

## ESCALERILLAS PORTACABLES

El sistema de escalerillas portacables FRP **MASTERFIBRA** es una de sus líneas de producción. Este sistema de escalerillas es el más utilizado y aceptado en el mundo en conducción de cables de señalización, instrumentación y fuerza en ambientes agresivos.

Todos los perfiles principales del sistema de escalerillas portacables son fabricados por PULTRUSION, proceso continuo y automático.

El uso de materias primas de alta calidad asegura un producto que permite cumplir con las normas para resistencia química, protección UV y resistencia al fuego

El sistema de escalerillas portacables **MASTERFIBRA** es un ensamblaje de secciones rectas, curvas, reducciones, tees, cruces y accesorios que conforman un sistema estructural y rígido para la conducción y soportación de cables.

### VENTAJAS DE SU USO

- No son conductoras de electricidad
- Autoextinguibles y retardante de Fuego
- Resistencia a la temperatura
- Gran Resistencia Mecánica
- Alta resistencia a los rayos UV e intemperismo
- Facilidad de Instalación
- Ventilación completa
- Larga vida útil
- No requieren mantenimiento
- Color incorporado

### NORMAS

Las Normas y Estándares aplicables a las escalerillas portacables son:

**NEC** (National Electric Code-Article 318)

**NEMA** (National Electric Manufacturers Association-Standard for Fiberglass Cable Tray System FG1)

**CAN/CSA** (Canadian Standards Association-C22.2 N° 126-M91 Fiberglass Cable Tray System)

**UL** (Underwriters Laboratories-568 Fiberglass Cable Tray)

**NORMAS ASTM** ( American Society for Testing and Materials)

## CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

### CRITERIOS DE CARGA

Los criterios de carga del sistema de escalerillas portacables de **MASTERFIBRA**, se basan en la norma NEMA FG1 Sección 4, capacidad de carga de destrucción en una escalerilla recta con una separación de apoyos a 6 mts, con un factor de seguridad de 1.5

### DESIGNACION DE CLASE CARGA/TRAMO

Se establecen tres categorías de cargas de trabajo para los sistemas de Escalerillas Portacables:

CATEGORIA	CARGA DE TRABAJO PERMISIBLE
A	74,4 Kg. /ml.
B	111,6 Kg. /ml.
C	148,8 Kg. /ml.

Se establecen cuatro categorías para distancias entre soportes de las Escalerillas

CLASE	DISTANCIA SOPORTE
CLASE 8	2,44 [ m ]
CLASE 12	3,66 [ m ]
CLASE 16	4,87 [ m ]
CLASE 20	6,09 [ m ]

### DESIGNACION DE CLASE CARGA/TRAMO

CARGA DE TRABAJO [ Kg/m ]	LONGITUD [ m ]	DESIGNACION
74,4	8 [2,44]	8A
111,6	8 [2,44]	8B
148,8	8 [2,44]	8C
74,4	12[3,66]	12A
111,6	12[3,66]	12B
148,8	12[3,66]	12C
74,4	16[4,87]	16A
111,6	16[4,87]	16B
148,8	16[4,87]	16C
74,4	20[6,09]	20A
111,6	20[6,09]	20B
148,8	20[6,09]	20C

Las Escalerillas Portacables FRP fabricadas por MASTERFIBRA, cumple Clase 20C, según ensayos destructivos establecidos en la norma NEMA FG-1

## DISEÑO DE ESCALERILLAS

El sistema de escalerillas **MASTERFIBRA** tiene un diseño típico de escalera y su perfil principal es tipo "E" de 100 y 150 mm de altura. Los peldaños son perfiles cuadrados 25 x 25 del mismo material que los perfiles principales. La definición de la altura a utilizar dependerá de la sobrecarga y espacio para cableado requerido.



ALTURA DEL PERFIL mm	MF 100 (TIPO E)	MF 150 (TIPO E)
Total	100	150
Útil	63	100

### LARGO

Los largos estándar de las escalerillas rectas son tiras de 3 m ó 6 m con una tolerancia de 6 mm

### ANCHOS

Los anchos cubren todas las necesidades de los usuarios. Son de 150 mm hasta 900mm. aumentando en múltiplos de 50mm, con una tolerancia de 6mm

### RADIO

Los radios estándar de las curvas, te y cruces son 300 mm ó 600 mm

### SEPARACIÓN DE PALILLOS

La separación de palillos estará determinada por el  $\varnothing$  de cable que soporte la escalerilla.

SEPARACIÓN DE PALILLOS mm	$\varnothing$ DE CABLE
300	$\varnothing$ 2" ó mayor
200	$\varnothing$ 1" a 1.5"
150	$\varnothing$ 1/2 "

### COLOR

El patrón de colores utilizados corresponden a la tabla de colores RAL, el color estándar de fabricación es naranja Ral 3000 para escalerillas fabricadas en resina Poliéster y gris Ral 7001 para escalerillas en resina Vinilester.

Se pueden fabricar otros colores a pedido según la necesidad del proyecto, previa evaluación.

### UNIÓN DE ECLISAS (placas de unión)

Los pernos coche de unión de las eclisas son de 1/4 x 1" en acero inoxidable SS - 316

### SISTEMAS DE RESINAS

De acuerdo al ambiente de corrosión en la que estarán expuestas las Escalerillas Porta Cables, se considera resina del tipo Poliéster Ortoftalica para ambientes de corrosión moderada y resinas del tipo Vinilester para ambientes de corrosión severa.

Todas las resinas deben ser retardante a la llama y autoextinguible

## DISEÑO DE ESCALERILLAS

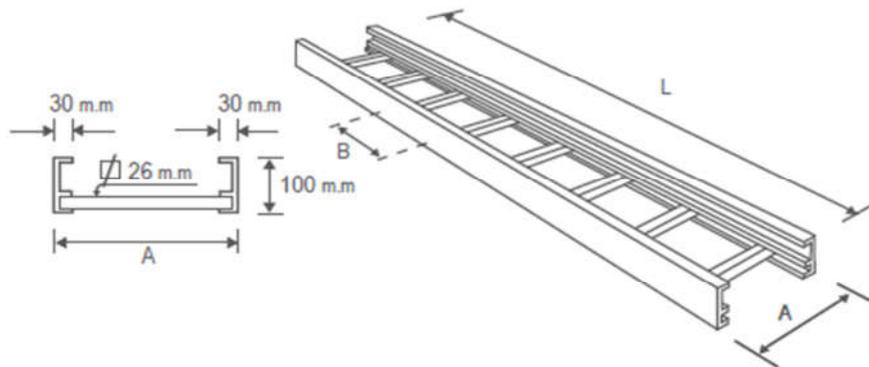
### ESCALERILLA RECTA

MODELO TIPO	PRODUCTO	ANCHO (W) mm	PALILLOS mm	LARGO m	RESINA	COLOR
MF100 MF150	ER	150@1200	150-200-300	3.0-6.0	POLIESTER VINILESTER	NARANJO GRIS

Medidas en [mm]

#### Ej. MF100- ER-300-200-3000-PO-NJ

(Perfil lateral E de 100 mm altura, recta, ancho 300 mm, separación palillo 200 mm, largo 3000 mm, resina poliéster, color naranja)

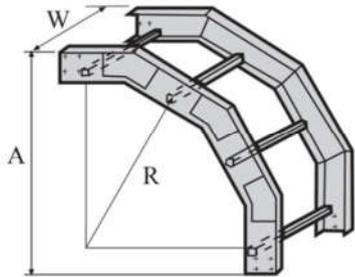


### ESCALERILLA RECTA

MODELO	A	B	C
MF100	150 a 1200	150	3000
MF150		300	6000

Medidas en [mm]

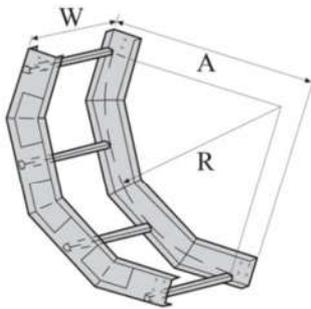
**PIEZAS COMPLEMENTARIAS PARA UN TENDIDO**



**CURVA VERTICAL EXTERIOR 30°/45°/60°/90°**

MODELO	W ancho	R radio
CVE100 CVE150	150 a 1200	300 y 600

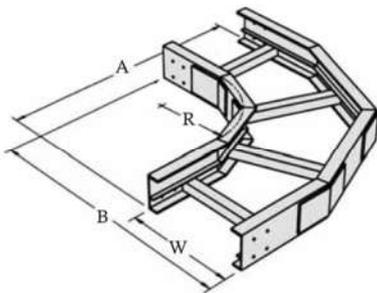
Medidas en [mm]



**CURVA VERTICAL INTERIOR 30°/45°/60°/90°**

MODELO	W ancho	R radio
CVI100 CVI150	150 a 1200	300 y 600

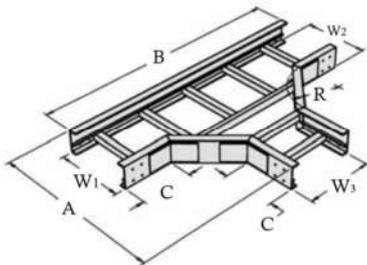
Medidas en [mm]



**CURVA HORIZONTAL 30°/45°/60°/90°**

MODELO	A ancho	R radio
CH100 CH150	150 a 1200	300 y 600

Medidas en [mm]

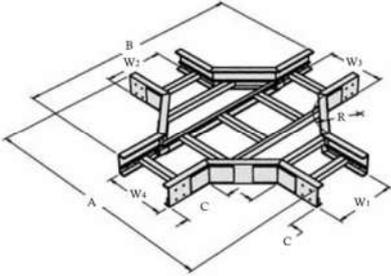


**TEE**

MODELO	A ancho	R radio
TEE100 TEE150	100 a 1200	300 y 600

Medidas en [mm]

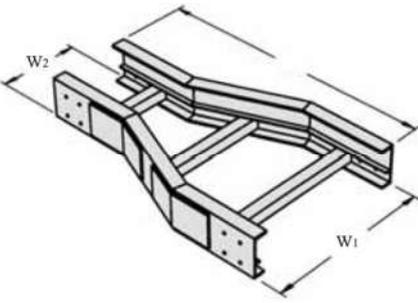
## GUÍA DE SELECCIÓN ESCALERILLAS



### CRUZ HORIZONTAL

MODELO	A ancho	R radio
CR100 CR150	150 a 1200	300 y 600

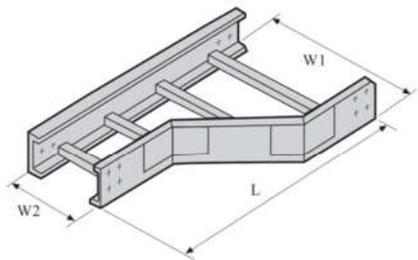
Medidas en [mm]



### REDUCCION CONCENTRICA

MODELO	W1 ancho	W2 ancho
RC100 RC150	150 a 1200	150 a 1200

Medidas en [mm]

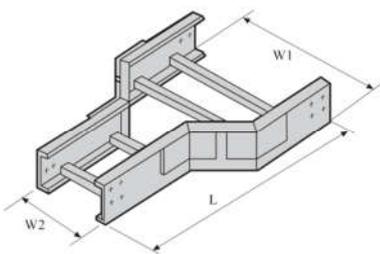


DERECHA - MOSTRADA

### REDUCCION EXCENTRICA DERECHA / IZQUIERDA

MODELO	W1 ancho	W2 ancho
RD100 RI100 RD150 RI150	150 a 1200	150 a 1200

Medidas en [mm]

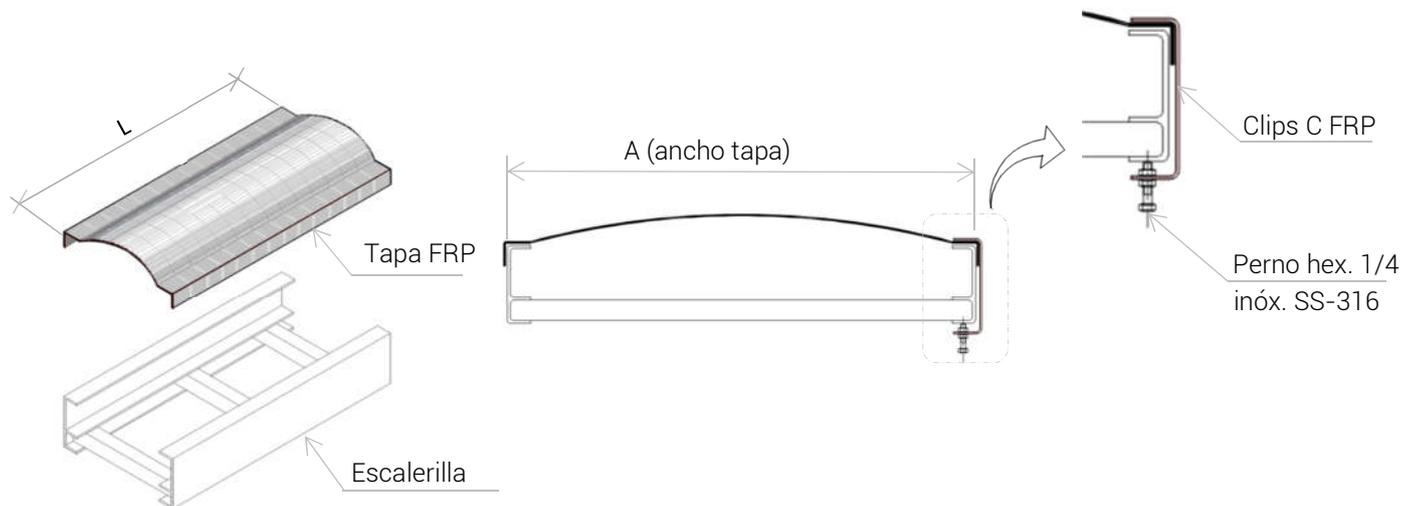


### REDUCCION CONCENTRICA

MODELO	W1 ancho	W2 ancho
RC100 RC150	150 a 1200	150 a 1200

Medidas en [mm]

## TAPAS ESCALERILLAS



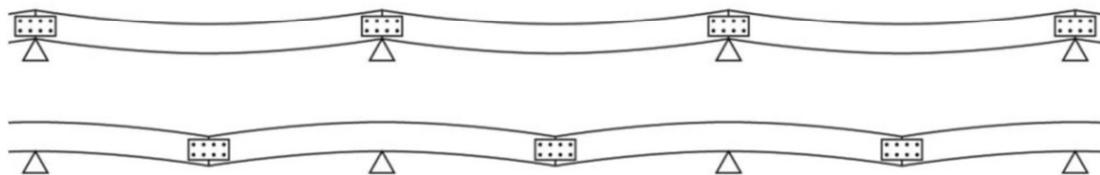
TAPAS FRP		
MODELO	A ancho	L largo
TER100 TER150	100 a 1200	3000 / 6000
TER100-curva TER150-curva	100 a 1200	Según largo específico de la curva

Medidas en [mm]

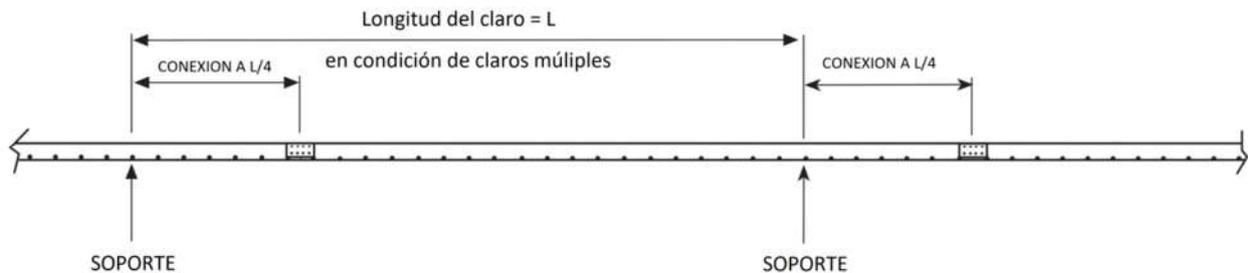
- Las tapas de FRP se fabrican rectas y curvas, según requerimiento.
- Las tapas modelo TER100 y TER150 son para las escalerillas de altura 100 y 150 mm, respectivamente.
- Las tapas modelo TER100-curva y TER150-curva son para las escalerillas curvas de altura 100 y 150 mm, respectivamente.
- La geometría de las tapas es cóncava a dos aguas.
- Las tapas rectas son fabricadas por proceso continuo laminado máquina.
- Las tapas curvas se fabrican por proceso de moldeo hand lay-up.
- Tapas rectas y curvas, se fabrican con la misma especificación de resina y color.

### Fijación de tapas

- Para fijar las tapas removibles se utiliza clips FRP tipo C, más perno hex. 1/4" c/doble tuerca hex. y golilla plana, en acero inóx. SS-316
- Para fijación de tapas fijas, se utiliza tarugo nylon 1/4 x 3/4"

**DIRECTRICES PARA LA COLOCACION DE SOPORTES DE APOYO****CORRECTO****INCORRECTO****Secciones Rectas**

Los soportes deben localizarse a la distancia de  $L/4$  de cada unión (conector) como lo muestra la figura.



Las prácticas estándares de ingeniería señalan que las juntas de unión deben de estar colocadas donde resistan poco o ningún momento de flexión. Esto permite que el sistema de bandeja actúe como un elemento continuo con tramos trabajando en conjunto uno con el otro para resistir la carga. Cuando un sistema de bandeja es instalado con las juntas de unión localizadas directamente sobre los soportes, la condición de elemento continuo es cambiada a la de tramos simples.

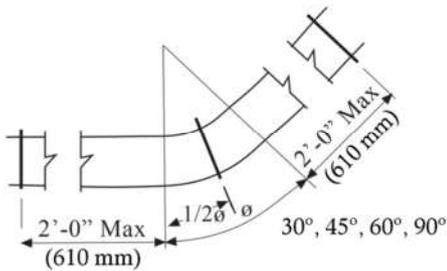
De ser así, estos tramos actúan de forma independiente uno del otro y con ello ocurrirá una tensión excesiva, resultando en una pérdida sustancial de capacidad de carga.

Los tramos rectos colocados verticalmente deberán soportarse a intervalos dictados por la estructura de la construcción, no excediendo 24' de centro a centro.

## PUNTO DE UNIÓN VS PUNTO DE APOYO

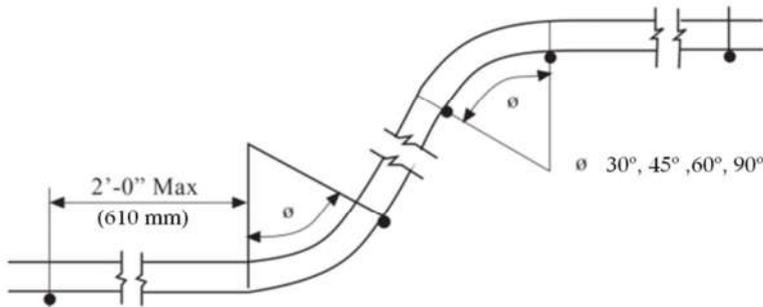
En una configuración de viga continua, el momento de flexión en los perfiles laterales de las escalerillas, vuelven a cero sus puntos localizados aproximadamente a 1/4 del espacio desde cada apoyo de la escalerilla (se refiere como "puntos 1/4 espacio" o justo "punto 1/4"). Por ejemplo si el espacio es de 3,0 m el punto 1/4 es de 0,75 m desde el apoyo. Punto 1/4, son los lugares ideales para las conexiones de empalme de las escalerillas porta conductores, porque las uniones están sometidas a carga mínima de flexión.

### Soportes en Curvas Horizontales



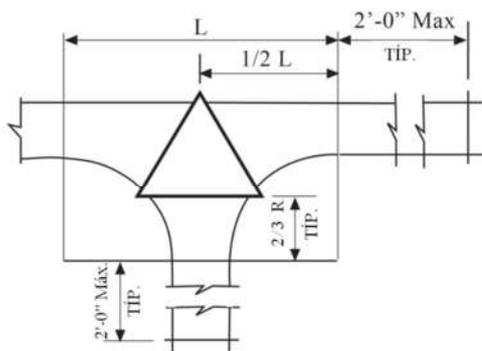
Los soportes deberán ser colocados en un rango de 2' (610mm) de cada extremo de la derivación, más los siguientes: Curva 90°, soporte en el punto 45° del arco; Curva 45°, soporte en el punto 22.5° del arco (excepto en radios de 12"); Curva 30°, soporte en el punto 15° del arco (excepto en radios de 12").

### Soportes en Curvas Verticales



Las curvas verticales colocadas en la zona superior deberán estar soportadas en cada extremo. Las curvas verticales colocadas en la zona baja deberán estar soportadas en el extremo superior y dentro de un rango de 2' (610mm) del extremo inferior.

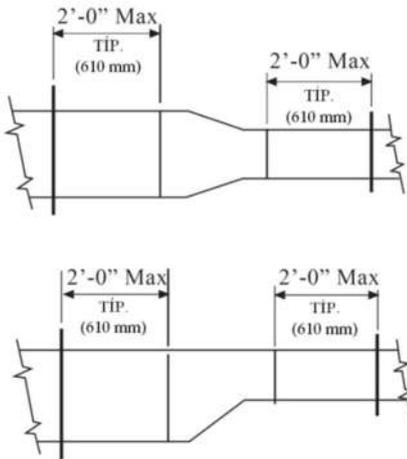
### Soportes en Tee Horizontal



Para radios de 12" los soportes deberán estar colocados dentro de un rango de 2' (610mm) de cada uno de los tres extremos que se conectan a otro elemento de bandeja. En los demás radios, por lo menos un soporte deberá estar colocado debajo de cada elemento lateral de la Tee.

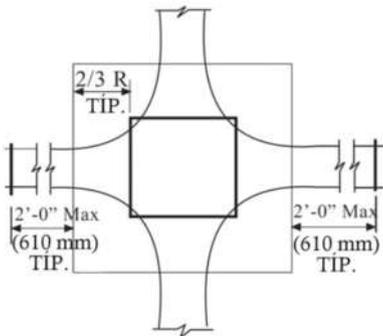
## PUNTO DE UNIÓN VS PUNTO DE APOYO

### Soportes en Reducciones



Los soportes en reducciones deberán estar colocados dentro de un rango de 2' (610mm) de cada extremo del accesorio.

### Soportes en Cruz Horizontal



Para radios de 12" los soportes deberán estar colocados dentro de un rango de 2' (610mm) de cada uno de los cuatro extremos que se conectan a otro elemento de bandeja. En los demás radios, por lo menos un soporte deberá estar colocado debajo de cada elemento lateral de la Cruz.