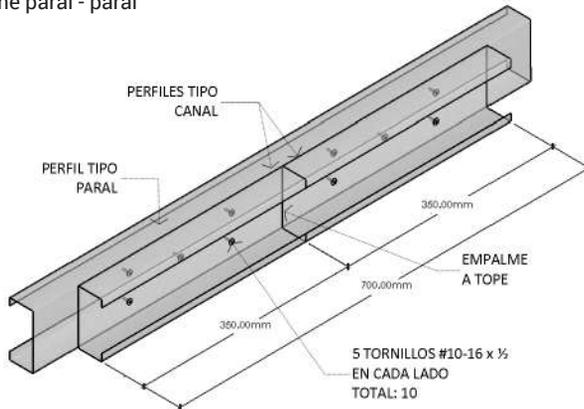
Se permite cualquier configuración o combinación de perforaciones que se ajusten a las limitaciones en anchos y longitud, anteriormente expuestas.

### 2.1.6 Proceso total de fabricación

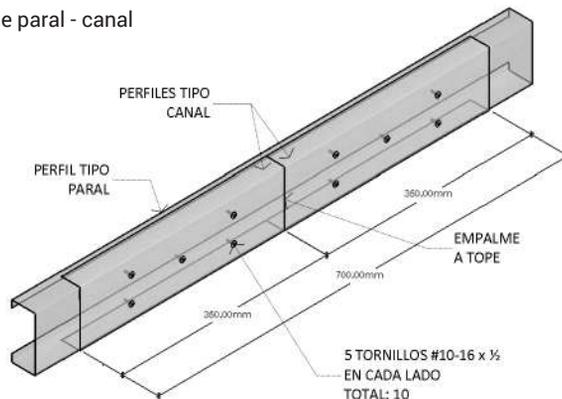


## 2.1.7 Empalme o unión de perfiles

- Empalme paral - paral



- Empalme paral - canal



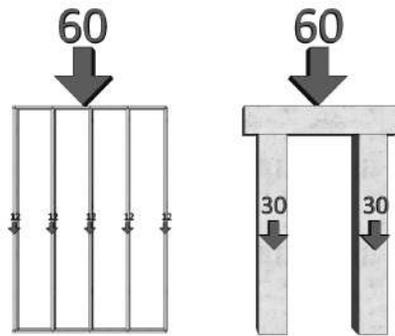
Se genera gracias a que las dimensiones externas del paral encajan con las dimensiones internas de la canal, garantizando así el acople de la misma sección para prolongar longitudes o reforzar elementos. Este tipo de empalme es solo válido para elementos no estructurales.

## 2.1.8 Elementos estructurales

En general todos los perfiles metálicos fabricados en roladora (formado en frío), tienen la virtud de presentar dimensiones exactas y una geometría que colabora con la resistencia del sistema de manera importante. Así mismo, con este sistema de fabricación, se permite la elaboración de perfiles en longitudes especiales.

Cada fabricante tiene sus especificaciones concretas, provee una gama más amplia de diseños y geometrías de la sección de sus elementos.

Los perfiles de la estructura metálica que conforman el Sistema Constructivo en Seco son los encargados de soportar y transmitir todas las cargas, vivas, muertas y demás ejercidas sobre la edificación. Esta transferencia, a diferencia de los sistemas convencionales, se logra por medio de una repartición de cargas distribuidas; en lugar de utilizar uno o más elementos verticales, de gran tamaño y volumen, se emplea un número mayor de elementos pero de menores dimensiones y poco peso a distancias más cortas. Adicionalmente, los elementos con dichas características facilitan el manejo e instalación del sistema.

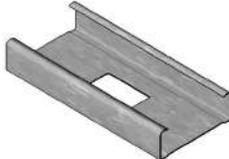
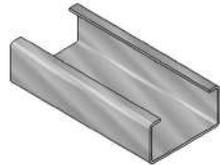


### Reparto de cargas

Los perfiles verticales llamados PARALES y los horizontales conocidos como CANALES, permiten que el Sistema Constructivo en Seco distribuya las cargas de forma homogénea, otorgándole al sistema la resistencia necesaria para soportar su propio peso y las fuerzas que circulan en la edificación.

Cada componente de la estructura metálica cumple una función específica dentro del sistema. Generalmente esta estructura la constituyen canales, paraleles, viguetas, perfiles omega, ángulos de unión, sujeciones laterales, tornillería y anclajes.

El conjunto de estos componentes que conforman el esqueleto estructural, se denomina entramado.

PERFIL CANAL METALICO			ELEMENTO DE LÁMINA DE ACERO GALVANIZADO DE DIVERSOS CALIBRES QUE VARÍAN EN FUNCIÓN DE LA APLICACIÓN, NORMALMENTE FIJADOS A PISOS Y TECHOS. SU ANCHO ES VARIABLE SEGÚN EL ESPESOR DEL MURO DESEADO Y PERMITE INSERTAR EL PERFIL PARAL. SE PROVEEN EN LONGITUDES ESTÁNDAR DE 2440 MM MEDIDAS ESPECIALES BAJO PEDIDO
PERFILPARAL METALICO			PERFIL DE LÁMINA DE ACERO GALVANIZADO DE DIVERSOS CALIBRES QUE VARÍAN EN FUNCIÓN DE LA APLICACIÓN. SE DISPONE VERTICALMENTE EN EL CONJUNTO PERPENDICULARMENTE A LOS PERFILES CANALES. PRESENTA PERFORACIONES EN EL ALMA PARA EL PASO DE DUCTOS DE INSTALACIONES. SE PROVEEN DE LONGITUD ESTÁNDAR DE 2440MM. ANCHOS Y LONGITUDES ESPECIALES BAJO PEDIDO.
PERFIL OMEGA METALICO			PERFIL DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL EN LÁMINA DE ACERO GALVANIZADO. SE PREVÉ EN LONGITUD ESTÁNDAR DE 2440 O EN LARGOS DIFERENTES BAJO PEDIDO. SE UTILIZA COMO ESTRUCTURA EN CIELORRASOS Y PARA REVESTIMIENTOS DE MUROS Y FACHADAS.
PERFIL TIPO C ESTRUCTURAL			PERFIL METÁLICO, DE ESPESO Y GEOMETRÍA VARIABLE, QUE PERMITE MEDIANTE EL DEBIDO CÁLCULO ESTRUCTURAL, CONSTRUIR ENTREPISOS, FACHADAS, MUROS DE GRAN ALTURA, BASES PARA TECHOS, ETC. ALGUNOS PROVEEDORES TIENEN DISEÑOS PROPIOS Y FABRICACIÓN SOBRE MEDIDAS SEGÚN LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS.
PERFIL TIPO U VIGA DE CARGA			CANAL O PARAL SUSPENDIDO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO, PARA DAR SOPORTE A LOS PERFILES TIPO OMEGA EN EL ENTRAMADO DE UN CIELORRASO SUSPENDIDO. ESTÁ DISPONIBLE EN LONGITUD ESTÁNDAR DE 2440 MM Ó BAJO PEDIDO EN LONGITUDES ESPECIALES.
ESTRUCTURA DE MADERA			LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA TIENEN LA VENTAJA DE SU FACILIDAD DE MANIPULACIÓN Y VERSATILIDAD EN CUANTO A CONSECUCCIÓN Y GAMA DE DISEÑOS, SIN EMBARGO ES FUNDAMENTAL PREVER EL USO DE MADERAS SECAS E INMUNIZADAS MEDIANTE PROCESOS INDUSTRIALES QUE GARANTICEN SU ESTABILIDAD EN EL TIEMPO.

## 2.1.9 Especificaciones

### 2.1.9.1 Espesor estándar

ESPESOR DE DISEÑO		ESPESOR MÍNIMO DE ACERO BASE	
MM	PULGADAS	MM	PULGADAS
0.478	0.0188	0.455	0.0179
0.719	0.0283	0.683	0.0269
0.792	0.0312	0.752	0.0296
0.879	0.0346	0.836	0.0329
1.146	0.0451	1.087	0.0428
1.438	0.0566	1.387	0.0538
1.811	0.0713	1.720	0.0677
2.583	0.1017	2.454	0.0966
3.155	0.1242	2.997	0.1180

### 2.1.9.2 Requerimientos mínimos de recubrimiento metálicos

TIPO DE MATERIAL	RECUBRIMIENTO
<b>TIPO H Y TIPO L</b> (PARA APLICACIONES ESTRUCTURALES)	GALVANIZADO G60*, AZ50** O EQUIVALENTE
<b>TIPO NS</b> (PARA APLICACIONES NO ESTRUCTURALES)	GALVANIZADO G40*, AZ50** O EQUIVALENTE

\* LÁMINAS DE ACERO RECUBIERTAS EN ZINC DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN NTC 4011 (ASTM A653/A653M)  
\*\* LÁMINAS DE ACERO RECUBIERTAS CON ALEACIÓN 55% ALUMINIO-ZINC DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN NTC 4015 (ASTM A792/A792M)

Nota:

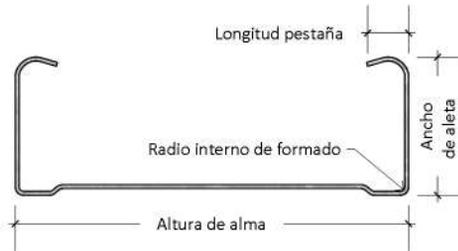
En condiciones de alta presencia salina (como el agua marina) o de agentes corrosivos, deben tomarse medidas de protección. Se recomienda un galvanizado mínimo G90 (Z275), de acuerdo con la norma NTC 4011 (ASTM A653/A653M) ó recubrimientos para protección adicional.

## 2.2 Perfiles Portantes

### 2.2.1 Paral

Es un perfil en forma de C, constituido por un alma, dos aletas y dos pestañas que rigidizan el perfil. En el mercado existe Parales con nervadura rigidizadora en el alma o sin ella. Conforman la estructura principal sobre la cual se atornillan las placas de yeso o fibrocemento. Cuando son utilizados en muros, transmiten las cargas de las placas y sus acabados a la estructura principal.

Nota: Para instalación de Placas de Fibrocemento se debe tener en cuenta que el ancho de aleta mínimo es de 1 5/8 (41.3 mm)



## 2.2.2 Dimensiones estándar

Dimensiones estándar para parales y viguetas en sección c (p)

ALTURA DEL ALMA (ALTURA DE DISEÑO)		ANCHO DE LA ALETA (ALTURA DE DISEÑO)	
MM	PULGADAS	MM	PULGADAS
41.3	1-5/8	MM	PULG
63.5	2-1/2	31.8	1-1/4
88.9	3-1/2	34.9	1-3/8
92.1	3-5/8	41.3	1-5/8
102	4	50.8	2
140	5-1/2	63.5	2-1/2
152	6	76.2	3
203	8	88.9	3-1/2
254	10		
305	12		
356	14		

Fuente NSR 10 Tabla F.4.8.3-1

## 2.2.3 Longitud de pestaña

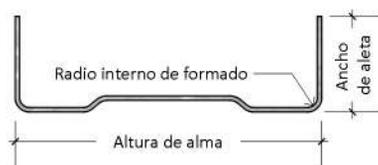
La longitud de la pestaña en un perfil estructural o no estructural, paral en sección C debe estar relacionada con el ancho de la aleta, tal como se muestra en la siguiente tabla:

SECCIÓN	ANCHO DE ALETA		LONGITUD DE DISEÑO DE LA PESTAÑA	
	MM	PULGADAS	MM	PULGADAS
P31,8	31,8	1-1/4	4,8	3/16
P34,9	34,9	1-3/8	9,5	3/8
P41,3	41,3	1-5/8	12,7	1/2
P50,8	50,8	2	15,9	5/8
P63,5	63,5	2-1/2	15,9	5/8
P76,2	76,2	3	15,9	5/8
P88,9	88,9	3-1/2	25,4	1

## 2.3 Perfiles de Amarre

### 2.3.1 Canal

Las canales deben ser formadas en sección "U", teniendo en cuenta que la altura del alma sea compatible con la del paral que tenga el mismo tamaño nominal. Las canales se diseñan en forma tal que cuando los paralels son izados y colocados entre la canal inferior y superior, se genera una estabilidad por fricción. La mínima dimensión de las aletas es de 1 pulgada (25 mm) y según el fabricante, se consi-gue con nervadura rigidizadora o sin ella.



### 2.3.2 Dimensiones estándar para canales

Dimensiones estándar para canales guía (G)

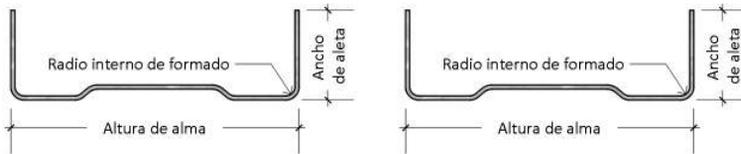
ALTURA DEL ALMA (ALTURA DE DISEÑO)		ANCHO DE LA ALETA (ALTURA DE DISEÑO)	
MM	PULGADAS	MM	PULGADAS
41.3	1-5/8	31.8	1-1/4
63.5	2-1/2	50.8	2
88.9	3-1/2	63.5	2-1/2
92.1	3-5/8	76.2	3
102	4		
140	5-1/2		
152	6		
203	8		
254	10		
305	12		
356	14		

Fuente NSR 10 Capítulo 4 Tabla F.4.8.3-2

### 2.3.3 Viga de carga para cielorraso

Es un perfil en forma de C o U constituido por un alma, dos alas y dos pestañas (según el diseño) que rigidizan el perfil. Según el fabricante, se consigue con nervadura rigidizadora o sin ella. Se utiliza en la construcción de cielorraso como elemento principal de soporte de la estructura secundaria.

- Radio interno de formado



#### 2.3.3.1 Dimensiones estándar para secciones u

Dimensiones estándar para secciones U(u)

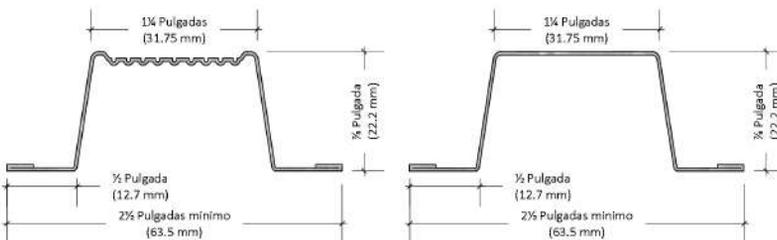
ALTURA DEL ALMA (ALTURA DE DISEÑO)		ANCHO DE LA ALETA (ALTURA DE DISEÑO)	
MM	PULGADAS	MM	PULGADAS
19.1	¾	12.7	½
38.1	1-1/2	19.1	¾
50.8	2		
63.5	2-1/2		

Fuente NSR 10 Capítulo F Tabla F.4.8.3-3

### 2.4 Perfil Omega

Es un perfil en forma de trapecio, compuesto por dos almas, un ala y dos pestañas hacia su exterior. Conforma la estructura principal sobre la cual se atornillan las placas, para formar el recubrimiento del cielorraso.

De acuerdo con la NTC 5680, Los perfiles deben ser fabricados de tal manera que se reduzcan al mínimo las rebabas y los bordes filosos. Es por tal razón que las omegas se comercializan con reborde en sus extremos.



## 2.4.1 Dimensiones estándar para perfiles omega (o)

ALTURA DEL ALMA (ALTURA DE DISEÑO)		ANCHO DE LA ALETA (ALTURA DE DISEÑO)	
MM	PULGADAS	MM	PULGADAS
22.2	7/8	31.8	1- 1/4
38.1	1-1/2		

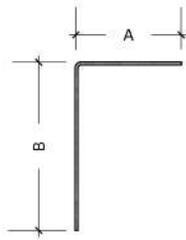
Fuente NSR 10 Capítulo F Tabla F.4.8.3-4

## 2.5 Angulo perimetral

Es un perfil en forma de L, en ángulo recto, compuesto por dos alas que no necesariamente tienen la misma longitud.

Son colocados perimetralmente sobre el muro para dar soporte y nivel a las viguetas en la construcción de cielos rasos. También son utilizados en aplicaciones con dilatación.

- Sección del perfil Angulo



## 2.5.1 Dimensiones estándar para ángulos (L)

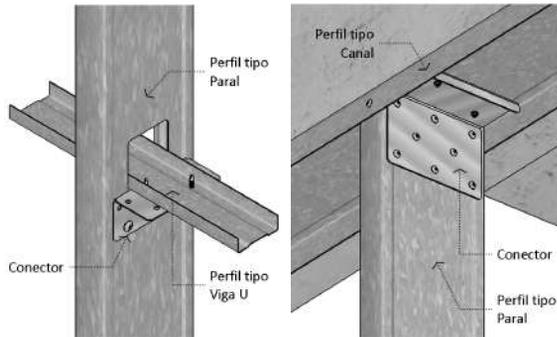
ALTURA DEL ALMA (ALTURA DE DISEÑO)		ANCHO DE LA ALETA (ALTURA DE DISEÑO)	
MM	PULGADAS	MM	PULGADAS
15.9	5/8	15.9	5/8
22.2	7/8	22.2	7/8
34.9	1-3/8	34.9	1-3/8
38.1	1-1/2	38.1	1-1/2
50.8	2	50.8	2
76.2	3	76.2	3

Fuente NSR 10 Tabla F.4.8.3-5

## 2.6 Conector, riostras y puentes.

Es una lámina pequeña doblada en forma de L, J, V o figuras similares, cuyo ángulo interior varía de acuerdo con el requerimiento de la unión. Sus dos alas no nece-

sariamente tienen la misma longitud. Su función es unir o anclar dos componentes (perfiles) ubicados en posición perpendicular o en Angulo. La conexión se fija en el alma de los perfiles y fundamentalmente transmite esfuerzos cortantes entre los componentes.



### 2.6.1 Normas de cumplimiento

La fabricación de los perfiles debe cumplir con una o varias de las siguientes normas según su aplicación y/o materiales y recubrimientos del acero:

- ✓ **NTC 5680** Perfiles estructurales de Acero utilizados en la construcción en seco (Norma base ASTM C-645)
- ✓ **NTC 5681** Parales, Canales y riostras o puentes de acero que soportan carga (axial y transversal), en aplicaciones con placas de yeso atornilladas y soportes metálicos para fachadas. (Norma Base: ASTM 955)
- ✓ **NTC 4011** Productos planos de acero recubiertos con zinc – galvanizados – o recubiertos con aleación hierro zinc – galvano-recocido – mediante procesos de inmersión en caliente.
- ✓ **NTC 4015** Productos planos de acero recubiertos con aleación 55% Aluminio-Zinc, mediante el proceso de inmersión en caliente.
- ✓ **ASTM A1003/A1003M** Productos planos de acero, acero al carbono, con recubrimientos metálicos y no metálicos para miembros formados en frío de uso en entramados.



# CAPITULO 3

## PLACAS DE YESO



### 3.1 Placas de yeso

Material de construcción utilizado para ejecución de paredes y revestimiento de techos que están conformadas por un núcleo de yeso y aditivos especiales (sólidos o líquidos), de acuerdo a la tipología de placa a fabricar, cuyas caras están revestidas por un papel especial de fibras de alta resistencia el cual tiene un acabado liso. El papel de la cara vista esta doblado en los cantos largos con el fin de reforzar y proteger el núcleo y los cantos cortos tiene un corte de escuadra. Los cantos largos presentan el borde rebajado, lo que permite reforzar y mimetizar las juntas dentro del tratamiento de estas. Se fabrican en distintos espesores, cumpliendo con las normas internacionales tales como las ASTM C1396.

### 3.2 Tipos de Placa:

- ✓ **Placa Estándar (ST):** Esta placa es funcional para renovar o construir paredes, cielorrasos y revestimientos interiores en ambientes secos, en viviendas, hoteles, clínicas, hospitales, oficinas y locales comerciales, entre otros. La placa estándar se fabrica en dimensiones 1.22 m de ancho x 2.44 m de largo. Los bordes longitudinales de placas, presentan una depresión para recibir posteriormente la masilla y la cinta en su tratamiento de juntas.
- ✓ **Placa Resistente a la Humedad (RH):** Resistente a la humedad, lo hace fundamental como sustrato para la aplicación revestimientos de cerámicos, cerámica plástica y tapiz plástico. El papel de revestimiento de estas placas se compone de multicapas con un tratamiento químico para combatir la filtración de humedad. Se utiliza un compuesto especial resistente a la humedad para lograr que el núcleo de yeso sea resistente al agua. Estas placas de yeso son fáciles de reconocer por su frente verde característico. Han sido diseñadas para aplicaciones en baños, cuartos de aseo, cocinas.
- ✓ **Placa Resistente al Fuego (RF):** Combina todas las cualidades de la placa estándar (ST) con la resistencia adicional al fuego, contiene en la mezcla de yeso y fibra de vidrio que preserva en mayor grado la integridad de la placa bajo la acción de fuego. Su uso está indicado para paredes, cielos rasos y revestimientos, en colegios, hoteles, hospitales, jardines infantiles entre otros ambientes con requisitos de alta resistencia al fuego.

### 3.3 Especificaciones

Las placas de mayor utilización y disponibles en el mercado son las siguientes:

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES			Usos
	LARGO (M)	ANCHO (M)	ESPESOR (MM)	
PLACA ST (ESTÁNDAR)	2.44	1.22	9.5(3/8") 11 MM*	CIELORRASOS
			12.7(1/2")	CIELORRASOS, PAREDES DIVISORIAS Y REVESTIMIENTOS.
			15.9(5/8")	PAREDES DIVISORIAS Y REVESTIMIENTOS.
PLACA RH (RESISTENTE A LA HUMEDAD)	2.44	1.22	12.7 (1/2")	PAREDES DIVISORIAS PARA ZONAS HÚMIDAS: BAÑOS, COCINAS Y LAVADEROS.
			15.9(5/8")	
PLACA RF (RESISTENTE AL FUEGO)	2.44	1.22	12.7(1/2")	PAREDES DIVISORIAS, CIELORRASOS O REVESTIMIENTOS QUE TENGAN ALTO RIESGO DE INCENDIO O QUE POR SU USO DEBE SER "RETARDADOR" DE FUEGO
			15.9(5/8")	

Nota: Adicional a esta clasificación, cuando hay requerimiento de alto tráfico, resistencia al fuego y alto desempeño acústico,

\*Nota 2: La placa de 11 mm debe cumplir con la ASTM C840-11 Numeral 12.1.1 Resistencia a la flexión.

FICHA TÉCNICA DE RESULTADOS FLEXIÓN		
ENSAYO	VALOR ASTM C1396	RESULTADO
RESISTENCIA FLEXIÓN LONGITUDINAL	36 LBF(160 N)	CUMPLE
RESISTENCIA FLEXIÓN TRANSVERSAL	107 LBF (476 N)	CUMPLE
DUREZA DE BORDES - MÉTODO B	>11 LBF (49 N)	CUMPLE
ANCHO	1220 +/- 2,4 MM	CUMPLE
LARGO	2440 +/- 6,4 MM	CUMPLE
DIAGONALES	+/- 3,2	CUMPLE
ESPESOR	0,38 +/- 0.4 MM	CUMPLE
PROFUNDIDAD DE CHAFLÁN	0.51 - 2.29 MM	CUMPLE

Referencia Interna del producto: SPP – ST 4812

Frecuencia de muestreo: Según ASTM C1294

Acondicionamiento: Según ASTM C1396 numeral 5

### 3.5 Normas de Cumplimiento

- ✓ **ASTM C 1396:** Especificación estándar para placas de Yeso.
- ✓ **ASTM C840:** Especificación estándar para la aplicación y acabado de placas de yeso.
- ✓ **ASTM C36** Especificación estándar para placas de yeso.
- ✓ **ASTM C473** Métodos de prueba estándar para pruebas físicas de productos de paneles de yeso. ASTM C630 Especificación estándar para placas de yeso resistentes al agua.
- ✓ **ASTM C1177** Especificación estándar para el substrato de yeso con malla de fibra de vidrio utilizado como revestimiento.
- ✓ **ASTM C1178** Especificación estándar para paneles de yeso resistentes al agua recubierta con malla de fibra de vidrio.
- ✓ **ASTM C1278** Especificación estándar para paneles de yeso reforzados con fibra.
- ✓ **ASTM E695** Método estándar de medición de la resistencia relativa a la carga de impacto en muro, suelo y techo. Placas de yeso especial resistentes al fuego.
- ✓ **ASTM E84** Método de prueba estándar de las características de combustión superficial de materiales de construcción.
- ✓ **ASTM E119** Métodos de prueba estándar para pruebas de fuego en la construcción y los materiales. ASTM C1396 Especificación estándar para panel de yeso.





# CAPITULO 4

## PLACAS DE FIBROCEMENTO



## 4. Placas de fibrocemento

Las placas de fibrocemento están compuestas por un aglomerante inorgánico hidráulico (cemento Portland, reforzado con fibras de celulosa y aditivos. Estos materiales son sometidos, en un proceso de autoclavado, a elevadas temperaturas y presiones para obtener como resultado final un producto de alta dureza y resistencia que conserva las propiedades del cemento.

La placa plana de fibrocemento fraguada en autoclave (alta presión, humedad y alta temperatura), lo que sumado a una selección de materias primas (mezcla homogénea de cemento, refuerzos orgánicos) permiten a la placa alcanzar un alto nivel de durabilidad, estabilidad dimensional y resistencia.

### 4.1 Especificaciones

#### 4.1.1 Formatos y usos

DESCRIPCIÓN ESPESOR (MM)	DIMENSIONES			Usos
	FORMATO	MM	PESO Kg/UN	
4MM	2440 X	1220	16.40	CIELORRASOS CLAVADOS
	1220 X	1220	8.20 - 8.98	CIELORRASOS CLAVADOS
	610 X	1220	4.10 - 4.49	CIELORRASOS CLAVADOS Y DESMONTABLES
	610 X	610	2.05	CIELORRASOS CLAVADOS Y DESMONTABLES
6MM	2440 X	1220	24.60 - 26.96	CIELORRASOS CLAVADOS Y ATORNILLADOS, REVESTIMIENTOS INTERIORES, MUROS CURVOS.
8MM	2440 X	1220	32.80 - 3.95	MUROS INTERIORES, ALEROS, CIELORRASOS ATORNILLADOS, REVESTIMIENTOS INTERIORES, MUROS CURVOS
10MM	2440 X	1220	42.00 - 44.95	MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, BASES PARA CUBIERTAS ALTA PENDIENTE
14MM	2440 X	1220	57.40 - 62.23	FACHADAS CON LA JUNTA A LA VISTA, ENTRE PISOS Y BASES PARA CUBIERTAS DE BAJAS PENDIENTE, RECUBRIMIENTOS.
17MM	2440 X	1220	73.00 - 76.41	ENTREPISOS
20 MM	2440 X	1220	85.80 - 89.90	ENTREPISOS

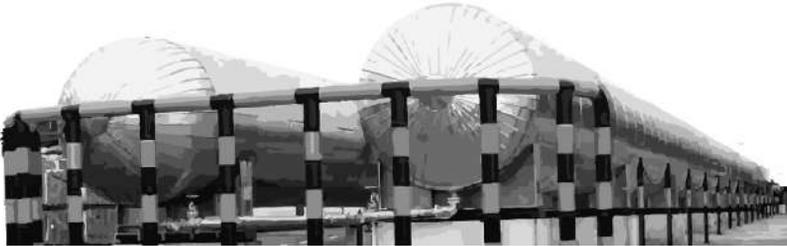
\*) Pesos aproximados de acuerdo al fabricante

Nota: La anterior tabla es orientativa por lo tanto se debe tener en cuenta el diseño estructural según las solicitudes de carga.

#### 4.1.2 Estabilidad Dimensional

Como resultado del proceso de fraguado en autoclave, las placas se comportan de manera estable cuando son utilizadas tanto en interiores como en exteriores, pues los movimientos hídricos y térmicos son mínimos, permitiendo que las unio-

nes entre placas y su superficie se comporten adecuadamente. La variabilidad dimensional es aproximadamente de 1 mm/m siendo la más estable de todas las tecnologías de fibrocemento.



### 4.1.3 Propiedades físicas y mecánicas de las placas de fibrocemento

PROPIEDAD	VALOR	UNIDAD	ENSAYO
ABSORCIÓN	3,2	%	NTC 4373
DENSIDAD	1,25	GR/CM3	NTC 4373
CONTENIDO DE HUMEDAD	10	%	NTC 4373
<b>MOVIMIENTOS HÍDRICOS (1 CONSTANTE A 25°C)</b>			
DILATACIONES CON VARIACIÓN DE HUMEDAD DE 30% A 90% -SENTIDO TRANSVERSAL	0,53	MM/M	ISO 8336
CONTRACCIONES CON VARIACIÓN DE HUMEDAD DE 90% A 30% -SENTIDO PARALELO	0,41		
CONTRACCIONES CON VARIACIÓN DE HUMEDAD DE 90% A 30% -SENTIDO TRANSVERSAL	0,35		
<b>MOVIMIENTOS TÉRMICOS (HUMEDAD CONSTANTE A 30%)</b>			
CON VARIACIÓN DE 10°C A 40°C - SENTIDO TRANSVERSAL	1,23	MPA	ISO 8336
CON VARIACIÓN DE 10°C A 40°C - SENTIDO TRANSVERSAL	0,12		
<b>MÓDULO DE ELASTICIDAD (E)</b>			
SECO - SENTIDO PARALELO	6,044	MPA	ISO 8336
SECO - SENTIDO TRANSVERSAL	7,902		
SATURADO - SENTIDO PARALELO	4,009		
SATURADO - SENTIDO TRANSVERSAL	5,769		
<b>RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MOR)</b>			
SECO AL AMBIENTE - SENTIDO PARALELO	8,0	MPA	NTC 4373
SECO AL AMBIENTE - SENTIDO TRANSVERSAL	15,0		
SATURADO - SENTIDO PARALELO	5,5		
SATURADO - SENTIDO TRANSVERSAL	9,5		
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	0,263	W/MK	ASTM D1037

PROPIEDAD	VALOR	UNIDAD	ENSAYO
<b>RESISTENCIA A LA TRACCIÓN</b>			
PARALELO AL PLANO, SECO AL AIRE - SENTIDO TRANSVERSAL	5,18	MPA	ISO 8336
PARALELO AL PLANO, SECO AL AIRE - SENTIDO PARALELO	3,47		
PARALELO AL PLANO, 95% HUMEDAD, SENTIDO TRANSVERSAL	4,37		
PARALELO AL PLANO, 95% HUMEDAD - SENTIDO PARALELO	2,42		
PERPENDICULAR AL PLANO, SECO AL HORNO	0,68		
<b>RESISTENCIA AL CORTANTE</b>			
PERPENDICULAR AL PLANO, SECO AL HORNO, SENTIDO TRANSVERSAL	8,4	MPA	ISO 8336
PERPENDICULAR AL PLANO, SECO AL HORNO, SENTIDO PARALELO	5,3		
PARALELO AL PLANO, SECO AL HORNO, SENTIDO TRANSVERSAL	1,57		
PARALELO AL PLANO, SECO AL HORNO, SENTIDO PARALELO	1,53		
<b>RESISTENCIA AL IMPACTO (CHARPY)</b>			
SECO AL HORNO, SENTIDO TRANSVERSAL	1,7	MPA	ISO 8336
SECO AL HORNO, SENTIDO PARALELO	1,25		
ÍNDICE DE EXPANSIÓN DE LA LLAMA	0		ASTM E 84
ÍNDICE DE PROPAGACIÓN			

Valores promedio. MPa= MegapascalesReferencia: NTC 4373

#### 4.1.4 Tolerancias de las placas planas de fibrocemento

EN LONGITUD Y ANCHO (L)	EN ESPESOR
L < 1000 MM: ± 5 MM	<= 6 MM: ± 0.6 MM
1000 MM < L < 1600 MM: ± 0.5%	> 6 MM: ± 10%
L > 1600 MM; ± 8 MM	

La norma de fabricación para las placas de fibrocemento es según la norma NTC 4373, la cual establece dos categorías, las tipo A y las tipo B. Las tipo A son las que están sujetas a la acción directa del sol y la lluvia; las tipo B que se fabrican para aplicaciones internas y externas donde no están sujetas a la acción directa del sol y la lluvia.

Nota: Si las placas tipo B se usan en aplicaciones al exterior donde están directamente expuestas a la intemperie pero están protegidas (por ejemplo, por pintura o impregnación), la resistencia de la placa a los agentes está determinada por la calidad de la protección.

#### 4.2 Normas de Cumplimiento:

- ✓ **NTC 4373** Ingeniería civil y arquitectura. Placas planas de fibrocemento.
- ✓ **ASTM C518** Método de prueba estándar de las propiedades de transmisión térmica en estado estacionario con el uso del medidor de flujo de calor.
- ✓ **ASTM C1185** Métodos de prueba estándar para muestreo y pruebas en tejas de lámina plana de fibrocemento sin asbesto, revestimiento de techo, tejas y tablillas.
- ✓ **ASTM D256** Métodos de prueba estándar para determinar la resistencia al impacto del péndulo Izod en plásticos.
- ✓ **ASTM D1037** Métodos de prueba estándar para la evaluación de las propiedades de materiales compuestos en base a partículas y fibras de madera.
- ✓ **ASTM E84** Método de prueba estándar de las características de combustión superficial de materiales de construcción



# CAPITULO 5

## FIJACIONES Y CONEXIONES



## 5. Fijaciones y conexiones

Son los componentes encargados de unir y fijar los perfiles de los bastidores, las placas a los bastidores y los bastidores con otras estructuras portantes.

Las fijaciones están compuestas por una amplia gama de tornillos y anclajes que tienen como características generales ser auto perforantes (no se necesita hacer una perforación previa), autoroscantes (crean una rosca), con alta resistencia al esfuerzo cortante, de extracción y a la corrosión. Los tornillos son fabricados de acero galvanizado, fosfatado, microaleado y zincado.

La cabeza del tornillo de fijación cuenta con una incisión en forma de cruz o estrella para asegurar la punta de estrella de los atornilladores eléctricos que se usan para su instalación.

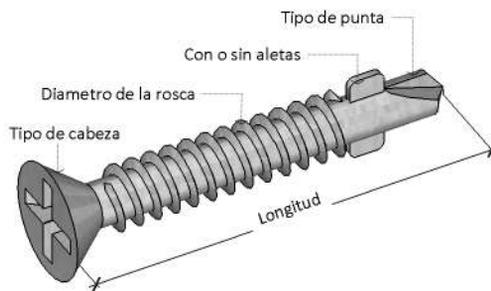
Para cada aplicación, esta guía ha previsto el uso de elementos de fijación especialmente diseñados.

Tornillos, clavos, anclajes y otros elementos constituyen las más usuales soluciones para el anclaje o fijación de los bastidores a la estructura primaria de una edificación. Es recomendable utilizar elementos protegidos contra la corrosión.

Durante la instalación se deben seguir las siguientes recomendaciones teniendo en cuenta factores como:

- Distribución y colocación de la estructura adecuada
- Selección de los tornillos
- Trazo para la ubicación correcta de los tornillos
- Utilización de la herramienta apropiada

### 5.1 Variables de las fijaciones



- ✓ **Punta:** Puede ser punta FINA o punta AGUDA dependiendo del espesor del acero de los perfiles
- ✓ **Diámetro:** Es el diámetro de la rosca del tornillo, se da en números; Nro. 6, Nro. 7, Nro. 8, etc.
- ✓ **Cabeza:** Dependiendo de los materiales que estén conectando, las cabezas de los tornillos pueden ser autoavellanante, Extraplana, Hexagonal, etc.

✓ **Longitud:** Es la longitud total del tornillo, y se da en pulgadas.

DIÁMETRO DE LOS TORNILLOS EQUIVALENCIAS	
DIÁMETRO ROSCA	MM
# 6	3.5
#7	3.8
#8	4.0
#9	4.6
#10	4.8
#11	5.0
#12	5.3
#13	5.8
#14	6.4

## 5.2 Protección contra la corrosión

En términos generales existen tres tipos de protección a la corrosión: El fosfatado (color negro), el galvanizado (color plateado), y el ceramizado (color gris/verdoso). En las aplicaciones del sistema en seco con placas de fibrocemento se espera que haya alta resistencia a la humedad, y por lo mismo los tornillos y las fijaciones deben ser galvanizadas o ceramizadas, no fosfatadas por ser este tratamiento de menor resistencia a la humedad.

TORNILLO FOSFATADO		(COLOR NEGRO). BAJA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN
TORNILLO CERAMIZADO		(COLOR GRIS-VERDOSO). ALTA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN
TORNILLO GALVANIZADO		(COLOR PLATEADO). ALTA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

### 5.3 Fijaciones para placas de yeso

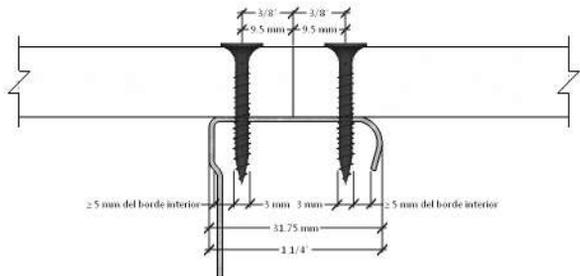
Los tornillos apropiados para placas de yeso tiene cabeza cónica y lisa hace que el papel frontal de la placa de yeso quede en la cavidad debajo de la cabeza del tornillo, para obtener mayor retención y evitar daños al núcleo de yeso y la cara frontal del papel.

APLICACIONES DE LOS TORNILLOS		
	APLICACIONES	TAMAÑO Y LARGO (NO X PULG IN)
	TORNILLO TIPO S CON CABEZA CÓNICA DE 1" (25,4 MM) (BUGLE HEAD) FIJAR PANELES DE YESO DE CAPA ÚNICA DE 1/2" O DE 5/8 A BASTIDORES METÁLICOS	6X1
	TORNILLOS TIPO S CON CABEZA CÓNICA DE 1-1/18" (28,6 MM) (BUGLE HEAD) FIJAR PANELES DE YESO Y BASES DE 5/8" A CANALES RESISTENTE A BASTIDORES METÁLICOS, TAMBIÉN CUBRE JUNTAS PARA MUROS DIVISORES DESMONTABLES.	6X1 1/8
	TORNILLOS TIPO S CON CABEZA CÓNICA DE 1-1/4" (31,8 MM) (BUGLE HEAD) FIJAR TABLEROS CON DE YESO A 1" CANALES DE ACERO. FIJAR PANELES Y BASES DE YESO DE 1/2", 5/8" Y 3/4" A POSTES DE MADERA.	6X1 - 1/4
	TORNILLO TIPO S CON CABEZA CÓNICA DE 1-5/8" (41,3 MM) (BUGLE HEAD) FIJAR PAREDES DE YESO DE DOBLE CAPA A BASTIDORES METÁLICOS.	6X1 - 5/8
	TORNILLO TIPO S CON CABEZA CÓNICA DE 2" (50,8MM) TORNILLO CON CABEZA CÓNICA DE 2- 1/4" (57,2MM) TORNILLO CON CABEZA CÓNICA DE 2- 1/2" (63,5MM) TORNILLO CON CABEZA CÓNICA DE 3" (76, 2 MM) FIJAR LAS CAPAS MÚLTIPLES DE PANELES DE YESO Y DE OTROS MATERIALES COMPATIBLES A BASTIDORES METÁLICOS.	6X2 6X2 - 1/4 7X2 - 1/2 8X3
	TORNILLO (TIPO W) CON CABEZA CÓNICA DE 1 - 1/4" (31.8 MM) (BUGLE HEAD) FIJAR PANELES DE YESO CE CAPA ÚNICA, BASES O CANALES FLEXIBLES DE 1/2", O DE 5/8" A ESTRUCTURAS DE MADERA.	6X1 - 1/4

	APLICACIONES	TAMAÑO Y LARGO (NO X PULG IN)
	TORNILLO CON CABEZA PAN HEAD DE 7/16" (11.1 MM) FIJAR POSTES DE ÁCERO CALIBRE 25 CON CANALES.	6X17/16 7X7/16
	TORNILLO CON CABEZA CÓNICA PARA LAMINADOS DE 1-1/2" (38,1MM) (BUGLE HEAD LAMINATING) UNIÓN TRANSITORIA DE YESO CON YESO	10X1 - 1/2
	TORNILLO CON CABEZA DE MOLDURA DE 1- 5/8" (41,3MM)(TRIM HEAD). TORNILLO CON CABEZA PARA MOLDURA DE 2. 1/4" (57.2MM) (TRIM HEAD).	6X1 - 5/8 6X2 - 1/4
<b>TORNILLOS PUNTA AGUDA</b>		
	TORNILLO CON CABEZA CÓNICA (BUGLE HEAD) FIJAR PANELES DE YESO CON ESTRUCTURAS DE ACERO CALLIBRES 20 A 25	6X1 6X1 - 1/8 6X1 - 1/4 6X1 - 5/8 6X2 6X2 - 1/4 7X2 - 1/2 8X3
<b>TORNILLO PUNTA DE BROCA</b>		
	TORNILLO CON CABEZA CÓNICA (BUGLE HEAD) FIJAR PANELES DE YESO DE CAPA UNICA A ESTRUCTURAS DE ACERO DE HASTA CALIBRE 14	6X1 6X1 - 1/8 6X1 - 1/4
	TORNILLO CON CABEZA CÓNICA (BUGLE HEAD) FIJAR PANELES DE YESO MULTICAPAS A ESTRUCTURAS DE ACERO DE HASTA CALIBRE 14	6X1 - 5/8 6X1 - 7/8 8X2 - 1/8 8X2 - 5/8 8X3
	TORNILLO CON CABEZA DE PAN HEAD FIJAR POSTES CON CANALES O PARALES CON CANLES DE HASTA CALIBRE 14	7X7/16 8X5/8

TORNILLO PUNTA DE BROCA		
	<p>TORNILLO CON CABEZA HEXAGONAL CON ÁRANDELA (HEX WASHER HEAD) FIJAR ACERO CON ACERO DE HASTA CALIBRE 14</p>	<p>8X1/2 8X5/8 8X3/4 8X1</p>
	<p>TORNILLO CON CABEZA PLANA FIJAR LISTONES METÁLICOS A LAS ESTRUCTURAS DE ACERO DE HASTA CALIBRE 14</p>	<p>8X1/2 8X3/4 8X1 8X1 - 1/4</p>

### 5.3.2 Grafico fijación Placas de Yeso



(Basado en la norma GA-216 – GYPSUM ASSOCIATION)

### 5.4 Fijaciones placas de Fibrocemento

El buen desempeño de la placa de fibrocemento en paredes exteriores, depende en gran medida de la adecuada fijación de las láminas a la estructura de soporte.

Tornillos de acero galvanizado #6 y #8, cabeza cónica con nervaduras (autoavellanantes), punta broca autoperforante, aletas para perforaciones dilatadas (PH 8-125). Usados para fijación de las placas de 10 a 20mm de espesor a estructuras de acero galvanizado de espesor comprendido entre 0,8 y 2,5 mm.

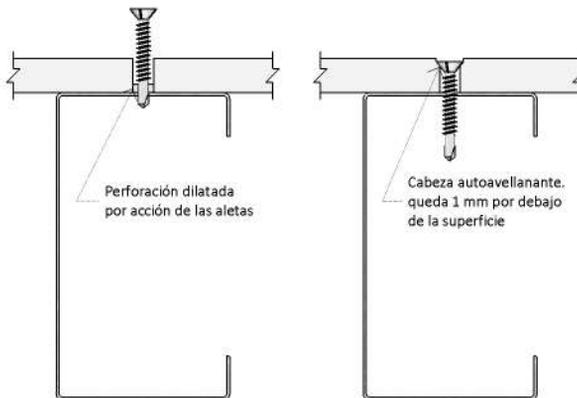
	<p>TORNILLO DE CABEZA AUTOAVELLANANTE, ALETAS DE PERFORACIÓN DILATADA (PARA PLACAS DE FIBROCEMENTO DE 10MM O MAS DE ESPESOR. PUNTA DE BROCA PARA PERFILES DE 0.8 MM DE ESPESOR O MAYOR</p>
---	--



#### 5.4.1 Otras variables:

Para los tornillos de fijación de placas de fibrocemento, existe otra variable, que son las aletas de perforación dilatada, para los tornillos de fijación de placas de fibrocemento de 10mm o más de espesor y cuya función se explica a continuación.

Las aletas de perforación dilatada tienen por función abrir una perforación en la placa de diámetro ligeramente mayor al del cuerpo del tornillo, para gracias a esa holgura lograr que la unión entre la placa y el tornillo no sea rígida, evitando fisuras cuando las placas se contraigan o se dilaten.

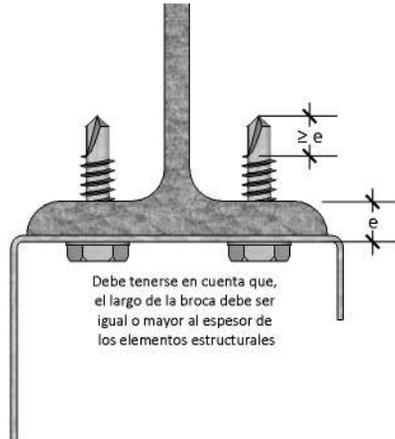


Nota: La aleta mínima para fibrocementos de 8, 10 y 11 mm es 1 5/8" y para 14, 17 y 20 mm es de 2". VER DETALLES en "5.4.3 Disposición de los tornillos en Placas de fibrocemento"

Se hace la observación que los tornillos de cabeza curva y lisa, popularmente conocidos como "cabeza de trompeta", son únicamente para la fijación de placas de yeso, y si por equivocación se utilizan para fijar placas de fibrocemento no van a permitir un buen acabado, ya que las cabezas al no ser avellanantes van a quedar sobresaliendo de la superficie, y pueden también generar fisuras.

### 5.4.2 Fijaciones para el montaje de las estructuras

Cuando la estructura principal es metálica de perfiles tubulares o de alma llena, se recomienda usar tornillos de cabeza hexagonal y punta de broca para fijar los bastidores del sistema constructivo en seco.



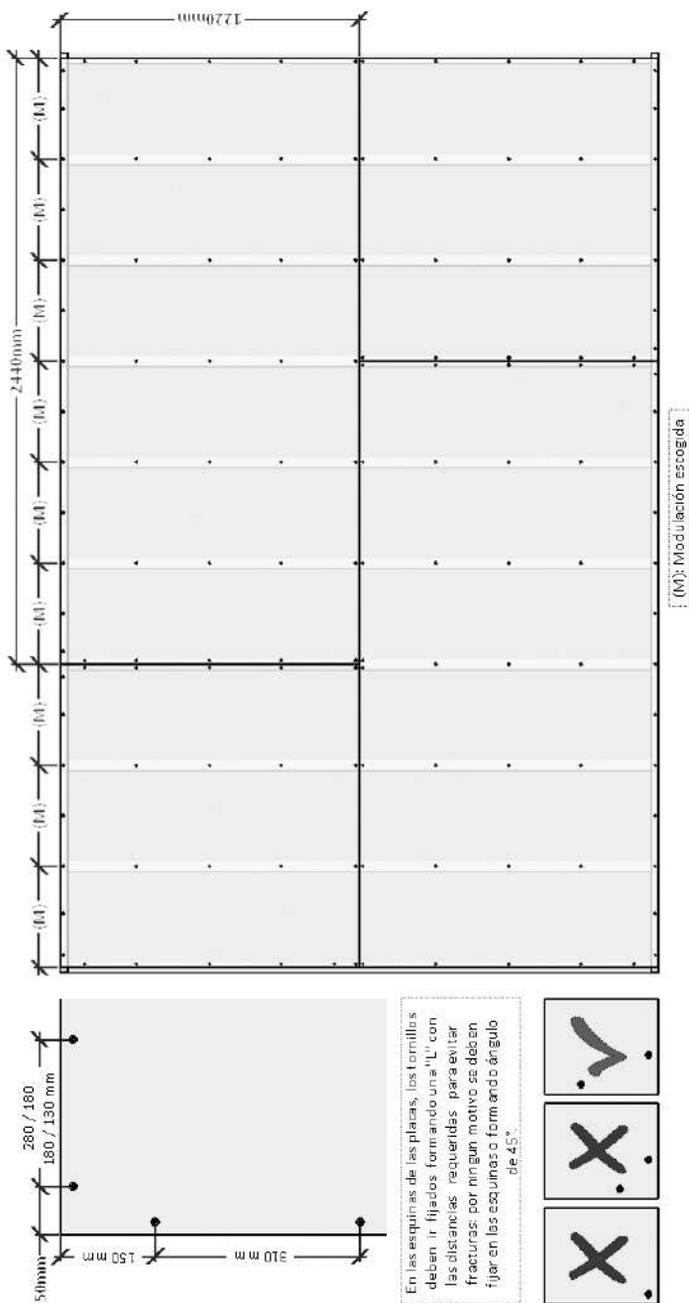
	<p>TORNILLOS DE ACERO GALVANIZADO #8 X 1/2" Ó 3/4", CABEZA EXTRAPLANA ANTIDESLIZANTE, PUNTA BROCA AUTO PERFORANTE. USADOS PARA ENSAMBLAR ESTRUCTURAS DE ACERO GALVANIZADO DE ESPESOR COMPRENDIDO ENTRE 0,8 Y 1,4 MM.</p>
	<p>TORNILLOS DE ACERO GALVANIZADO #12 X 1/2", 3/4" DE LONGITUD, CABEZA HEXAGONAL, PUNTA BROCA AUTO-PERFORANTE. USADOS PARA ENSAMBLE DE DIVERSOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 2 MM. DE ESPESOR.</p>

Conexiones estructurales para bastidores metálicos entre si y a estructuras principales en acero

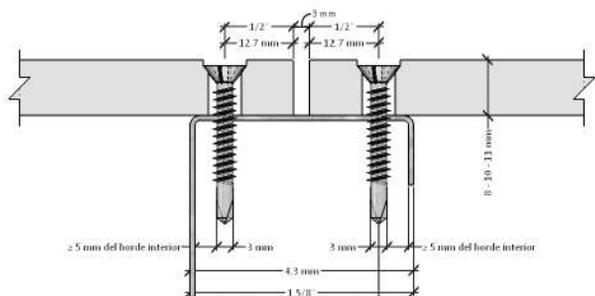
### 5.4.3 Disposición de los tornillos en Placas de fibrocemento

Para cumplir con los parámetros de las fijaciones, los tornillos siempre deben ser fijados perpendicularmente a la placa.

### 5.4.3.1 Grafico fijación placas de fibrocemento según espesor

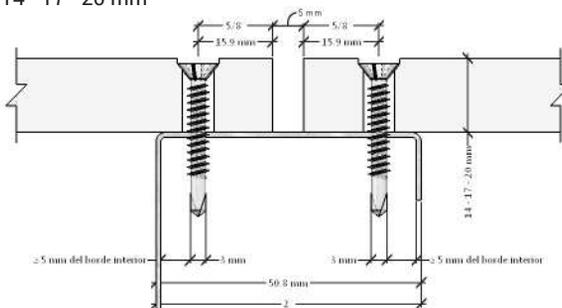


- Placas de 8 - 10 - 11 mm



(Basado en la norma GA-216 – GYPSUM ASSOCIATION)

- Placas de 14 - 17 - 20 mm

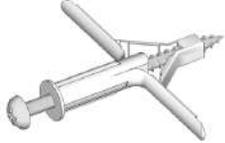


(Basado en la norma GA-216 – GYPSUM ASSOCIATION)

### 5.4.4 Fijación a losas y elementos de concreto

FIJACIÓN A LOSAS		<p>CLAVO PARA FIJACIÓN CON PISTOLA DE IMPACTO DIÁMETRO ¼" LONGITUD 1" Y 1 ¼"</p>
		<p>ANCLAJE DE NYLON DE EXPANSIÓN RÁPIDA DIÁMETRO ¼" LONGITUD 1 ½" Y 1 ¼"</p>
		<p>ANCLA TIPO ZAMAC DE MARTILLAR 3/16 X 7/8" 1/4 X 1" 1/4 X 1 1/4" 1/4 X 1 1/2" 1/4 X 2"</p>

### 5.4.5 Anclajes para cuadros, repisas, espejos, etc

ANCLAJES DE FIJACIÓN		TIPO KWIK-TOG HILTI@ PARA UTILIZACIÓN CON TORNILLO N° 8 O N° 10 DIÁMETRO A PERFORAR 3/8"
		MARIPOSA PLÁSTICA (TIPO POLY- TOGGLE) ESPESOR DE PARED DESDE 3/8" HASTA 5/8" DIÁMETRO A PERFORAR 3/8"
		ANCLAJE METÁLICO COLAPSIBLE Ø 3/8" ESPESOR DE PLACA DESDE 10MM HASTA 20MM
		TIPO MARIPOSA PARA DESCOLGAR ELEMENTOS DE SUPERFICIES HORIZONTALES Ø TORNILLOS 3/16" LONGITUD 2", DIAMETRO A PERFORAR 1/2"
		ANCLAJE TIPO E-Z PLÁSTICO O METALICO PARA TORNILLO DE 5/8" O 7/8" PARA ESPESORES DE 12 MM Y 16 MM RESPECTIVAMERENTE

### 5.5 Normas de Cumplimiento

- ✓ **ASTM C954** Especificación estándar para tornillos de acero autorroscantes para la aplicación de paneles de yeso o bases de metal y yeso a perfiles de acero de 0,033 pulgadas (0,84 mm) a 0,112 pulgadas (2,84 mm) de espesor.
- ✓ **ASTM C1002** Especificación estándar para tornillos de acero autorroscantes autopercutores para la aplicación de productos de paneles de yeso o bases de metal y yeso a postes de madera o de acero.
- ✓ **GA-216 – GYPSUM ASSOCIATION**



# CAPITULO 6

## CINTAS MASILLAS Y SELLAMIENTOS



## **6. Cintas masillas y sellamientos**

### **6.1. Cintas de papel microperforada**

Banda de papel celulósico de alta resistencia a la tensión, pre marcada en el centro. Cuya fabricación debe cumplir con los requerimientos internacionales ASTM; Se pega en correspondencia con la junta sobre la masilla, para restablecer la continuidad de las superficies. Absorbe posibles movimientos, impidiendo la aparición de fisuras superficiales.

### **6.2 Cinta con fleje metálico**

Elemento de terminación de ángulos externos, formado por una combinación de cinta microperforada de alta resistencia a la tensión y un fleje metálico, proporciona adherencia con el compuesto para juntas. Permite el acabado y protección de ángulos externos de 90° y mayores o menores que éstos.

### **6.3 Masillas para acabados y tratamiento de juntas de placas yeso**

En placas de yeso es común que se use la misma masilla para el tratamiento de juntas y para el acabado de las placas. Estas masillas son una suspensión cremosa de polímeros acrílicos y vienen en dos presentaciones: preparadas, tipo “joint compund”, y en polvo.

Estas masillas deben tener un alto poder de llenado y baja contracción. Son desarrolladas para llenar las juntas y dar acabado a las placas de yeso en el sistema de construcción en Seco, en zonas interiores y secas.

Estas masillas sirven para tratamiento de juntas y el pre acabado de las placas de yeso, en espacios interiores. También son adecuadas para resanar las zonas donde van ubicados los tornillos de fijación de las placas. Las diferencias más relevantes en los diferentes tipos de masillas para juntas de placas de yeso están determinadas por su capacidad de llenado (densidad), tiempo de secado entre capas y adherencia a la cinta.

Estas masillas deben ser compatibles con las cintas de papel, y permitir una adherencia de mínimo el 90% de acuerdo a ASTM C474 numeral 15.

### **6.4 Masillas para acabado y tratamiento de juntas de placas de fibrocemento**

A diferencia de las placas de yeso, para las placas de fibrocemento es más común encontrar masillas para el tratamiento de juntas y otras para dar acabado a las placas, adicionalmente, ambas masillas deben ser adecuadas para uso exterior o en ambientes húmedos.

### 6.4.1 Masillas para juntas de placas de fibrocemento

Dadas las posibles variaciones dimensionales de las placas de fibrocemento como respuesta a variaciones de humedad y temperatura, se recomienda que las masillas para el tratamiento de juntas sean flexibles. Estas pueden ser en materiales tan variados como acrílicos o poliuretano dependiendo de su acabado final. Para las juntas "invisibles" debe usarse masillas acrílicas flexibles, con bajo módulo de elasticidad y que recupere su forma aun después de movimientos significativos (10% el ancho de la junta).

### 6.4.2 Masillas para acabados de placas de fibrocemento

Para el acabado de placas de fibrocemento hay dos tipos de masillas, aquellas a usarse en sistemas de juntas visibles, con menor flexibilidad que aquellos especificados sistemas de junta "invisible". Es un error grave y desafortunadamente muy común, usar masillas de acabado y/o pinturas rígidas sobre sistemas de junta invisible, porque éstos se fisurarán rápidamente. Ambos tipos de masillas son hechas a base de resinas acrílicas resistentes a intemperie y normalmente viene listas para usar.

En el sistema de junta "invisible" se debe usar una cinta de fibra de vidrio, alcalino resistente y compatible con la masilla a usar.

### 6.5 Recomendaciones

- Almacenar la Masilla en lugar seco y ventilado.
- Protegerla siempre del contacto con el agua, la humedad y el sol.
- El recinto a trabajar debe tener una temperatura superior a 5°C e inferior a 35°C.
- Tanto el recipiente a utilizar como la superficie a cubrir deben estar libres de polvo y residuos.
- Nunca la masilla debe ir primero que el agua.
- Aplicar la terminación de pintura o papel una vez que la Masilla en polvo esté seca.
- El agua a utilizar debe provenir de tuberías de agua potable o de un depósito limpio y sin impurezas.



# CAPITULO 7

## ACCESORIOS PARA ESQUINEROS Y REBORDES

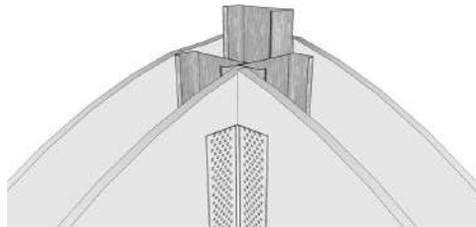
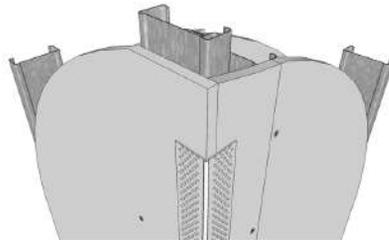


## 7. Accesorios para esquineros y rebordes

Elementos de protección de ángulos salientes “esquinas” y remate/terminación de ángulos externos, unión de muros. Diseñado para proteger ángulos externos de muros a 90°. Su diseño permite eliminar el “canto vivo” y ofrece una terminación redondeada que contribuye al diseño arquitectónico y protege de posibles impactos a las personas, sobre todo a los más pequeños. Diseñado para proteger ángulos externos de muro a cielos a 90° del tipo recto. El diseño de aletas estriadas y/o perforadas le brinda una excelente adherencia a las masillas de terminación.



- Esquinero Recto 90° Ángulo Externo

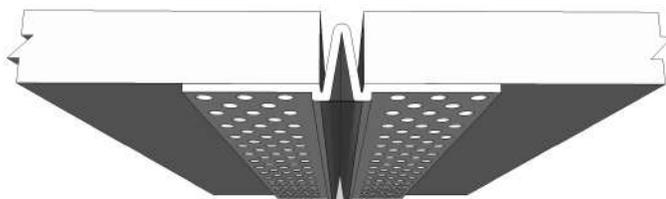


### 7.1 Perfiles o rebordes metálicos o plásticos.

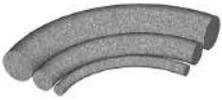
Los esquineros metálicos permiten una fijación a los parales y la construcción de ángulos reales ocultos con masilla y las placas de yeso. La nariz o vena expuesta del esquinero ayuda a prevenir daños producto de golpes y ofrece una regla para el acabado.

## 7.2 Juntas de Control

Las juntas de control se utilizan para aliviar la presión producida por la dilatación y la contracción que se ocasiona en las aplicaciones de cielorrasos, paredes interiores y fachadas, especialmente cuando son con placas de fibrocemento. Se utilizan desde el dintel de una puerta hasta el cielorraso, de piso a cielorraso en muros largos; de muro a muro en superficies grandes de cielorrasos.



## 7.3 Cuadro Accesorios

MASILLAS Y SELLANTES PARA TRATAMIENTO DE JUNTAS Y ACABADOS DE SUPERFICIES DE LAS PLACAS		MASILLA FLEXIBLE PARA TRATAMIENTO DE JUNTAS INVISIBLES EN EXTERIORES
		MASILLA PARA EL TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE LA PLACA AL INTERIOR
		SELLANTES ELÁSTICOS CON BASE EN POLIURETANO PARA JUNTAS ENTRE PLACAS Y ESTRUCTURAS TRADICIONALES
		SELLANTES RÍGIDOS PARA JUNTAS ENTRE PLACAS
CINTA DE FIBRA DE VIDRIO		CINTA DE REFUERZO PARA EL TRATAMIENTO DE JUNTAS INVISIBLES DE LAS PLACAS TANTO AL INTERIOR COMO AL EXTERIOR
PERFILES DE JUNTAS Y REFUERZOS		REFUERZOS Y DILATACIONES METÁLICAS Y DE PVC QUE SE INSTALAN, POR LO GENERAL EN LA ETAPA DE ACABADOS DEL SISTEMA
CORDÓN DE FONDO		RELLENO DE JUNTA DE POLIETILENO DE ESTRUCTURA CERRADA, ESTANCA AL AGUA Y AL AIRE. APLICACIONES, ESPECIAL PARA EL RELLENO DE TODO TIPO DE JUNTAS, EN COLOCACIÓN CONJUNTA CON LOS PRINCIPALES TIPOS DE MASILLAS



# CAPITULO 8

## ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS



## **8. Elementos Complementarios**

### **8.1 Aislamientos acústicos y térmicos**

Como se señalaba en la introducción una de las ventajas del sistema Constructivo en seco es el nivel del aislamiento acústico y térmico que proporciona, debido primero a que por ser un sistema tipo sándwich, conformado por una cámara de aire encerrada entre dos placas (de yeso o de fibrocemento) actúa como un reductor del sonido y de la temperatura. Y segundo porque si el uso lo requiere pueden incrementarse significativamente los niveles de aislamiento, insertando en la cámara interna libre materiales de aislamiento como acolchados en fibra de vidrio, láminas de poliestireno expandido, espuma de poliuretano inyectado, etc.; sin tener que reengrosar las paredes, y que generar un nuevo sustrato para poder aplicar los acabados.

Otras forma muy sencilla de lograr un alto nivel de aislamiento es superponer otra placa sobre la placa de base, por ejemplo sobre una placa de base en fibrocemento instalar una de yeso, lo cual por la diferencia de densidad entre las dos placas genera más rompimientos de las ondas sonoras.

Por esta razón provee las condiciones de habitabilidad a sus habitantes, priorizándose en el confort, requerimiento básico e imprescindible para la actividad humana. Hoy es necesario no sólo alcanzar los parámetros de confort requeridos, sino lograrlo con el menor uso de energía no renovable posible, aprovechando la energía solar en sus diversas fases y/o utilizando energía renovable si es necesario.

### **8.2 Aislamiento térmico**

El sistema constructivo en seco, se ha caracterizado por permitir diseñar aislamientos térmicos y acústicos con gran versatilidad y sencillez. La naturaleza del sistema, permite, tener aislamiento sin generar más peso a la estructura de la edificación ofreciendo una amplia gama en una amplia gama en niveles de aislamiento.

Las placas de yeso y fibrocemento poseen un bajo coeficiente de transmisión del calor que permiten ofrecer altos niveles de confort, permitiendo conservar la calidez en épocas de invierno y la frescura en épocas de verano. La concepción del sistema, potencia el poder aislante de las placas y de la cámara de aire confinada en el interior del bastidor, cuando se sustituye este espacio por materiales altamente aislantes como el poliestireno expandido, la fibra de vidrio o la lana mineral. El aislamiento térmico es considerado como la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción. Se evalúa por la resistencia térmica que tienen.

### **8.3 Aislamiento acústico**

El sistema constructivo en seco apareció como una respuesta constructiva moderna e industrializada que permite desarrollar muros en poco tiempo y de manera rápida, limpia, ordenada y segura. Debido a su esencia básica, dos placas planas

de bajo espesor y grandes áreas que recubren un bastidor o esqueleto de soporte, ofrece adicionalmente, un desempeño acústico, debido a los diferentes materiales y baja rigidez, generan un cambio de impedancia a la onda acústica haciéndole perder una gran cantidad de energía lo que se traduce en una reducción de ruido. Cuando se realizan especificaciones acústicas en construcción se utilizan dos conceptos que definen los niveles de aislamiento de los materiales, el TL (Transmisión Loss) y el STC (Sound Transmission Class). La pérdida de transmisión (TL-transmission Loss) es la diferencia entre los niveles medios de presión sonora de la habitación fuente y la habitación receptora (expresado en decibeles dB). La habitación fuente es aquel espacio donde se genera el ruido y la habitación receptora es el espacio contiguo en donde se recibe una porción del ruido generado. Usualmente estos dos espacios son separados por una partición constructiva. La clase de transmisión del sonido (STC – Sound transmission Class) es la valoración de un número único utilizada para comparar propiedades de aislamiento del sonido de los materiales de sistemas constructivos. La clase de transmisión del sonido se obtiene a partir de la pérdida de transmisión en 16 bandas de ensayo.

#### **8.4 Resistencia al fuego de los materiales**

Es la medición del desempeño de los elementos constructivos DE MANERA INTEGRAL cuando son expuestos a condiciones estándar de fuego, aplica a la totalidad del elemento constructivo y puede extenderse al conjunto que conforma el edificio.

La resistencia al fuego es el resultado del desempeño de la totalidad del elemento constructivo. La resistencia de los elementos estructurales y de compartimentación de las edificaciones se expresa en unidades de tiempo en función del concepto de tiempo equivalente, o tiempo que tarda un elemento determinado en alcanzar, en una prueba normalizada de incendio, el máximo calentamiento que experimentaría en un incendio real. El tiempo equivalente de un elemento podrá determinarse experimental o analíticamente para el fuego normalizado estipulado en las normas NSR-10 literal J.3.5 del Título J, ANSI/UL 263, NTC 1480 y la ASTM E119.



# CAPITULO 9

## SISTEMA CONSTRUCTIVO EN SECO



## 9. Instalación Sistema Constructivo en Seco

Antes de empezar a construir las aplicaciones de pared, fachada, entrepiso, etc., deben determinarse las especificaciones de cada uno de los elementos del sistema y las cantidades de materiales.

- Respecto a las placas de acuerdo al uso debe determinarse el tipo de placa, de yeso o de fibrocemento, el espesor, y el sentido de instalación que puede ser transversal o paralelo al sentido de los perfiles estructurales (parales o viguetas).
- En el caso de los perfiles de los bastidores, debe determinarse el tamaño del alma, el espesor de la lámina de acero y la modulación o distanciamiento entre perfiles estructurales (parales en paredes y fachadas, viguetas en entrepisos, cielos rasos y bases de cubierta) ya que de esta dependerá la cantidad de perfiles estructurales.

En el Sistema Constructivo en Seco los entramados de muros están constituidos por canales superiores e inferiores, parales, soportes laterales (riostras), en aquellos casos en los cuales es necesario, y tornillería apropiada de acuerdo con el espesor de las láminas de los perfiles como la fijación de las placas de recubrimiento.

Gracias a la versatilidad del sistema, se puede prefabricar o instalar en el sitio que se requiera, a continuación se detalla el proceso de instalación en el sitio:

### 9.1 Modulación

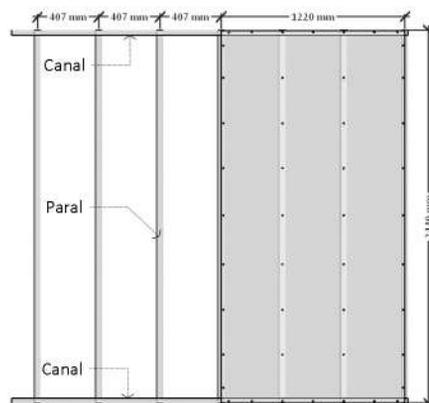
La modulación es la separación entre los perfiles paral/viguetas en el bastidor que sostienen las placas de recubrimiento de fibrocemento. Las modulaciones están en función de las medidas de las placas 122cm x 244 cm (8' x 4') subdividiéndolas en partes iguales.

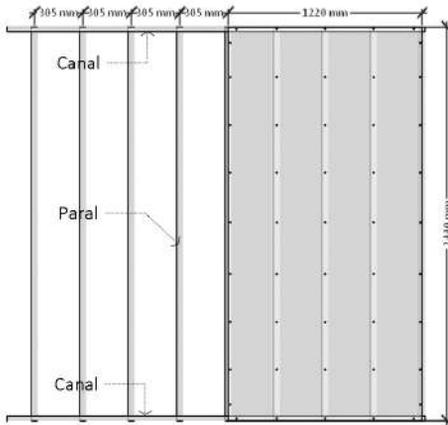
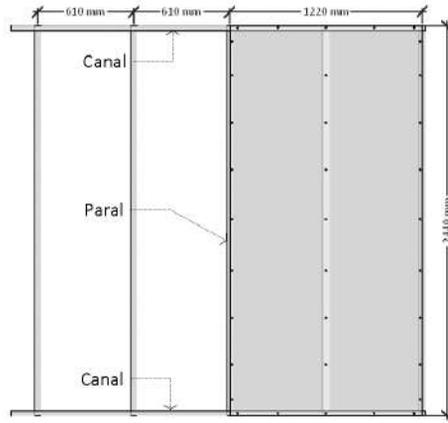
Las modulaciones que se generan a partir de las subdivisiones de las placas en posición vertical

**610 mm (24"):** Subdivide la placa en dos partes iguales. Es la máxima separación entre los ejes de los perfiles estructurales en cualquier aplicación.

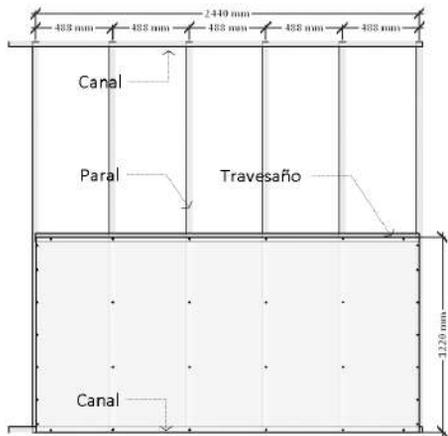
**407 mm (16"):** Subdivide la placa en tres partes iguales.

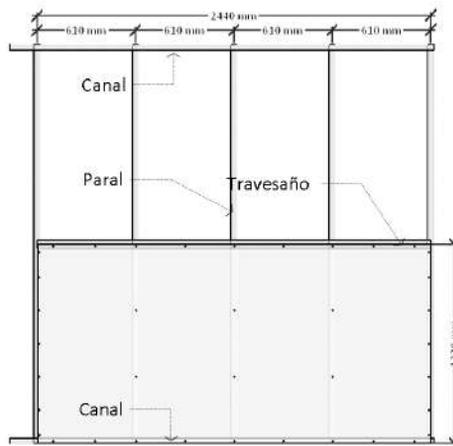
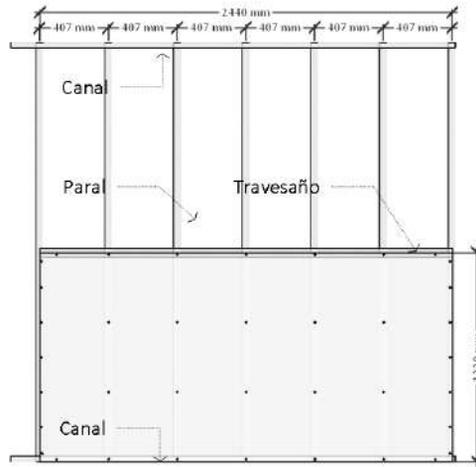
**305 mm (12"):** Subdivide la placa en tres partes iguales.





- (Paralelo al sentido de los parale) son:



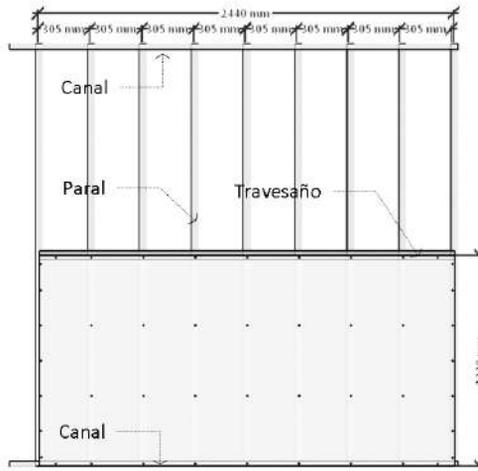


**610 mm (24"):** Subdivide la placa en cuatro partes iguales. Es la máxima separación entre los ejes de los perfiles estructurales en cualquier aplicación.

**488 mm (19.2"):** Subdivide la placa en cinco partes iguales (opción para entrepisos, cielo rasos y bases de cubierta).

**407 mm (16"):** Subdivide la placa en seis partes iguales (opción para entrepisos, cielo rasos y bases de cubierta).

**305 mm (12"):** Subdivide la placa en ocho partes iguales (opción para entrepisos y bases de cubierta)



Los travesaños tienen por objeto la fijación de las placas en todo el perímetro, impidiendo los movimientos diferenciales entre ellas.

Dado que las placas de fibrocemento deben llevar fijación en todo el perímetro, cuando se instalan en sentido horizontal debe colocarse un perfil a manera de travesaño, cada 1.22 mts.

## 9.2 Instalación de la estructura metálica de muros y fachadas

### 9.2.1 Proceso de instalación de muros

Se analizarán cada una de las etapas para la construcción de paredes divisorias del Sistema

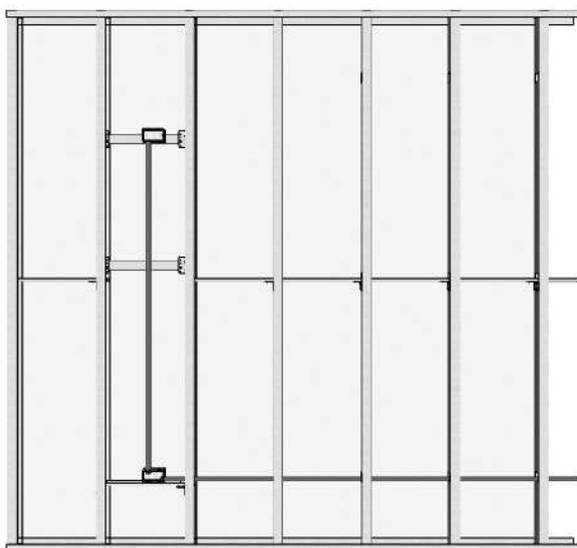
El proceso de montaje abarca diferentes etapas:

- Corte de materiales.
- Replanteo
- Armado de estructuras (bastidores)
- Instalación de placas
- Tratamiento de juntas
- Acabados

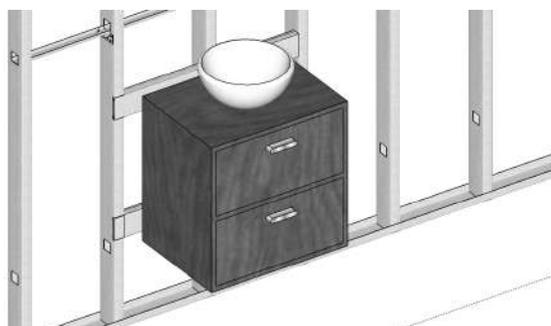
#### 9.2.1.1 Manejo de redes de conducción

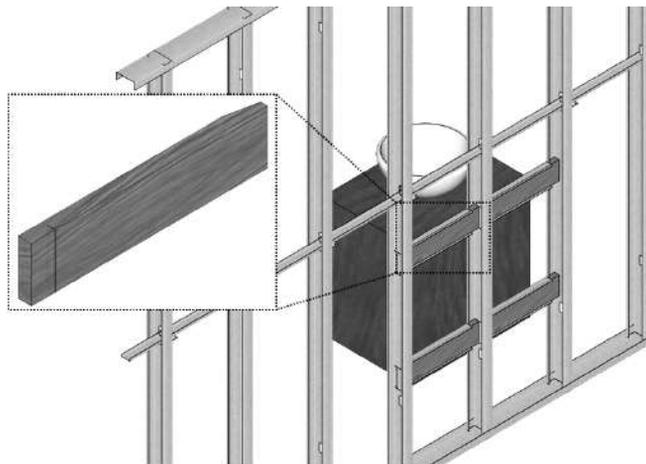
El paso de instalaciones se realiza utilizando las perforaciones de los paraleles. No se deberán cortar las alas o los pestañas del mismo, para no afectar su resistencia mecánica. Las instalaciones, en especial griferías, cuadros de ducha, acoples, etc.,

deberán quedar firmes y sujetas en todo su recorrido, sin permitir movimientos por golpe de ariete, vibraciones o su accionamiento manual. Para ello se colocan refuerzos entre paralelos realizados con multilaminados fenólicos, perfiles canales o piezas de acero reforzado, a los cuales se fijarán las tuberías con grapas omega. Se recomienda que todos los pasos de tuberías queden sellados (con espuma de poliuretano o sellador hidrófugo) para evitar filtraciones dentro de las paredes divisorias y puentes acústicos



Para fijación de equipamiento pesado, como mesas, sanitarios tipo ménsula, etc., se deberán prever refuerzos estructurales adicionales realizados en madera, acero galvanizado y acero estructural calculados según el peso a soportar.





### 9.2.1.2 Muros

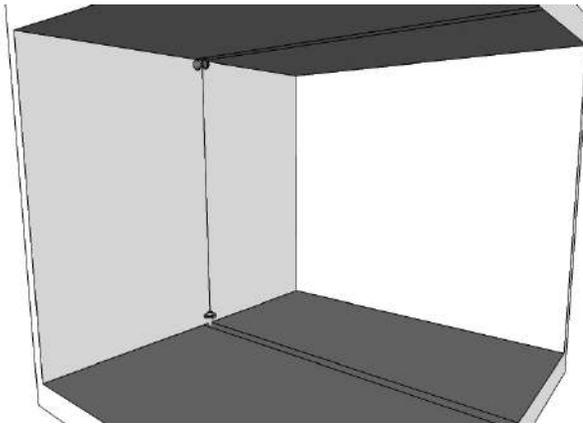
Los muros construidos en el sistema constructivo en seco pueden ser portantes o divisorios, interiores o exteriores. En el diseño del entramado se debe considerar el tipo de muro y su función en la edificación para determinar la clase de perfil para el que se debe utilizar, teniendo en cuenta que los muros son sometidos a diferentes tipos de cargas en las siguientes condiciones:

- En muros portantes de fachadas los muros reciben al mismo tiempo cargas axiales producidas por las cargas gravitacionales (vivas, muertas, etc) y cargas laterales ocasionadas por el viento, movimientos sísmicos y otras vibraciones.
- En muros de fachada no portantes los muros solo reciben cargas laterales provocadas por el viento, movimientos sísmicos y otras vibraciones, y axiales por el peso propio y de los acabados.
- En muros portantes divisorios los muros reciben cargas axiales por el peso gravitatorio, y solo en los casos en que se encuentren en lugares de zona sísmica recibirán cargas laterales.
- En muros divisorios no portantes los muros no reciben cargas adicionales a su propio peso y al de los acabados adheridos.
- Muros contravientos, muros cortantes o diafragma. Son los encargados de soportar las fuerzas provocadas por el viento y los movimientos sísmicos. El esfuerzo que ejerce la estructura durante un movimiento sísmico se conoce como "impacto sísmico" y es directamente proporcional al peso de la edificación, es decir, si se tiene una masa de 400 toneladas, el impacto sísmico será de 200 a 300 toneladas. Por tanto, cuanto menor peso tenga la construcción, menor será el impacto del fenómeno sísmico en su estructura.

### 9.2.1.3 Replanteo de la estructura

Señalar en el suelo, con ayuda de la cinta métrica y el lápiz, el lugar donde se construirá el muro. Con la cimbra, dibujar la línea guía por donde se fijará el canal inferior de manera que ésta defina el paramento de una de las caras de la pared (no se recomienda replantear por el eje). Con la ayuda de la plomada o el nivel de burbuja, eleve los puntos inicial y final de la línea trazada en la parte inferior y trace con la cimbra otra línea paralela en la parte superior.

- Replanteo del canal inferior

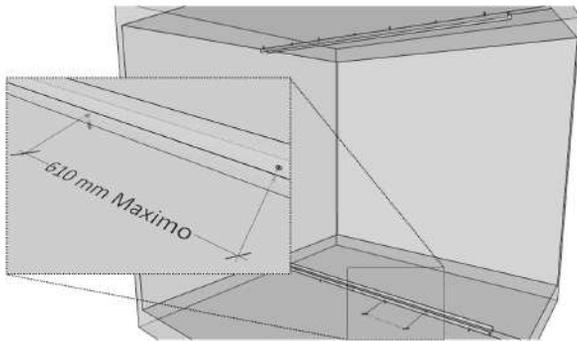


Nota: Se debe tener en cuenta el espesor de las placas en el momento de señalar la línea guía de la estructura; de lo contrario, se puede modificar en pequeña medida la ubicación exacta de los muros y ocasionar problemas en uniones con otros elementos de la construcción

### 9.2.1.4 Anclaje de la Estructura

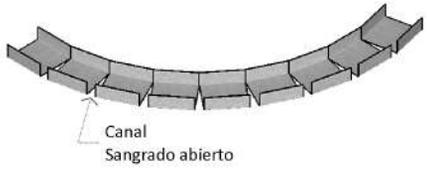
Para fijar los canales superiores, inferiores y/o laterales debe seleccionarse el tipo de anclaje a utilizar según el material al cual se sujetará.

Para muros rectos los anclajes se fijan en línea zig-zag a lo largo del canal, con una distancia máxima de 610 mm entre ellos, y en los extremos, a una distancia no mayor que 50 mm. Esto permite un mejor empotramiento en la base en dirección perpendicular al plano del muro. Segmentos de perfiles canal con menos de 500 mm de longitud deben ser asegurados como mínimo con dos anclajes; para segmentos más largos deben utilizarse desde tres anclajes. Los componentes de fijación deberán colocarse en el punto exacto en donde serán ubicados los parales, a causa del flujo de las fuerzas que se transmiten del para al canal.



**9.2.1.5 Fijación de anclajes en canal recto**

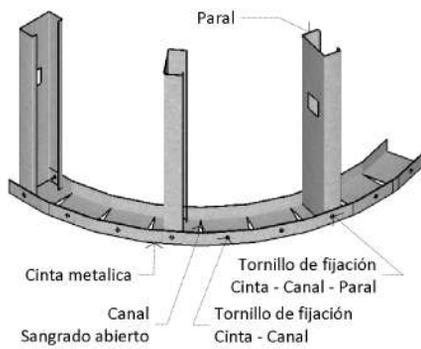
En la construcción de muros arqueados el canal es cortado por una de sus alas (ésta representará el radio más amplio) y el corte se prolonga sobre la totalidad del alma; esto permite que se abra y crea secciones de entre 50 mm a 100 mm para generar curvas con radios mayores o iguales que 610 mm. A esta terminación se la denomina sangrado.



**9.2.1.6 Canal con sangrado**

Para dar mayor estabilidad al arco se recomienda colocar una cinta metálica alrededor del sangrado abierto. Al igual que en los muros rectos, los tornillos de fijación del canal a la base deben coincidir con la posición de los paraleles.

Alternativamente pueden usarse soluciones de canal curvada por medios mecánicos o canales compuestas que permiten su instalación de forma curva.



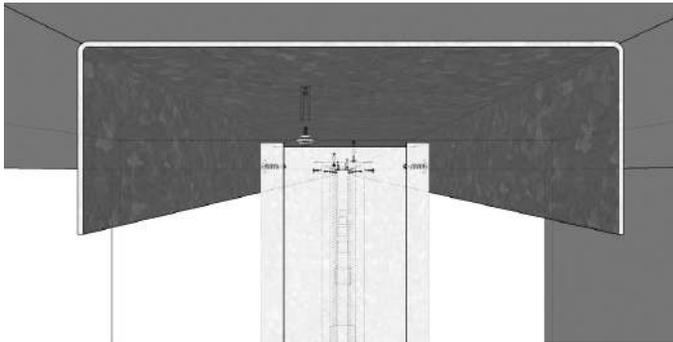
### 9.2.1.7 Canal Superior del muro

En muros portantes los parales deben estar cortados a la misma medida de la altura del muro, y deben ir desde el nivel del canal inferior hasta el nivel del canal superior. Los parales son fijados con tornillos autoperforantes cuyo tipo dependerá de los espesores de los componentes a conectar.

En muros divisorios la altura del paral debe corresponder a la altura del muro menos el valor esperado de las deflexiones del entrepiso en el sitio tanto para cargas permanentes como para cargas vivas temporales.

Se recomienda esta distancia para evitar que las deflexiones produzcan daños en el muro, los cuales pueden manifestarse en rajaduras o fisuras en la superficie y pandeos locales de los parales o globales del muro. En este caso el paral no debe ser atornillado con el canal superior.

Esto implica igualmente la selección del tipo de canal a utilizar, que dependerá del tamaño de las deformaciones del entrepiso.



### 9.2.1.8 Aplicación de banda acústica

Cuando el diseño acústico lo requiera, antes de fijar los canales y los parales perimetrales a superficies duras, pegar en la cara exterior del canal una banda acústica del ancho del canal para prevenir que el sonido causado por vibraciones se propague a través del muro.



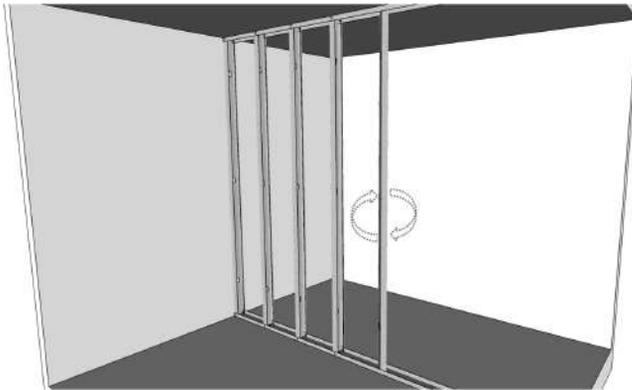
### 9.2.1.9 Anclaje del canal inferior

Se fijan las canales al piso y a la losa superior con los anclajes adecuados según el material de la superficie de apoyo. El primer anclaje deberá colocarse a 50mm del borde de la canal y cerca de una de las aletas, continuar con los demás anclajes instalándolos en forma de zigzag, ubicándolos alineados con la posición en que se fijarán los parales, pero nunca a más de 610mm.

Se debe tener en cuenta dejar el espacio de la puerta en el momento de fijar el canal inferior.

### Nivelación de los perfiles y fijación interior

Inserte los parales dentro de la canal, con su alma paralela a las aletas de esta última. Gírelo 90° revisando su separación respecto a los demás parales. Revise que las perforaciones que poseen los parales para permitir el paso de las tuberías eléctricas e hidrosanitarias estén alineadas. Aunque los parales quedan firmes dentro de las canales, deben atornillarse en la canal inferior con tornillo cabeza extraplana No. 8 x 1/2" de punta aguda o broca según el espesor de la perfilería, antes de fijar las placas a la estructura. En la canal superior no se recomienda fijar los parales a las canales, de tal manera que se puedan absorber las deformaciones normales de losas y vigas.

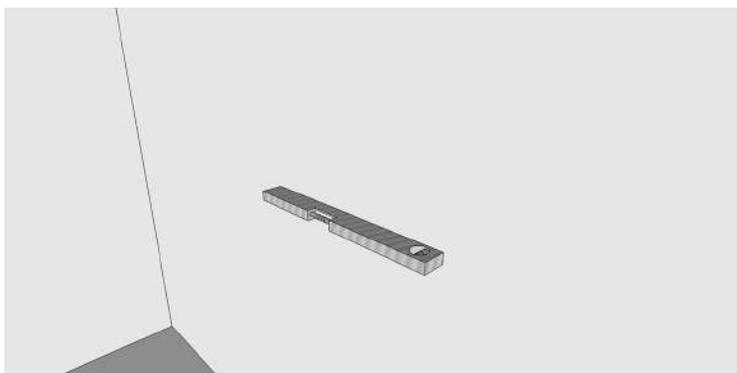


### 9.3 Secuencia de construcción para muro de una sola cara revestimiento

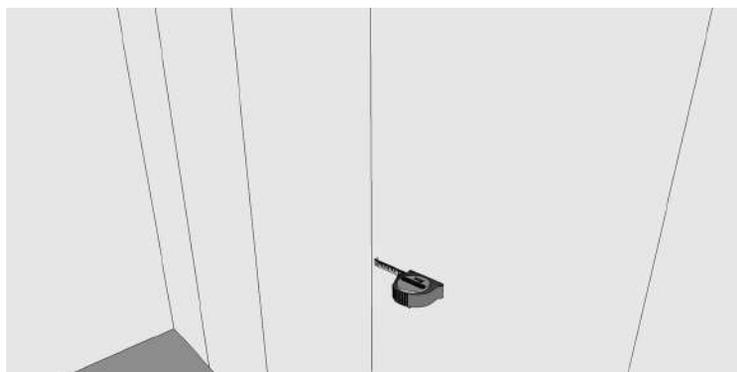
Esta es una solución que se puede utilizar en diversas aplicaciones para dar acabado final a las superficies al interior o exterior de construcciones y puede ser una alternativa para muros de limpieza.

### 9.3.1 Replanteo de la estructura

Antes de la instalación de la estructura se debe revisar la superficie del muro a recubrir para verificar que no existan humedades ni imperfecciones que puedan afectar la correcta instalación del sistema. Por medio del nivel de mano de burbuja se puede verificar la nivelación del muro.

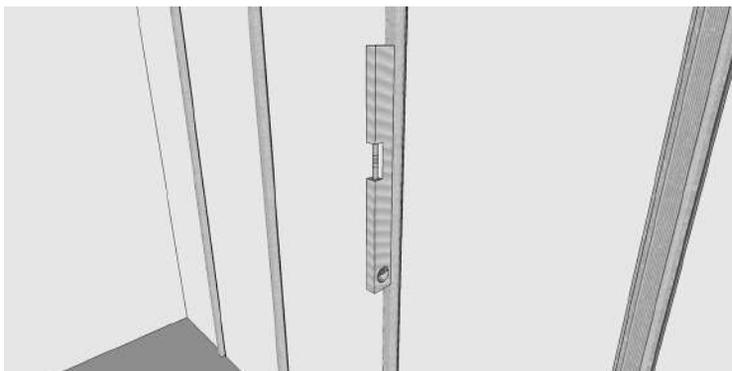


Con ayuda de la cinta métrica y un lápiz se señalan en el muro existente las distancias adecuadas para la ubicación de los perfiles omega.



### 9.3.2 Fijación de la estructura

Se ubican los perfiles omega en posición vertical sobre las marcas trazadas comprobando el alineamiento con el nivel de burbuja. Los perfiles deben tener la altura del muro y ser continuos entre el piso y el cielorraso. Pueden requerirse conectores niveladores si la superficie del muro a revestir no está perfectamente vertical.



### 9.3.3 Ubicación de los perfiles

Se fijan los perfiles omega con los tornillos adecuados, según el material de la superficie del muro existente, en línea zig-zag a lo largo de las pestañas del perfil, dejando una distancia máxima de 300 mm entre ellos.

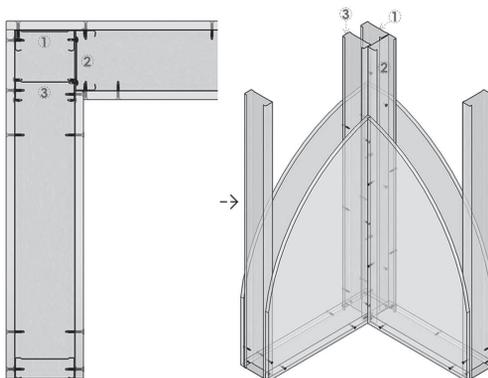
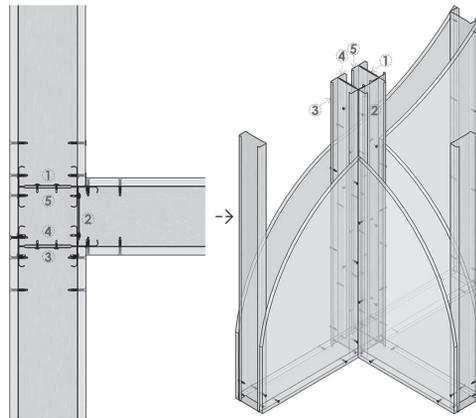
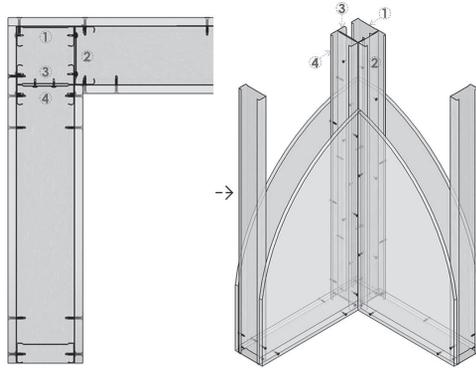


### 9.4 Esquinas

Dos aspectos que deben ser considerados si se desea tener una obra de buen acabado, presentación y desempeño, son la instalación de esquineros de protección y dilataciones flexibles.

Configuración de esquinas: una vez lograda la esquina en el muro, deberá protegerse la arista saliente, los remates de filos, puertas y ventanas que quedan expuestos con un ángulo esquinero metálico, de pvc o cinta con fleje metálico. Esta operación permitirá ofrecer una arista mejor a la vista y proteger los cantos de los golpes e impactos. Se recomienda tener en cuenta la compatibilidad de estos elementos de finalización con el tipo de placa ya sea de fibrocemento o yeso y su aplicación interior o exterior.

• Secuencia de armado de esquinas



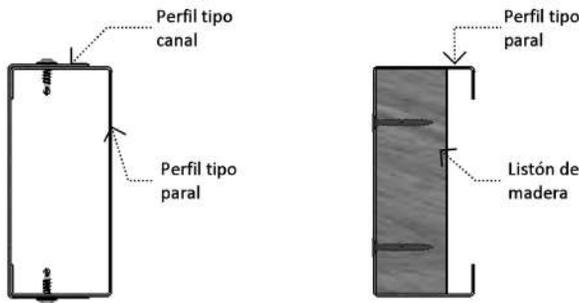
## 9.5 Reforzamientos para vanos de puertas y ventanas

### 9.5.1 Puerta

Debido a su peso y al uso constante (al cerrar y abrir), ejerce fuerzas adicionales sobre la estructura del muro. Para el diseño de los marcos es importante tener en cuenta la altura del muro, la altura y ancho de la puerta, ya que de esto depende el tipo de reforzamiento que se debe emplear en la estructura del marco.

Para alturas de muro  $\leq 2800$  mm, con ancho de puerta  $\leq 850$  mm y peso  $\leq 25$  kg, se puede utilizar un marco sencillo de perfil paral con reforzamiento de madera o un marco de perfil compuesto simple.

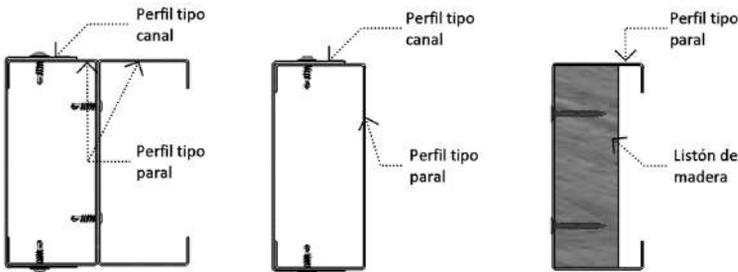
### 9.5.2 Variables para marco de puerta



#### Liviana

Para alturas de muro  $>2800$  mm, con ancho de puerta  $> 850$  mm y peso  $> 25$  kg, se debe utilizar un marco de perfil paral de mayor espesor, o de menor espesor con reforzamiento de madera. Igualmente, se tiene la opción de elaborarlo con perfil compuesto.

#### Pesada

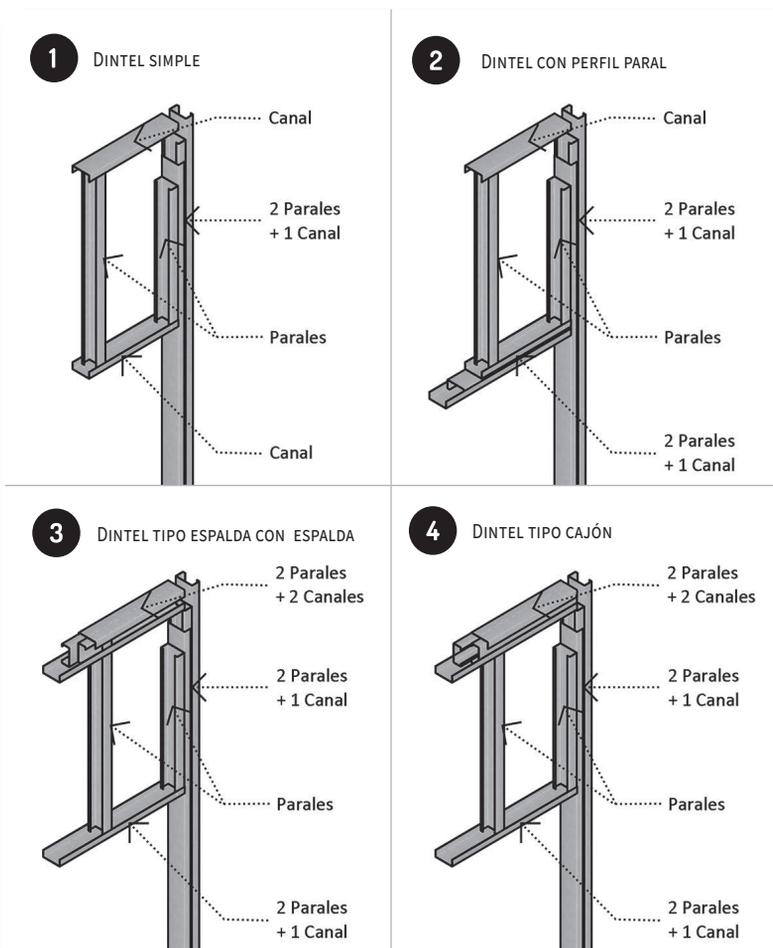


NOTA: Los espesores de los perfiles y reforzamientos se deben determinar por cálculo estructural. La madera empleada como refuerzo del perfil paral en este tipo de marcos debe estar debidamente impermeabilizada e inmunizada.

### 9.5.3 Dinteles y Antepechos

El dintel (o antepecho en ventanas) es una parte importante en la construcción de vanos, ya que se encarga de darle cabida, forma y sustento al marco de ventanas y puertas. Lo constituyen principalmente secciones de canales acompañadas, de acuerdo con la resistencia, tamaño y peso de la ventana, por secciones de parales, perfiles compuestos o cabeceros en L. Dependiendo del tipo de uso del muro y del tamaño de la abertura a realizar deben diseñarse los elementos adecuados para transferir las cargas verticales y/o horizontales a la base del muro o a la cimentación de la edificación.

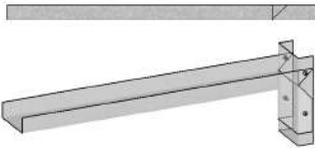
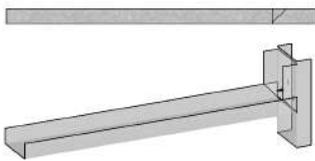
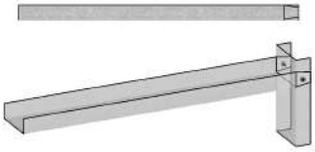
El dintel se construye por medio de un segmento de perfil canal, que se corta y se dobla en sus extremos para generar un área de fijación al paral. Para dinteles simples existen diversas formas de fijación, entre ellas:



El antepecho se configura de la misma manera que el dintel, pero se ubica en la parte inferior de la ventana.

### 9.5.4 Forma de escuadra

Se realiza un corte recto por las aletas del canal a una distancia mínima de 10 cm del borde y se dobla hacia el lado exterior del alma del canal.

DOBLES DEL CANAL		CORTE DEL CANAL
DOBLEZ TIPO CAJÓN		EL CORTE DE LAS ALETAS SE REALIZA A 45° Y SE DOBLA HACIA EL LADO INTERIOR DEL ALMA DEL CANAL
CORTE SIN DOBLEZ		SE CORTA EL CANAL POR EL ALMA DE MANERA TRANSVERSAL A LA MISMA DISTANCIA DEL ANCHO DEL PARAL, DEJANDO PESTAÑAS EN LAS ALAS PARA PERMITIR QUE EL SEGMENTO DE CANAL PUEDA SER ACOPLADO AL PARAL. PUEDE REQUERIRSE UNA SECCIÓN ADICIONAL DE PARAL CORTO PARA TERMINAR DE CONFORMAR EL DINTEL.

NOTA: De acuerdo con el tamaño, material y peso de la puerta a instalar se debe escoger la forma de fijación de dintel, teniendo en cuenta lo estipulado en los cálculos estructurales

Se ubica el segmento de perfil canal (dintel) a la altura de la puerta, nivelándolo en la posición horizontal y se fija con mínimo dos tornillos al perfil paral.



# CAPITULO 10

## INSTALACIÓN DE PLACAS DE YESO Y AISLAMIENTOS



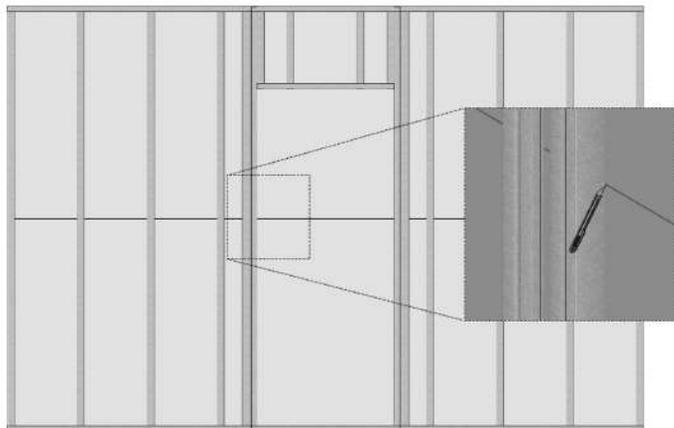
## 10. Instalación de Placas de yeso y aislamientos

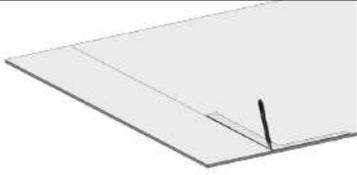
Se citan a continuación algunas recomendaciones que ayudarán a una mejor calidad en el montaje y relaciones con la obra.

- El instalador debe contar con los planos de la obra a realizar, en los que se indicarán solución definitiva, no sólo de las estructuras sino también de todas las instalaciones que contengan y puedan afectarles, así como de los soportes o complementos previstos para la fijación de cargas pesadas (armarios de cocina, inodoros colgados, etc.) en caso de conocerse su ubicación.
- Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a las pruebas de funcionamiento necesarias para su correcto funcionamiento, antes de quedar definitivamente ocultas.
- Es aconsejable, en caso de obras de gran volumen, realizar un piso o zona piloto previa a la ejecución definitiva de los sistemas, para determinar las correctas terminaciones y soluciones adoptadas.

### 10.1 Corte de Placas

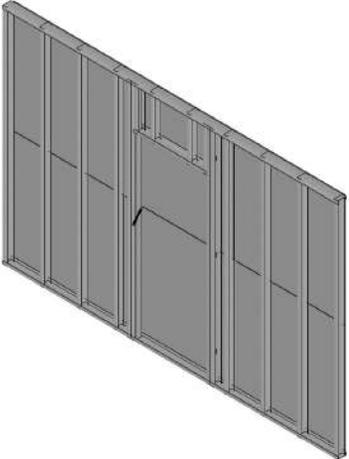
Con una adecuada planeación se obtiene un uso más eficiente de los materiales, se eliminan juntas innecesarias y las necesarias se pueden ubicar en lugares discretos.

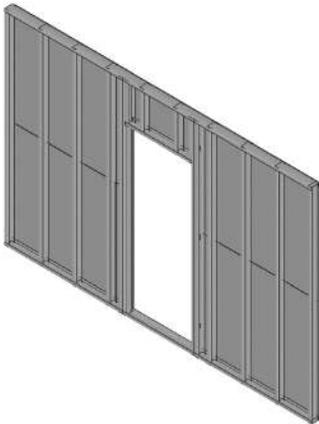
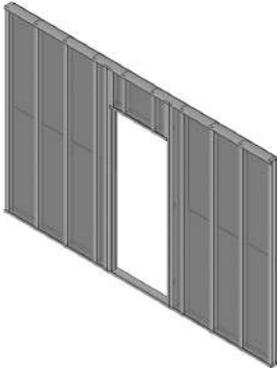
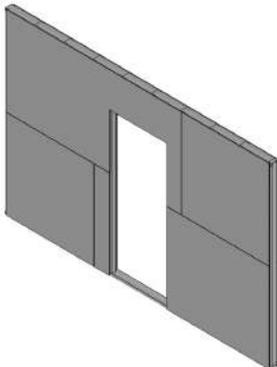


CORTE DE LA PLACA EN LA PUERTA		CON AYUDA DE UNA ESCUADRA DEMARCAR EN LINEA RECTA EL SEGMENTO.
		EL CORTE REALIZADO EN UNA DE LAS CARAS PERMITIRÁ PARTIRLA PLACA DE YESO HACIENDO UNA PEQUEÑA FUERZA.
		LA PLACA DE YESO SE VOLTEA Y CON AYUDA DE LA CUCHILLA SE CORTA LA CAPA DE CARTÓN QUE QUEDA SIN CORTAR. CON UNA LIMA ESCOFINA LIJA SE PULE EL BORDE PARA UN MEJOR ACABADO.

NOTA: Para hacer aberturas circulares en los casos en los cuales se deba pasar cableado, tubería u otros se emplea el taladro eléctrico con sierra copa o punta de tungsteno

## 10.2 Instalación de las placas

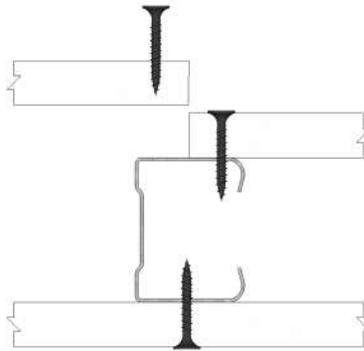
	<p>SE COMIENZA A INSTALAR LAS PLACAS POR UNO DE LOS LADOS DEL MURO, EMPLEANDO PLACAS COMPLETAS. SIEMPRE SE DEBERÁ CONSIDERAR QUE LAS PLACAS ESTÉN SEPARADAS POR LO MENOS 10MM DEL PISO TERMINADO PARA EFECTOS DE EVITAR HUMEDADES POR CAPILARIDAD Y EN LA PARTE SUPERIOR IGUALMENTE PARA EFECTOS DE MOVIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN.</p> <p>*AL CONFORMAR VANOS (PUERTAS O VENTANAS) EL EMPLACADO DEBE SER EN "L" O PISTOLA, CON EL OBJETIVO DE EVITAR LA APARICIÓN DE FISURAS; PARA ESTO LAS UNIONES ENTRE PLACAS SE DEBERÁN DESPLAZAR AL BORDE O MARCO DE VANO COMO MÍNIMO UNOS 30 CM.</p> <p>*RECOMENDACIÓN DE LOS FABRICANTES</p>
---	--

	<p>SE FIJAN LAS PLACAS CORTADAS A LA MEDIDA SOBRE EL BASTIDOR METÁLICO, UTILIZANDO LOS TORNILLOS AUTOPERFORANTES CUYO LARGO DEPENDE DE LOS ESPESORES DE PLACA A FIJAR Y QUE SE GARANTICE POR LO MENOS UNA PENETRACIÓN DENTRO DEL PERFIL DE MÍNIMO 10MM Y SEPARADOS A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 300 MM ENTRE UNO Y OTRO. LOS TORNILLOS FIJADOS EN EL BORDE DE LAS PLACAS DEBEN ESTAR A MÁXIMO 10 MM DE ÉSTE Y CON UNA SEPARACIÓN DE 15 CM ENTRE ELLOS.</p> <p>SE DEBERÁ GARANTIZAR QUE EN LA INSTALACIÓN DEL TORNILLO NUNCA SE ROMPA EL PAPEL NI HUNDIRSE EN LA PLACA DE YESO, NI TAMPOCO QUE SU CABEZA SOBRESALGA DEL PLANO DE LA PLACA; PARA ESTO SE RECOMIENDA LA UTILIZACIÓN DE UN ATORNILLADOR ELÉCTRICO O NEUMÁTICO.</p>
	<p>HABIENDO FINALIZADO EL TAPADO DE UNA DE LAS CARAS DEL MURO, SE INSTALA EL AISLAMIENTO TERMO ACÚSTICO ESPECIFICADO AL INTERIOR DEL BASTIDOR, ENTRE LOS PERFILES PARAL.</p>
	<p>UNA VEZ INSTALADO EL MATERIAL DE AISLAMIENTO Y NUEVAMENTE REVISADOS VANOS, REFUERZOS E INSTALACIONES SE FIJAN LAS PLACAS POR LA OTRA CARA. ES IMPORTANTE QUE LAS JUNTAS DE LAS PLACAS DE AMBAS CARAS NO COINCIDAN EN EL MISMO PARAL, ES DECIR, LAS UNIONES ENTRE PLACAS DEBEN ESTAR INTERCALADAS.</p>

La armadura del bastidor es fundamental puesto que las placas no corrigen sino que copian la forma de la estructura.

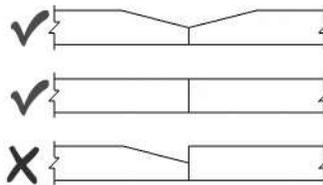
La instalación de las placas sobre el bastidor metálico se puede ejecutar tanto de manera paralela como perpendicular de acuerdo a la altura final del muro acabado, hasta 3 metros, de forma vertical y de 3 en adelante de forma horizontal y traslapada entre ellas. (Esto por la disposición de las fibras de papel de la celulosa y mejora el desempeño del muro). Esta decisión depende de las condiciones de trabajo del muro, la optimización de las placas a utilizar, para todo esto se recomienda los despieces arquitectónicos.

Se debe planificar la dirección de la instalación de las placas de manera que el borde o extremo de la placa se fije primero al extremo abierto del flanco del Paral (ver imagen)



Las juntas deben quedar ajustadas y alternadas en los lados opuestos del muro, para que se presenten en parales diferentes.

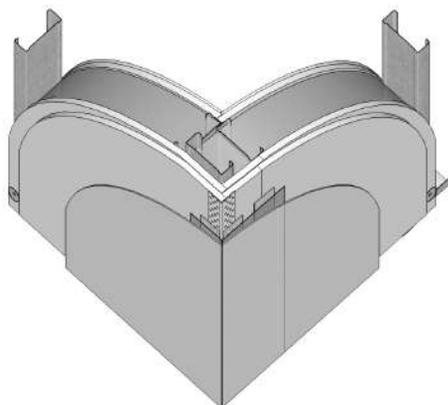
En la unión de dos placas sobre un paral se recomienda que sean bordes rebajados de fábrica o bordes rectos NUNCA un borde recto con un borde rebajado.



Con la construcción con doble capa de placas se logran soluciones muy eficientes con funcionamientos de resistencia al ruido y al fuego. La capa base se fija a los parales con tornillos separados a 61 cm usando tornillos de 1 pulgada, para fijar placas de ½ pulgada y de 5/8 pulgada de espesor. Para la capa aparente se debe instalar alternando las juntas de esta capa con la capa base; así como en los lados

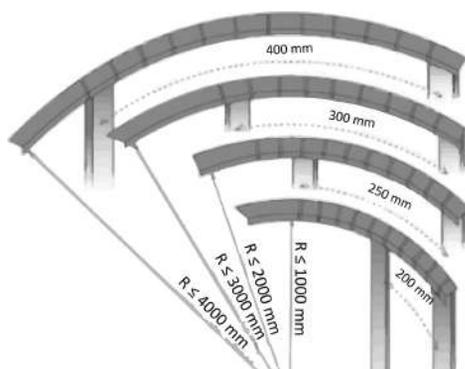
opuestos del muro. La placa de la cara vista se atornilla con tornillos de 1 5/8 separados a 40.6cm.

Nota: Los tornillos deben ser mínimo 3/8 de pulgada más largos que el espesor total del espesor de la placa a fijar en los parales metálicos.



### 10.3 Muros Curvos

Con las canales fijadas en su posición definitiva, se comienzan a distribuir los parales. La separación entre sus ejes estará dada en función del radio de curvatura. Cuanto más cerrada sea la curva, más juntos se dispondrán los parales. La separación de los parales se puede ver en el siguiente detalle.



Como puede verse, para un radio de curvatura de 1 m, la separación de los parales es de 20 cm de eje a eje entre sí. Y así se irá incrementando, a medida que se amplíe el radio de la curva.

De esta manera, se conformará el bastidor de la pared divisoria o cielorraso, que queda preparado para el emplacado. Antes de proceder al emplacado deben veri-

ficarse los anclajes, radios de curvatura, niveles, aplomados, etc. En caso de llevar instalaciones, se deben colocar las tuberías y los aislantes. La curvatura de las placas dependerá de varios factores, como son, el espesor de la placa de yeso; si la placa será curvada en seco o humedecida; si la curvatura se realizará in situ o en moldes.

En el cuadro se detallan los radios de curvatura a alcanzar dados los distintos espesores.

MÉTODO DE TRATAMIENTO	6,4 MM	9,5 MM	12,7 MM
PLACA SECA	R>100 CM	R>300 CM	R>500 CM
PLACA HUMEDECIDA EN SUPERFICIE	R>60 CM	R>250 CM	R>400 CM
ALMA DE YESO HUMEDECIDA Y COLOCADA A LA ESTRUCTURA	R>50 CM	R>80 CM	R>200 CM
PREFORMADA SOBRE MOLDE	R>50 CM	R>60 CM	R>120 CM

## 10.4 Aplicaciones con placas de fibrocemento

### 10.4.1 Paredes interiores

La elaboración de paredes con las placas de fibrocemento, es recomendable cuando se requiere por razones de uso alta resistencia a impactos y resistencia a la humedad.

Esta aplicación consiste en la instalación de una estructura de soporte preferiblemente ensamblada con perfiles metálicos, a la cual se fijan por ambas caras placas planas de fibrocemento

Se recomiendan placas de espesor mínimo de 8 mm para interiores y 10 mm para exteriores, usando estructuras metálicas o de madera logrando anchos variables de acuerdo con los requerimientos del diseño. Dependiendo de la altura de la pared, las cargas de viento y otros factores, pueden ser necesarias distintas especificaciones a las registradas en este manual.

\*Es aconsejable consultar al departamento de asistencia técnica del fabricante.

### 10.4.2 Paredes interiores zonas húmedas

Son requeridas en espacios con exposición a la humedad en forma directa o alto nivel de humedad ambiente o porque requiere procesos de limpieza periódicos con líquidos.

Consideraciones de la estructura: La perfilera debe ser diseñada apropiadamente para soportar las cargas dinámicas, muertas y vivas típicas de la aplicación. Tener en cuenta los niveles máximos de deflexiones permitidas

#### 10.4.2.1 Paredes interiores portantes

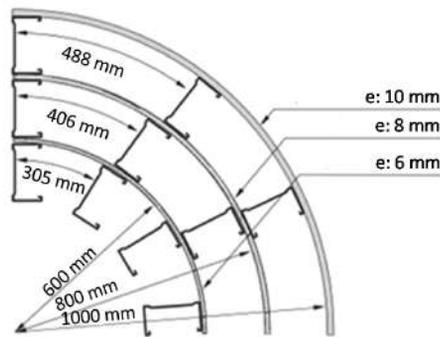
Este tipo de paredes que adicional a su propio peso están diseñadas para soportar todas las cargas por lo tanto deben llevar un diseño de un profesional experto (calculista).

### 10.4.2 Paredes interiores no portantes

Son aquellas que van confinadas en su estructura principal y no tiene responsabilidad en el soporte de cargas diferentes a las de su propio peso y elementos adicionales como muebles, repisas.

### 10.4.3 Paredes curvas con placas de fibrocemento

El primer paso a realizar antes de proceder a construir este tipo de paredes, es armar previamente la estructura o ensamblar una formaleta sobre la cual se va a curvar las placas. En el primer caso, sangre las canales realizando un corte de la aleta que asumirá la curvatura de mayor radio y la base de la canal. Este corte estará distanciado entre 50 y 100 cm conforme a los requerimientos particulares del elemento a construir. Curve la canal y fíjela al piso con los elementos de anclaje seleccionados. Es importante poner uno bajo cada paral y disponerlos en zig-zag. Inserte los paraleles con la separación recomendada en la figura siguiente.



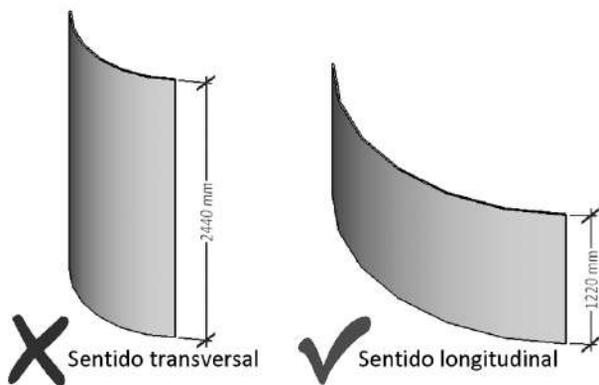
Sature las placas con agua, déjelas reposar por un espacio de 12 horas sumergidas en un tanque o piscina. Los espesores recomendados para realizar esta operación son 6, 8 y 10mm.

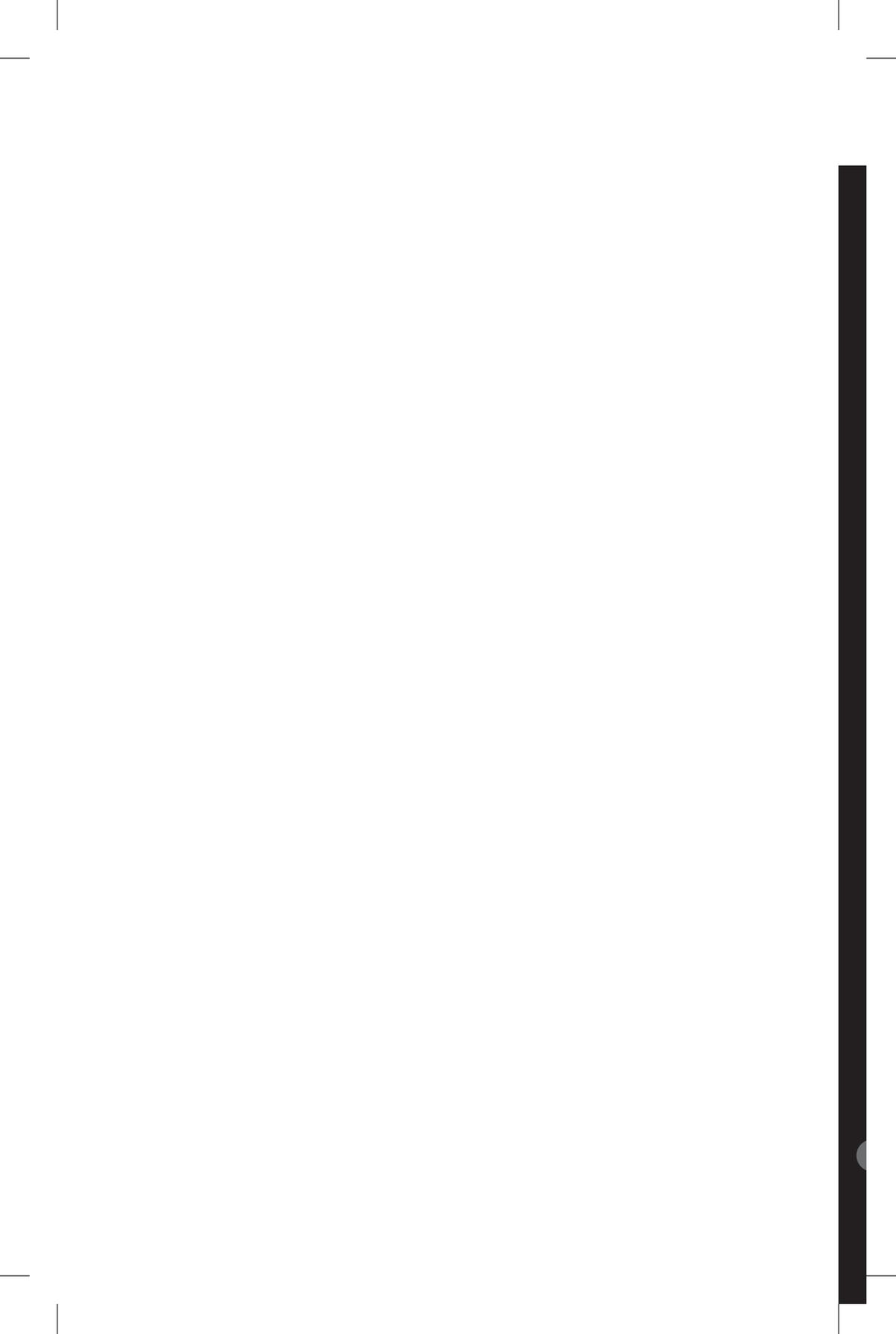
Una vez saturadas cúvelas sobre la estructura previamente armada o sobre la formaleta, fijándola con unos pocos tornillos, siempre haciéndolo del centro de la placa hacia fuera. Ponga un tornillo en cada esquina y unos cuantos más repartidos uniformemente sobre la estructura. Para este paso no es necesario avellanar las placas, por ser una fijación temporal mientras la placa adquiere su forma final.

Cuando la placa se haya secado completamente, recuperará su resistencia original, manteniendo la forma impuesta, lo cual le permitirá fijarla como es debido de acuerdo con lo recomendado en este manual.

La placa de 6mm permite radios hasta de 1m. Con la placa de 8mm se logran radios hasta de 120m. Los espesores mayores ofrecen una posibilidad limitada de curvatura. Finalmente, realice el tratamiento de juntas y brinde a la superficie el acabado deseado.

### 10.4.3.1 Sentido correcto de curvado de las placas





# CAPITULO 11

## APLICACIONES



## 11. Aplicaciones

### 11.1 Fachadas.

Por su resistencia a la humedad y al impacto las placas de fibrocemento son las más correctas para aplicaciones de fachadas.

#### 11.1.2 Clasificación de las fachadas con placas de fibrocemento

La versatilidad del sistema, permite ofrecer diversos tipos de fachadas dependiendo de la concepción arquitectónica que se tenga del proyecto o de la compatibilidad de la fachada con el sistema constructivo de la estructura de soporte. Estos son:

##### 11.1.2.1 Confinadas

Hace referencia a la solución de fachada que va confinada entre los elementos de la estructura principal, (vigas, columnas y placas de entrepiso).

Se utilizan cuando las losas de entrepiso están perfectamente alineadas verticalmente o cuando la desviación horizontal entre unas y otras es mínima para tenerse en cuenta. Adicionalmente, son especificadas cuando se desea mostrar en fachada la losa o viga de entrepiso.



##### 11.1.2.2 Flotantes

Este tipo de aplicación se utiliza cuando se desea pasar por fuera del paramento de las losas de entrepiso o vigas perimetrales. En el caso de losas que no poseen una alineación vertical entre sí, facilitan la corrección del plomo debido a que los perfiles son anclados a la losa mediante platinas que permiten mover los parales horizontalmente corrigiendo cualquier desfase de medidas.



## 11.1.3 Procedimiento de instalación de fachadas

### 11.1.3.1 Consideraciones iniciales

Antes de comenzar las actividades de instalación, se recomienda validar que la programación de obra esté acorde para el sistema, realizar un replanteo de la obra, definiendo claramente la altura de la pared, su ubicación geográfica, la zona donde será instalada, la protección que ofrece al viento las construcciones aledañas, la vegetación o la topografía circundante.

### 11.1.3.2 Replanteo:

De acuerdo a las medidas de la pared, puntos de inicio y puntos de finalización. Con un hilo marcador, trace una línea en el piso, para definir el parámetro de una de las caras de la pared. Con ayuda de la plomada, eleve los puntos inicial y final de la línea trazada en la parte inicial y final de la línea trazada en la parte inferior y trace con la cimbra otra línea paralela en la parte superior.

### 11.1.3.3 Revisión de hilos y plomos de la losa

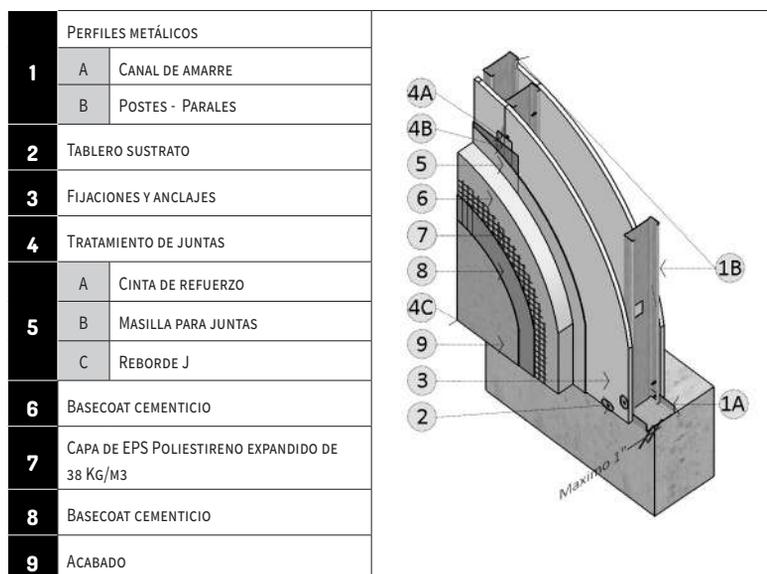
Con una plomada, boquillera o codal, revise la alineación vertical de las losas de entrepiso ubicando el punto más desfasado horizontalmente de todos los niveles, es decir, ubicando aquel que está más alejado del perímetro de diseño asumiendo este como el punto de referencia que debe corregir la fachada.

## 11.2 Revestimientos

Placas de Sustrato: Las placas utilizadas como base para un sistema de recubrimiento tipo EIFS o DEFS.

### 11.2.1 Sistema EIFS (Exterior Insulation and Finish System)

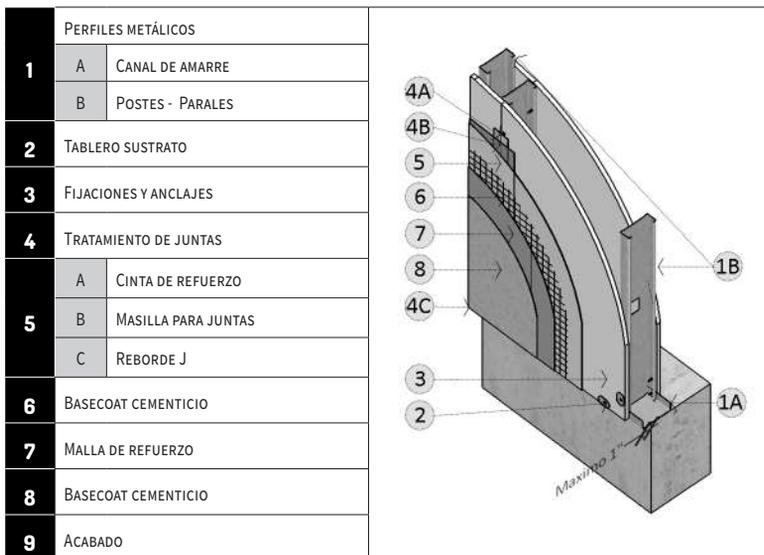
En español SATE (Sistema Aislado de Terminado Exterior), consistente básicamente en la aplicación de un aislamiento térmico generalmente en láminas de poliestireno expandido, poliestireno extruido o lana mineral, pegadas con adhesivos directamente sobre la placa de sustrato; sobre éste se aplica una capa de una masilla cementicia o acrílica con malla de fibra de vidrio con resistencia a la alcalinidad y a rayos UV, para después recibir acabados acrílicos con o sin textura.



Importante: La dimensión mínima de las aletas de los parales debe ser de 1 5/8".

### 11.2.2 Sistema DEFS (Direct-applied Exterior Finish System)

En español Aplicación Directa de Terminado Exterior, consiste básicamente en un tratamiento de juntas sobre las placas de sustrato, y sobre éste una capa de una masilla cementicia o acrílica con malla de fibra de vidrio con resistencia a la alcalinidad y a los rayos UV, que después recibe acabados acrílicos con o sin textura.



Importante: La dimensión mínima de las aletas de los parales debe ser de 1 3/8".

Estos sistemas de acabado exterior permiten obtener paredes de apariencia monolítica de mayor superficie. Las juntas de construcción y juntas de movimiento para cualquiera de los dos sistemas, dependerán básicamente de la disposición que tenga para estas los proyectistas responsables de la fachada.

Estos sistemas de acabado permiten obtener paredes de apariencia monolítica, sin juntas.

### 11.3 Fachadas portantes:

Estas fachadas se construyen bajo el concepto del Steel Framing: "Esqueleto estructural compuesto de elementos livianos (acero galvanizado) diseñado para dar forma y soportar un edificio".

### 11.4 Fachadas ventiladas

Una fachada ventilada es un sistema constructivo que permite la fijación de un revestimiento no estanco, independiente a la estructura de cerramiento del edificio. La separación del revestimiento respecto al cerramiento del edificio, permite alojar materiales aislantes y admite la libre circulación de aire por su cámara. La fachada ventilada es ideal para obras nuevas o proyectos de renovación.

### 11.5 Siding

Son tablas de fibrocemento que se instalan horizontalmente de manera que la tabla superior traslapa sobre la inferior, generando un efecto persiana.

## 11.6 Revestimientos

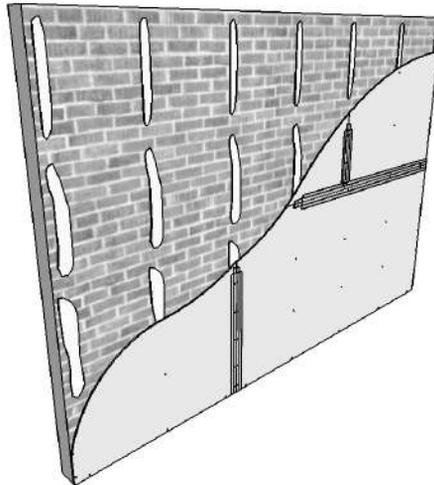
### 11.6.1 Revestimiento directo (revoque en seco)

Este revestimiento se aplica directo sobre el muro de mampostería o concreto. Las placas de yeso, se fijan a la superficie con Pegamento. Es la forma más rápida y sencilla de revestir muros con placas de yeso, pero no admite incorporar materiales aislantes. Solo brinda un excelente acabado del muro, siendo una solución muy económica y práctica.

Rendimiento: Un instalador y un ayudante pueden realizar entre 100 y 120 m<sup>2</sup> diarios, el tiempo de secado por fraguado es mínimo en menos de 24 horas se instala y se pinta.

Permite obtener un acabado en las paredes interiores de otros materiales (ladrillo de arcilla, bloque de cemento, columnas, pantallas de concreto, entre otros) de un proyecto ya sea institucional, comercial o residencial, en un menor tiempo.

Una vez terminada la actividad se procede a dar el acabado con pintura, papel de colgadura o revestimiento cerámico o porcelánico. Pasando de obra negra a obra blanca en un solo día y evitando en un alto porcentaje la generación de fisuras en las paredes interiores.



### 11.6.2 Secuencia para realizar un revestimiento directo

- Revisar la superficie a revestir con las Placas de Yeso, la cual debe estar totalmente limpia, seca, libre de polvo, restos de mortero suelto o películas de material desmoldante; eliminar puntillas, alambres y cualquier material que afecte el nivel; es fundamental que el muro esté totalmente fraguado y en

caso de muros hacia fachada, que se encuentren impermeabilizados hacia su cara externa, con el fin de evitar el ingreso de humedad.

- Replanteo de la superficie (muro). Para esta actividad se recomienda trazar una línea de referencia a una distancia aproximada de 20 cm del muro a revocar y a partir de esta línea con la ayuda de un flexómetro se determinan los puntos más salientes, al punto de menor medida restarle los 2 cm que corresponde al espesor de la placa (1.27cm) y la mota de pegamento (0.5 cm), (medida que equivale a 1.77cm, pero para tema constructivo se aproxima a 2cm), esta es la distancia a la que se instalarán todas las placas al muro.
- Verificar que el sustrato a revestir esté libre de polvo, se recomienda barrer con una escoba desde la parte superior del muro hasta la parte inferior, asegurando que este quede libre de material particulado que impida la adherencia con el pegamento.
- Preparar el pegamento, de acuerdo a las indicaciones del producto y del fabricante, en canecas plástica totalmente limpia y utilizando agua potable. Este paso es de bastante cuidado debido a que el buen uso de estos productos, conlleva a una buena instalación.
- Elegir el tipo de placa a instalar, Placa ST, RH, RF, Extra-resistentes.
- Sobre la cara de revés de la Placa de Yeso libre de polvo, se debe distribuir las motas de pegamento cada 30 cm en ambos sentidos, longitudinal y transversal, las dimensiones de las motas sobre la placa serán de 10 cm de diámetro y 3 cm de altura. (Evitar que queden en forma de cono).
- Una vez distribuidas las motas de pegamento sobre la Placa de Yeso, entre dos personas toman la placa, la llevan hasta el sustrato y la apoyan sobre soportes de yeso o madera, que son los que garantizan que la placa este separada del mortero de piso durante el proceso de secado y que deben ser calculados para que la placa quede separada mínimo 1 cm del nivel de piso acabado, con el fin de evitar la absorción de agua del piso. Recordando la distancia a la que se instalarán las placas hallada en el punto 2, se darán golpes usando martillo de goma y codal, hasta lograr la medida esperada. Esto se realizará en la parte inferior y en la parte superior de la placa. Posteriormente con la ayuda de la regla metálica o codal en forma vertical se lleva la placa en la parte central hasta la medida definida en la parte superior y parte inferior. Esto se realizará dando golpes suaves en la placa (nunca en el codal) hasta que la regla metálica nos muestre una adecuada rectitud de la placa tanto en sentido vertical como transversal.
- Se repite este procedimiento hasta revestir todas las paredes interiores del proyecto. Las uniones entre las Placas de Yeso deben ser cerradas y siguiendo los criterios de instalación. A medida que se avanza en el pegado de las Placas de Yeso, cada dos placas se repasará el aplomado controlando con el nivel laser y flexómetro. Dicha verificación se hará inmediatamente después de que la placa se haya pegado al muro y con el pegamento sin fraguar aún. Los pegamentos de este tipo de sistemas, tiene como característica unos tiempos de fraguado controlado que permite acomodar y reacomodar placas

para que queden en su posición definitiva en tiempos adecuados. Una vez encontrada la posición final de las placas, con su correspondiente aplomado verificado, se dejan quietas para que frague el pegamento, de acuerdo a las indicaciones del fabricante de este.

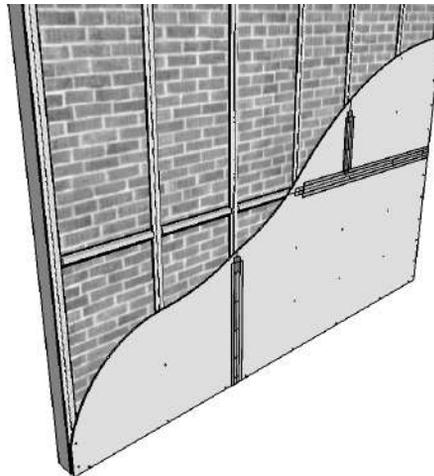
- Posteriormente viene todo el proceso de tratamiento de juntas, masillado y las respectivas terminaciones, hasta el tipo de acabado especificado para pasar a poner el revestimiento requerido (pintura, papel, enchape, etc).

### 11.6.3 Semi-directo.

Este tipo de revestimiento se aplica cuando los muros a revestir, por sus características, impidan recibir un revestimiento directo. En este caso, las placas de yeso se colocarán directamente sobre un bastidor formado por perfiles omegas o portantes de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor nominal. Estos perfiles son previamente fijados al muro mediante chazos de nylon y tornillos, variando sus dimensiones según las características de la pared a revestir.

El primer paso consiste en realizar un minucioso replanteo que indicará el correcto aplomado, dejándose algunos “tacos” que servirán de guía para comenzar a realizar el bastidor correspondiente. Es muy importante preparar la superficie de la pared a revestir. Se deberá garantizar la impermeabilización del muro por la parte externa del mismo, verificándose que la superficie esté totalmente seca. Caso contrario, se dejará secar. Se debe quitar todo resto de elementos sueltos (revokes, etc.).

Los perfiles omegas se fijarán sobre la pared a revestir con chazos de expansión de plástico de  $\frac{1}{4}$ " x  $1\frac{1}{2}$ ", con una separación de 40,6 cm de eje a eje. Se recomienda instalar como respaldo en la parte superior e inferior, tramos de omegas que servirán de soporte a las placas. Las placas se fijarán sobre los perfiles omega con tornillos tipo drywall de 1" autorroscantes, separados cada 25/30 cm en los perfiles centrales y cada 15 mm en forma alternada en la unión de las placas.



### 11.6.4 Auto- portante

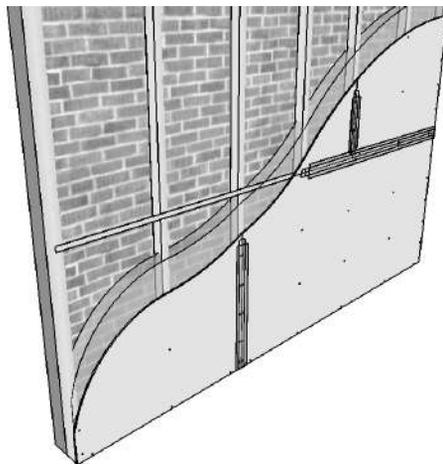
Cuando las características del proyecto o las exigencias de la obra requieran una separación física entre el muro a revestir y el revestimiento interior propiamente dicho, se utilizará esta solución.

El sistema de revestimiento está constituido por una estructura de perfiles de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor nominal, compuesto por parales de 39 ó 59 mm y canales de 40 ó 60 mm. Los parales se dispondrán cada 40,6 cm de eje a eje. Sobre este bastidor se fijarán las placas de yeso de 12, 7 o 15,9 mm en su línea ST, RH, RF, según sea necesario.

Con las canales en su posición final, ya fijadas, se dispondrán los parales cada 40,6 cm de eje a eje para evitar su pandeo. Los arriostramientos se colocarán cada 1,20 m como máximo, materializándose en forma de L, formados con perfiles, que al igual que los parales y canales, son de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor nominal. Estos arriostramientos se fijan a los parales con tornillos cabeza de lenteja y a muro con chazos de plástico de  $\frac{1}{4}$ " x  $1 \frac{1}{2}$ " ó clavo de de acero para pistola de alto impacto.

De ser necesario, y utilizando el mismo criterio con el que se han fijado los arriostramientos, se colocarán las cajas eléctricas y/o refuerzos de elementos pesados a colgar del revestimiento. En esta etapa se coloca en la cámara de aire la lana de vidrio, en forma continua y con una barrera de vapor hacia el interior del local a revestir (siempre hacia el lado de mayor temperatura)

Es muy importante dejar una separación entre los parales y el muro a revestir para que la lana de vidrio pase continúa y se eviten los puentes térmicos.





# CAPITULO 12

## DETALLES CONSTRUCTIVOS

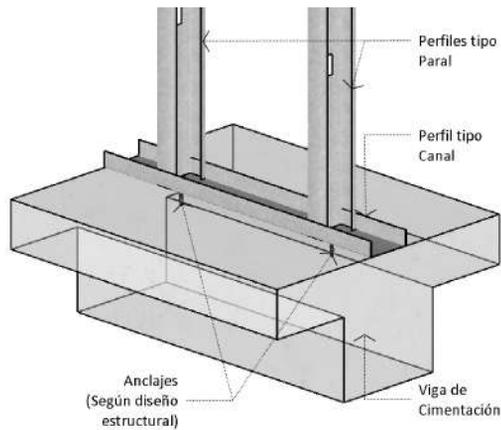


## 12. Detalles Constructivos

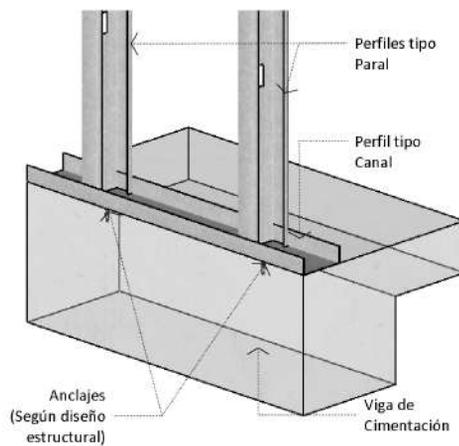
### 12.1 Cimentación

La cimentación es uno de los elementos primordiales de cualquier edificación, ya que es la responsable de brindar soporte y estabilidad a la construcción al conducir al terreno las cargas recibidas a través de su estructura.

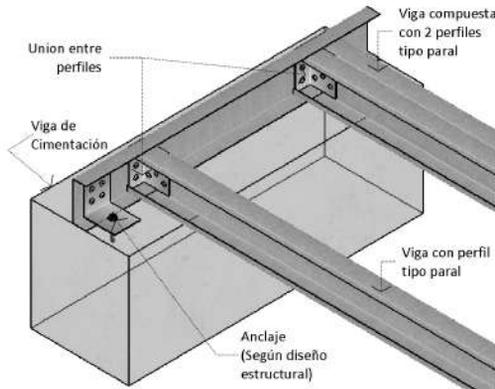
Estas son algunas soluciones constructivas en cimentaciones más usadas en el Sistema Constructivo en Seco



#### 12.1.1 Cimentación corrida con contra piso en concreto reforzado

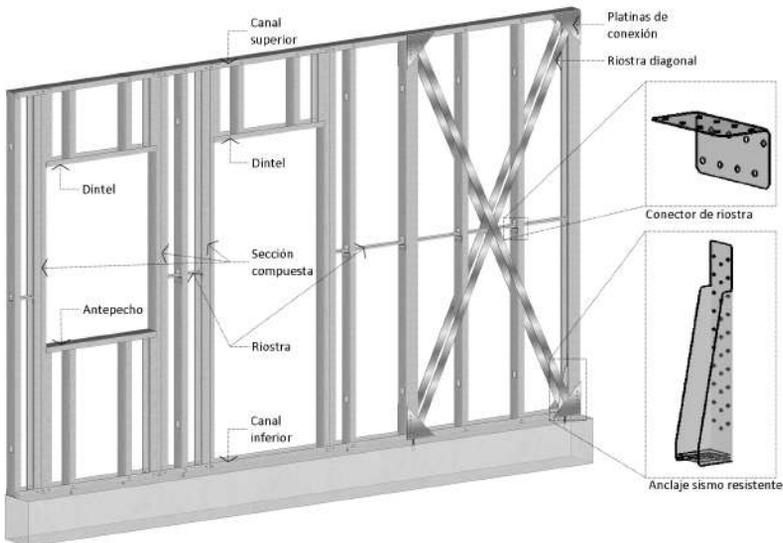


### 12.1.2 Viga de cimentación corrida con losa de sobre piso de estructura metálica



En muros contra-venteados, que hacen parte de la resistencia lateral sísmica de la edificación, es importante mantener una unión estable y resistente entre el perfil paral y el canal; asimismo, entre éste y la cimentación. Por ello, es necesario instalar un conector de anclaje a tensión para proporcionar rigidez al conjunto.

- Refuerzo del paral en la cimentación





# CAPITULO 13

CIELORRASO



## 13. Cielorraso

### 13.1 Descolgado con junta continua o con junta a la vista

Existe un espacio entre la placa de entepiso y el cielorraso o la cubierta de cielo-rraso. El bastidor esta soportado por perfiles. Sus Juntas pueden ser tratadas con productos que las oculten (invisibles) o con sellantes flexibles que evidencian el formato de las placas (a la vista). Son soportados por estructura metálica (atornillados), utilizando placas de 6mm de espesor o más.

En casos especiales, deberán realizarse el diseño de la estructura de soporte de cielorraso, de modo que se consideren las cargas adicionales requeridas o el nivel de acabado esperado.

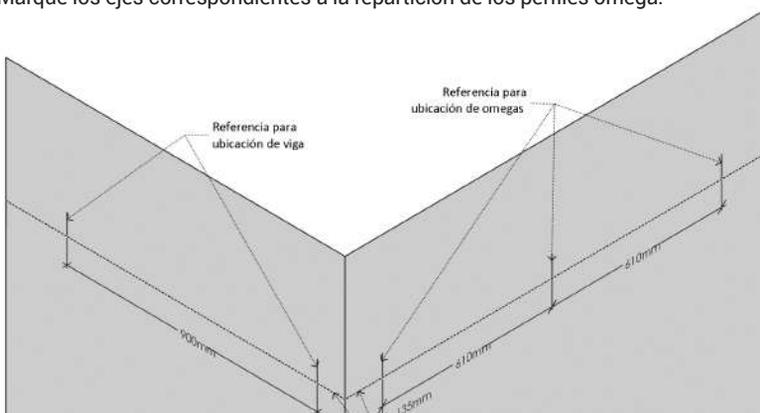
#### 13.1.1 Procedimiento para la instalación de cielorraso descolgado (viguetas y omegas)

##### 13.1.1.1 Consideraciones de la estructura metálica

Defina la manera en que armará la estructura considerando los sitios donde quedarán las juntas de dilatación. Revise la estructura de cubierta o la losa de entepiso y planee la manera en que procederá a repartir y anclar las cuelgas. Asegúrese de que los detalles constructivos que garantizan una correcta aplicación sean claros y que hayan sido entendidos por los instaladores.

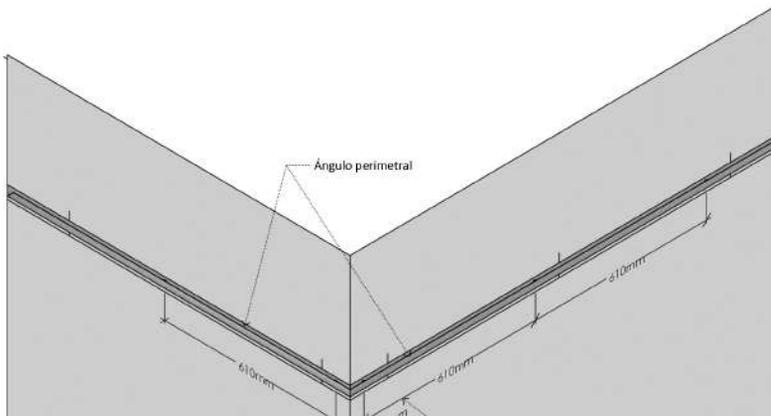
##### 13.1.1.2 Replanteo de la estructura

Sobre el muro existente, medir desde el piso hacia arriba la altura a la que quedará el cielorraso. Se debe tener en cuenta aumentar la medida del espesor de la placa, pues lo que se señala inicialmente es la altura sobre la cual se ubicará la estructura sin recubrimiento. Con ayuda de un nivel de manguera, señalar los niveles alrededor de los muros. Para terminar, se traza la línea guía de instalación con una cimbra. Marque los ejes correspondientes a la repartición de los perfiles omega.

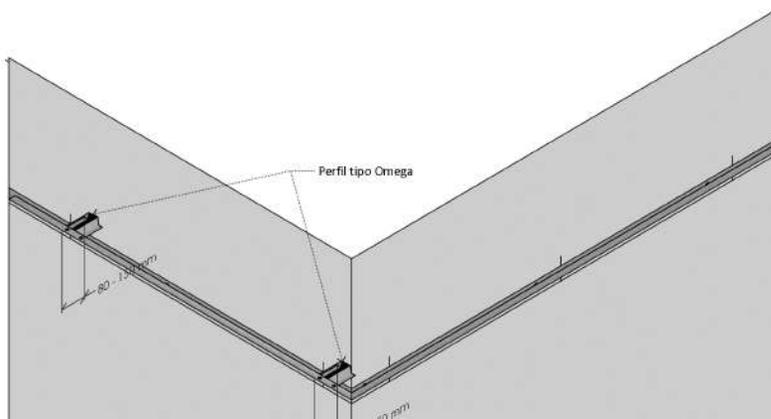


### 13.1.1.3 Fijación de la estructura

Sobre la línea guía se ubican los perfiles en ángulo de manera perimetral, y se revisa su correcta nivelación. Los tornillos a emplear se seleccionan de acuerdo con el material de la superficie del muro existente y se fijan a una distancia máxima de 800 mm entre uno y otro, y máximo a 200 mm de las esquinas.

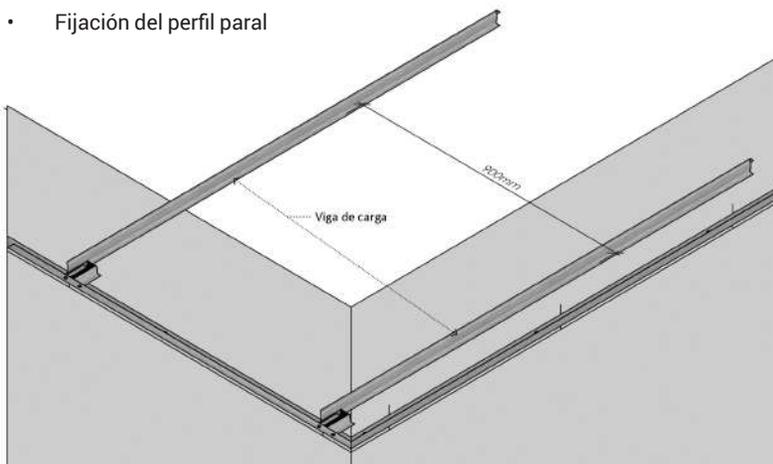


Cortar segmentos de perfil omega de 80 mm a 150 mm de largo y ubicarlos sobre el perfil perimetral, dejando una distancia máxima de 813 mm (32") desde el extremo. Fijar los perfiles con dos tornillos, sujetando el omega por las aletas.



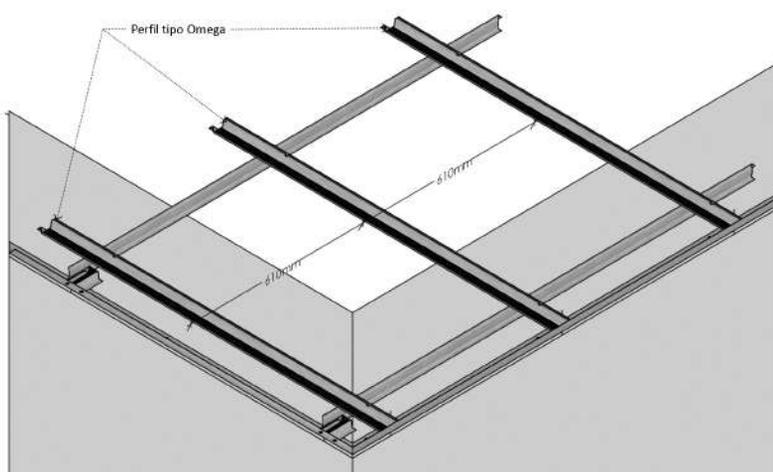
Sobre los segmentos de perfil vigueta, acostar los perfiles para sobre una de sus aletas y atornillar con dos tornillos, como mínimo.

- Fijación del perfil paral



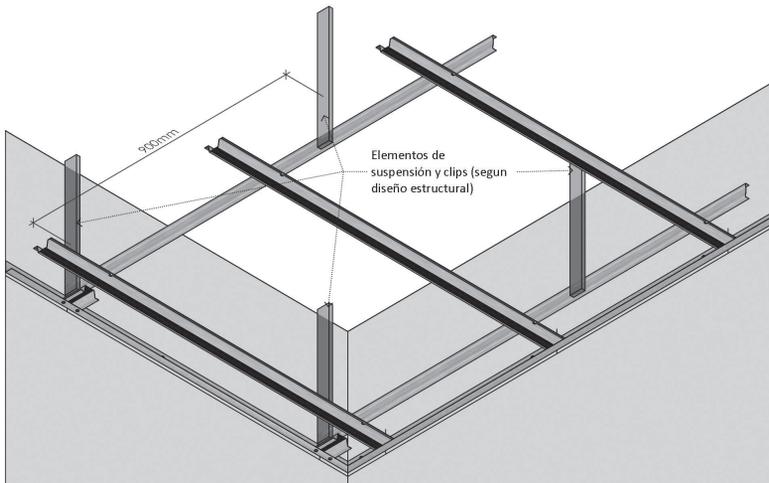
### 13.2 Instalación de Perfiles omega

Una vez la estructura principal se encuentra nivelada y fija, se ubican los perfiles omega con las aletas hacia arriba bajo los perfiles paral de forma perpendicular, apoyados sobre el perfil perimetral cada 610 mm (24"). Se deben fijar con tornillos ambas aletas del perfil omega al perfil paral.



#### 13.2.1 Soporte de suspensión

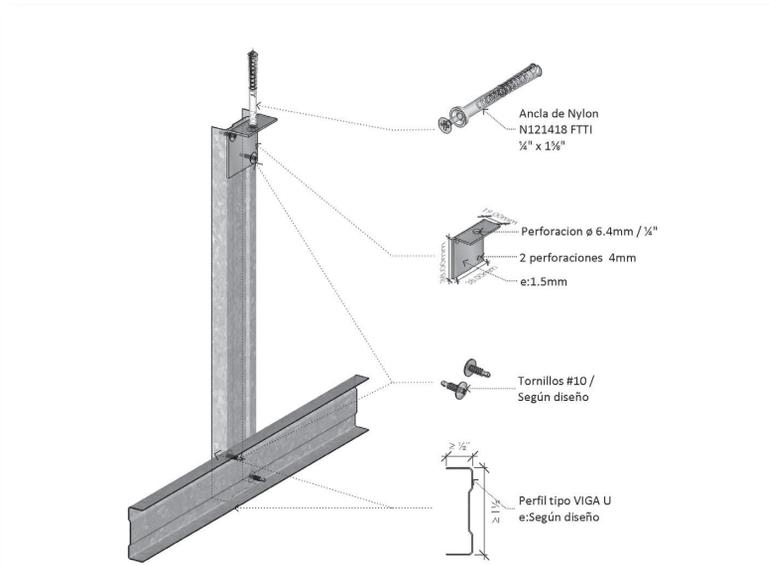
Para garantizar su correcta aplicación y funcionalidad, los cielorrasos suspendidos deben incluir un sistema de suspensión que permita un óptimo desempeño de los miembros que componen la estructura del cielorraso, así como facilitar su instalación.

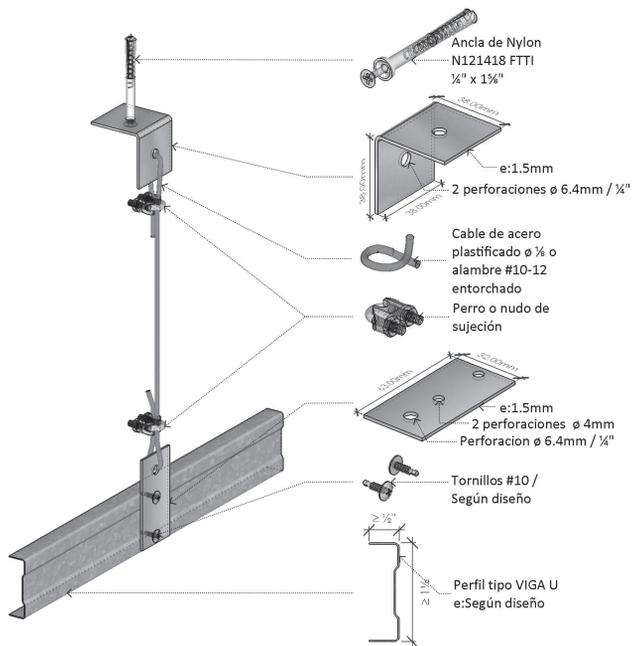
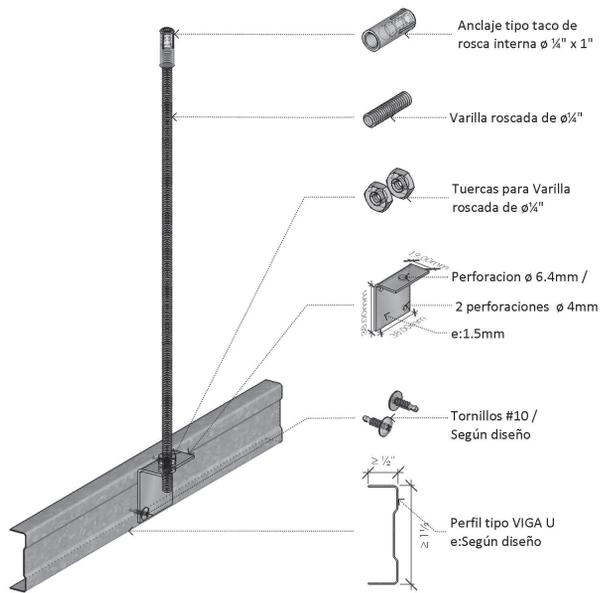


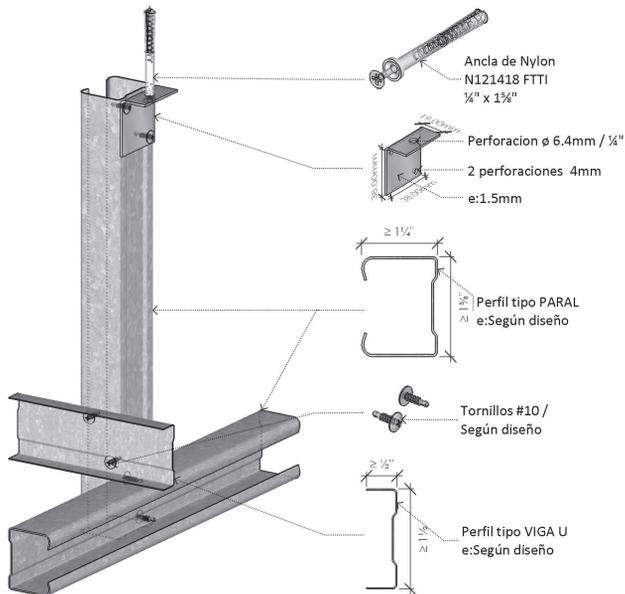
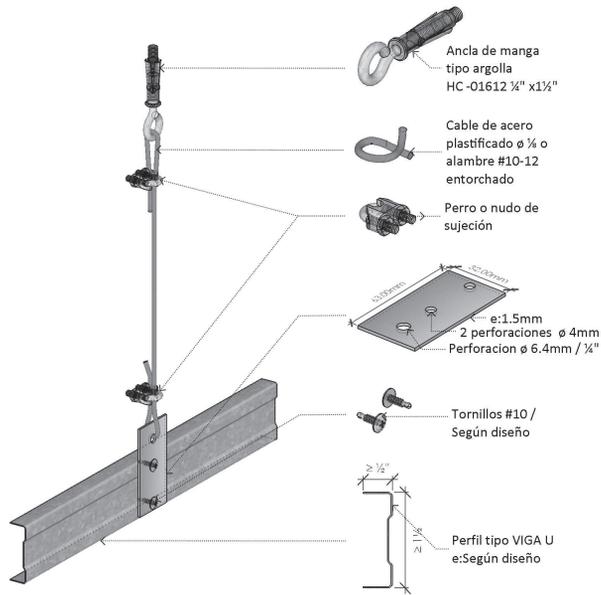
Éste soporte de suspensión se compone de los siguientes elementos:

### 13.2.2 Tensor o elemento de suspensión.

Accesorios diseñados para suspender o colgar el cielorraso. Deben ser capaces de soportar y transmitir los esfuerzos generados por el peso de los perfiles y de las láminas de revestimiento; y garantizar la nivelación permanente. Se utiliza comúnmente Varilla roscada  $\varnothing 1/4''$  ó mínimo Alambre No. 12 entorchado con mínimo dos vueltas en el extremo de cada conexión. La separación de estos elementos a lo largo de los perfiles de carga del cielorraso, depende de sus propiedades mecánicas y capacidad portante, pero normalmente se disponen cada 90 cm. (aprox.)

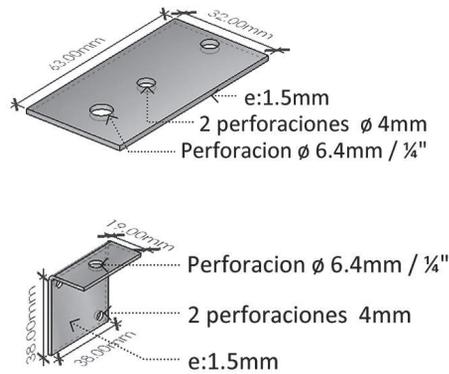






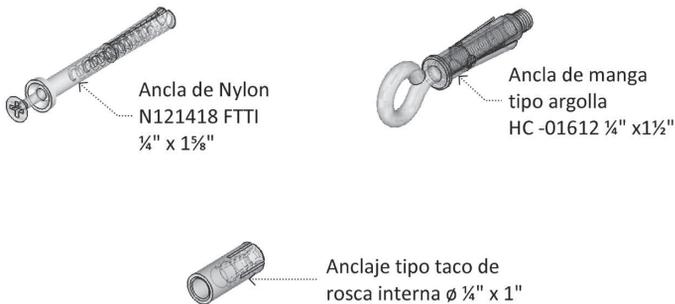
### 13.2.3 Clip o elemento de ensamble.

Sirven para generar la unión entre el elemento de suspensión y los perfiles de carga (viguetas) del cielorraso. Además de la correcta fijación, deben facilitar la nivelación de la estructura.



### 13.2.4 Anclajes y accesorios para fijación a estructura principal.

La selección de estos elementos depende del material y tipo de elementos estructurales de la edificación donde va a estar suspendido el cielorraso.



### 13.3 Procedimiento de instalación

Después de realizar el replanteo de la estructura del cielorraso (definir niveles, sentido de armado de la retícula, etc.), calcular la longitud de los tensores desde el punto

de fijación hasta el nivel del cielorraso. Instalar los anclajes cada 90 cm aproximadamente formando filas a lo largo del eje donde van a quedar los perfiles de carga (viguetas) del cielorraso, y de allí soportar los tensores o elementos de suspensión.

Ensamblar los clips necesarios a los perfiles de carga y disponerlos para que coincidan con los tensores. Luego, nivelar y realizar la respectiva fijación entre el clip y el perfil de carga. Continuar con el armado de la estructura del cielorraso.

### 13.3.1 Proceso de instalación cielorraso descolgado (paral – canal)

Cielorraso interior conformado por una estructura de acero galvanizado rolado en frío, de ángulos calibre 26 de 1" x 1" o por canales perimetrales, perfiles viguetas de 41 mm o perfiles parales de 39, 63,5 o 89 mm y perfiles omega calibre 26 y elementos conectores del sistema de acero galvanizado por inmersión en caliente, fabricados según la norma ASTM A653. Las canales perimetrales o ángulos perimetrales, completamente niveladas, se fijarán a los muros mediante clavos de impacto ó chazos de expansión de nylon 1/4" x 1 1/2" o pernos autoperforantes dependiendo del sustrato de fijación, colocados con una separación máxima de 0,60 m. Esta estructura se completará colocando el perfil omega con una separación entre ejes de 0,406 m o 0,61 m.

Dependiendo del espesor y tipo de placa a instalar, utilizando los perfiles canales perimetrales o ángulos perimetrales como guías. Para evitar la transmisión de cargas a través de la estructura, los perfiles parales o los omega deberán quedar dilatados de las canales perimetrales o ángulos perimetrales a lo menos en 10mm en cada uno de sus extremos.

Nunca se deberán fijar los perfiles omega con las canales perimetrales o ángulos perimetrales. Sobre el perfil omega se instalarán los elementos conectores, distanciados a 1,00 m como máximo, los cuales quedarán fijos a la estructura del tejado, como por ejemplo, losas y cerchas. Las uniones entre perfiles se realizarán con tornillos auto perforantes cabeza extraplana de 13 mm.

## 13.4 Procedimiento para la instalación de cielorrasos aplicados

### 13.4.1 Consideraciones iniciales

Defina la manera en que armará la estructura considerando los sitios donde quedarán las juntas de dilatación. Revise con un hilo tenso, el estado de la superficie de la cual soportará el cielorraso, definiendo si es necesario recalzar aquellos puntos que lo requieran. De no hacerlo, el cielorraso calcará todas las irregularidades de la superficie original.

### 13.4.3 Instalación de los ángulos perimetrales

Ayoyándose en las marcas que dejó en las paredes, instale ángulos de acero galvanizado calibre 25 mínimo de 1 1/2" x 1 1/2". Fijelos a la pared utilizando chazos con tornillo, anclas martillables o clavos de impacto cada 610 mm.

### **13.4.4 Instalación de los perfiles omega**

Apoyándose en las marcas que dejó en la superficie, atornille los perfiles omega utilizando dos chazos con tornillo, anclas martillables o clavos de impacto por cada aleta, cada 610 mm. En caso de requerir instalar una barrera de vapor, hágalo una vez haya instalado todos los perfiles omega a la superficie. Fíjela temporalmente utilizando delgados cordones de adhesivo elástico, ya que al atornillar la placa, ésta le proveerá un adecuado sustento.

Si no recalzo la superficie base puede requerir el uso de conectores niveladores para nivelar el perfil omega y así tener una estructura plana.

### **13.5 Cielorrasos a junta continúa**

Se caracteriza por tener la estructura de soporte oculta por las placas de recubrimiento. El sistema de soporte se realiza por medio de cuelgas rígidas o flexibles, o la combinación de ambas.

Las placas se fijan al entramado con tornillos formando una superficie totalmente continua. Los tornillos se instalan a una distancia de 25 cm dejando entre las placas una junta de separación de 3 mm como mínimo.

Los cielorrasos continuos o de juntas invisibles no permiten el acceso al interior, por tanto se debe considerar en su diseño, si hay necesidad de la supervisión o mantenimiento de las instalaciones, crear una tapa removible o boca de visita para poder acceder a ellas.

#### **13.5.1 Modulación.**

Las distancias entre los perfiles Omega para cielorrasos son generalmente de 61 cm, aunque para cielorrasos de superficies irregulares o que contengan elementos de cierto peso, se usan modulaciones iguales a 48,8 cm, 40,7 cm y 30,5 cm, según cada caso.

Las placas se fijan de forma alternada y en sentido transversal (perpendicular) a los Omegas o largueros para obtener una mayor rigidez en el entramado.

#### **13.5.2 Riostras**

Las riostras se realizan con segmentos de perfil omega sujetadas perpendicularmente en forma de travesaño a los omega principales cada 122 cm o con la distancia del formato de la placa utilizada, con el fin de rigidizar el entramado y dar apoyo de fijación a las placas de recubrimiento que deben estar atornilladas en todo su perímetro.

### **13.6 Instalación Placas y Aislamientos**

#### **13.6.1 Instalación de las placas de Yeso**

Terminada la instalación de la estructura, verificada su nivelación, tendidas todas

las instalaciones ubicadas en el plenum (eléctricas, mecánicas, hidráulicas, de voz y datos) y en caso de ser necesario (interior cielorraso), se podrá colocar sobre la estructura de cielo, lana de vidrio, material con propiedades de aislamientos térmicos y/o acústicos.

Una vez comprobado el correcto nivel de la estructura, se colocarán las placas de yeso de 9,5...11 o 12,7 mm de espesor, fijándolas mediante tornillos autorroscantes de acero tipo drywall de 1" o más dependiendo del espesor de la placa utilizada. Las placas se colocarán de manera perpendicular a la estructura de los perfiles omegas y siempre deberán ir trabadas entre sí. Se deberá dejar una separación de 10 mm entre las placas y los muros perimetrales del recinto para evitar la transmisión de esfuerzos de los muros al cielorraso. Nunca deberán fijarse las placas de yeso a las canales perimetrales o ángulos perimetrales. Las uniones entre placas deberán estar conformadas por dos bordes del mismo tipo (recto o rebajado).

Los tornillos se colocarán con una separación de 25 a 30 cm como máximo en el centro de la placa y de 15 cm en los bordes que coinciden con el eje de un perfil, y en zig - zag.

Las uniones entre las placas que conforman la superficie del cielorraso serán tratadas con cinta de papel microperforada y masilla aplicada en cuatro pasos, respetando el tiempo de secado entre cada capa de masilla, el cual dependerá del tipo de producto que se utilice.

Las cabezas de los tornillos recibirán, al igual que los elementos de terminación (esquineros, cintas con fleje metálico o dilataciones plásticas), dos manos de masilla. Siempre es recomendable colocar un sellador o una banda selladora de material elástico en todo el perímetro del cielorraso.

En caso de aplicar una pintura satinada, ó de tratarse de superficies que recibirán iluminación rasante, se recomienda realizar un masillado total de la superficie, que se conoce como NIVEL 5 de acabado, aplicando para ello dos manos de masilla y respetando el tiempo de secado entre ambas capas. Queda así una superficie apta para recibir la terminación de pintura elegida.

## **13.7 Instalación cielorrasos inspeccionables**

### **13.7.1 Replanteo**

Trace una línea con un hilo marcador del nivel del cielorraso sobre las paredes perimetrales.

### **13.7.2 Angulo perimetral**

Instale el ángulo de  $\frac{3}{4}$ " de la perfilería autoensamblable o de aluminio sobre toda la línea trazada en las paredes. Fíjelo cada 60 cm.

### **13.7.3 Nivel de las tees principales**

Con ayuda de un clavo insertado entre la pared y el ángulo, amarre un hilo extendi-

do de pared a pared en el nivel del cielorraso y transversal al sentido de las tees principales.

### **13.7.4 Sistema de suspensión**

Instale las cuelgas de alambre galvanizado calibre 14 o según el diseño del cielorraso, formando un entramado de 1,22 m x 0,61 m. Las cuelgas deben tener una longitud igual a la distancia entre el techo y el nivel de cielorraso más 15 cm.

### **13.7.5 Tees principales L=3,66 m**

Instale las tees principales cada 1,22 m apoyadas sobre el ángulo perimetral y suspendidas de las perforaciones del alma con las cuelgas correspondientes de forma nivelada ayudándose del hilo nivelador. Asegure las cuelgas dándole mínimo 3 vueltas amarrándola sobre sí misma.

### **13.7.6 Tees conectoras L=1,22m**

Asegure las tees conectoras en el alma de las tees principales cada 61 cm. Si la configuración de su cielorraso es de 61 x 61 cm, instale de esta misma forma otras tees conectoras de longitud 61 cm en el medio y transversales a la luz de los 1.22 m.

### **13.7.7 Instalación de las bandejas (módulos)**

Utilice bandejas de yeso o fibrocemento con formatos de 61 cm x 1.22 m o 61 cm x 61 cm. Monte las placas sobre la perfilera y fíjelas de ser necesario con un pin como se muestra a continuación, en lugar donde el viento entra con mucha velocidad.

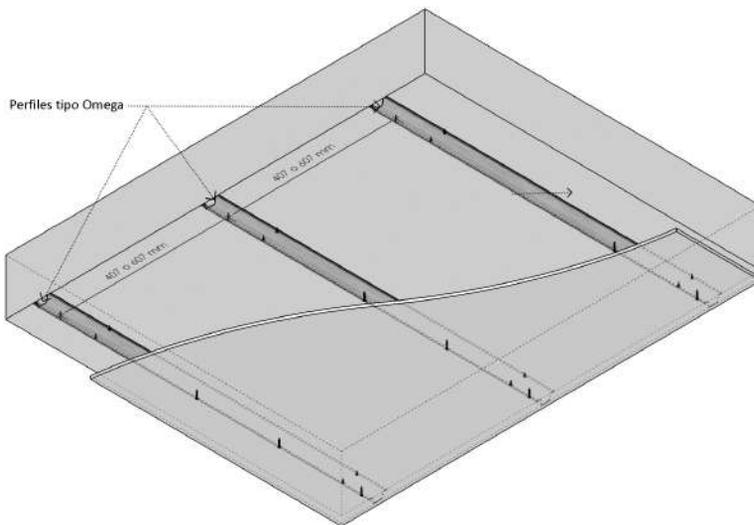
## **13.8 Cielorraso con placas de fibrocemento**

Las características de las placas de fibrocemento, constituyen como una alternativa que dan solución a todos los requerimientos de la construcción moderna. Estas placas se ofrecen como una inteligente solución en áreas donde se requiera una especial resistencia a la humedad y altos niveles de asepsia en aleros, laboratorios, cocinas, salas de cirugía, etc.

### **13.8.1 Aplicados:**

Este tipo de aplicación permite revestir losas de concreto o cielorrasos existentes, que por su aspecto o por razones económicas no permiten ser desmontados o reparados.

De la planitud de la losa de concreto. El nivel del cielo prácticamente no disminuye, variando únicamente con altura de los perfiles de soporte y el espesor de la placa. Sus juntas pueden ser invisibles o a la vista. El espesor mínimo de placas recomendado es de 8 mm.



### 13.8.2 Instalación de los perfiles vigueta

Apoyándose en las marcas que dejó en la superficie, atornille los perfiles vigueta utilizando dos chazos con tornillo, anclas martillables o clavos de impacto por cada aleta, cada 610 mm. En caso de requerir instalar una barrera de vapor, hágalo una vez haya instalado todos los perfiles omega a la superficie.

Fíjela temporalmente utilizando delgados cordones de adhesivo elástico, ya que al atornillar la placa, ésta le proveerá un adecuado sustento.

### 13.9 Recomendaciones Generales

- El espacio donde se instalará el elemento constructivo (muro cielorraso) debe estar limpio y libre de humedades.
- Los materiales, herramientas y equipos deben estar listos en la obra.
- Para el montaje de cualquier elemento constructivo se debe producir el respectivo juego de planos, en los cuales se indicará su posición correcta y las diferentes instalaciones que afecten o recorran el elemento.
- Se debe tener precaución de no construir los muros bajo tuberías u otras conexiones, ya que pueden resultar con daños o perforaciones cuando las fijaciones penetren la superficie de apoyo.
- Antes de instalar cualquier conexión hidráulica o eléctrica en un elemento del SCS se debe comprobar su correcto funcionamiento.
- La distancia máxima entre el muro y la primera omega o el muro y la primera vigueta no deberá ser mayor a 10 centímetros.
- Ningún omega ni vigueta debe estar fijado al ángulo perimetral.
- La medida tanto del perfil omega como del perfil vigueta deberá ser por lo menos 1 ½ centímetro (15 mm) menos que la luz entre muros.



# CAPITULO 14

## TRATAMIENTO DE JUNTAS PLACAS DE YESO

---



## **14. Tratamiento de Juntas placas de yeso**

El tratamiento de juntas aplica para todas las aplicaciones antes mencionadas:

- Paredes y muros interiores
- Cielorrasos
- Revestimientos

Este proceso consiste en rellenar con masilla en pasta o polvo y cinta reforzada de papel, las juntas que se generan en las uniones entre placas de yeso fijadas a la estructura.

Bajo este mismo criterio se incluye ocultar con masilla las cabezas de los tornillos y accesorios como esquineros. El propósito es el de obtener una superficie uniforme y adecuada dependiendo del acabado final (ver niveles de acabado).

### **14.1 Componentes para el tratamiento de juntas**

Las juntas invisibles o continuas son aquellas uniones de placas que al ser tratadas no se perciben en el acabado de la superficie y dan la apariencia de un elemento continuo. Son empleadas para acabados finales con recubrimiento de pintura, papel de colgadura o cerámicas.

#### **14.1.1 Masilla de consistencia plástica**

Compuesta por aditivos orgánicos e inorgánicos con resina, que al ser mezclada con agua produce una pasta blanca muy adherente, flexible y fácil de manipular.

#### **14.1.2 Cinta de papel**

Especial resistente a desgarros y micro perforada, que proporciona buena adherencia al compuesto de la junta.

### **14.2 Procedimiento para el tratamiento de juntas**

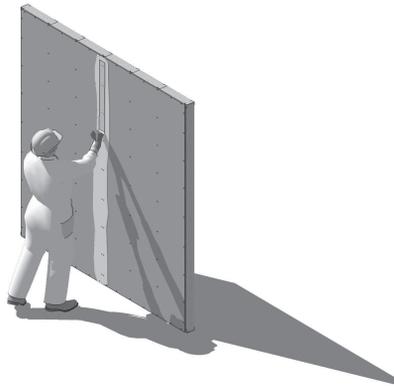
#### **14.2.1 Encintado**

Con una espátula de 10 cm (4") se aplica masilla para juntas sobre la unión entre placas de yeso, se coloca la cinta de refuerzo de papel centrada y presionada sobre la junta, retirando el exceso de masilla. Se cubren las cabezas de tornillos y accesorios. Se deja secar por completo la masilla asegurándose que se cumplan los tiempos de secado de acuerdo con lo que recomienda el fabricante bien sea en el empaque o en la ficha técnica. Para el caso de masillas premezcladas y listas para aplicar es necesario tener en cuenta las temperaturas y la humedad relativa del sitio donde se esté llevando a cabo el proceso.

**1** PRIMERA CAPA DE MASILLA



**2** PEGA DE LA CINTA



**3** RETIRO DE EXCESO DE MASILLA



Retirar el exceso de masilla, dejando una cantidad suficiente para permitir la adhesión a la placa. Se debe tener precaución de no dejar tramos o bordes sin pegar ni ondulaciones.

NOTA: Es importante que la cinta reforzada de papel quede bien cubierta por sus dos lados con masilla, ya que así se asegura que los dos componentes trabajen juntos para formar una unión de placa más sólida y flexible.

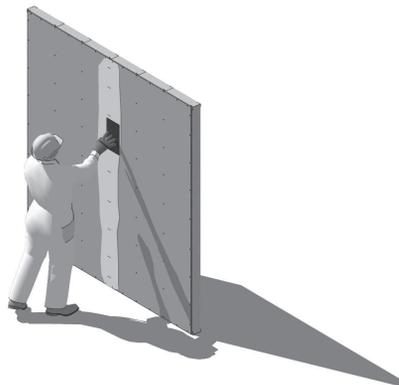
### 14.2.2 Relleno

Una vez seca la aplicación anterior con una espátula de 20 cm (8") se cubre el área de la junta de manera que esta quede completamente llena de masilla es recomendable cuidar que la superficie quede lisa, pareja y sin imperfecciones para la aplicación siguiente. Las cabezas de tornillos y accesorios se cubren con una capa más de masilla y se deja secar.

#### 1 RELLENO



#### 2 LIJADO MANUAL O MECÁNICO



### 14.2.3 Afinado

Con una espátula de 30,5 cm (12") se aplica una capa muy fina de masilla; y una capa más sobre las cabezas de tornillos y accesorios, esta es la etapa de secado más rápido si es que las anteriores secaron apropiadamente.

Seca la aplicación anterior se recomienda lijar la superficie para eliminar imperfecciones de la superficie sobre juntas y accesorios. Es importante lijar solo el área donde hay masilla y evitar afectar el papel de la placa. Una vez seca esta capa se puede lijar nuevamente.

Nota: Es importante antes de aplicar el afinado tener definido el nivel de acabado así como revisadas las condiciones de iluminación de la superficie, para establecer los alcances reales de los trabajos a realizar.

### 14.2.4 Juntas de control

Las juntas de control, flexibles o de expansión son aquellos elementos constructivos diseñados para absorber y disipar los esfuerzos producido por factores que generan movimiento de los montajes como humedad, temperatura, movimientos estructurales o condiciones de trabajo.

Las juntas de control deben ser especificadas y definidas por el diseñador estructural en cualquier de las siguientes situaciones:

- Cuando un elemento de sistema de construcción en seco de pared o cielorraso atraviesa una junta de control de la estructura principal del edificio.
- En remates con otras estructuras o sistemas constructivos.
- Donde una pared en un plano continuo y recto excede lo 9m longitud y el área total entre juntas no exceda los 81m<sup>2</sup>. Marcos de puertas hasta techo son consideradas juntas de control.
- Cielorrasos interiores con dilatación perimetral se deben instalar en longitudes hasta de 15 m lineales entre juntas y un área no mayor a 225 m<sup>2</sup>.
- Cielorrasos interiores sin dilatación perimetral se deben instalar en longitudes de hasta 9 m lineales entre juntas y un área no mayor a 81 m<sup>2</sup> entre estas.
- En cielorrasos cuando hay cambios de forma en L,U o T.

### 14.2.5 Acabado de esquinas interiores y exteriores

El acabado de las uniones entre placas situadas en las esquinas y en los remates de los vanos pretende proteger del uso y mejorar la apariencia final de estas, se puede realizar con cinta de papel, cinta de papel reforzada y accesorios vinílicos o metálicos. Estos se instalan con masilla multiusos para placas de yeso.

### 14.2.6 Cinta de papel

Asegura la unión entre las placas de yeso y proporciona un acabado recto en las esquinas. Es una cinta de papel especial microperforada resistente a desgarros y

tiene una buena adherencia con la masilla de relleno. El papel, por ser un material flexible, se adapta a cualquier tipo de ángulo de las esquinas

#### **14.2.7 Cinta de papel con refuerzo metálico**

Permite una mejor protección y unión más fuerte y resistente en esquinas y remates de vanos. Es papel especial resistente a rasgaduras y su parte central se encuentra reforzada con dos láminas de acero galvanizado flexible y tratado contra la corrosión.



#### **14.2.8 Accesorios vinílico o metálicos**

Son elementos rígidos que proporcionan alineamiento y mayor protección, resistencia, durabilidad y un buen acabado estético en esquinas y remates.





# CAPITULO 15

## TRATAMIENTO DE JUNTAS PLACAS DE FIBROCEMENTO



## 15 Tratamiento de juntas placas de fibrocemento

Para aplicaciones en fibrocemento hay dos formas de tratar las juntas: juntas visibles o juntas invisibles. Las primeras se refieren a aquellos casos en los que se ven y son parte del acabado, los sellos de juntas entre cada placa de fibrocemento. El tratamiento para juntas invisibles oculta las uniones entre placas de fibrocemento, dando un acabado continuo.

Separe los bordes correspondientes al lado de 2440 mm de las placas, que son perpendiculares a la dilatación 3 mm, de forma que queden habilitadas para soportar un tratamiento de junta invisible al interior. La idea de manejar dos tipos de tratamientos de juntas, uno flexible y otro rígido, consiste en permitir que los movimientos del conjunto se disipen adecuadamente. Por ningún motivo deben quedar tramos en voladizo o sin apoyo. Se deberán hacer juntas de control en paños no superiores a 3,66 m en ambas direcciones. Las placas de fibrocemento requieren apoyo en todo el perímetro cualquiera que sea su aplicación.

Es posible brindar diversas alternativas de tratamientos de juntas a las placas. En esta guía, se ofrecen tratamientos de juntas tanto a la vista como invisibles, en aplicaciones internas y externas.

### 15.1 Juntas en exterior

El tratamiento de juntas en fachadas y cielorrasos exteriores, independientemente del acabado que desee darse, involucrará el uso de materiales flexibles que se comporten compatiblemente con el desempeño de las placas expuestas a la intemperie.

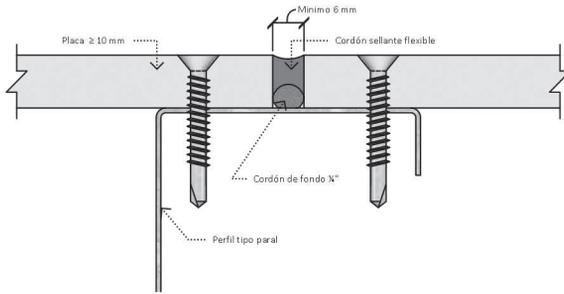
### 15.2 Juntas a la vista

Son juntas en las cuales podrá advertirse el perímetro de las placas ya que en la zona de adyacencia entre dos o más, el nivel será distinto al del resto de la superficie.

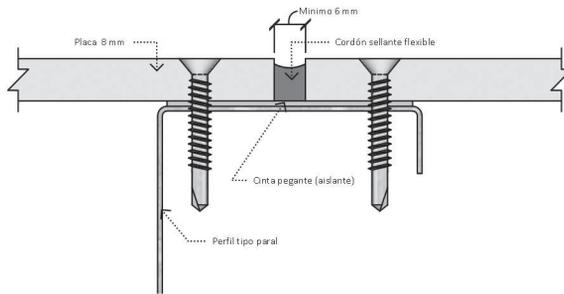
Junta flexible con cordón sellante de poliuretano: Para realizar este procedimiento, puede instalar las placas de manera alineada o trabada indiscriminadamente. Antes de proceder a instalar las placas, disponga sobre los perfiles de respaldo una cinta de enmascarar de manera centrada sobre la porción de la aleta que soportará la junta. Atornille las placas separadas unas de otras por lo menos 6 mm teniendo en cuenta el factor forma explicada más adelante.

Como se mencionó anteriormente, tanto para juntas visibles como invisibles, interiores o exteriores, se recomienda que las juntas horizontales estén soportadas por un canal de respaldo que ofrezca una aleta de 40 mm como mínimo de manera tal que se garantice el correcto atornillado de las placas. Finalmente, rellene el espacio entre ambas, utilizando un sellante flexible con base en poliuretano con protección a rayos UV. Una vez aplicado, pase sobre este último una cuchara o una superficie cóncava humedecida en agua jabonosa, de manera que se retire el exceso de sellante de poliuretano y se regularice su superficie. Retire la cinta de

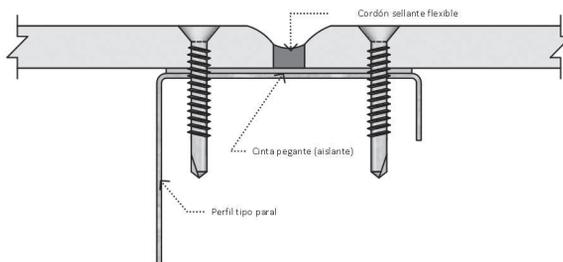
enmascarar tan pronto sea posible. Cuando se desee una junta menos marcada se instala previamente un cordón de espuma y finalmente se aplica el sellante.



#### JUNTA A LA VISTA DEPRIMIDA CON LA PLACA DE BORDE RECTO



#### JUNTA A LA VISTA DEPRIMIDA CON PLACA BISELADA

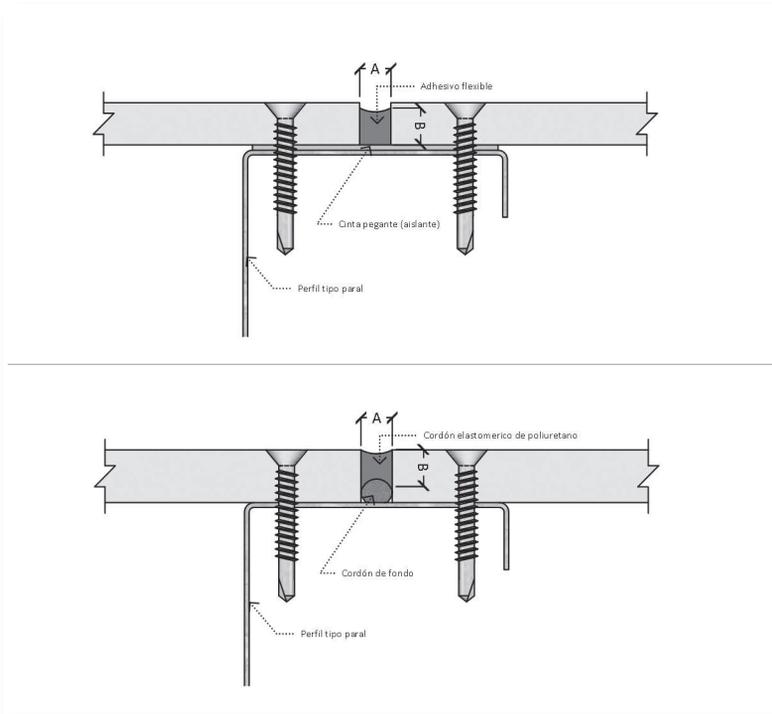


NOTA El fabricante del cordón sellante flexible, deberá garantizar que el producto conservará, de manera permanente, su elasticidad y adherencia a los bordes de las placas garantizando la estanqueidad de las juntas.

### 15.3 Factor Forma

La aplicación de productos elastoméricos con base de poliuretano (adhesivo flexible) requiere el cumplimiento de dos condiciones:

- » **FACTOR FORMA:** Característica que exige el cumplimiento de proporciones de ancho y profundidad de los adhesivos flexibles. Varía con el espesor de la junta a llenar.
- » **ADHERENCIA:** Independientemente del factor forma considerado, el adhesivo flexible únicamente puede adherirse a los dos bordes de la placa y de ninguna manera a un tercer cuerpo, en este caso el perfil metálico. Esta situación se evita instalando el cordón de fondo en el caso de juntas flexibles a nivel o de la cinta contra el perfil en el caso de las juntas flexibles deprimidas o en placas de 8 mm de espesor. (a. Ancho de la dilatación, b. Profundidad)



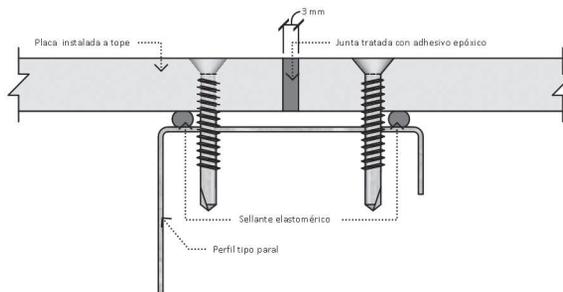
DILATACIÓN	FACTOR FORMA	
	R>100 CM	R>300 CM
HASTA 10 MM	1	1
10 - 25 MM	2	1

### 15.4 Junta marcada con disco

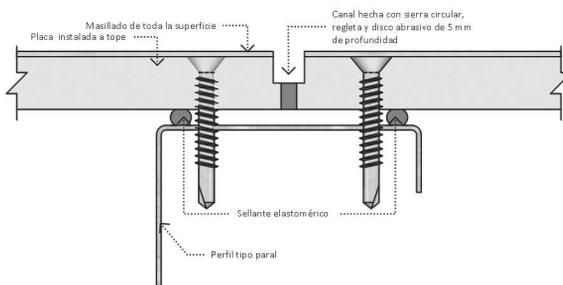
Con el fin de construir juntas a la vista con un buen nivel de acabado cuando las placas no sean rectificadas, a continuación se describe su procedimiento:

1. Una vez instalados los parales (ver Procedimiento de instalación de fachadas), se aplican dos cordones de un sellante elastomérico con base en poliuretano a lo largo de éstos, sobre la aleta en donde se fijará la placa que tendrá la junta a la vista. Los cordones deben coincidir con las líneas de fijación de tornillos. El sellante cumple la función de impedir el paso del agua dentro de la fachada detrás de la placa.
2. Instale las placas de 10 mm dejando una dilatación de 3 mm y fíjelas con los tornillos N° 6 x 1" cada 300 mm.
3. Llene la junta con adhesivo epóxico o similar.
4. Finalmente abra la junta con una sierra circular, usando regleta y disco abrasivo con el espesor deseado. Considere una profundidad de 5 mm.
5. Masille toda la superficie con una masilla para exteriores.
6. Proceda a dar la pintura de acabado final.

JUNTA TRATADA CON ADHESIVO EPÓXICO

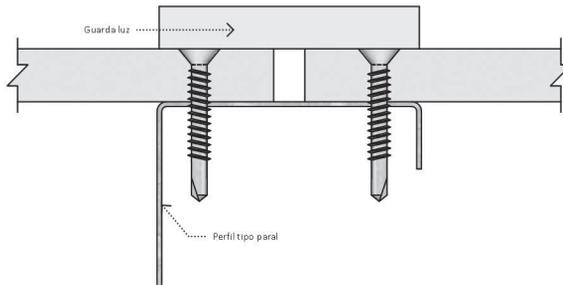


JUNTA MARCADA CON DISCO

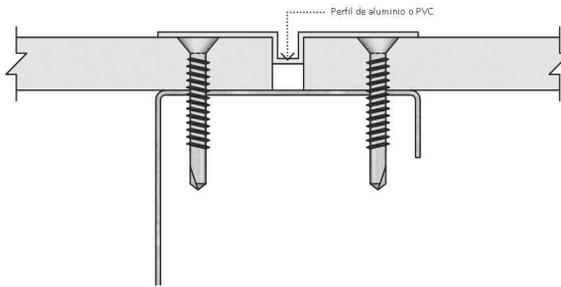


## 15.5 Otros tipos de juntas a la vista posibles

JUNTA CON GUARDA LUZ EN PLACAS DE FIBROCEMENTO



JUNTAS CON PERFIL DE PVC O ALUMINIO



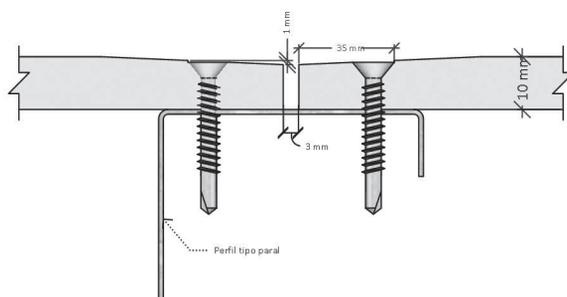
## 15.6 Juntas Invisibles

Gracias a las características únicas de las placas es posible construir paños de dimensiones considerables en los cuales las juntas o uniones entre placas quedan ocultas bajo capas de masillas acrílicas elásticas y pintura.

- » Para obtener una junta invisible estable, es necesario proveer una estructura diseñada acorde con las condiciones donde será instalada la fachada. Se deben garantizar deflexiones iguales o menores a  $L/360$ .
- » Es sumamente importante brindar apoyo con perfilería a todo el perímetro de las placas, pudiendo utilizar riostras elaboradas con canales 90 calibre 26.
- » Una vez ensamblados los perfiles, las placas se instalarán trabadas, horizontal o verticalmente, de manera que no coincidan más de dos esquinas en un mismo punto.

Se deberá utilizar placa que posea sus bordes rebajados, los cuales recibirán el tratamiento de junta invisible. El rebaje deberá poseer las siguientes características:

#### REBAJE Y EN LOS BORDES DE LAS PLACAS Y DULATACIÓN



Deberá garantizarse una dilatación de tres milímetros entre ellas. Los pasos posteriores varían dependiendo del sistema a usar.

NOTA Para obtener mayor información acerca del desempeño, requerimientos y prácticas de instalación de los productos complementarios de las placas se recomienda contactar al departamento de Asistencia Técnica de sus fabricantes.



# CAPITULO 16

## NIVELES DE ACABADO PLACAS DE YESO

---



## 16. Niveles de Acabado placas de yeso

El acabado de paredes y cielorraso con placas de yeso para determinados fines decorativos depende de diversos factores. La principal consideración arquitectónica es la ubicación de la superficie y el grado de tratamiento decorativo deseado. Pintar superficies en depósitos y otras áreas cuyo aspecto no es crítico puede requerir solamente la colocación de las juntas de paneles y “motear” las cabezas de los tornillos. Las superficies monolíticas, lisas y sin imperfecciones por lo general destinadas a paredes y cielorrasos pintados y decorados en estructuras habitadas, desde viviendas unifamiliares a edificios monumentales, requieren un acabado adicional antes de aplicar la decoración final. Otros factores a tener en cuenta a la hora de determinar el nivel de acabado de la superficie de la placa de yeso son: (i) el tipo y el ángulo de iluminación de la superficie (natural y artificial) y (ii) la pintura y el método de aplicación o el tipo y acabado del material de revestimiento especificado como la decoración final. Las condiciones de iluminación críticas, las pinturas satinadas y los revestimientos delgados requieren un mayor grado de acabado en las placas de yeso que las superficies altamente texturadas, que se pintarán posteriormente, o las superficies que se decorarán con revestimientos con un alto grado de concentración.

Los niveles de acabado que se presentan a continuación se establecen como guía para determinados tratamientos decorativos finales. Los requisitos mínimos para cada nivel deben ser como los que se describen aquí.

### 16.1 Nivel 0

No se requiere encintado, acabado o colocación de accesorios. Este nivel de acabado puede ser útil en construcciones temporales o cuando la decoración final no está definida.

### 16.2 Nivel 1

Se debe colocar la cinta en el compuesto para juntas de todas las juntas que son ángulos internos. La superficie debe quedar libre de exceso de compuesto. Se aceptan marcas de herramienta y rebordes.

Este nivel se especifica con frecuencia en las áreas del pleno por encima del cielorraso, en áticos, en áreas en donde el montaje se encuentra por lo general oculto o en los corredores de servicio de los edificios y en otras áreas que no están abiertas al público. Los accesorios son opcionales a discreción del especificador en pasillos y otras áreas donde existe tránsito de peatones.

### 16.3 Nivel 2

Se debe colocar cinta de fijación en todas las juntas y los ángulos interiores y limpiar con una espátula dejando una fina capa de compuesto para juntas. Las cabezas de tornillos y los accesorios se deben cubrir con una capa de compuesto para juntas. La superficie debe quedar libre de exceso de compuesto. Se aceptan marcas de herramienta y rebordes.

El compuesto para juntas que se aplica en la estructura de la cinta al momento de la fijación se debe considerar como otra capa de compuesto para juntas y satisfacer los requisitos de este nivel.

Se especifica para los casos en que las placas de yeso resistentes a la humedad (ASTM 630) se utilizan como base para colocar un recubrimiento cerámico. También se especifica en cocheras, depósitos y otros lugares similares donde el aspecto de la superficie no es importante.

### 16.4 Nivel 3

Se debe colocar cinta de fijación y una capa adicional de compuesto para juntas en todas las juntas y los ángulos interiores. Las cabezas de tornillos y los accesorios se deben cubrir con dos capas adicionales de compuesto para juntas. El compuesto para juntas siempre debe ser uniforme y no contener marcas de herramientas ni rebordes. Nota: Se recomienda cubrir la superficie preparada con un imprimador de panel de yeso antes de la aplicación de los acabados finales. Consultar las especificaciones sobre pintura y revestimiento al respecto.

Esta especificación, por lo general, se refiere a superficies donde se aplicarán acabados de texturas gruesas o medianas (por aspersion o manualmente) antes de la pintura final, o donde se aplicará papel tapiz grueso como decoración final. Este nivel de acabado no se recomienda si se va a pintar la superficie o para papel tapiz mediano y delgado.

### 16.5 Nivel 4

Se debe colocar cinta de fijación en todas las juntas y los ángulos interiores, dos capas diferentes de compuesto para juntas en todas las juntas planas y una capa adicional de compuesto en los ángulos interiores.

Las cabezas de tornillos y los accesorios se deben cubrir con tres capas diferentes de compuesto para juntas. El compuesto para juntas siempre debe ser uniforme y no contener marcas de herramientas ni rebordes.

Nota: Se recomienda cubrir la superficie preparada con un imprimador de paneles de yeso antes de la aplicación de los acabados finales. Consultar las especificaciones sobre pintura y revestimiento al respecto.

Este nivel debe especificarse para superficies en donde se apliquen pinturas lisas, texturas delgadas o papel tapiz. En donde la iluminación es crítica, las pinturas lisas por sobre las texturas delgadas tienden a reducir el acuse de las juntas. No se recomiendan las pinturas satinadas, semisatinadas ni esmaltadas en este nivel de acabado.

El peso, la textura y el nivel de brillo del papel tapiz a ser instalado debe evaluarse detenidamente en este nivel de acabado. Las juntas y los tornillos deben taparse en su totalidad, si el papel tapiz es liviano, tiene poco diseño, tiene un acabado brillante o la combinación de lo anterior. No se recomienda el papel tapiz de vinilo sin respaldo en este nivel de acabado.

## 16.6 Nivel 5

Se debe colocar cinta de fijación en todas las juntas y los ángulos interiores, dos capas diferentes de compuesto para juntas en todas las juntas planas y una capa adicional de compuesto en los ángulos interiores.

Las cabezas de tornillos y los accesorios se deben cubrir con tres capas diferentes de compuesto para juntas. Se debe aplicar una capa de acabado delgada de la llana de compuesto para juntas o un material fabricado especialmente para este fin que se aplica conforme las recomendaciones del fabricante en toda la superficie. La superficie debe ser uniforme y no tener marcas de herramientas ni rebordes.

A modo de resumen, presentamos esta tabla de niveles de acabado que ayudará a comprender el grado de complejidad de cada uno.

NIVEL DE ACABADO	ASPECTO FINAL	COMO OBTENER EL RESULTADO		
		JUNTAS Y ANGULOS INTERNOS	TORNILLOS DE FIJACION Y ACCESORIOS	SUPERFICIE
0	SIN ACABADO	SIN TRATAR	A LA VISTA	JUNTAS Y FIJACIÓN A LA VISTA
1	SE ACEPTAN MARCAS DE HERRAMIENTAS Y ESTRÍAS.	CINTA DE CELULOSA MICROPERFORADA PEGADA CON MASILLA.	UNA CAPA MUY DELGADA DE MASILLA EN LA JUNTA. OPCIONAL	SIN NINGÚN TIPO DE EXCESOS DE MASILLA.
2	SE PERMITEN MARCAS LEVES DE HERRAMIENTAS Y ESTRÍAS. SE PERMITE UNA CAPA DELGADA DE MASILLA SOBRE LAS JUNTAS Y OTRA CAPA SOBRE TORNILLOS Y ACCESORIOS.	CINTA DE CELULOSA MICROPERFORADA SERA PEGADA CON MASILLA. EL EXCESO DE MASILLA SE QUITARA Y SE DEJARA UNA CAPA DELGADA DE MASILLA SOBRE LA JUNTA.	UNA CAPA DE MASILLA	LIBRE DE EXCESOS TOTALES DE MASILLA.
3	NO SE ACEPTAN MARCAS DE HERRAMIENTAS NI ESTRÍAS. LISTO PARA APLICAR SELLADOR Y LUEGO LA TEXTURA GRUESA DE PINTURA.	UNA CAPA MÁS DE LA MASILLA SOBRE LA JUNTA QUE LA QUE SE APLICA EN EL NIVEL 2.	DOS CAPAS DE MASILLA POR SEPARADO SOBRE LA CINTA.	JUNTAS LISAS Y LISTAS PARA RECIBIR EL SELLADOR DE LAS PLACAS DE YESO.
4	NO SE ADMITEN MARCAS DE HERRAMIENTAS NI ESTRÍAS, LISTO PARA RECIBIR SELLADOR Y PINTURAS LISAS O TEXTURAS LIVIANAS.	DOS CAPAS DE MASILLA EN FORMA SEPARADA.	TRES CAPAS DE MASILLA EN FORMA SEPARADA.	JUNTAS TOTALMENTE LISAS PARA RECIBIR EL SELLADOR PARA PLACAS DE YESO ANTES DE RECIBIR PINTURA.
5	NO SE ADMITEN MARCAS MÍNIMAS DE HERRAMIENTAS NI ESTRÍAS. SE REALIZA CON UNA CAPA DELGADA DE MASILLA SOBRE TODA LA SUPERFICIE. SE COLOCA SELLADOR ANTES DE PINTAR CON PINTURAS BRILLANTES, EPOXI, ESMALTE, O EN CASOS DE ILUMINACIÓN MUY CRÍTICA.	DOS CAPAS DE MASILLA EN FORMA SEPARADA.	TRES CAPAS DE MASILLA EN FORMA SEPARADA.	JUNTAS TOTALMENTE LISAS PARA RECIBIR EL SELLADOR PARA PLACAS DE YESO ANTES DE RECIBIR PINTURA. MÁS UNA CAPA DELGADA DE MASILLA SOBRE TODA LA SUPERFICIE PARA RECIBIR SELLADOR Y LA PINTURA ADAPTADA.

Nota: Se recomienda cubrir la superficie preparada con un imprimador de placas de yeso antes de la aplicación de la pintura de acabado. Consultar las especificaciones sobre pintura al respecto.

Este nivel de acabado es ampliamente recomendado en las superficies donde se aplicará pintura satinada, semisatinada, pintura al esmalte o lisas o donde existen condiciones de iluminación intensa. Este nivel de acabado de alta calidad es el método más efectivo para obtener una superficie uniforme y minimizar la posibilidad de que las juntas se acusen y que los tornillos se vean a través de la decoración final.

## 16.7 Recomendaciones adicionales

Capa de revestimiento. Las capas de revestimiento con compuesto para juntas tienen como objeto tapar las pequeñas imperfecciones en las juntas y en la superficie de la placa de yeso, alisar la textura del papel, minimizar las posibles diferencias en la porosidad de la superficie y crear una superficie más uniforme en la que se pueda aplicar la decoración final.

Una "capa de revestimiento" es básicamente una "película" de compuesto para juntas de un grosor que no se puede medir fácilmente. No hay un grosor en milímetros específico para representar una capa de revestimiento apropiada. Se describió anteriormente que las capas de revestimiento se "aplican con espátula" de manera que la consistencia (viscosidad) del compuesto para juntas sea suficiente como para aplicar el material con dicha herramienta, si ésta es la elegida para la tarea.

Se pueden utilizar otras herramientas en la aplicación siempre y cuando se logre la consistencia con la espátula. El objetivo de la aplicación consiste en lograr la cobertura total de toda la superficie con la capa de revestimiento. Esto por lo general se logra distribuyendo el compuesto en la superficie con una espátula para paneles de yeso para que el compuesto llene los poros y las imperfecciones de la superficie, cortando a la vez los restos de compuesto que puedan quedar en la superficie.

La capa de revestimiento no se asemeja a una superficie enlucida. Cuando la capa de revestimiento se seca, el papel de la placa de yeso puede quedar transparente y es probable que las juntas tratadas, los huecos rellenos y las cabezas de tornillos moteadas queden visibles.

### 16.7.1 Áreas de iluminación crítica

Las áreas de las paredes y cielorraso, los maineles (Columna larga y delgada que divide verticalmente en dos partes el hueco de una puerta o ventana) de las ventanas contiguas o claraboyas, los largos pasillos o atrios con grandes superficies iluminadas en forma artificial o natural son algunos de los ejemplos de áreas con iluminación crítica. La iluminación lateral intensa desde ventanas o las lámparas que se fijan en la superficie pueden revelar imperfecciones superficiales aun menores. La luz que se refleja en la superficie oblicuamente, a un ángulo mínimo, exagera en gran medida las irregularidades de la superficie. Si no se puede evitar la iluminación crítica, se pueden minimizar sus efectos mediante la colocación de una capa de revestimiento en las superficies de las placas de yeso, la decoración de la superficie con texturas medianas a gruesas o el empleo de cortinas o persianas que atenúen las sombras. En términos generales: Los acabados satinados, semisatinados y esmaltados resaltan los defectos de la superficie. Las texturas ocultan las imperfecciones leves.

### **16.7.2 Imprimador de placas**

Aplicar como primera capa en la superficie de las placas preparada con cepillo, rodillo o aspersor, antes de la decoración. Si el aspecto final es crítico, la aplicación de imprimadores de paneles de yeso, con alto contenido de sólidos y de gran calidad minimizará la mayoría de los problemas de decoración.

### **16.7.3 Para las pinturas de acabado**

Por lo general, se recomienda un imprimador de paneles de yeso a base de látex, blanco y de buena calidad formulado con sólidos altamente ligantes que se aplica sin diluir para las superficies nuevas de placas de yeso antes de la aplicación de los materiales para textura y las pinturas para pared satinadas, semisatinadas y a base de látex. Posiblemente necesite aplicar un imprimador alcalino resistente a la humedad y una primera capa de esmalte con tinte debajo de las pinturas al esmalte. Consulte con el fabricante de las pinturas para acabados para obtener recomendaciones específicas.

### **16.7.4 Para los revestimientos de paredes**

Desde hace muy poco se encuentran disponibles en el mercado los imprimadores para revestimientos de paredes blancos, a base de agua, con autoencolado y "universales" (multiusos) para utilizar en las superficies nuevas de placas de yeso. Estos productos minimizan los daños si posteriormente se retira el papel tapiz, unen las pinturas al látex malas, permiten colgar sobre superficies satinadas y los vinilos existentes, ocultan los colores de la pared y se pueden limpiar con agua.

### **16.7.5 Texturado**

El material para texturas se aplica con cepillo, rodillo, aspersor, espátula o una combinación de estas herramientas, según el resultado deseado. Las superficies de paredes texturadas por lo general se pintan sobre otra pintura para lograr el acabado deseado. Volver a pintar las superficies de los cielorrasos texturados quizá no sea necesario si se aplica una cantidad adecuada de material para tapar las irregularidades. Quizá no sea necesario utilizar un imprimador de paneles de yeso debajo de determinados materiales para texturas patentados. Consulte con el fabricante de los materiales para texturas para obtener recomendaciones específicas.

### **16.7.6 Marcas de herramientas y rebordes**

Se puede obtener una superficie suave lijando ligeramente o limpiando el compuesto para juntas con una esponja húmeda.

Debe realizarlo con cuidado para asegurar de que no se levante el pelo del papel de la placa de yeso durante las operaciones de lijado. Para más información sobre el acabado de las superficies de placas de yeso consulte la Norma C 840 de la ASTM.

### 16.7.7 Tiempos de secado con relación a la temperatura y humedad relativa

HUMEDAD	TEMPERATURA EN GRADOS CENTÍGRADOS						
	0°	4°	10°	16°	21°	27°	38°
0%	38/H	28/H	19/H	13/H	9/D	6/H	3/H
20%	3/H	34/H	23/H	16/H	11/H	8/H	4/H
40%	2,5/D	44/H	29/H	20/H	14/H	10/H	5/H
50%	3/D	2/D	36/H	24/H	17/H	12/H	6/H
60%	3,5/D	2,5/D	42/H	29/H	20/H	13,5/H	8/H
70%	4,5/D	3,5/D	2,25/D	38/H	26/H	19,5/H	10/H
80%	7/D	4,5/D	3,25/D	2,25/D	38/H	27/H	14/H
90%	13/D	9/D	6/D	4,5/D	3/D	49/H	26/H
98%	53/D	37/D	26/D	18/D	12/D	9/D	5/D

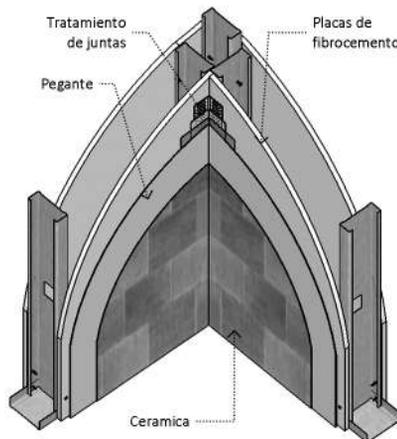
D= Días (24 horas) H= Horas

Son valores promedios y depende de diferentes factores ambientales

### 16.7.8 Materiales pétreos y cerámicos

Para la aplicar enchapes cerámicos en interiores (baños y cocinas) se debe utilizar adhesivos cementicios tipos C2 según NTC 6050 sobre placas de fibrocemento. Para recubrimientos exteriores consulte al fabricante

Debido al peso por metro cuadrado de estos materiales y los requerimientos deben tener una planimetría optima en la superficie para su instalación, se recomienda que la modulación sea de 407mm máximo.



Como requisito previo a la instalación del revestimiento se requiere que las juntas sean tratadas a junta continua con cinta malla y masilla adicionalmente nivelar la superficie con masilla.

### 16.7.9 Estabilizado por la contracara

Previo a la instalación del revestimiento pétreo o cerámico, las placas de fibrocemento deben tratarse con un estabilizador o hidrofugante transparente por la contracara, es decir la cara que queda hacia el interior sobre los perfiles, para impedir la absorción de la humedad de esta y equilibrar las tensiones entre las dos caras de la placa, impidiendo que por contrastes climáticos fuertes se produzcan deformaciones, pandeos y/o alabeos en ellas.

Se recomienda utilizar el estabilizador acrílico, es un material especial para placas de fibrocemento que se aplica con brocha, pistola o rodillo.



### 16.8 Recomendaciones adicionales

- ✓ Para la aplicación de masillas, selladores o adhesivos es necesario que la superficie se encuentre limpia y seca, libre de polvo, grasa, partículas sueltas, restos de pintura y demás agentes contaminantes.
- ✓ Alrededor de las juntas se recomienda cubrir con la primera capa de masilla una distancia de entre 76 mm (3") y 101 mm (4") por cada lado, y con la segunda capa de 202 mm (8") a 254 mm (10"), con el propósito de conseguir un acabado liso y parejo con relación al área de la superficie del elemento.
- ✓ En lo posible, evitar los cambios extremos en las condiciones ambientales durante el secado de la masilla, los selladores y los adhesivos, porque este hecho puede cambiar las características físicas y mecánicas de estos materiales.
- ✓ De acuerdo con las condiciones de humedad y temperatura del lugar en donde se aplique la masilla, se puede determinar el tiempo de secado.

NOTA:

- No se recomienda aplicar masilla cuando se presentan temperaturas menores que 10 °C, ya que el compuesto puede llegar a congelarse
- Para obtener un mejor secado de la masilla, los selladores y adhesivos, se recomienda garantizar una buena ventilación del lugar, con lo cual se logra eliminar excesos de humedad.
- Los espesores que debe tener la capa del compuesto adhesivo que se aplica al momento de la pega de cerámica, piedra y ladrillo deben ser especificados por el fabricante.
- Las distancias que se deben manejar entre las piezas de cualquier tipo de enchape dependen del diseño arquitectónico y/o de las especificaciones del fabricante.
- Todos los materiales empleados en los acabados deben estar correctamente almacenados en lugares cerrados con buenas condiciones ambientales.



# CAPITULO 17

## ENTREPISO



## 17. Entrepiso

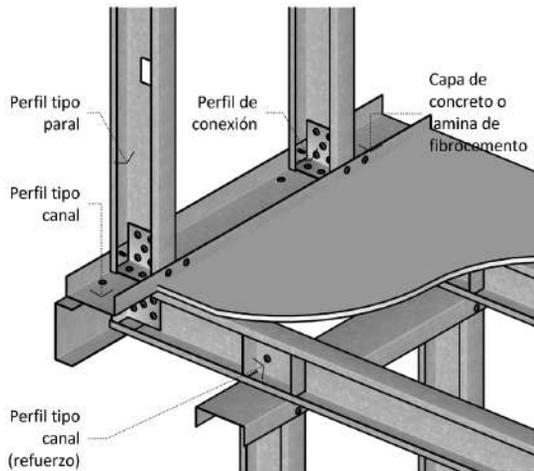
El entrepiso es el elemento estructural encargado de recibir las cargas y transmitir las hacia los muros; por lo tanto, sus uniones deben tener tanto la resistencia como la flexibilidad necesarias para responder a cargas de vientos, movimientos sísmicos y otras vibraciones sin sufrir daños

La estructura del entrepiso está conformada por vigas principales y secundarias, estos elementos estructurales deberán tener la suficiencia para soportar las cargas actuantes (vivas y muertas). Las placas de fibrocemento estarán dispuestas transversales a las vigas principales y trabadas. En todos los casos se requerirá apoyo perimetral de la misma.

La estructura del entrepiso debe cumplir con el requerimiento estructural de acuerdo a la aplicación

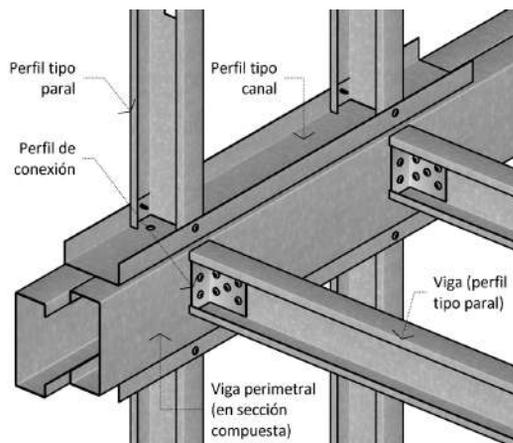
### 17.1 Voladizo en el sistema lineal

El sistema no lineal es aquel donde la posición de las vigas no está alineada con los muros superior e inferior. Las cargas son transmitidas por las viguetas del entrepiso hacia una viga tubular perimetral que tiene la función de distribuir directamente las fuerzas a los muros del muro inferior.

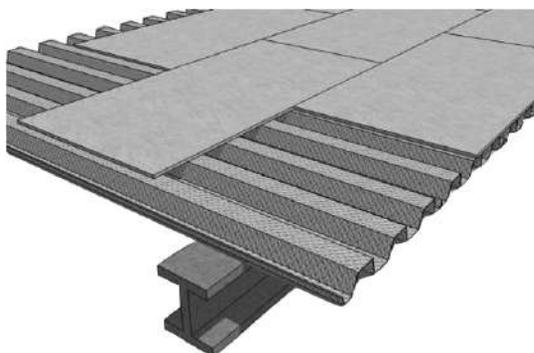


### 17.2 Entrepiso de sistema no lineal con viga perimetral tubular

El entrepiso del Sistema Constructivo en Seco también puede trabajar juntamente con otros sistemas constructivos como la lámina acanalada rectangular y la mampostería tradicional.



### 17.3 Entrepiso de sistema lineal con lámina acanalada rectangular



#### 17.3.1 Descripción

Es una solución de entresuelo muy liviana, de alta capacidad portante.

Compuesta por lámina colaborante de geometría trapezoidal, en acero laminado galvanizado y placas de fibrocemento.

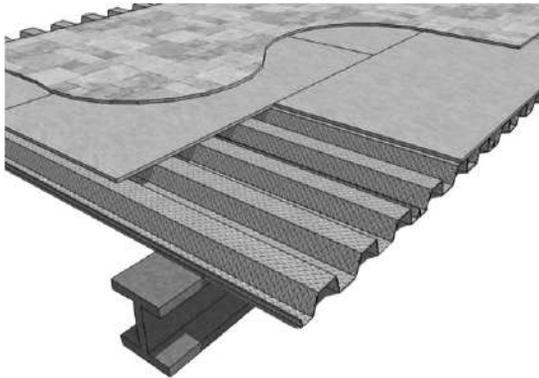
#### 17.3.2 Ventajas:

- Es de fácil y rápida instalación.
- Sobre las placas de fibrocemento se pueden aplicar directamente, todo tipo de acabados de pisos, como baldosas cerámicas, laminados, tapetes, plaquetas de vinilo etc.
- Evita el vaciado de concreto, y permite que sobre el entresuelo se pueda transitar inmediatamente después de instalar las placas de fibrocemento.

### 17.3.3 Instalación

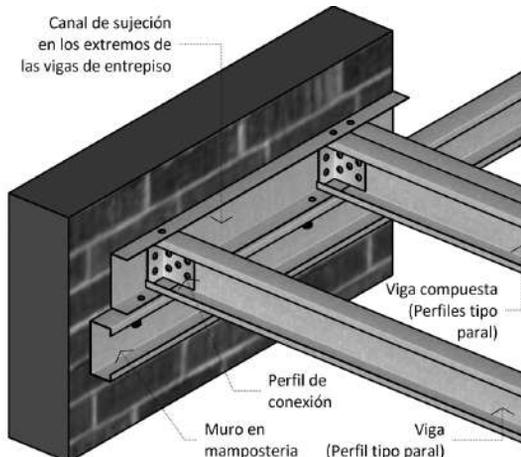
- Se instala la lámina colaborante sobre las vigas o viguetas del entrepiso.
- Se instalan las placas de fibrocemento trabadas, y en sentido transversal al de la lámina colaborante.
- Se aplica el acabado final de piso, sobre las placas de fibrocemento.

### 17.4 Entrepiso de sistema no lineal con lámina acanalada

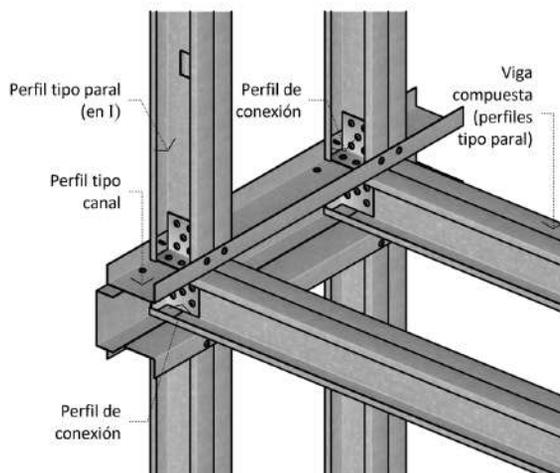


### 17.5 Entrepiso adosado directamente a mampostería

Cuando el muro sea portante es necesario que la unión con el entrepiso sea estable y resistente a cualquier movimiento; por tanto, debe ser reforzada con conectores de anclaje en las caras superior e inferior de la viga de entrepiso. Esta viga, al igual que los pares del muro, debe haberse construido con un perfil de gran espesor o con perfiles combinados de menor espesor, debido a que debe soportar y transmitir grandes cargas a lo largo de su eje.



## 17.6 Entrepiso Confinado entre bastidores





# CAPITULO 18

## CONSTRUCCIONES DE BASES PARA CUBIERTA

---



## 18. Construcciones de bases para cubierta.

La estructura de las cubiertas están conformadas por vigas principales y secundarias estos elementos estructurales deberán tener la suficiencia para soportar las cargas actuantes (vivas y muertas) deben prever que acuerdo a la NSR 10 la cual especifica las cargas mínimas requeridas que incluyen el peso del tránsito libre por la cubierta para mantenimiento.

Las placas de fibrocemento estarán dispuestas transversales a las vigas principales y trabadas. En todos los caso se requerirá apoyo perimetral de la misma.

### 18.1 Opciones de Modulación:

61	48,8	40,7	CM
----	------	------	----

La modulación estándar para bases de cubierta es de 61 cm, para generar un mayor reforzamiento del bastidor se emplean las modulaciones menores.

Las placas se fijan de forma alternada y en sentido transversal (perpendicular) a los perfiles vigueta para obtener una mayor rigidez en el entramado.

### 18.2 Componentes:

Bastidor metálico o de madera, placas, fijaciones, tratamiento de juntas y superficie, además de otros complementos como las impermeabilizaciones, los aislamientos, los acabados finales de la cubierta y las canales y bajantes de aguas lluvias.

### 18.3 Espesor placas

14	17	MM
----	----	----

### 18.4 Espesor de los perfiles

Entre 1,214 mm y 2,6 mm de sección sencilla.

Los perfiles estructurales son las viguetas y los amarres con perfiles canal.

### 18.5 Cubierta Plana

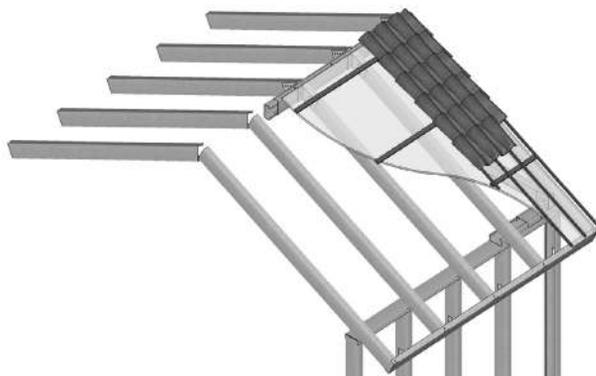
Son cubiertas horizontales que se comportan como entrepisos. Están compuestas de una pendiente con inclinación menor al 5% para permitir el desagüe del agua hacia los sumideros.

Estas cubiertas pueden ser transitables - permiten el paso de personas- o no transitables.

### 18.6 Teja de barro tradicional

Para la instalación de las tejas de barro se emplean dos sistemas: el primero es instalar sobre las placas de fibrocemento listones de madera de 2,5 cm x 5 cm cada 61 cm, fijados con clavos o tornillos; sobre estos, a su vez se disponen otros listones de madera que sostienen las tejas, distanciados según su tamaño de estas.

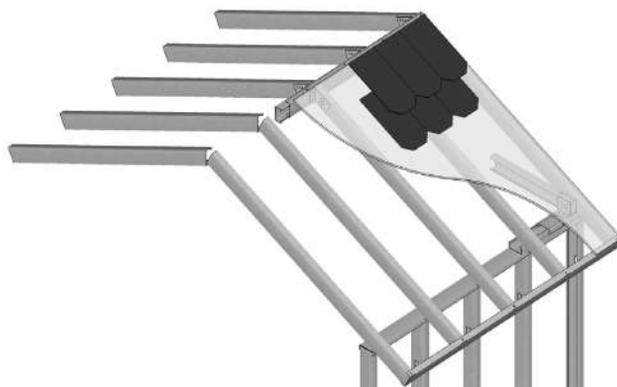
El segundo sistema consiste en pegar cada unidad de teja a la base de la cubierta con mortero.



### 18.7 Teja y pizarra de barro con perforaciones para fijación mecánica

Las tejas y pizarras de barro que tiene perforaciones se fijan a la cubierta por medio de amarres con alambre galvanizado que pasan por la perforación y amarran cada pieza a una malla electro soldada dispuesta sobre la base impermeabilizada. Este sistema es ideal para zonas de alto nivel de vientos y bases de cubierta de alta pendiente.

### 18.8 Tejas Asfálticas



Son tejas de bajo peso que se emplean en cubiertas con pendientes medias y altas. La impermeabilización y el tratamiento de juntas dependen del tipo de teja. En los casos en que sea necesario, se recomienda tratar juntas con masillas y cinta malla de fibra vidrio de 5 cm de ancho.

Las tejas se fijan a la base de la cubierta de fibrocemento con tachuelas que no sobrepasen en espesor.

## 18.9 Bases de Cubierta Inclinada

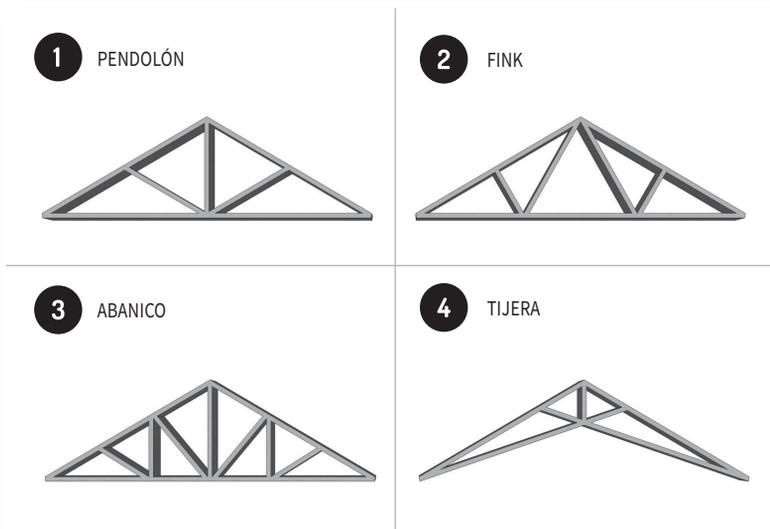
La base de la cubierta inclinada está compuesta por elementos estructurales principales denominados cerchas, cuyas funciones son dar forma a la pendiente y soportar las cargas de su propio peso y las cargas del recubrimiento, de los movimientos sísmicos y todas aquellas originadas por efecto de factores climáticos como el viento, la lluvia, el granizo y la nieve.

## 18.10 Cerchas

Las cerchas están compuestas por perfiles paralelos, conectores planos y fijaciones de perfil con perfil. Entre los tipos de cerchas más comunes se encuentran:

### 18.10.1 Tipos de Cercha

El entramado que conforma la estructura de la base de la cubierta está compuesto por un conjunto de cerchas distribuidas ordenadamente, unidas mediante correas, vigas, travesaños o riostras, componentes sobre los cuales descansa el recubrimiento. Las dimensiones, características, resistencia y distancias de los componentes y fijaciones, deben ser determinadas por cálculo estructural.



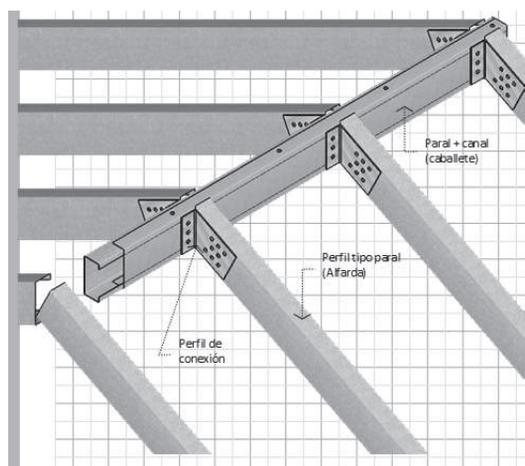
5 HOME



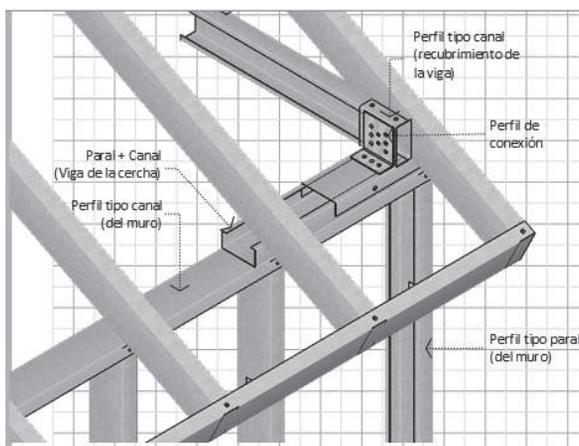
6 PRATT



### Detalle típico de cumbrera



### Apoyo de cercha sobre muro





# CAPITULO 19

## HERRAMIENTAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

---



## 19. Herramientas

MARTILLO ELÉCTRICO		<p>SE UTILIZA PARA COLOCAR SUJETADORES EN CONCRETO O METAL, PARA UNIR MIEMBROS DE BASTIDORES. SE MUESTRA EL MODELO ELÉCTRICO. TAMBIÉN EXISTEN MODELOS DE AIRE.</p>
ATORNILLADOR ELÉCTRICO		<p>ATORNILLADOR ELÉCTRICOS CON DESARMADOR COLOCAN TORNILLOS EN MUROS SECOS EN PANELES DE YESO. CUENTA CON UN CONTROL ESPECIAL DE MANGO Y BROCA PARA LA PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN, PARA IMPEDIR QUE SE ROMPA EL REVESTIMIENTO DE PAPEL. TAMBIÉN SE UTILIZA EN BASTIDORES DE POSTES METÁLICOS Y CIELORRASOS ACÚSTICOS.</p>
REMACHADORA		<p>HERRAMIENTA DE TIPO DE PINZA QUE SE UTILIZA PARA DISPARAR Y COLOCAR REMACHES EN PERFORACIONES YA PREPARADAS. ES ESPECIALMENTE ÚTIL PARA ASEGURAR ÁNGULOS ESQUINEROS EN MUROS Y JUNTAS DE "T" EN APLICACIONES DE CIELORRASOS ACÚSTICOS SUSPENDIDOS.</p>
ALINEADOR LÁSER		<p>DISPOSITIVO EXTREMADAMENTE PRECISO, QUE UTILIZA UN RAYO LÁSER VISIBLE, PARA REALIZAR TODAS LAS ALINEACIONES EN LAS CONSTRUCCIONES. PROPORCIONA UNA MÁXIMA PRECISIÓN Y VELOCIDAD PARA COLOCAR PARTICIONES Y NIVELAR ENTRAMADOS DE CIELORRASOS SUSPENDIDOS.</p>
PERFORADORA ACÚSTICA		<p>HERRAMIENTA DE TIPO DE PINZA, UTILIZADA PARA PERFORAR ENTRAMADOS DE CIELORRASOS ACÚSTICOS Y UNIR COLGANTES, O PARA ÁNGULOS ESQUINEROS EN MUROS U OTRAS JUNTAS QUE NECESITAN ASEGURARSE CON REMACHES</p>
CORTADORA DE PALANCA		<p>CORTA POSTES Y CANALES METÁLICOS RÁPIDOS Y LIMPIAMENTE, SIN REFORMARLOS. CUENTA CON GUÍAS FIJAS PARA TAMAÑOS DE 1- 5/8, 2-1/2 Y 3-5/8. PARA UTILIZARSE CON METAL DE CALIBRE MÁXIMO DE 20GA.</p>

ESPÁTULAS		<p>LAS ESPÁTULAS 4, 5 Y 6 ESTÁN DISEÑADAS PARA ENCINTADO, PARA CUBRIR SUJETADORES, ENCINTADO DE ÁNGULOS Y ACABADOS; LAS ESPÁTULAS DE 8 O MÁS SON PARA CAPAS DE ACABADO. LAS ESPÁTULAS MÁS ESTRECHAS TIENEN MANIJAS SIMPLES O CON CABEZA DE MARTILLO. OTRAS ESPÁTULAS PARA MUROS SECOS CUENTAN CON ANCHOS DE HOJAS DE ENTRE 1 A 24. TAMBIÉN EXISTEN MODELOS DE MANIJAS LARGAS</p>
LLANA DE ÁNGULO O PALUS-TRILLO		<p>LAS LLANAS DE ÁNGULO SE UTILIZAN PARA OBRAS EN ESQUINAS INTERIORES, CON MEZCLAS CONVENCIONALES. PUEDEN UTILIZARSE PARA CAPA DE ENJARRE O DE ACABADO.</p>
REGLA T		<p>LA REGLA DE 4 ES INDISPENSABLE PARA HACER CORTES PRECISOS EN LA DIMENSIÓN ESTRECHA DE LOS PRODUCTOS DE PANEL. TAMBIÉN VIENE EN PRESENTACIÓN DE LONGITUD DE 54 PARA PANELES MÁS ANCHOS.</p>
ESCOFINA		<p>EMPAREJA RÁPIDA Y FÁCILMENTE CANTOS ÁSPEROS DE PANELES DE YESO. EL MODELO A LA DERECHA SE CARACTERIZA POR UNA HOJA REEMPLAZABLE Y UNA RANURA PARA IMPEDIR QUE SE LLENE CON REBABAS.</p>
MEZCLADORA MANUAL		<p>PARA MEZCLAR A MANO COMPUESTOS PARA JUNTAS. ESTÁ DISPONIBLE EN VARIOS ESTILOS, EL MODELO CON BORDE REBAJADO ES ESPECIALMENTE EFECTIVO PARA REBAJAR MATERIAL DE LOS LADOS DEL BALDE PARA MEZCLARLO.</p>
LIJA DE MANO		<p>EL PAPEL DE LIJA SE COLOCA EN SUJETADORES EN LA PLACA DE BASE DE 3-1/4 X 9-1/4. HAY MODELOS CON MANIJAS DE MADERA O ALUMINIO.</p>

CUTTER		<p>LA NAVAJA CONVENCIONAL PARA CORTAR PRODUCTOS DE PANEL. TIENE HOJA INTERCAMBIABLE, Y SE PUEDEN GUARDAR EN LA MANIJA HOJAS DE REPUESTO.</p>
CINTA MÉTRICA O FLEXÓMETRO		<p>ES UN INSTRUMENTO DE MEDIDA QUE CONSISTE EN UNA CINTA FLEXIBLE GRADUADA Y SE PUEDE ENROLLAR, HACIENDO QUE EL TRANSPORTE SEA MÁS FÁCIL. TAMBIÉN SE PUEDEN MEDIR LÍNEAS Y SUPERFICIES CURVAS.</p>
NIVEL DE MANO DE BURBUJA		<p>TUBO DE VIDRIO RELLENO DE ALCOHOL O ÉTER, INSERTADO EN UN INSTRUMENTO, CON UNA BURBUJA DE AIRE EN SU INTERIOR, QUE PERMITE DETERMINAR SI UN PLANO ES HORIZONTAL O NO.</p>
PLOMADA		<p>ELEMENTO METÁLICO DE FORMA CILÍNDRICA O PRISMÁTICA, LA PARTE INFERIOR DE FORMA CÓNICA, QUE MEDIANTE LA CUERDA DE LA QUE PENDE MARCA UNA LÍNEA VERTICAL ACTUALMENTE EXISTEN ELEMENTOS DE MAYOR PRECISIÓN COMO LOS LASER.</p>
CIMBRA		<p>INSTRUMENTO QUE CONSISTE EN UNA CAJA PLÁSTICA O DE PVC DONDE SE ENROLLA EL HILO Y SE ALMACENA COLOR MINERAL Y QUE SE USA PARA MARCAR UNA LÍNEA SOBRE UNA SUPERFICIE.</p>
TENAZAS		<p>TENAZAS PARA PLIEGO, PARA SUJETAR CON AMARRES PLIEGOS METÁLICOS, ENTRAMADOS DE CIELORRASO Y COMPONENTES DE BASTIDORES.</p>

TIJERAS PARA METAL		<p>HERRAMIENTA MANUAL UTILIZADA PARA HACER CORTES RECTOS EN COMPONENTES Y REBORDES DE BASTIDORES METÁLICOS. EXISTEN VARIOS TAMAÑOS Y ESTILOS. HAY MODELOS PARA HACER CORTES CURVOS HACIA LA DERECHA O HACIA LA IZQUIERDA.</p>
CUCHILLO DE SIERRA		<p>CUCHILLO SERRADO QUE FACILITA EL CORTE DE AISLANTES.</p>
RAVADOR PARA DESPUNTES Y BORDES LONGITUDINALES		<p>CUCHILLO CURVO SE UTILIZA PARA RECORTAR PANELES DE YESO Y PARA CORTES IRREGULARES (TAMBIÉN SE LE CONOCE COMO CUCHILLO PARA LINÓLEO). UTILICE UNA VERSIÓN DE ESTE CUCHILLO CON PUNTA DE CARBURO PARA MARCAR PANEL DE CEMENTO.</p>
MARTILLO PARA MUROS		<p>TIENE UNA PUNTA CONVEXA CON PATRÓN CUADRICULADO, DISEÑADO PARA COMPRIMIR LAS PLACAS DE YESO Y DEJAR LA MARCA DESEADA. EL EXTREMO DE HOJA NO ES PARA CORTAR SINO PARA COLOCAR O SACAR PANELES. NO ES ADECUADO PARA BASES DE MEZCLA DE REVESTIMIENTO, QUE REQUIEREN UNA HERRAMIENTA CON UNA CABEZA MÁS PLANA.</p>
PINZAS PRENSADORAS		<p>EL MECANISMO DE SEGURO AJUSTABLE EN EL MANGO ASEGURA QUE LAS PRENSAS QUEDEN SUJETAS. ES EXCELENTE PARA SOSTENER BASTIDORES METÁLICOS Y MIEMBROS DE ENTRAMADOS ACÚSTICOS DURANTE LA COLOCACIÓN DE TORNILLOS.</p>
ENCINTADORA O BANJO		<p>ÁPLICADOR QUE HACE PASAR CINTA DE PAPEL A TRAVÉS DE UN COMPARTIMIENTO CON COMPUESTO PARA JUNTAS, DE FORMA QUE SE PUEDAN APLICAR SIMULTÁNEAMENTE AMBOS MATERIALES A LAS JUNTAS.</p>

SOPORTE PARA INSTALACIÓN		<p>ESTRUCTURA METÁLICA QUE SE USA PARA QUE UNA SOLA PERSONA PUEDA LEVANTAR LAS PLACAS DE YESO HASTA 15 PIES DE ALTURA Y APLICAR A MUROS SECOS A PAREDES LATERALES Y CIELORRASOS INCLINADOS, ASÍ COMO CIELORRASOS INCLINADOS. CUENTA CON UNA BASE DE TRIPIÉ CON RUEDAS PARA MOVERLO FÁCILMENTE.</p>
TRANSPORTADOR DE PANELES		<p>ESTRUCTURA METÁLICA DOTADA DE RUEDAS QUE PERMITEN EL DESPLAZAMIENTO CÓMODO Y SEGURO DE LAS PLACAS DE YESO DE UN SITIO A OTRO DE LA OBRA.</p>
SIERRA		<p>SIERRA CIRCULAR DE BAJA VELOCIDAD Y DISCO NO ABRASIVO.</p>
CALADORA DE BAJA VELOCIDAD		<p>PARA CORTES LONGITUDINALES TRANSVERSALES Y ESPECIALES, COMO ORIFICIOS DE PASO DE TUBERÍAS.</p>
SERRUCHO DE PUNTA		<p>PARA DESPUNTES VERTICALES, LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES</p>
TALADOR		<p>TALADOR BERBIQUÍ CON BROCA PARA METAL.</p>

ZANCOS PARA INSTALACIÓN		ESTRUCTURAS DE ALUMINIO QUE PERMITEN AL INSTALADOR ALCANZAR ALTURAS HASTA DE 1,5 M MÁS DE SU ALTURA.
SENSOR DE METALES		CLASE ESPECIAL DE SENSORES QUE SIRVE PARA DETECTAR MATERIALES FERROSOS. SIRVE DETECTAR LA PRESENCIA O AUSENCIA DE OBJETOS METÁLICOS EN UN DETERMINADO CONTEXTO.
PISTOLA DE SILICONA		LA PISTOLA DE SILICONA, YA SEA PARA APLICARLO EN ESTADO PASTOSO O SÓLIDO, SIRVE PARA UNIR UNA ENORME VARIEDAD DE MATERIALES.
ANDAMIO		PERMITE EL ACCESO DE LOS OBREROS DE LA CONSTRUCCIÓN ASÍ COMO AL MATERIAL EN TODOS LOS PUNTOS DEL EDIFICIO QUE ESTÁ EN CONSTRUCCIÓN O EN REHABILITACIÓN DE FACHADAS.

### 19.1. Medidas de Seguridad

- **ACONDICIONAMIENTO EN FÁBRICA.** En la medida de lo posible deben utilizarse productos previamente acondicionados en fábrica, bien sea pre cortados o perforados. Si es necesario modificar los productos en obra, se debe evitar la formación y la inhalación de polvo y observar las instrucciones de seguridad a continuación recomendadas:
- **USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.** Al transformar productos de cemento fraguados en autoclave mediante el corte, perforación o lijado, y en general siempre que se pueda generar polvo, se deben utilizar elementos de protección personal que cumplan con estándares internacionales tales como:

- **PROTECCIÓN RESPIRATORIA:** Mascarilla para partículas respirables (NIOSH 95).
- **PROTECCIÓN VISUAL:** Monogafas resistentes (ANSI Z 87.1-1- 1989).

Las placas planas de fibrocemento fraguadas en autoclave mientras no sean sometidas a procesos de transformación, no liberan partículas y en consecuencia no generan exposición de ninguna naturaleza.

- Use mascarilla y monogafas
- Transformación del producto. Siempre que sea necesario cortar, lijar o perforar con herramientas manuales eléctricas, estas operaciones se deben efectuar en espacios abiertos, en contra del viento (ubicándose de manera que el viento aleje el polvo de la persona que transforma el producto y de las personas que se encuentran en el área de trabajo) y previo humedecimiento del entorno de la placa. Si se requiere cortar, lijar o perforar en espacios cerrados, se deben utilizar equipos con sistemas de aspiración y previo humedecimiento del entorno del producto. El polvo y demás material sobrante debe recogerse con aspiradora o barrerse previo humedecimiento.
- Algunas aplicaciones en el presente manual exigen trabajo en alturas, tome las precauciones correspondientes. No camine directamente sobre las bases para techos. Apóyese en tablonces resistentes que distribuyan las cargas sobre las viguetas de soporte. De no hacerlo, las placas podrán deflectarse reventando los acabados y en el peor de los casos dependiendo de la carga, ésta puede fallar súbitamente.

## 19.2 Efectos para la salud

- La exposición temporal al polvo durante el lijado, corte o perforación de las placas sin la observación de las medidas de seguridad recomendadas, puede producir indisposición, irritaciones y afecciones en los ojos y el sistema respiratorio. En caso de presentarse estas irritaciones por la concentración de polvo, la persona debe abandonar el espacio contaminado y trasladarse a una zona bien ventilada. Si el malestar, en el sistema respiratorio y en los ojos persisten se debe consultar a un médico.
- La exposición prolongada al polvo desprendido del corte, lijado o perforado de las placas sin la observación de las medidas de seguridad recomendadas, puede producir enfermedades tales como silicosis y/o cáncer pulmonar.

## 19.3 Seguridad de las placas

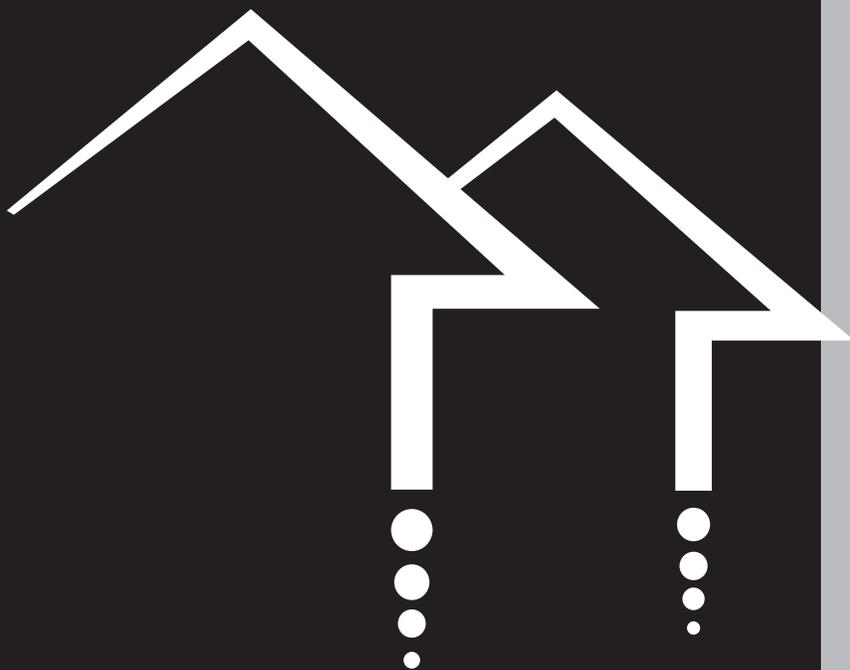
El riesgo de exposición a partículas provenientes de cemento, está circunscrito al momento de instalación siempre y cuando la placa sea modificada por la acción humana. Este riesgo puntual para el instalador se puede prevenir siguiendo las medidas técnicas de protección recomendadas. Las placas de cemento fraguadas en autoclave mientras no sean sometidas a procesos de transformación, no liberan partículas y en consecuencia no generan exposición de ninguna naturaleza. En los procesos industriales o de construcción deben tomarse precauciones

con todos los productos que intervienen, aun los más inofensivos. Ninguna precaución sobra cuando se trata de proteger la salud de las personas.



# CAPITULO 20

## INSPECCIONABLES DE OBRA RECOMENDADAS



## 20. Inspecciones de obra recomendadas

### 20.1 Inspección de la estructura

La estructura debe cumplir con las especificaciones del Ingeniero Calculista y estar libres de defectos. Durante y después de la instalación de la estructura realice las siguientes inspecciones:

- Compruebe la precisión del lineamiento y colocación de los perfiles metálicos o de madera según el caso, incluyendo conectores, riostras y punteos, de conformidad con los planos y detalles.
- Confirme que las estructuras estén niveladas conforme el diseño.
- Mida las separaciones entre perfiles metálicos. Las separaciones no deben exceder el máximo permitido para el sistema y deben ser las definidas por el diseño estructural de cada aplicación.
- Busque irregularidades superficiales, protuberancias de refuerzos o soportes de tubería, así como perfiles con deformaciones que puedan afectar la planimetría de la superficie. Corrija la situación antes de colocar las placas.
- Compruebe que los marcos de puertas y ventanas estén provistos de los reforzamientos requeridos, tuberías eléctricas e hidrosanitarias deberán estar suficientemente sujetas.
- Confirme que todos los perfiles metálicos estén normalizados con los requisitos establecidos en norma NTC 5680 y 5681 y cuenten con el respectivo certificado de conformidad.
- Examine los perfiles metálicos en esquinas, intersecciones, terminales, paredes de repisas, puertas y otros vanos, para que queden colocados adecuadamente.
- Revise que los parales estén orientados en la misma dirección, así como que los orificios en sus almas estén a la misma altura.
- Compruebe que los marcos de puertas estén anclados independientemente a la losa del piso, y que los marcos de ventanas se encuentren fijados apropiadamente a parales y canales.
- En el caso de cielorrasos, verifique los extremos de las viguetas y omegas, no deben estar apoyados o en contacto con muros perimetrales.
- Cerciórese de que el equipo mecánico o luminario esté soportado independientemente, y no dependa de la estructura del cielorraso para su soporte.

### 20.2 Inspección de las placas ya instaladas

- Confirme que las placas cumplen con las especificaciones de espesor, dimensiones y otras características de terminación correspondientes, según las tolerancias consideradas en la NTC 4373.
- Verifique que la separación de las placas entre si y contra elementos que la confinan sean de 3 mm mínimo de acuerdo a la NTC 4373.

- No deben utilizarse placas agrietadas o con bordes dañados. Las superficies de las placas deben estar libres de defectos. Para un adecuado tratamiento de juntas, las placas deben estar correctamente colocadas a la distancia requerida y preferiblemente trabadas (para juntas invisibles).
- Examine los tornillos para que cumplan las especificaciones dadas. Los tornillos no deben quedar muy profundos, la cabeza del tornillo debe estar justo por debajo de la superficie de la placa.
- Inspeccione los rebordes, esquineros y componentes relacionados, constataando su alineación, niveles, fijación segura e instalación apropiada.
- Asegúrese de que se hayan utilizado los tornillos recomendados o especificados.
- Cerciórese de que los tornillos se hayan instalado de forma tal que la placa quede plano y totalmente apoyado sobre el perfil metálico.

### 20.3 Inspección de los tratamientos de juntas

- Compruebe que la superficie de la placa esté lista para el tratamiento de juntas. Las cabezas de los tornillos deben estar apropiadamente asentadas por debajo de la superficie de la placa. Todo lo que sobresalga del plano de la superficie de la placa debe ser eliminado o lijado.
- Según el tipo de junta (a la vista o invisible), verifique que se hayan seguido los procedimientos recomendados.
- Inspeccione las juntas y esquinas para constatar que la cinta (cuando aplique) esté apropiadamente embebida y cubierta, con las capas requeridas de masilla, según el nivel de acabado esperado. Evite rellenar en exceso.
- Confirme que la masilla o producto a aplicar se aplique según las recomendaciones del fabricante y que no se adelgace con agua u otros aditivos.
- Asegúrese de que la masilla seque completamente entre una mano y otra, según las recomendaciones del fabricante.
- Inspeccione la segunda y tercera mano de masilla sobre las juntas, para constatar que estén lisas y desvanecidas.
- Compruebe que los rebordes metálicos y cabezas de tornillos estén completamente cubiertos.
- Asegúrese de que todas las juntas terminadas queden lisas, secas, sin polvo y selladas antes de ser decoradas.
- Verifique que los esquineros estén apropiadamente fijados y alineados en todas las esquinas exteriores.
- Confirme que las juntas de control queden instaladas adecuadamente, cuando esto se requiera.

## 20.4 Tolerancias en la instalación

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
DISTANCIA ENTRE PARALES	+/- 1 MM
PLOMO (VERTICALIDAD) DE UN PARAL (*1)	+/- 1 MM

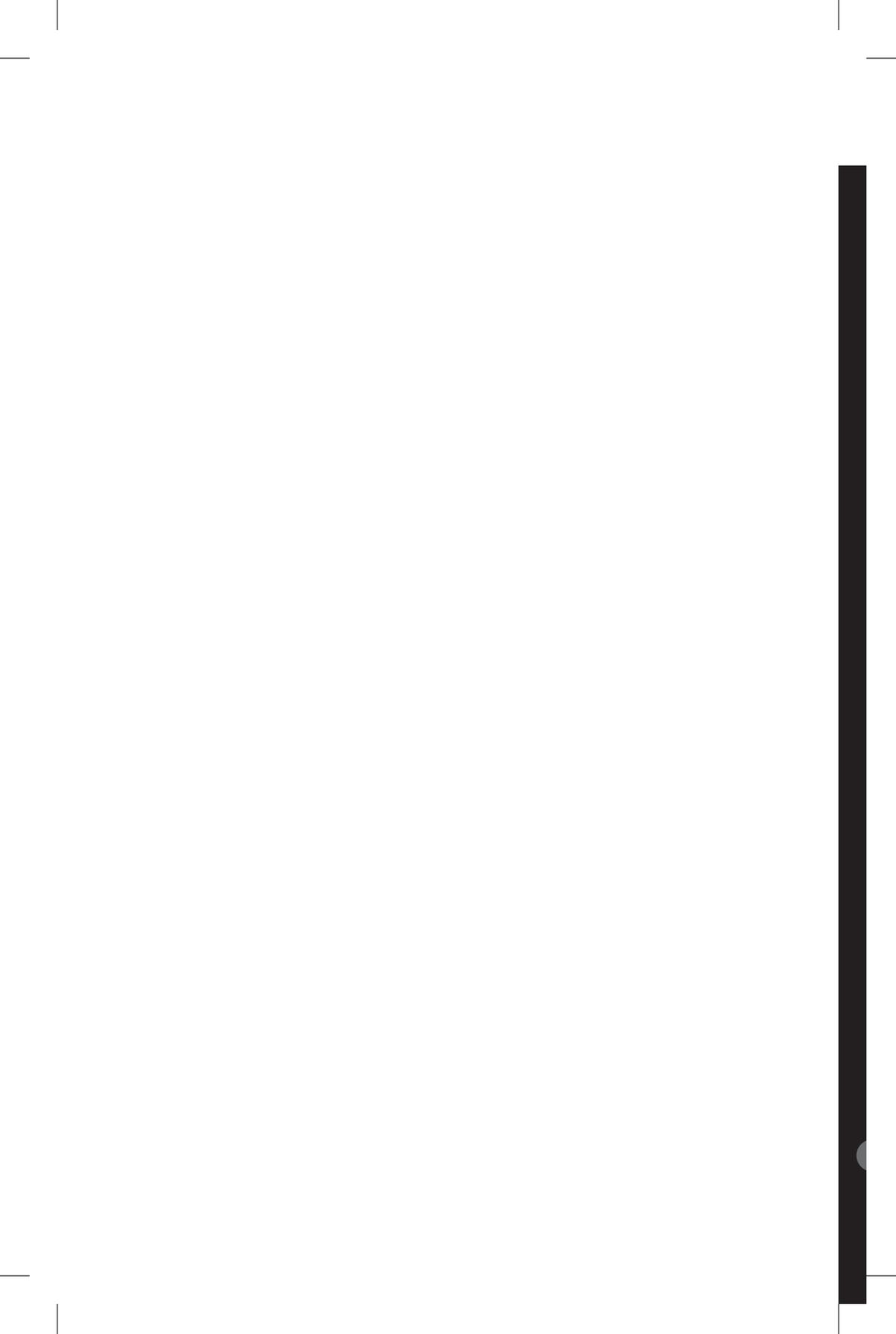
(\*1) La tolerancia del plomo de la estructura está dada por la tolerancia de la estructura

PLACAS FIBROCEMENTO	
PROFUNDIDAD AVELLANADO	MAXIMO 2 MM
DISTANCIA ENTRE TORNILLOS	+/- 5 MM
DISTANCIA DEL TORNILLO AL BORDE DE LA PLACA	+/- 2 MM
PLOMO (VERTICALIDAD)	+/- 1MM/M
ESCUADRA MURO A MURO	2MM (ESCUADRA A LOS 50 CM)
ESCUADRA MURO A CIELO	2MM (ESCUADRA A LOS 50 CM)

PINTURAS INTERIORES
PARA LA EVALUACION DE FALLAS, EL OBSERVADOR SE UBICA FRENTE A LA MUESTRA, A UNA HORIZONTAL DE 1 METRO, CON LUZ DÍA. SE PERMITEN IMPERFECCIONES QUE NO SE DETECTEN A UNA DISTANCIA DE 1 METRO

PINTURAS EXTERIORES
PARA LA EVALUACION DE FALLAS, EL OBSERVADOR SE UBICA FRENTE A LA MUESTRA, A UNA HORIZONTAL DE 5 METROS, CON LUZ DÍA. SE PERMITEN IMPERFECCIONES QUE NO SE DETECTEN A UNA DISTANCIA DE 5 METROS.





# CAPITULO 21

## ANCLAJES Y FIJACIONES



## 21. Anclajes

### 21.1 Ancla Supra

Elemento para soportar puertas, ventanas, cocinas integrales, lavamanos, entre otros, capaz de soportar hasta 35 kg a tracción.

- **ANCLA POLI-SET:** viene en dos presentaciones. N° 12, para broca de 5/16" y N° 10 para broca de 1/4".
- **ANCLA DE MARIPOSA**
- **ANCLA HWA:** en presentaciones de 1/4" y 3/4".
- **ANCLAJES E-Z:** Este anclaje puede ser removido cuando fácilmente ya funciona como un tornillo. Pueden adquirirse fabricados en plástico (E-ZP100) los cuales soportan hasta 20 kg a tracción o en metal (E-Z100) que soportan 25 kg a tracción.
- **ANCLAJE PHF (NYLON TOGGLE)**

<b>0 A 15 KG</b>
SE PUEDE HACER DIRECTAMENTE SOBRE LAS PLACAS DE FIBROCEMENTO UTILIANDO UN TORNILLO #6 X 1"
<b>16 A 20 KG</b>
SE SUGIEREN CHAZOS PLASTICOS CON ALETAS*
<b>26 A 40 KG</b>
PUEDE UTILIZAR CHAZOS METÁLICOS O PLASTICOS AUTOPERFORANTES. EL ANCLAJE PENETRA EN LA PLACA AL SER FIJADO CON UN DESTORNILLADOR DE CABEZA. CON ESTOS ELEMENTOS SE PUEDEN FIJAR ESPEJOS Y CUADROS GRANDES, EXTINTORES PARA INCENDIOS, ENTRE OTROS.

\* Ver capítulo fijaciones

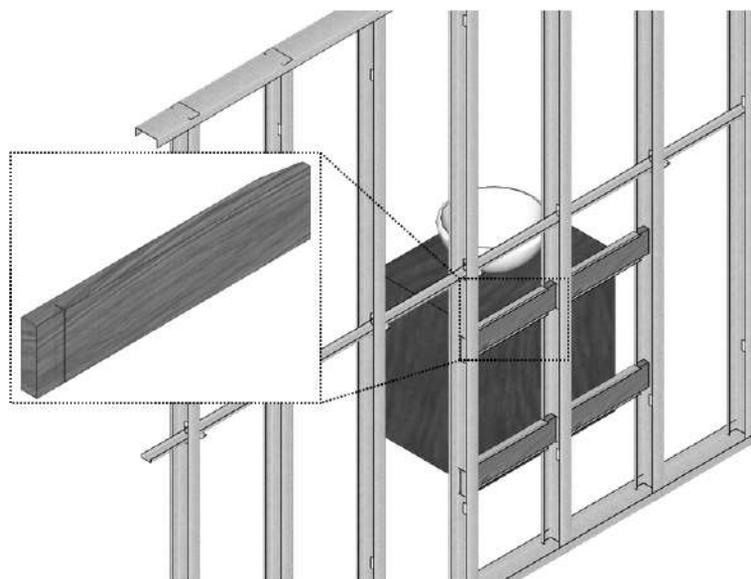
<b>CARGAS PESADAS</b>
UBICAR EL PARAL DE LA ESTRUCTURA Y UNA VEZ LOCALIZADO, COLOCAR SOBRE TORNILLOS TIPO PARA LAMINA. PARA CARGAS MUY PESADAS SE RECOMIENDA CONSULTAR SA UN INGENIERO CALCULISTA O DEPARTAMENTOS DE ASISTENCIA TECNICA DE LOS FABRICANTES.

### 21.2 Refuerzo para fijar elementos de mucho peso

Antes de proceder a forrar el bastidor con las placas, defina qué tipo de elementos pesados van a ir fijados posteriormente a la pared. Calcule la magnitud de su peso y defina los puntos donde se sujetará el elemento. En el caso de cargas superiores a 40 kg, se recomienda reforzar la estructura con perfiles de mayor calibre, de la misma sección de los parales utilizados. Con esta práctica se busca que

las cargas se soporten en un bastidor independiente de manera que no sean transmitidas a los parales rolados de lámina delgada o a las placas. En este último caso, se recomienda consultar al fabricante de la perfilería con el fin de obtener las características del refuerzo. En el caso de cargas livianas, menores a 40 kg, se sugiere instalar una canal a través de los parales, en los puntos donde se localizarán las fijaciones del elemento a colgar ilustra la manera adecuada de hacerlo.

### 21.3 Fijación de elementos pesados





# CAPITULO 22

## TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO PERFILES METÁLICOS

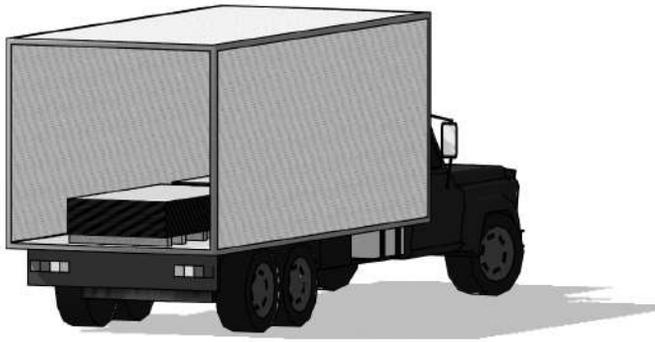


## 22. Transporte, manipulación y almacenamiento perfiles metálicos

Durante el transporte y almacenamiento, el material debe mantenerse seco y almacenarse preferiblemente bajo techo. Cuando esto no sea posible, el material debe apoyarse separado del suelo, en apoyos nivelados y protegido del agua, permitiendo ventilación.

### 22.1 Transporte

- Deben transportarse en vehículos cerrados o cubiertos con carpas evitando su manipulación en condiciones de lluvia.
- Si el producto se moja durante el transporte, manipulación, o almacenaje, seque inmediatamente con trapo o estopa, permitiendo por un tiempo su aireación.
- La longitud de la plataforma del vehículo debe ser mayor que la longitud del producto más largo a transportar.
- El material se debe asegurar para impedir que se desplace durante el transporte, ya que esto genera rayones y maltratos.
- Todo el material debe contarse e inventariarse en el momento de la recepción.

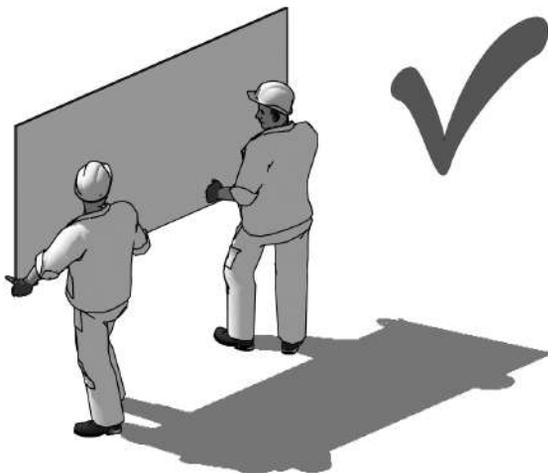


### 22.2 Manipulación (Cargue - Descargue)

- Durante el cargue y descargue con montacargas, no se deben empujar los productos ya que se pueden generar rayones en el acabado. Siempre levante el producto y luego desplácelo.
- Cuando se realice cargue o descargue con montacargas o puente grúa, evite el uso de cadenas, se recomienda utilizar eslingas o en su defecto proteger las cadenas para que no tengan contacto directo con el producto, para evitar deterioro del mismo.
- Cuando realice descargue manual, no arrastre el producto sobre el otro, ya que los bordes pueden rayar la superficie del siguiente. Siempre levante el

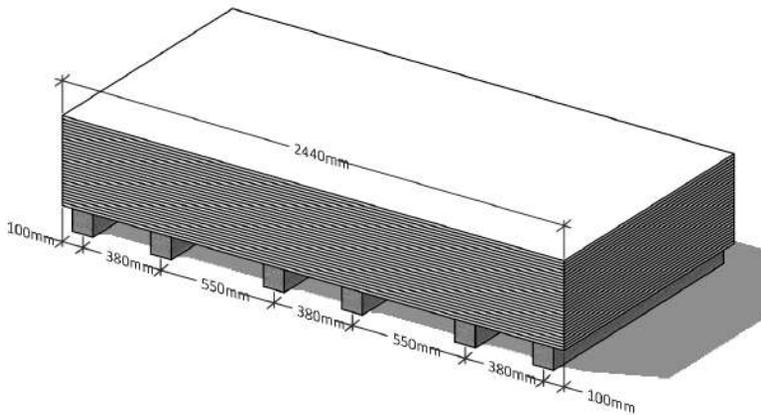
producto y luego desplácelo, tenga en cuenta el tamaño del producto para determinar el número de personas que deben realizar este trabajo.

- Si el producto tiene más de 3.0 m de longitud se requiere de más de dos personas para el movimiento.



### 22.3 Almacenamiento

- Los productos se deben almacenar bajo techo en un lugar bien ventilado y donde no ocurran cambios bruscos de temperatura que causen humedad y condensación, de no ser esto posible, se deben cubrir de la intemperie y no almacenarlos por tiempos prolongados.
- Se debe mantener seco el producto. Si el producto se moja, séquelo inmediatamente con trapo o estopa, permitiendo por un tiempo su aireación.
- Los productos deben almacenarse en lugares firmes y nivelados, utilizando apoyos de madera seca, donde se garantice su aislamiento del terreno natural. El contacto con la arena o el polvo, pueden atentar contra el zing o la pintura, además que evitan el secado y por lo tanto activan la formación del óxido blanco.
- Los soportes de madera se deben colocar en sentido longitudinal, ya que facilita el manejo con montacargas y los bordes no se deforman.
- No camine ni coloque otro elemento sobre el material almacenado ya que puede deteriorar su acabado.



## 22.4 Transporte, Manipulación y Almacenamiento Placas de Yeso

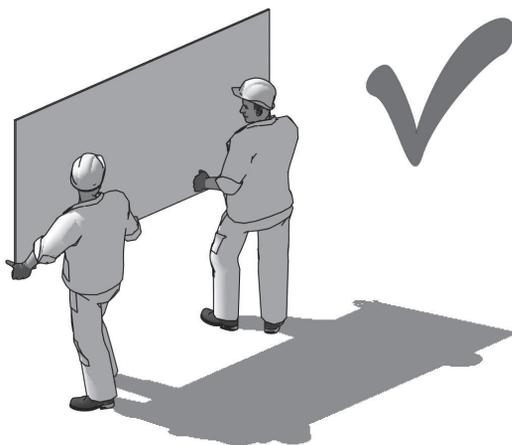
- Las placas en fábrica son transportadas desde el final de la línea de producción hasta su arrume, por montacargas. Lo mismo debería hacerse en bodegas, almacenes o depósitos, e idealmente en obras.
- Las placas son almacenadas en fábrica, teniendo en cuenta sus dimensiones, anchos, largos y espesores; como así también el tipo de placa, siguiendo las pautas y recomendaciones técnicas.
- Las Placas de Yeso se deben almacenar en depósitos cerrados y protegidos de temperaturas extremas y humedad, el lugar de almacenamiento debe estar limpio, seco y ventilado. El piso debe ser totalmente plano nivelado y seco.
- Las placas se deben conservar en estibas, almacenados en forma horizontal conservando la disposición de los separadores de apoyo de la fábrica.
- Las placas de yeso se deben almacenar en depósitos cerrados y protegidos de temperaturas extremas o humedad. El piso debe estar totalmente plano, nivelado, limpio y seco. Siempre se acopiarán sobre estibas en forma horizontal. Los arrumes de las placas se deben hacer sobre estibas de madera o sobre 6 u 8 fajas del mismo material (placas), dependiendo del largo de la placa, de manera tal que queden separadas del piso a una distancia no inferior a los 7,5 cm.

## 22.5 Manipulación

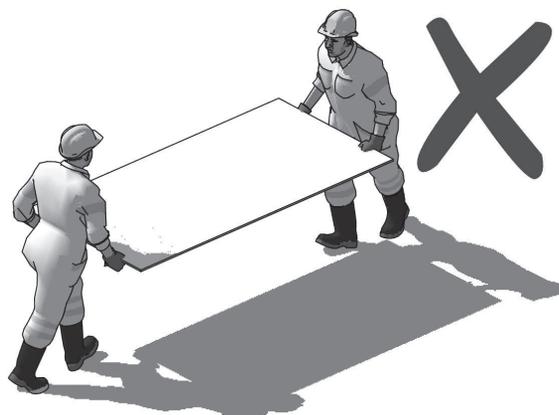
Las placas de yeso son transportadas por medio de montacargas o manualmente por operarios. Para el transporte manual se requiere mínimo dos personas que llevarán la placa de manera vertical y sujetándolas de los bordes por su lado longitudinal, a mano limpia o con ayuda de sostenedores de placas.

Nunca se deben tomar las placas por los extremos ni en forma horizontal; ambos operarios deben ubicarse al mismo lado de la placa.

CORRECTO



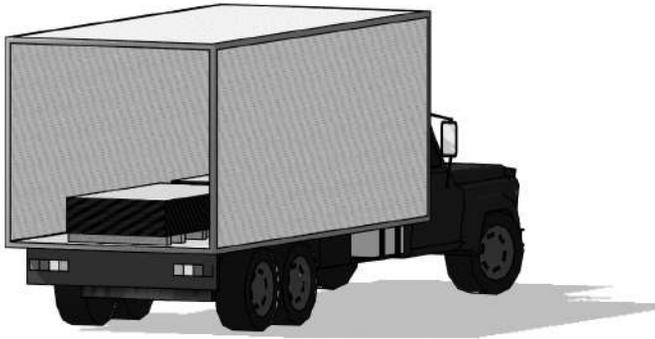
INCORRECTO



## 22.6 Recomendaciones del Fabricante

Las recomendaciones de los fabricantes independientes de placas de yeso, cintas y compuestos para juntas, accesorios, imprimadores de paneles de yeso, papel tapiz, adhesivos, materiales para texturas y pinturas pueden ser diferentes a las que se incluyen aquí, razón por la cual no forman parte de esta especificación.

## 22.7 Transporte y manipulación placas de fibrocemento



### 22.7.1 Transporte

Las placas fibrocemento deben ser protegidas de la lluvia durante el transporte.

### 22.7.2 Manipulación

Cuando se necesite mover las placas, éstas deben ser transportadas entre dos personas, en posición vertical y sujetándolas de los bordes. Nunca se deben tomar las placas por los extremos ni en forma horizontal; ambos operarios deben ubicarse al mismo lado de la placa.

### 22.7.3 Almacenamiento

Deben ser almacenadas bajo techo en espacios secos y ventilados, sobre una superficie limpia y plana en posición horizontal, en paquetes de 800 mm separados unos de otros mediante listones de madera y superponiendo máximo 4 paquetes.





# ANEXOS



## Ayudas de Diseño - Perfilería

Instrucciones de chequeo estructural para la perfilería, fijaciones y arriostramiento de paredes interiores

Defina los siguientes parámetros de diseño:

- Tipo de junta entre láminas: Yeso Cartón, Rígida (tope), flexible o dilatada. Acabado de muro: Pintura, enchape, cerámica, piedra, etc.
- Altura libre del muro: interior o exterior; altura total de la edificación y su zona de localización geográfica: Ciudad o región donde se va a construir.

TABLA 1. TIPOS DE PERFIL PARA APLICACIÓN DE MUROS

TIPO DE JUNTA ENTRE LAMINAS	PERFIL
YESO CARTON	PERFIL PARA PLACA DE YESO
RIGIDA - TOPE	PERFIL PARA PLACA DE CEMENTO
FLEXIBLE	PERFIL PARA JUNTA FLEXIBLE
DILATADA	PERFIL PARA JUNTA DILATADA

## Junta entre serie de canales

TABLA 2. DEFLEXIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

TIPO DE ACABADO	ALTURA DEL MURO	DEFLEXIÓN ADMISIBLE
PINTURA	< 4,88 M	L/240
	> 4,88 M	L/360
FRÁGIL (ENCHAPES, CERÁMICAS, PIEDRAS)	< 4,88 M	L/240
	4,88 M - 6,00 M	L/360
	> 6,00 M (FACHADAS CON ACABADOS Y DIMENSIONES ESPECIALES)	L/600

## Muro

- En la Tabla identifique la serie de perfiles a utilizar, dependiendo del tipo de junta a usar.
- En la Tabla 2, dependiendo del acabado y la altura que va a tener el muro, seleccione la deflexión admisible en cada uno de los casos.
- Calcule la carga ejercida sobre el muro así:

- Para carga muerta lateral (muros interiores y exteriores).
- Para carga de viento (únicamente en muros exteriores). Ver Mapa de Amenaza Eólica y Tabla. Si la carga de viento es superior a la carga muerta lateral, realice el chequeo únicamente con la carga de viento.

### CARGA MUERTA LATERAL CARGA LATERAL (KG/M2)

- T CARGA LATERAL (KG/M2)

TIPO DE ACABADO	CARGA LATERAL (KG/M2)
PINTURA	25
REVESTIMIENTO Y ENCHAPES, ACABADOS CON PIEDRA O CERÁMICA	50

### ESPEORES DE MUROS

ALMA DEL PERFIL	CON PLACA DE FIBROCEMENTO 10 MM DOS CARAS
3 1/2"	109 MM
3 5/8"	112 MM
4"	122 MM
4 1/2"	134 MM
5 1/2"	160 MM
6"	172 MM

ALMA DEL PERFIL	CON PLACA DE YESO 12.7 MM DOS CARAS
3 1/2"	114 MM
3 5/8"	117 MM
4"	128 MM
4 1/2"	139 MM
5 1/2"	165 MM
6"	178

Tome la Tabla correspondiente a la Serie de perfiles seleccionada (según el tipo de junta). En el grupo de columnas "Carga horizontal" escoja la Carga horizontal igual o superior a la calculada y la Deflexión admisible para cada una de ellas, y deslícese verticalmente por esta columna hasta encontrar una altura igual o mayor a la altura del muro. Una vez encontrada la altura, deslícese horizontalmente hacia la izquierda donde encontrará el perfil a utilizar, su referencia y la distancia a la cual

deben estar espaciados horizontalmente, definiendo así, con la medida del alma (lado mayor) del perfil, el ancho del muro.

Si el perfil encontrado no se ajusta a las especificaciones de ancho de muro, separación entre parales, o calibre del perfil; continúe deslizándose verticalmente por la columna "Carga Horizontal" y "Deflexión Admisible" apropiada hasta encontrar el Perfil que más se ajuste al requerimiento y especificación. Puede seguir deslizándose hacia abajo y saltar de una Tabla de Serie a otra continuando la siguiente secuencia y en ese orden: primero PMH y luego PMR; para encontrar el perfil adecuado.

**Nota:** Ver los Parámetros generales del chequeo estructural ubicados debajo del Mapa de Amenaza Eólica.

PARÁMETROS DE DISEÑO		CHEQUEO ESTRUCTURAL
A. MATERIAL:	FIBROCEMENTO	1. SERIE: PMH
B. TIPO DE JUNTA:	FLEXIBLE	2. DEFLEXIÓN ADMISIBLE: L/240
C. ACABADO DEL MURO:	PINTURA	3. CARGA MUERTA LATERAL: 25 KG/M <sup>2</sup>
D. ALTURA LIBRE DEL MURO:	4.70 METROS	CARGA DE VIENTO: 65,89 KG/M <sup>2</sup>
E. AMBIENTE:	EXTERIOR	25 < 76.53 SE CALCULA CON CARGA DE VIENTO
ALTURA TOTAL DEL EDIFICIO:	14 METROS	4. EN LA TABLA PMH, CARGA HORIZONTAL 75 KG/M <sup>2</sup> , L/240
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:	CALI	SE ENCONTRARON LOS SIGUIENTES PERFILES:
ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR:	1.000 METROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P45016220 PUESTO CADA 30,5 CM</li> <li>• P45016218 PUESTO CADA 40.7 CM</li> <li>• P55016220 PUESTO CADA 40,7 CM</li> <li>• P55016218 PUESTO CADA 61 CM</li> <li>• P60016220 PUESTO CADA 61 CM</li> </ul>
		5. EN LA TABLA PMR SE ENCONTRÓ EL PERFIL P45020018 PUESTO CADA 40.7 CM.
		ESCOJA EL PERFIL QUE MEJOR SE AJUSTE A SU NECESIDAD

**Nota:** Ver los Parámetros generales del chequeo estructural ubicados debajo del Mapa de Amenaza Eólica.

## MAPA DE AMENAZA EÓLICA



## VELOCIDAD Y CARGA DE VIENTO APROXIMADA

REGIÓN	VELOCIDAD	ALTURA DE EDIFICIO (m)	Kz	Oz	PRESIÓN	GCp+	SUCCIÓN	GCp-
					CARGA LATERAL DE VIENTO MAYORADA (kg/m <sup>2</sup> )		CARGA LATERAL DE VIENTO MAYORADA (kg/m <sup>2</sup> )	
1	60	15	1.091043	137.2713	27.55	0.99	-29.34	-1.09
		30	1.261416	158.838	29.94	0.90	-29.34	-0.90
		50	1.404634	176.8721	33.34	0.90	-33.34	-0.90
		100	1.625317	204.6606	38.58	0.90	-38.58	-0.90
2	80	15	1.091043	244.0378	48.98	0.99	-52.15	-1.09
		30	1.261416	282.3787	53.23	0.90	-53.23	-0.90
		50	1.404634	314.4393	59.27	0.90	-59.27	-0.90
		100	1.625317	363.841	68.58	0.90	-68.58	-0.90
3	100	15	1.091043	381.3091	76.53	0.99	-81.49	-1.09
		30	1.261416	441.2167	83.17	0.90	-83.17	-0.90
		50	1.404634	491.3115	92.61	0.90	-92.61	-0.90
		100	1.625317	568.5015	107.16	0.90	-107.16	-0.90
4	120	15	1.091043	549.0851	110.20	0.99	-117.34	-1.09
		30	1.261416	635.532	119.76	0.90	-119.76	-0.90
		50	1.404634	707.4885	133.36	0.90	-133.36	-0.90
		100	1.625317	818.6422	154.31	0.90	-154.31	-0.90
5	130	15	1.091043	644.4124	129.34	0.99	-137.71	-1.09
		30	1.261416	745.6562	140.56	0.90	-140.56	-0.90
		50	1.404634	830.3164	156.51	0.90	-156.51	-0.90
		100	1.625317	960.7676	181.10	0.90	-181.10	-0.90

**Notas**

Estas zonas no han sido estudiadas y se recomienda ser conservador al evaluar las fuerzas sólidas que puedan presentarse en ellas. Mientras no existan datos confiables se calcularán con base en una velocidad mínima de 100km/h.

Notas para el cálculo de carga por viento:

- Estos cálculos se realizaron para muros dispuestos en posición totalmente vertical.
- El coeficiente de Topografía Kd utilizado en el cálculo fue de 0.85 (B.6.5.4.4 NSR 10)
- El coeficiente de presión Kzt utilizado en el cálculo fue de 1,0 (B.6.7.5.2 NSR 10)
- La carga lateral de viento esta mayor con un coeficiente de seguridad de 1,3
- Fuente: NSR-10
- El área efectiva estimada por elemento es de 2 m<sup>2</sup>.
- El grupo de uso tomado es I y Exposición C

TABLA PERFILES TIPO PARAL EN MUROS Y FACHADAS PARTE 1

PERFILES TIPO PARAL USO PRINCIPAL EN MUROS Y FACHADAS																			
ESPESOR ESTANDAR MM	ESPACIO ENTRE PARALES (CM)	CARGA HORIZONTAL (KG/M <sup>2</sup> )																	
		25			50			75			100			125			150		
		DEFLEXIÓN ADMISIBLE (CM)																	
		L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600
0.525	30.5	4,80	4,19	3,54	3,81	3,33	2,81	N/A											
	40.7	4,36	3,81	3,21	3,46	3,02	2,55	N/A											
	61.0	3,81	3,33	2,81	2,75	2,64	2,23	N/A											
0.719	30.5	5,21	4,55	3,84	4,13	3,61	3,04	N/A											
	40.7	4,73	4,13	3,48	3,75	3,28	2,76	N/A											
	61.0	4,13	3,61	3,04	3,28	2,86	2,42	N/A											
0.879	30.5	5,55	4,85	4,09	4,40	3,85	3,25	3,85	3,36	2,84	3,50	3,05	2,58	3,25	2,84	2,39	3,05	2,67	2,25
	40.7	5,04	4,40	3,71	4,00	3,49	2,95	3,49	3,05	2,58	3,18	2,77	2,34	2,95	2,58	2,17	2,77	2,42	2,04
	61.0	4,40	3,85	3,25	3,50	3,05	2,58	3,05	2,67	2,25	2,77	2,42	2,04	2,58	2,25	1,90	2,20	2,12	1,79
1.146	30.5	6,10	5,33	4,50	4,84	4,23	3,57	4,23	3,70	3,12	3,84	3,36	2,83	3,57	3,12	2,63	3,36	2,93	2,47
	40.7	5,54	4,84	4,08	4,40	3,84	3,24	3,84	3,36	2,83	3,49	3,05	2,57	3,24	2,83	2,39	3,05	2,66	2,25
	61.0	4,84	4,23	3,57	3,84	3,36	2,83	3,36	2,93	2,47	3,05	2,67	2,25	2,83	2,47	2,09	2,67	2,33	1,96
1.438	30.5	6,54	5,72	4,82	5,19	4,54	3,83	4,54	3,96	3,34	4,12	3,60	3,04	3,83	3,34	2,82	3,60	3,15	2,65
	40.7	5,94	5,19	4,38	4,72	4,12	3,48	4,12	3,60	3,04	3,74	3,27	2,76	3,48	3,04	2,56	3,27	2,86	2,41
	61.0	5,19	4,54	3,83	4,12	3,60	3,04	3,60	3,15	2,65	3,27	2,86	2,41	3,04	2,65	2,24	2,86	2,50	2,11
0.525	30.5	4,93	4,31	3,63	3,91	3,42	2,88	N/A											
	40.7	4,48	3,91	3,30	3,55	3,10	2,62	N/A											
	61.0	3,91	3,42	2,88	2,73	2,71	2,29	N/A											
0.719	30.5	5,35	4,67	3,94	4,24	3,71	3,13	N/A											
	40.7	4,86	4,24	3,58	3,86	3,37	2,84	N/A											
	61.0	4,24	3,71	3,13	3,37	2,94	2,48	N/A											
0.879	30.5	5,70	4,98	4,20	4,53	3,95	3,33	3,95	3,45	2,91	3,59	3,14	2,65	3,33	2,91	2,46	3,14	2,74	2,31
	40.7	5,18	4,52	3,82	4,11	3,59	3,03	3,59	3,14	2,65	3,26	2,85	2,40	3,03	2,65	2,23	2,85	2,49	2,10
	61.0	4,53	3,95	3,33	3,59	3,14	2,65	3,14	2,74	2,31	2,85	2,49	2,10	2,63	2,31	1,95	2,19	2,18	1,83
1.146	30.5	6,27	5,48	4,62	4,98	4,35	3,67	4,35	3,80	3,20	3,95	3,45	2,91	3,67	3,20	2,70	3,45	3,01	2,54
	40.7	5,69	4,97	4,20	4,52	3,95	3,33	3,95	3,45	2,91	3,59	3,13	2,64	3,33	2,91	2,45	3,13	2,74	2,31
	61.0	4,98	4,35	3,67	3,95	3,45	2,91	3,45	3,01	2,54	3,13	2,74	2,31	2,91	2,54	2,14	2,74	2,39	2,02
1.438	30.5	6,72	5,87	4,96	5,34	4,66	3,93	4,66	4,07	3,44	4,24	3,70	3,12	3,93	3,44	2,90	3,70	3,23	2,73
	40.7	6,11	5,34	4,50	4,85	4,24	3,57	4,24	3,70	3,12	3,85	3,36	2,84	3,57	3,12	2,63	3,36	2,94	2,48
	61.0	5,34	4,66	3,93	4,24	3,70	3,12	3,70	3,23	2,73	3,36	2,94	2,48	3,12	2,73	2,30	2,94	2,57	2,16
0.525	30.5	5,32	4,64	3,92	4,22	3,69	3,11	N/A											
	40.7	4,83	4,22	3,56	3,83	3,35	2,82	N/A											
	61.0	4,22	3,69	3,11	2,68	2,68	2,47	N/A											
0.719	30.5	5,77	5,04	4,25	4,58	4,00	3,37	N/A											
	40.7	5,24	4,58	3,86	4,16	3,63	3,06	N/A											
	61.0	4,58	4,00	3,37	3,63	3,17	2,68	N/A											
0.879	30.5	6,15	5,37	4,53	4,88	4,26	3,60	4,26	3,73	3,14	3,87	3,38	2,85	3,60	3,14	2,65	3,38	2,96	2,49
	40.7	5,59	4,88	4,12	4,43	3,87	3,27	3,87	3,38	2,85	3,52	3,07	2,59	3,27	2,85	2,41	3,07	2,69	2,27
	61.0	4,88	4,26	3,60	3,87	3,38	2,85	3,38	2,85	2,49	3,08	2,69	2,27	2,59	2,49	2,10	2,16	2,16	1,98
1.146	30.5	6,77	5,91	4,99	5,37	4,69	3,96	4,69	4,10	3,46	4,26	3,72	3,14	3,96	3,46	2,92	3,72	3,25	2,74
	40.7	6,15	5,37	4,53	4,88	4,26	3,59	4,26	3,72	3,14	3,87	3,38	2,85	3,59	3,14	2,65	3,38	2,95	2,49
	61.0	5,37	4,69	3,96	4,26	3,72	3,14	3,72	3,25	2,74	3,38	2,96	2,49	3,14	2,74	2,31	2,96	2,58	2,18
1.438	30.5	7,26	6,34	5,35	5,76	5,03	4,25	5,03	4,40	3,71	4,57	4,00	3,37	4,25	3,71	3,13	4,00	3,49	2,94
	40.7	6,60	5,76	4,86	5,23	4,57	3,86	4,57	3,99	3,37	4,15	3,63	3,06	3,86	3,37	2,84	3,63	3,17	2,67
	61.0	5,76	5,03	4,25	4,57	4,00	3,37	4,00	3,49	2,94	3,63	3,17	2,67	3,37	2,94	2,48	3,17	2,77	2,34
0.525	30.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	40.7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	61.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
0.719	30.5	6,32	5,52	4,66	5,01	4,38	3,69	N/A											
	40.7	5,74	5,01	4,23	4,55	3,98	3,36	N/A											
	61.0	5,01	4,38	3,69	3,98	3,48	2,93	N/A											

TABLA PERFILES TIPO PARAL EN MUROS Y FACHADAS PARTE 2

PERFILES TIPO PARAL USO PRINCIPAL EN MUROS Y FACHADAS																			
ESPESOR ESTANDAR MM	ESPACIO ENTRE PARALES (CM)	CARGA HORIZONTAL (KG/M2)																	
		25			50			75			100			125			150		
		DEFLEXIÓN ADMISIBLE																	
		L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600	L/240	L/360	L/600
0.879	30.5	6,74	5,89	4,96	5,35	4,67	3,94	4,67	4,08	3,44	4,24	3,71	3,13	3,94	3,44	2,90	3,71	3,24	2,73
	40.7	6,12	5,35	4,51	4,86	4,24	3,58	4,24	3,71	3,13	3,86	3,37	2,84	3,58	3,13	2,64	3,18	2,94	2,48
	61.0	5,35	4,67	3,94	4,24	3,71	3,13	3,71	3,24	2,73	3,19	2,94	2,48	2,55	2,55	2,30	2,12	2,12	2,12
1.146	30.5	7,42	6,48	5,46	5,89	5,14	4,34	5,14	4,49	3,79	4,67	4,08	3,44	4,34	3,79	3,20	4,08	3,57	3,01
	40.7	6,74	5,88	4,96	5,35	4,67	3,94	4,67	4,08	3,44	4,24	3,71	3,13	3,94	3,44	2,90	3,71	3,24	2,73
	61.0	5,89	5,14	4,34	4,67	4,08	3,44	4,08	3,57	3,01	3,71	3,24	2,73	3,44	3,01	2,54	3,24	2,83	2,39
1.438	30.5	7,96	6,96	5,87	6,32	5,52	4,66	5,52	4,82	4,07	5,02	4,38	3,70	4,66	4,07	3,43	4,38	3,83	3,23
	40.7	7,23	6,32	5,33	5,74	5,01	4,23	5,01	4,38	3,69	4,56	3,98	3,36	4,23	3,69	3,12	3,98	3,48	2,93
	61.0	6,32	5,52	4,66	5,02	4,38	3,70	4,38	3,83	3,23	3,98	3,48	2,93	3,70	3,23	2,72	3,48	3,04	2,56
0.719	30.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	40.7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	61.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
0.879	30.5	7,88	6,89	5,81	6,26	5,47	4,61	5,47	4,78	4,03	4,97	4,34	3,66	4,61	4,03	3,40	4,11	3,79	3,20
	40.7	7,16	6,26	5,28	5,68	4,97	4,19	4,97	4,34	3,66	4,51	3,94	3,32	3,69	3,66	3,09	3,08	3,08	2,90
	61.0	6,26	5,47	4,61	4,97	4,34	3,66	4,11	3,79	3,20	3,08	3,08	2,90	2,46	2,46	2,05	2,05	2,05	2,05
1.146	30.5	8,68	7,59	6,40	6,89	6,02	5,08	6,02	5,26	4,44	5,47	4,78	4,03	5,08	4,44	3,74	4,78	4,17	3,52
	40.7	7,89	6,89	5,81	6,26	5,47	4,61	5,47	4,78	4,03	4,97	4,34	3,66	4,61	4,03	3,40	4,34	3,79	3,20
	61.0	6,89	6,02	5,08	5,47	4,78	4,03	4,78	4,17	3,52	4,34	3,79	3,20	4,03	3,52	2,97	3,64	3,31	2,79
1.438	30.5	9,33	8,15	6,87	7,41	6,47	5,46	6,47	5,65	4,77	5,88	5,13	4,33	5,46	4,77	4,02	5,13	4,49	3,78
	40.7	8,47	7,40	6,24	6,73	5,88	4,96	5,88	5,13	4,33	5,34	4,66	3,93	4,96	4,33	3,65	4,66	4,07	3,44
	61.0	7,41	6,47	5,46	5,88	5,13	4,33	5,13	4,49	3,78	4,66	4,08	3,44	4,33	3,78	3,19	4,08	3,56	3,00
0.879	30.5	8,45	7,38	6,22	6,70	5,86	4,94	5,86	5,12	4,31	5,32	4,65	3,92	4,85	4,31	3,64	4,04	4,04	3,42
	40.7	7,67	6,70	5,65	6,09	5,32	4,49	5,32	4,65	3,92	4,54	4,22	3,56	3,64	3,64	3,31	3,03	3,03	2,03
	61.0	6,70	5,86	4,94	5,32	4,65	3,92	4,04	4,04	3,42	3,03	3,03	2,43	2,43	2,43	2,02	2,02	2,02	
1.146	30.5	9,30	8,13	6,86	7,38	6,45	5,44	6,45	5,64	4,75	5,86	5,12	4,32	5,44	4,75	4,01	5,12	4,47	3,77
	40.7	8,45	7,38	6,23	6,71	5,86	4,94	5,86	5,12	4,32	5,32	4,65	3,92	4,94	4,32	3,64	4,65	4,06	3,43
	61.0	7,38	6,45	5,44	5,86	5,12	4,32	5,12	4,47	3,77	4,65	4,06	3,43	4,31	3,77	3,18	3,59	3,55	2,99
1.438	30.5	10,00	8,74	7,37	7,94	6,93	5,85	6,93	6,06	5,11	6,30	5,50	4,64	5,85	5,11	4,31	5,50	4,81	4,05
	40.7	9,08	7,93	6,69	7,21	6,30	5,31	6,30	5,50	4,64	5,72	5,00	4,22	5,31	4,64	3,91	5,00	4,37	3,68
	61.0	7,94	6,93	5,85	6,30	5,50	4,64	5,50	4,81	4,05	5,00	4,37	3,68	4,64	4,05	3,42	4,37	3,82	3,22

ANEXOS

Parámetros generales del chequeo estructural:

1. Los muros deben tener placas en las dos caras arriostrando ambas aletas de los perfiles.
2. En muros que superen 3.66 m de altura, arriostrar los Parales cada 2 o 3 perforaciones según el patrón de perforación (1.22 a 1.83 m).
3. La carga de 25 kg/m<sup>2</sup> es la mínima recomendada para muros que no lleven recubrimientos.
4. Las canales de amarre deben ser del mismo calibre del Paral.
5. Se considera el Paral simplemente apoyado en una luz.
6. El coeficiente de Mayoración de Carga lateral (Sísmica) es tomado igual a 1.

7. Aplicación en ambientes exteriores, revestimientos y fachadas; utilizar perfiles calibre 20 mínimo. Espesor metal base no inferior a 0.0329 pulgadas (0.836 mm). en concordancia con el Reglamento Técnico Colombiano de Construcción Sismo Resistentes NSR 10 y la NTC 5681.
8. La NO utilización de riostras o puentes disminuye el desempeño de los parales y por lo tanto disminuye los límites establecidos en las tablas.

### **Notas**

El chequeo estructural de perfiles constituye sólo una guía para el diseño y cálculo de la estructura de muros de construcción en seco, por lo tanto no reemplaza en ningún caso el diseño y cálculo estructural realizado por un profesional idóneo.

- Limitaciones en altura calculadas con una carga ( $\text{kg/m}^2$ ) variable, actuando uniformemente perpendicular al paral y basados en la capacidad de los perfiles únicamente.
- El uso en acción compuesta con materiales que colaboran, pueden aumentar los límites de altura.
- Los cálculos están basados en la capacidad del paral propiamente dicho.
- Los límites de altura son basados en deflexión, momento flexionante y fuerza cortante.
- Una estructura débil puede ser atribuida a una excesiva rigidez del paral y causada por una inadecuada conexión o uso de la canal.

## TÉRMINOS

- **Barrera térmica:** Elemento de baja conductividad que se coloca en un elemento constructivo o en una junta para reducir o prevenir la corriente calorífica entre dos elementos altamente conductores.
- **Capacidad térmica:** Cantidad de calor necesaria para elevar un grado la temperatura de una sustancia. También llamada capacidad calorífica.
- **Cielorraso suspendido:** Sistema de falso techo suspendido de una estructura o cubierta superior, cuyo fin es crear un espacio para el paso de los elementos de instalación eléctrica, conducciones de aire, etc.
- **Clase de pérdida por transmisión (STC):** Medida de la capacidad de un elemento constructivo para evitar la transmisión de un sonido. Se obtiene de la comparación entre una curva de frecuencia estándar y la curva de pérdida de transmisión del material en cuestión.
- **Coefficiente de reducción de ruido (NRC):** Medida de los coeficientes de absorción de un material a cuatro frecuencias: 250 Hz, 500 Hz, 1.000 Hz y 2.000 Hz.
- **Coefficiente de transmisión térmica:** Flujo de calor por grado de temperatura entre dos ambientes isotermos y por unidad de superficie de una de las caras isotermas de un cerramiento dado, que separa ambos ambientes. También se conoce como coeficiente de transmisión de calor. Componente: Es toda sección utilizada para la fijación de las placas de yeso y fibrocemento, como canales, parales, vigas, canales omega, ángulos de unión, sujeciones laterales y tornillería que conforman el entramado metálico.
- **dB(A):** Unidad de medida de nivel sonoro con ponderación frecuencial (A).
- **Diafragma:** Pieza estructural rígida que puede soportar el esfuerzo cortante al estar cargada en una dirección paralela a un plano. También llamada riostra.
- **Dintel:** Viga horizontal que cubre un vano y soporta una pared superior. También llamado cargadero.
- **Entramado:** Armazón, estructura de madera o acero que sirve para construir un muro, entrepiso o base de cubierta.

- **Frecuencia (f) (Hz):** En una función periódica en el tiempo, es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo ( $f=c/s$ ). La frecuencia es la inversa del período. La unidad es el Hertzio (Hz) que es igual a 1/S.
- **Hertzio (Hz):** Es la unidad de frecuencia, equivalente al ciclo sobre segundo (c/s). Un fenómeno periódico de 1 segundo de período tiene 1 Hz de frecuencia.
- **Humedad relativa:** Relación entre el vapor de agua que contiene el aire y la cantidad máxima que puede tener el aire saturado a la misma temperatura.
- **Índice de propagación de la llama:** Designación numérica que se aplica a un material de construcción. Es una medida comparativa de la capacidad del material para resistir la propagación de una llama sobre su superficie.
- **Pandeo:** Inestabilidad elástica que provoca la deformación lateral del eje de un elemento comprimido al producirse una determinada desproporción entre la fuerza de compresión y la esbeltez del elemento; generalmente sucede de forma repentina.
- **Pérdida por transmisión (TL):** Número de decibelios en que un sonido incidente reduce su transmisión al atravesar un medio.
- **Resistencia al fuego:** Periodo en que un edificio o sus componentes mantienen su función estructural o dan la posibilidad de confinar el fuego. Determina el tiempo que resiste un material expuesto directamente al fuego sin producir llamas, gases tóxicos o deformaciones excesivas.
- **Resistencia requerida al fuego:** Tiempo mínimo, exigido por las autoridades competentes, que debe resistir un miembro estructural u otro elemento de una edificación, en una prueba normalizada de incendio.
- **Resistencia térmica:** Inverso de la conductancia térmica, es decir, diferencia de temperaturas necesaria para que se produzca un traspaso de calor por unidad de tiempo a través de un material.
- **Voladizo:** Cualquier viga, travesaño u otro miembro estructural que se proyecta más allá de su miembro sustentante. También llamado cantiléver.

## EQUIVALENTES MÉTRICOS

Con base en la Norma Sismo Resistente del 2010, se define el Sistema Internacional de Medidas (SI) según lo contenido en el Capítulo A.13 – Definiciones y nomenclatura del Título A:

“Sistema Internacional de Medidas (SI) – El sistema SI se estableció en la Decimoprimer Conferencia Mundial de Pesos y Medidas, que tuvo lugar en Sevres, Francia, en 1960. Por medio del Decreto 1731 de 18 de septiembre de 1967, el único sistema de medidas permitido en el país es el Sistema Internacional de Medidas SI. El sistema está basado en siete unidades básicas, que son para longitud el metro (m), para masa el kilogramo (kg), para tiempo el segundo (s), para corriente eléctrica el amperio (A), para temperatura el kelvin (K), para intensidad luminosa el candela (cd) y para cantidad de sustancia el mol (mol).

Para efectos del presente Reglamento se utilizan las siguientes unidades:

- **Unidades básicas** – para distancia el metro (m), para masa el kilogramo (kg), y para tiempo el segundo (s).
- **Unidades suplementarias** – para ángulo plano el radian (rad)
- **Unidades derivadas** – para frecuencia el hertz (Hz) [1 Hz = 1 s<sup>-1</sup>], para fuerza el newton (N) [1 N = 1 kg · m/s<sup>2</sup>], para esfuerzo, o fuerza por unidad de área, el pascal (Pa) [1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>], y para energía o trabajo el joule (J) [1 J = N · m]

El sistema SI utiliza los siguientes prefijos:

exa	E	10 <sup>18</sup>	1 000 000 000 000 000 000.
peta	P	10 <sup>15</sup>	1 000 000 000 000 000.
tera	T	10 <sup>12</sup>	1 000 000 000 000.
giga	G	10 <sup>9</sup>	1 000 000 000.
mega	M	10 <sup>6</sup>	1 000 000.
kilo	k	10 <sup>3</sup>	1 000.
mili	m	10 <sup>-3</sup>	0.001
micro	μ	10 <sup>-6</sup>	0.000 001
nano	η	10 <sup>-9</sup>	0.000 000 001
pico	p	10 <sup>-12</sup>	0.000 000 000 001
femto	f	10 <sup>-15</sup>	0.000 000 000 000 0 01
atto	a	10 <sup>-18</sup>	0.000 000 000 000 000 001

Con el fin de evitar confusión en el uso del sistema SI, existen las siguientes reglas aceptadas internacionalmente respecto a la sintaxis que debe emplearse:

- a. Nunca se intercambian minúsculas y mayúsculas: mm y no MM, o kg y no KG.
- b. Los símbolos no se alteran en el plural: kg, y no kgs.
- c. No se deja espacio entre el prefijo y el símbolo: MPa y no M Pa.
- d. No se agrega punto al final del símbolo, a menos que sea el punto final de una oración.
- e. Los símbolos no son abreviaturas, por lo tanto: Pa y no Pasc, m y no mts.
- f. En los productos de símbolos se utiliza un punto levantado: kN • m.
- g. En los cocientes se utiliza un solo símbolo de división, o pueden utilizarse potencias negativas: kg/(m • s), o  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , pero no kg/m/s.
- h. Puede utilizarse punto, o coma, para indicar los decimales, dependiendo de la costumbre local. Esto significa que ninguno de los dos se debe utilizar para separar grupos de dígitos, para esto se utiliza un blanco. Ejemplo:  $g = 9.806\,650 \text{ m/s}^2$ .
- i. Para números menores que la unidad, nunca se omite el cero inicial: 0.123 y no .123.
- j. Debe haber siempre un espacio entre el número y las unidades: 12.3 m/s, excepto cuando se trata de grados Celsius: 12 °C.
- k. Las unidades cuyo nombre es el apellido de un científico, se emplean con mayúsculas: N, Pa, etc., pero cuando se refiere a ellas no se utiliza la mayúscula: pascales, etc.”

## MATERIAL DE REFERENCIA

- **ASTM International.** Sociedad Americana para Pruebas y Materiales. USA.
- **COLOMBIA.** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamento Técnico Colombiano de Construcción Sismo Resistentes. NSR-10. Bogotá, Marzo de 2010.
- **COLOMBIA.** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 0627 Del 7 de Abril de 2006.
- **COLOMBIA.** Ministerio de la Protección Social. Resolución 8321 del 4 de Agosto de 1983.
- **CAMACOL:** Manual construcción liviana en seco, Julio 2012. Camacol Valle.
- **SKINCO S.A.** Manual técnico de Superboard . Colombia. 2008.
- **Diccionario de arquitectura y construcción** [en línea] Disponible en: <http://www.parro.com.ar>
- **ETERNIT.** Eterboard Manual técnico. Sistema constructivo en seco. Colombia. 2010.
- **GYPLAC S.A.** Catálogo de productos. Colombia. 2010.
- **KNAUF.** Catálogo de productos. Alemania. 2010.
- **USG Corporation.** Manual de construcción con yeso. USA, 2000.
- **MATECSA.** Referencia de imágenes y fichas técnicas.
- **CORONA.** Fichas técnicas.
- **TOPTEC.** Fichas técnicas.