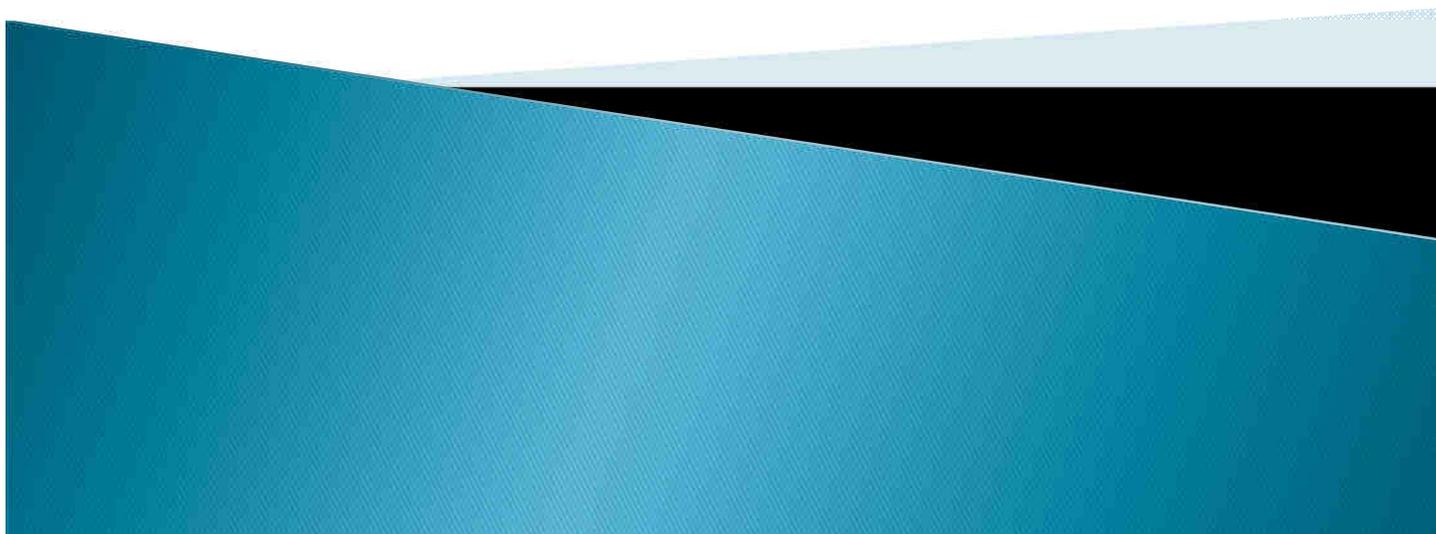


Cabletray[®]

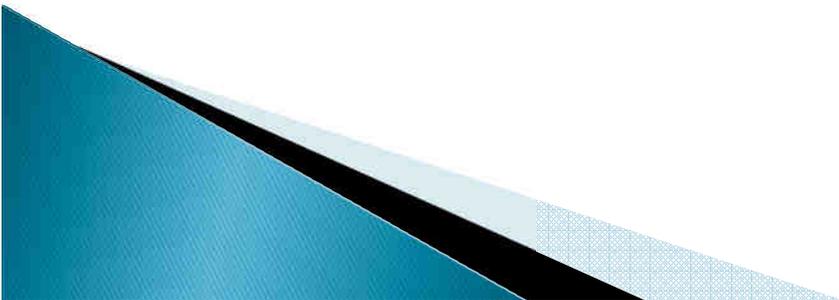
SISTEMAS PORTACABLES



Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Cabletray® Es una marca registrada de Montuenga Hnos, C.A.
Caracas , Venezuela.



INTRODUCCIÓN

Cabletray® produce actualmente los sistemas portacables más modernos del mercado nacional. De ello son responsables nuestros distintos departamentos: ingeniería producción, calidad y ventas.

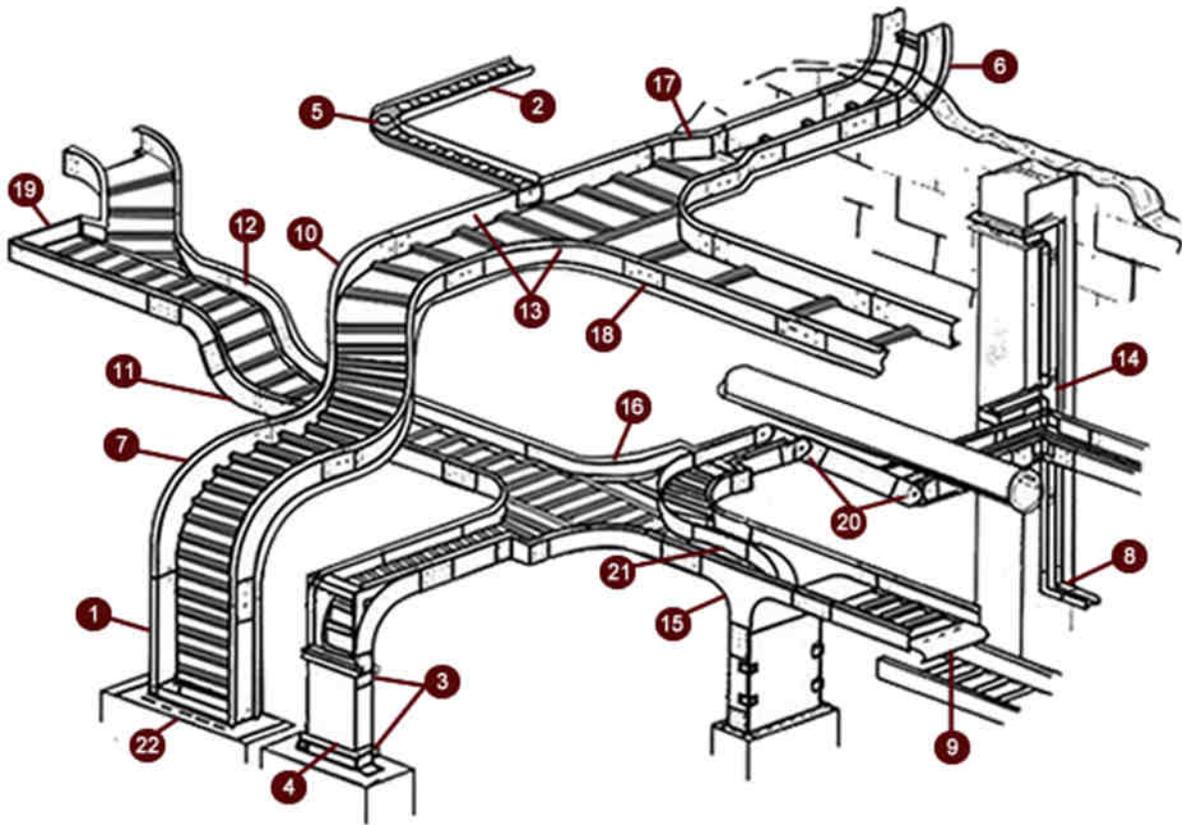
Por un lado nuestro departamento de ingeniería desarrolla día a día nuevos productos y mejora los existentes mediante ensayos que buscan el perfeccionamiento en el aspecto técnico. Posteriormente nuestro departamento de producción convierte los prototipos en manufacturas de fabricación masiva persiguiendo dos objetivos: productividad y economía para el cliente. Así pues todas nuestras manufacturas han seguido y siguen este camino: diseño, desarrollo y fabricación.

Nuestro departamento de control de calidad mantiene al día todo lo relativo a normativa de fabricación tanto a nivel nacional como internacional, además su estricto seguimiento paso a paso del proceso productivo desde la recepción de la orden de compra hasta la certificación de los productos terminados es una razón más para confiar en las ventajas de utilizar nuestros sistemas portacables.

El departamento de ventas atiende a sus clientes desde las más tempranas etapas de un proyecto hasta su finalización con un servicio de posventa que nos otorga una ventaja comparativa frente a otros sistemas de tendido de cables.

Este catálogo le será muy útil, en la selección del sistema **Cabletray®** adecuado a ingenieros y contratistas tanto en nuevos desarrollos como en el mantenimiento de los existentes. Si requiriera de un diseño para una aplicación especial, no incluido en este catálogo, nuestro departamento de ingeniería está listo para ayudarlo dándole además estimados de costo realistas.

Igualmente nuestros representantes especializados en la ingeniería de **Cabletray®** están dispuestos a asesorarlo tan pronto Ud. así lo solicite.



1. Escalerilla Tramo Recto
2. Canal Tramo Recto
3. Sujeta Tapa
4. Tapa
5. Canal Curva Horizontal
6. Curva Vertical Interna 90
7. Curva Vertical Externa 90
8. Canal Curva Vertical Interna 90
9. Bajante
10. Curva Horizontal 45
11. Curva Vertical Interna 45
12. Curva Vertical Externa 45
13. Te Horizontal
14. Canal Te Horizontal
15. Te Vertical
16. Cruz Horizontal
17. Reductor Central
18. Unión
19. Fin de Tramo
20. Unión Ajustable Vertical
21. Divisor
22. Conector Marco a Armario

1. Ladder Straight Section
2. Channel Straight Section
3. Cover Clamp
4. Cover
5. Channel Horizontal Bend
6. Internal Vertical Bend 90
7. External Vertical Bend 90
8. Channel Internal Vertical Bend 90
9. Drop Out
10. Horizontal Bend 45
11. Internal Vertical Bend 45
12. External Vertical Bend 45
13. Horizontal Tee
14. Channel Horizontal Tee
15. Vertical Tee
16. Horizontal Cross
17. Central Reducer
18. Splice Plate
19. Blind End
20. Adjustable Vertical Splice Plate
21. Separator
22. Connector to Box



SISTEMAS PORTACABLES

Sistemas Portacables *Contenido Sección / Section*

- 1 *Escalerillas :*
Tramos Rectos / Ladder Straight Section

- 2 *Bandejas Sólidas y Perforadas, Tramos Rectos :*
Solid & Perforated Trays, Straight Sections

- 3 *Curvas, Tes , Cruces y Reductores :*
Bends, Tees, Crosses, & Reductions

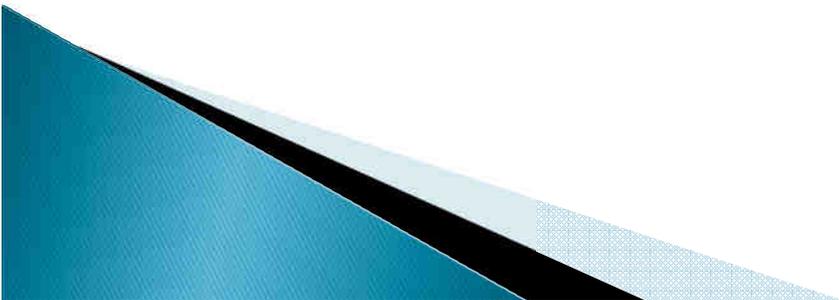
- 4 *Accesorios :*
Canales, Uniones, Tapas, Soportes
Channels, Unions, Covers, Supports

- 5 *Complementos :*
Strut

- 6 *Ingeniería, Normas, Materiales y Acabados :*
Engineering, Standards, Materials & Finish

Escalerillas Tramos Rectos / Ladder Straight Section

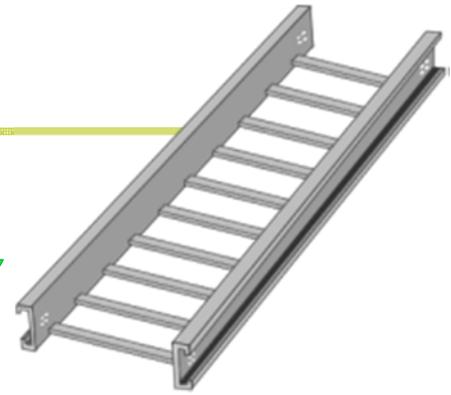
1



ESCALERILLAS / Ladder Straight Section

Tramos Rectos

Acero / Tipo Extra Pesado / Steel / Extra Heavy Duty



Profundidad nominal / nominal depth: 10 cm, 15 cm

Longitud / Length: 240 cm, 300 cm

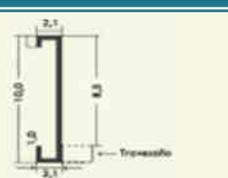
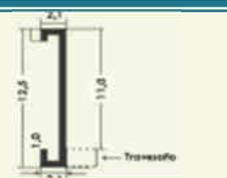
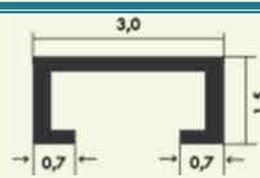
Ancho útil / Width: 15 cm, 25 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm

Distancia entre travesaños / Rung Distance: 15 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm

Travesaño / Rung: Standard Pesado / Heavy

Acabado Standard: GCDF - Galvanizado en caliente después de fabricado bajo norma ASTM-A386 / Finish : HDGAF

Otras dimensiones y/o características bajo pedido.

Riel Lateral / Side Riel		Espesor Nominal / Nominal Thickness = 1,9 mm	
Sección Transversal (cm)			Travesaño / Rung Pesado / Heavy Esp. Nominal 1,5 mm 
Prefijo	EX 10	EX 12	No Aplica
Sx	6,89 cm ³	9,68 cm ³	VER PAGINA 4 y 55
Ix	36,12 cm ⁴	63,12 cm ⁴	
Área Sección (Par)	5,54 cm ²	6,50 cm ²	

Factor K : Se utiliza para determinar la deflexión correspondiente a cargas mas livianas que la indicada en la tabla para una misma LUZ, para ello basta multiplicar dicho factor por la carga de nuestro interés.

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO

Prefijo

EX - 10 - G - TR - 30 - 40 - 30 - P

Escalera Extra Pesada / Ladder Extra Heavy Duty

Profundidad Nominal / Nominal depth: 10

Acabado: G-GCDF / Finish: HDGAF

Tramo Recto: Straight Section

Longitud/Length: 300 cm

Ancho Útil / Width : 40cm

Tipo de Travesaños / Rung: P-Pesado, S-Standard / Standard or Heavy

Distancia entre Travesaños / Rung distance: 30cm

Nota:

- 1) Espesores Nominales con Tolerancias SIDOR.
- 2) Tabla de Carga -Deflexión determinada según ensayo destructivo NEMA VE 1-4

Tabla de Carga-Deflexión / Load Deflexión Table
Factor de Seguridad / Security Factor = 1,5

Prefijo	Luz / Span	180 cm	240 cm	300 cm
EX10	Carga - Kg/m	742	416	266
	Deflexión - mm	12,3	18,8	28,6
	Factor K	0,0166	0,0452	0,1075
EX12	Carga - Kg/m	1041	586	374
	Deflexión - mm	5,9	12,6	12,5
	Factor K	0,0056	0,0215	0,0575

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

ESCALERILLAS / Ladder Straight Section

Tramos Rectos

Aluminio / Tipo Liviano / Aluminum / Light

Profundidad nominal / nominal depth: 10 cm; 15 cm

Longitud / Length: 300 cm, 600 cm

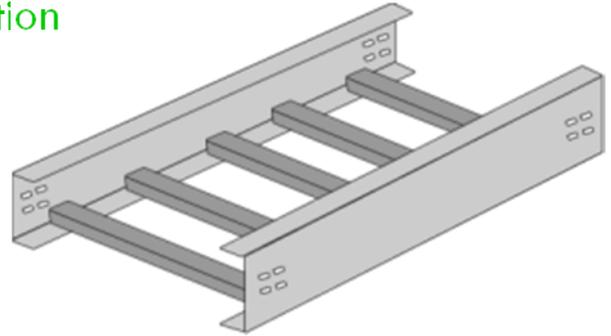
Ancho útil / Width: 15 cm, 25 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm

Distancia entre travesaños / Rung Distance: 15 cm, 20 cm, 30 cm

Travesaño / Rung: Standard Pesado / Heavy

Acabado Standard: Aluminio Natural / Natural Aluminum

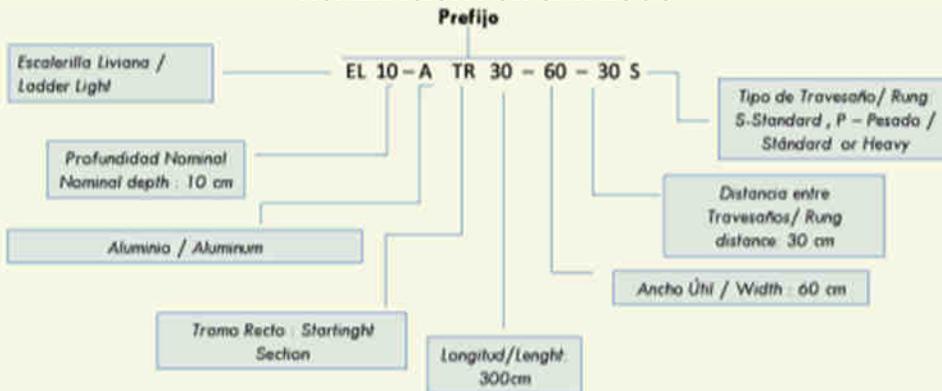
Otras dimensiones y/o características bajo pedido.



Riel Lateral / Side Riel Espesor Mínimo/Mínimum Thickness = 2,67 mm		Travesaño / Rung	
Sección Transversal (cm)			
Prefijo	EL 10	EL 15	No Aplica
Sx	9,55 cm ³	23,66 cm ³	VER PAGINA 4 y 55
Ix	52,23 cm ⁴	185,97 cm ⁴	
Área Sección (Par)	7,80 cm ²	12,90 cm ²	

Factor K : Se utiliza para determinar la deflexión correspondiente a cargas mas livianas que la indicada en la tabla para una misma LUZ, para ello basta multiplicar dicho factor por la carga de nuestro interés.

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO



Nota:

- 1) Espesores Nominales con Tolerancias SIDOR.
- 2) Tabla de Carga – Deflexión determinada según ensayo destructivo NEMA VE 1-4

Prefijo	Luz/ Span	180 cm	240 cm	300 cm	360 cm
EL10	Carga-Kg/m	410	231	148	102
	Deflexión-mm	8,3	14,8	23,0	33,1
	Factor K	0,0202	0,0640	0,1554	0,3245
EL15	Carga-Kg/m	1018	573	367	254
	Deflexión-mm	5,8	10,3	16,1	23
	Factor K	0,0057	0,0179	0,0438	0,0905

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

ESCALERILLAS / Ladder Straight Section

Tramos Rectos

Aluminio / Tipo Pesado / Aluminum / Heavy Duty

Profundidad nominal / nominal depth: 10 cm, 15 cm

Longitud / Length: 300 cm, 600 cm

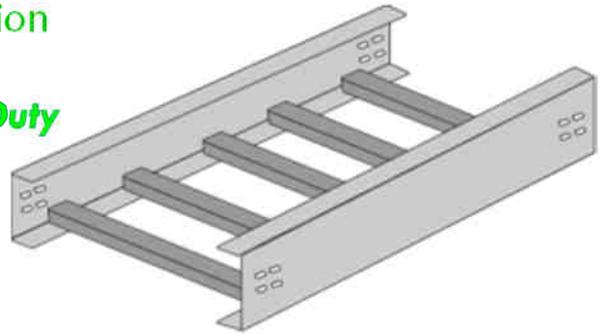
Ancho útil / Width: 15 cm, 25 cm; 40 cm, 60 cm, 80 cm

Distancia entre travesaños / Rung Distance: 15 cm, 20 cm, 30 cm

Travesaño / Rung: Standard Pesado / Heavy

Acabado Standard: Aluminio Natural / Finish : Natural

Otras dimensiones y/o características bajo pedido.



Riel Lateral / Side Riel Espesor Mínimo/Mínimum Thickness = 2,67 mm		Travesaño / Rung	
Sección Transversal (cm)			
Prefijo	EP 10	EP 15	No Aplica
Sx	21,74 cm ³	38,3 cm ³	VER PAGINA 23
Ix	124,30 cm ⁴	316,87 cm ⁴	
Área Sección (Par)	12,29 cm ²	16,65 cm ²	

Factor K : Se utiliza para determinar la deflexión correspondiente a cargas mas livianas que la indicada en la tabla para una misma LUZ, para ello basta multiplicar dicho factor por la carga de nuestro interés.

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO

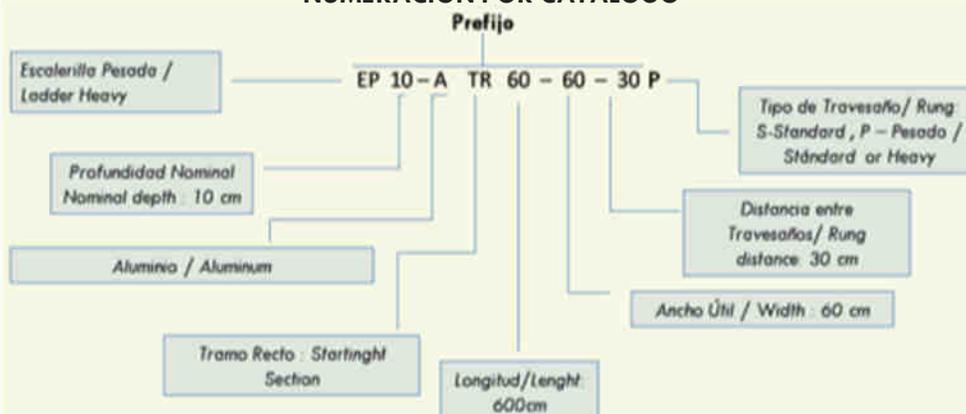


Tabla de Carga-Deflexión / Load Deflexión Table
Factor de Seguridad / Security Factor = 1,5

Prefijo	Luz / Span	300 cm	360 cm	420 cm	480 cm	600 cm
EL10	Carga - Kg/m	428	297	218	167	107
	Deflexión - mm	32,4	46,6	63,5	82,8	129,9
	Factor K	0,0757	0,1569	0,2913	0,4958	1,2140
EL15	Carga - Kg/m	755	523	384	294	188
	Deflexión - mm	22,4	32,2	43,8	57,2	89,3
	Factor K	0,0296	0,0615	0,1140	0,1945	0,4750

Nota:

- 1) Espesores Nominales con Tolerancias SIDOR.
- 2) Tabla de Carga - Deflexión determinada según ensayo destructivo NEMA VE 1-4

ESCALERILLAS / Ladder Straight Section

Tramos Rectos

Aluminio / Tipo Extra Pesado / Aluminum / Extra Heavy Duty

Profundidad nominal / nominal depth: 17 cm

Longitud / Length: 300 cm, 600 cm

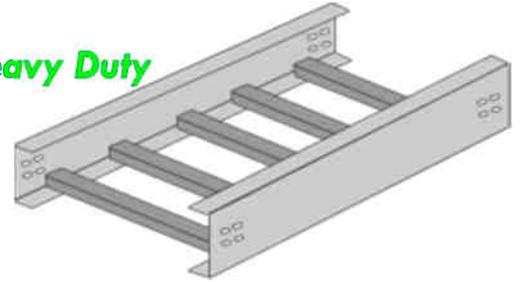
Ancho útil / Width: 15 cm, 25 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm, 100 cm

Distancia entre travesaños / Rung Distance: 15 cm, 20 cm, 30 cm

Travesaño / Rung: Standard Pesado / Heavy

Acabado Standard: Aluminio Natural / Finish : Natural

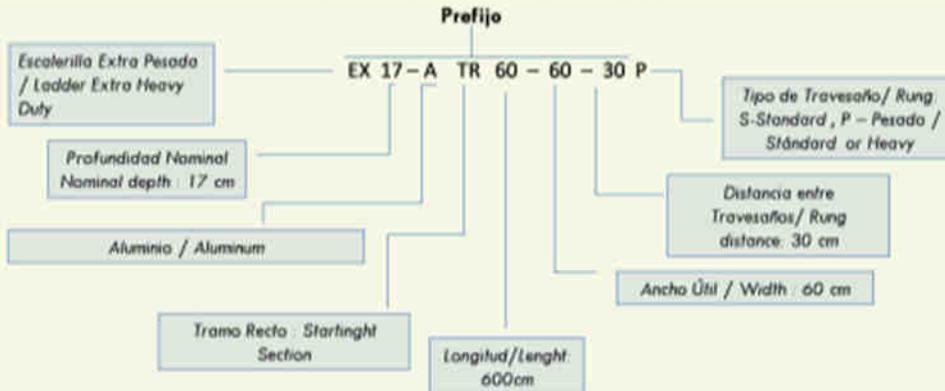
Otras dimensiones y/o características bajo pedido.



Riel Lateral / Side Riel Espesor Mínimo/Mínimum Thickness = 3,00 mm		Travesaño / Rung
Sección Transversal (cm)		
Prefijo	EX 10 EX 17	No Aplica
Sx	21,74 cm ³ 38,3 cm ³	VER PAGINA 23
Ix	124,30 cm ⁴ 316,87 cm ⁴	
Área Sección (Par)	12,29 cm ² 14,22 cm ²	

Factor K : Se utiliza para determinar la deflexión correspondiente a cargas mas livianas que la indicada en la tabla para una misma LUZ, para ello basta multiplicar dicho factor por la carga de nuestro interés.

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO



Nota:

- 1) Espesores Nominales con Tolerancias SIDOR.
- 2) Tabla de Carga – Deflexión determinada según ensayo destructivo NEMA VE 1-4

TABLA DE CARGA – DEFLEXIÓN / LOAD DEFLEXIÓN TABLE

Factor de Seguridad / Security Factor = 1,5

Prefijo	Luz/Span	600 cm
EX17	Carga-Kg/m	150,0
	Deflexión – mm	129,9
	Factor K	1,214

Bandejas Solidas y Perforadas Tramos Rectos 2 */ Solid & Perforated Trays, Straight Sections*



Fondo Solido o Perforado/ Tramo Recto

Solid or Perforated Bottom

ACERO / TIPO STANDARD / Steel / Standard

Profundidad nominal / nominal depth : 7,5 cm, 10 cm

Longitud / length: 240 cm, 300 cm

Ancho útil / Width: 15 cm, 25 cm, 40 cm, 60 cm.

Acabado Standard: GCDF - Galvanizado en caliente /

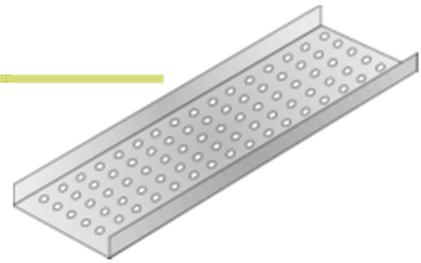
Finish: HDGAF

después de fabricado bajo norma ASTM-A153

LPGC - Lámina pregalvanizada en caliente /

Pre galvanized sheet.

Otras dimensiones y/o características bajo pedido.



No se puede mostrar la imagen en este momento.

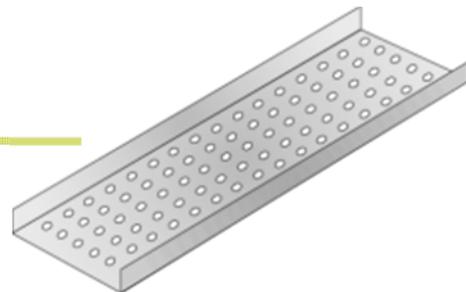
Nota:

- 1) **Espesores Nominales con Tolerancias SIDOR.**
- 2) **Tabla de Carga -Deflexión determinada según ensayo destructivo NEMA VE 1-4**

Fondo Solido (BS) o Fondo Perforado (BP) / Solid or Perforated Bottom Espesor Nominal / Nominal Thickness = 1,5

Sección Transversal (cm)	<input type="checkbox"/> No se puede mostrar la imagen en este momento.			
Prefijo	BS75 o BP75		BS10 o BP10	
Sx	8,59 cm ³		13,3 cm ³	
Ix	47,50 cm ⁴		95,18 cm ⁴	
Área Sección (Par)	6,51 cm ²		7,26 cm ²	
TABLA DE CARGA - DEFLEXION / LOAD DEFLEXION TABLE Factor de seguridad / Security Factor = 1,5				
Prefijo	Luz/ Span	180 cm	240 cm	300 cm
BS75	Carga Kg/m	337	190	121
	Deflexión-mm	5,7	10,3	15,9
	Factor K	0,0169	0,0542	0,1314
BS10	Carga Kg/m	523	294	188
	Deflexión-mm	4,43	7,9	12,3
	Factor K	0,0085	0,268	0,0654
BP75	Carga Kg/m	111	63	40
	Deflexión-mm	1,9	3,3	5,3
	Factor K	0,0171	0,0524	0,1325
BP100	Carga Kg/m	174	98	63
	Deflexión-mm	1,4	2,6	4,1
	Factor K	0,008	0,0265	0,0651

(* Los Valores indicados fueron determinados para el modelo 25 cm de ancho , para otros modelos consulte al departamento técnico de Cabletray.



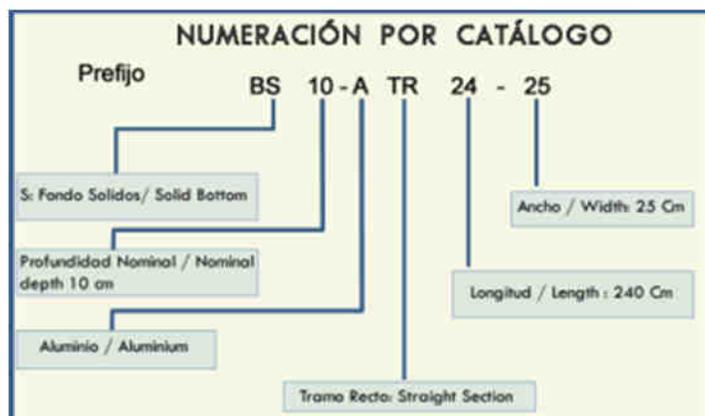
Fondo Solido o Perforado/ Tramo Recto Solid or Perforated Bottom

ALUMINIO / TIPO STANDARD / Aluminum/ Standard

Profundidad nominal / nominal depth : 7,5 cm; 10 cm
 Longitud / length: 240 cm; 300 cm
 Ancho útil / Width: 15 cm; 25 cm; 40 cm; 60 cm.
 Acabado Standard: Aluminio Natural / Finish Natural
 Otras dimensiones y/o características bajo pedido.

Nota:

- 1) **Espesores Nominales con Tolerancias SIDOR.**
- 2) **Tabla de Carga -Deflexión determinada según ensayo destructivo NEMA VE 1-4**



Fondo Sólido (BS) o Fondo Perforado (BP) / Solid or Perforated Bottom
 Espesor Nominal / Nominal Thickness = 1,5

Sección Transversal (cm)		
Prefijo	BS75 o BP75	BS10 o BP10
Sx	8,59 cm ³	13,3 cm ³
Ix	47,50 cm ⁴	95,18 cm ⁴
Área Sección (Par)	6,51 cm ²	7,26 cm ²

TABLA DE CARGA - DEFLEXION / LOAD DEFLEXION TABLE Factor de seguridad / Security Factor = 1,5

Prefijo	Luz/ Span	180 cm	240 cm	300 cm
BS75	Carga Kg/m	199	111	72
	Deflexión-mm	7,4	13,0	20,5
	Factor K	0,0371	0,1304	0,2847
BS10	Carga Kg/m	309	173	111
	Deflexión-mm	5,7	10,1	18,9
	Factor K	0,0184	0,0584	0,1703
BP75	Carga Kg/m	66	36	24
	Deflexión-mm	2,5	4,3	6,8
	Factor K	0,0378	0,1194	0,2833
BP10	Carga Kg/m	103	58	36
	Deflexión-mm	1,9	3,4	5,3
	Factor K	0,0184	0,0586	0,1472

(*). Los Valores indicados fueron determinados para el modelo 25 cm de ancho, para otros modelos consulte al departamento técnico de Cabletray.

Curvas, Tes , Cruces y Reductores / 3

Bends, Tees, Crosses , Reductions



CURVAS HORIZONTALES / Horizontal Bends

ACERO y ALUMINIO / Steel & Aluminum

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO

Prefijo EP10 - G CH - 90 - 30 - 40 - 15 - S

Tipo bandeja
(ver secciones 1 y 2)

Acabado/Finish:
G- GCDF / A- Aluminio

Curva Horizontal /
Horizontal bend

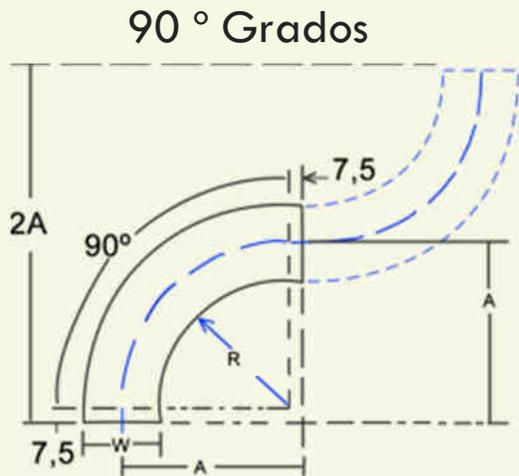
Angulo curvatura
Angle: 90°

Radio curvatura/ Radio: 30 cm

Ancho útil / Width: 40 cm

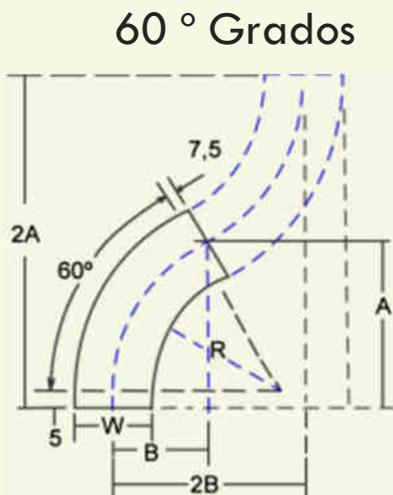
Tipo travesaño /Rung:
S-Standard,
P-Pesado/ Standard o
Heavy

Distancia entre travesaños
Rung distance: 15 cm



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A cm
30	15	PREFIJO-90-30-15-*	45,0
	25	PREFIJO-90-30-25-*	50,0
	40	PREFIJO-90-30-40-*	57,5
	60	PREFIJO-90-30-60-*	67,5
	80	PREFIJO-90-30-80-*	77,5
60	15	PREFIJO-90-60-15-*	75,0
	25	PREFIJO-90-60-25-*	80,0
	40	PREFIJO-90-60-40-*	87,5
	60	PREFIJO-90-60-60-*	97,5
	80	PREFIJO-90-60-80-*	107,5

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A cm	B cm
30	15	PREFIJO-60-30-15-*	44,0	25,2
	25	PREFIJO-60-30-25-*	48,0	27,7
	40	PREFIJO-60-30-40-*	54,5	31,5
	60	PREFIJO-60-30-60-*	63,2	36,5
	80	PREFIJO-60-30-80-*	72,8	42,5
60	15	PREFIJO-60-60-15-*	69,7	40,2
	25	PREFIJO-60-60-25-*	44,0	42,7
	40	PREFIJO-60-60-40-*	80,5	46,5
	60	PREFIJO-60-60-60-*	89,5	51,5
	80	PREFIJO-60-60-80-*	97,8	56,5

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.

CURVAS HORIZONTALES / Horizontal Bends

ACERO y ALUMINIO / Steel & Aluminum

Prefijo

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO
EP10 - G CH - 45 - 30 - 40 - 15 - S

Tipo bandeja
(ver secciones 1 y 2)

Acabado/Finish:
G-GCDF / A-Aluminio

Curva Horizontal /
Horizontal bend

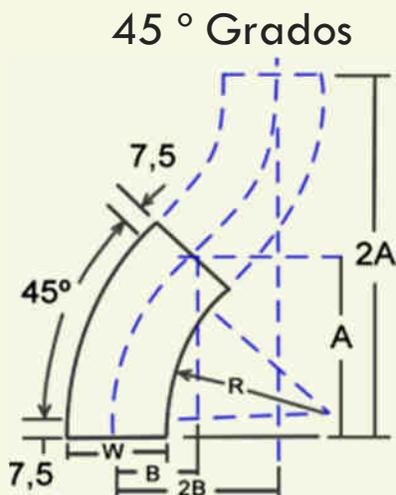
Angulo curvatura
Angle: 45°

Radio curvatura / Radio: 30 cm

Ancho útil / Width: 40 cm

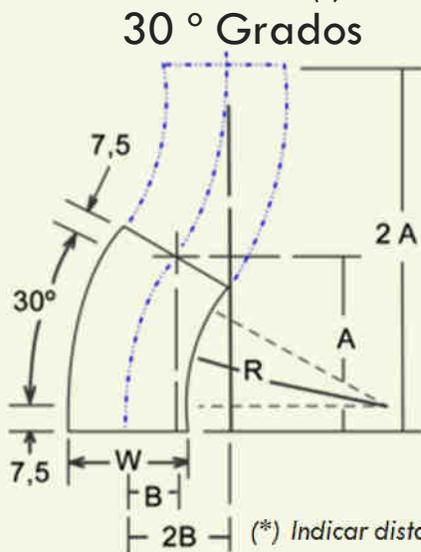
Distancia entre
travesaños
Rung distance: 15 cm

Tipo travesaño / Rung:
S-Standard,
P-Pesado / Standard o
Heavy



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A cm	B cm
30	15	PREFIJO-45-30-15-*	39,3	16,8
	25	PREFIJO-45-30-25-*	42,0	17,6
	40	PREFIJO-45-30-40-*	48,1	19,8
	60	PREFIJO-45-30-60-*	55,2	22,7
	80	PREFIJO-45-30-80-*	62,3	25,6
60	15	PREFIJO-45-60-15-*	60,5	25,0
	25	PREFIJO-45-60-25-*	64,1	26,3
	40	PREFIJO-45-60-40-*	69,4	28,5
	60	PREFIJO-45-60-60-*	76,4	31,4
	80	PREFIJO-45-60-80-*	83,5	34,3

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A cm	B cm
30	15	PREFIJO-30-30-15-*	32,7	8,6
	25	PREFIJO-30-30-25-*	35,2	9,3
	40	PREFIJO-30-30-40-*	39,0	10,2
	60	PREFIJO-30-30-60-*	44,0	11,5
	80	PREFIJO-30-30-80-*	49,0	12,8
60	15	PREFIJO-30-60-15-*	47,4	12,5
	25	PREFIJO-30-60-25-*	50,2	13,2
	40	PREFIJO-30-60-40-*	54,0	14,1
	60	PREFIJO-30-60-60-*	59,0	15,4
	80	PREFIJO-30-60-80-*	64,0	16,7

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.

CURVAS VERTICALES / Vertical Bends

ACERO y ALUMINIO / Steel & Aluminum



Prefijo

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO

EP10 - G CVE - 90 - 60 - 40 - 30 - S

Tipo bandeja
(ver secciones 1 y 2)

Acabado/Finish:
G-GCDF / A-Aluminio

Curva Vertical/Vertical bend:
E - Externa Y I - Interna

Angulo curvatura
Angle: 90°

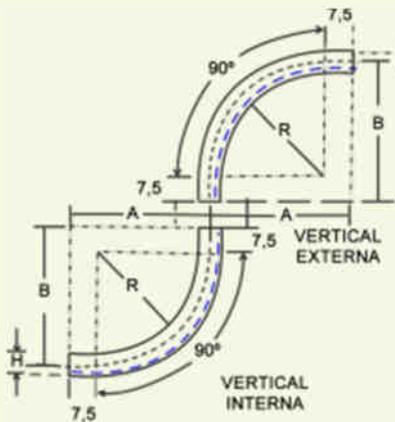
Tipo travesaño / Rung:
S-Standard,
P-Pesado/ Standard o
Heavy

Distancia entre travesaños
/Rung distance: 30 cm

Radio curvatura / Radio: 60 cm

Ancho útil / Width: 40 cm

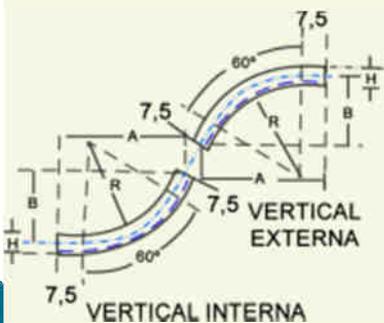
90 ° Grados



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A	Profundidad Bandeja H / cm			
				7,5	10,0	12,5	15,0
30	15	PREFIJO-90-30-15-*	A Cm	41,2	42,5	43,7	45,0
	25	PREFIJO-90-30-25-*					
	40	PREFIJO-90-30-40-*	B cm	41,2	42,5	43,7	45,0
	60	PREFIJO-90-30-60-*					
80	PREFIJO-90-30-80-*						
60	15	PREFIJO-90-60-15-*	A Cm	71,2	72,5	73,7	75,0
	25	PREFIJO-90-60-25-*					
	40	PREFIJO-90-60-40-*	B cm	71,2	72,5	73,7	75,0
	60	PREFIJO-90-60-60-*					
80	PREFIJO-90-60-80-*						

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.

60 ° Grados



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A	Profundidad Bandeja H / cm			
				7,5	10,0	12,5	15,0
30	15	PREFIJO-60-30-15-*	A Cm	40,5	41,5	42,6	43,7
	25	PREFIJO-60-30-25-*					
	40	PREFIJO-60-30-40-*	B cm	23,4	24,0	24,6	25,3
	60	PREFIJO-60-30-60-*					
80	PREFIJO-60-30-80-*						
60	15	PREFIJO-60-60-15-*	A Cm	66,5	67,5	68,9	69,7
	25	PREFIJO-60-60-25-*					
	40	PREFIJO-60-60-40-*	B cm	38,4	39,0	39,6	40,3
	60	PREFIJO-60-60-60-*					
80	PREFIJO-60-60-80-*						

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.

CURVAS VERTICALES/ Vertical Bends

ACERO y ALUMINIO / Steel & Aluminum



Prefijo

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO

EP10 - G CVE - 45 - 60 - 40 - 30 - S

Tipo bandeja
(ver secciones 1 y 2)

Acabado/Finish:
G-GCDF / A-Aluminio

Curva Vertical/Vertical Bend:
E- Externa Y I-interna

Angulo curvatura
Angle: 45°

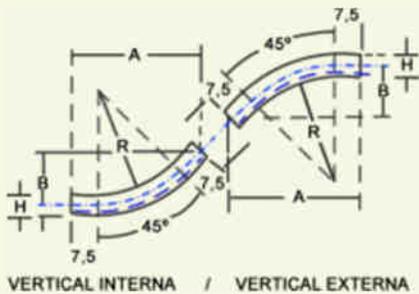
Radio curvatura/ Radio: 60 cm

Tipo travesaño / Rung:
S-Standard, P-Pesado/
Standard o Heavy

Distancia entre
travesaños / Rung
distance: 30 cm

Ancho útil / Width: 40 cm

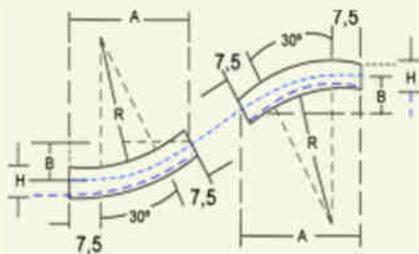
45 ° Grados



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A	Profundidad Bandeja H / cm			
				7,5	10,0	12,5	15,0
30	15	PREFIJO-45-30-15-*	A				
	25	PREFIJO-45-30-25-*	Cm	36,7	37,5	38,5	39,3
	40	PREFIJO-45-30-40-*					
	60	PREFIJO-45-30-60-*					
60	80	PREFIJO-45-30-80-*	B	15,0	15,5	15,8	16,2
	15	PREFIJO-45-60-15-*	A				
	25	PREFIJO-45-60-25-*	Cm	57,9	58,7	59,6	60,5
	40	PREFIJO-45-60-40-*					
60	60	PREFIJO-45-60-60-*					
	80	PREFIJO-45-60-80-*	B	23,8	24,1	24,5	24,9

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.

30 ° Grados



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A	Profundidad Bandeja H / cm			
				7,5	10,0	12,5	15,0
30	15	PREFIJO-30-30-15-*	A				
	25	PREFIJO-30-30-25-*	Cm	30,9	31,5	32,1	32,7
	40	PREFIJO-30-30-40-*					
	60	PREFIJO-30-30-60-*					
60	80	PREFIJO-30-30-80-*	B	8,1	8,3	8,5	8,7
	15	PREFIJO-30-60-15-*	A				
	25	PREFIJO-30-60-25-*	Cm	45,9	46,5	47,1	47,7
	40	PREFIJO-30-60-40-*					
60	60	PREFIJO-30-60-60-*					
	80	PREFIJO-30-60-80-*	B	12,0	12,2	12,4	12,6

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de éstos. Ver numeración por catálogo.

TE HORIZONTAL y Vertical / Horizontal & Vertical Tee

CRUZ HORIZONTAL / Horizontal Cross

REDUCTORES / Reductions

ACERO & ALUMINIO / Steel & Aluminum

Numeración Prefijo

EP10 - G TH - 60 - 15 - 30 - S
XH

Tipo bandeja
(ver secciones 1 y 3)

Acabado/Finish:
G-GCDF / A-Aluminio

Artículo: TH - Te Horizontal
XH - Cruz Horizontal

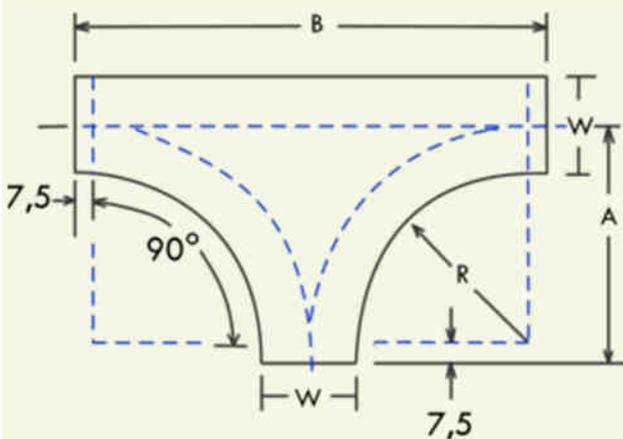
Angulo curvatura
Angle: 60°

Ancho útil / Width: 15 cm

Tipo travesaño / Rung:
S-Standard,
P-Pesado/ Standard o
Heavy

Distancia entre travesaños/
Rung distance: 30 cm

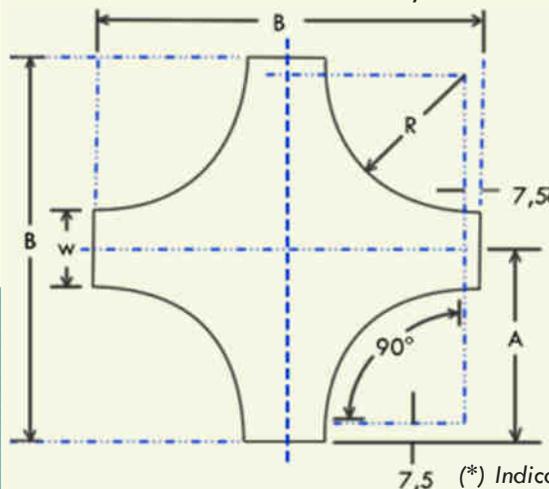
TE HORIZONTAL / Horizontal Tee



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A cm	B cm
30	15	PREFIJO-30-15-*	45,0	90,01
	25	PREFIJO-30-25-*	50,0	100,0
	40	PREFIJO-30-40-*	57,5	115,0
	60	PREFIJO-30-60-*	67,5	135,0
	80	PREFIJO-30-80-*	77,5	155,0
60	15	PREFIJO-60-15-*	75,0	150,0
	25	PREFIJO-60-25-*	80,0	160,0
	40	PREFIJO-60-40-*	87,5	175,0
	60	PREFIJO-60-60-*	97,5	195,0
	80	PREFIJO-60-80-*	107,5	215,0

(*). Indicar distancia entre travesaños y tipo de estos. Ver numeración por catálogo

CRUZ HORIZONTAL / Horizontal Cross



R cm	Ancho W cm	N° de Catálogo	A cm	B cm
30	15	PREFIJO-30-15-*	45,0	90,01
	25	PREFIJO-30-25-*	50,0	100,0
	40	PREFIJO-30-40-*	57,5	115,0
	60	PREFIJO-30-60-*	67,5	130,0
	80	PREFIJO-30-80-*	77,5	155,0
60	15	PREFIJO-60-15-*	75,0	150,0
	25	PREFIJO-60-25-*	80,0	160,0
	40	PREFIJO-60-40-*	87,5	175,0
	60	PREFIJO-60-60-*	97,5	195,0
	80	PREFIJO-60-80-*	107,5	215,0

(*). Indicar distancia entre travesaños y tipo de estos. Ver numeración por catálogo

REDUCTORES

Numeración
Prefijo

EP10 - G RD - 60 - 15 - 30 - S

Tipo bandeja
(ver secciones 2 y 3)

Acabado / Finish: G-GCDF /
HDGAF / A-Aluminio / Aluminum

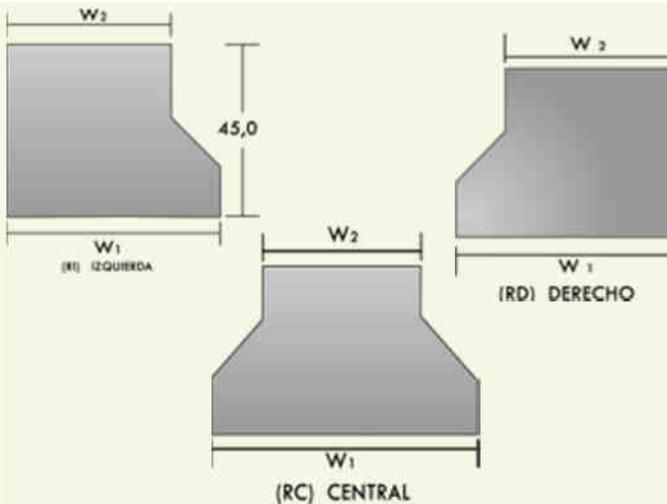
Reducción: RD-Derecha / RD- Right
RI-Izquierda / RI-Left , RC-Central / RC-Central

Ancho 1 / Width 1

Ancho 2 / Width 2

Tipo travesaño / Rung:
S-Standard,
P-Pesado / Standard or Heavy

Distancia entre travesaños/
Rung distance: 30 cm



Ancho W1 cm	Ancho W2 cm	N° de Catálogo
80	60 40 25 15	Prefijo - 80- 60- * Prefijo - 80- 40- * Prefijo - 80- 25- * Prefijo - 80- 15- *
60	40 25 15	Prefijo - 60- 40- * Prefijo - 60- 25- * Prefijo - 60- 15- *
40	25 15	Prefijo - 40- 25- * Prefijo - 40- 15- *
25	15	Prefijo - 25- 15- *

TE VERTICAL

Numeración
Prefijo

EP10 - G TV - 30 - 40 - 15 - S

Tipo bandeja
(ver secciones 2 y 3)

Acabado / Finish: G-GCDF
A-Aluminio / Aluminum

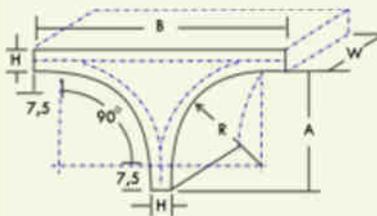
TE Vertical

Radio de Curvatura /
Radial 30 cm

Ancho Útil / Width: 40 cm

Tipo travesaño / Rung: S-Standard,
P-Pesado

Distancia entre travesaños/
Rung distance: 15 cm



R cm	Ancho W2 cm	N° de Catálogo	Profundidad Bandeja H / cm				
30	15	Prefijo - 30- 15- *	B-cm	82,5	85,0	87,5	90,0
	25	Prefijo - 30- 25- *					
	40	Prefijo - 30- 40- *					
	60	Prefijo - 30- 60- *					
	80	Prefijo - 30- 80- *					
60	15	Prefijo - 60- 15- *	B-cm	142,5	145,0	147,5	150,0
	25	Prefijo - 60- 25- *					
	40	Prefijo - 60- 40- *					
	60	Prefijo - 60- 60- *					
	80	Prefijo - 60- 80- *					
60	15	Prefijo - 60- 15- *	A-cm	67,5	67,5	67,5	67,5
	25	Prefijo - 60- 25- *					
	40	Prefijo - 60- 40- *					
	60	Prefijo - 60- 60- *					
	80	Prefijo - 60- 80- *					

(*) Indicar distancia entre travesaños y tipo de estos Ver numeración por catálogo.

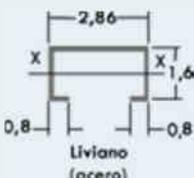
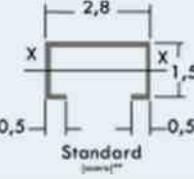
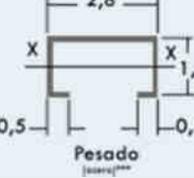
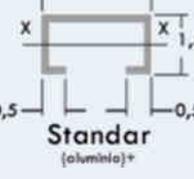
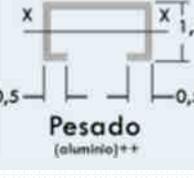
TRAVESAÑOS / Rungs

CAPACIDAD DE CARGA / Load Capacity

ACERO & ALUMINIO / Steel & Aluminum

TRAMOS RECTOS Y ADITAMENTOS

La deflexión encontrada en un travesaño ante la acción de es directamente proporcional a los valores aquí presentados. Cualquier valor superior a los mostrados puede producir deformación permanente en el travesaño. Las cantidades en la tabla corresponden a travesaños individuales simplemente apoyados; Soldados a sus respectivos rieles laterales tal como se encontrarían en su uso habitual. Las capacidades indicadas corresponden a la aplicación de cargas concentradas o cargas uniformemente distribuidas actuando por separado y nunca en combinación. La presente tabla fue determinada por ensayo.

Travesaño		Ancho útil de la Escalerilla				
		15 cm	25 cm	40 cm	60 cm	80 cm
Modelo	Carga	Carga - Deflex Kg mm	Carga - Deflex Kg mm	Carga - Deflex Kg mm	Carga - Deflex Kg mm	Carga - Deflex Kg mm
 <p>Liviano (acero)</p>	Concentrada kg	54 0,54	33 1,15	19 2,03	NA NA	NA NA
	Uniforme kg	109 0,93	61 2,16	44 3,31	NA NA	NA NA
 <p>Standard (acero)</p>	Concentrada kg	148 0,20	99 1,42	57 1,56	47 3,2	43 6,02
	Uniforme kg	319 0,36	183 1,89	130 2,93	97 5,20	81 8,28
 <p>Pesado (acero)</p>	Concentrada kg	199 0,61	110 0,93	79 2,83	58 3,16	52 5,16
	Uniforme kg	377 0,88	231 1,96	155 4,19	108 6,20	89 8,91
 <p>Standar (aluminio)+</p>	Concentrada kg	285 0,42	201 1,92	128 1,96	97 3,87	55 5,21
	Uniforme kg	670 0,82	420 2,31	267 3,81	178 6,75	131 9,66
 <p>Pesado (aluminio)++</p>	Concentrada kg	336 0,31	215 1,00	157 2,16	103 4,01	78 5,00
	Uniforme kg	800 0,53	460 1,88	320 3,96	196 6,99	166 10,83

* Modulo de la Sección = 0,0817 cm³

** Modulo de la Sección = 0,2410 cm³

*** Modulo de la Sección = 0,2835

+ Modulo de la sección = 0,5595 cm³

++ Modulo de la sección = 0,6270 cm³

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Accesorios

Canales, uniones, tapas, soportes / 4

Channels, Unions, Covers, Supports



Canales / Channels

La línea de CANALES de Cabletray es usada en ramales que soportan a un solo cable de gran tamaño o varios pequeños.

El canal puede ser perforado (para dar ventilación)

Además, según indicación, puede fabricarse en acero o aluminio extruido.

ACERO & ALUMINIO

Steel & Aluminum

Materiales: Acero — LPGC-Lamina pregalvanizada en caliente

GCDF-Galvanizado en caliente después de fabricado

Aluminio, aleación 6063

Longitud: 240 cm, 300 cm, 600 cm /Length



Otras dimensiones y/o características bajo pedido.

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO



Sección Transversal (cm)	ACERO Steel	ALUMINIO Aluminum
	<p>Esp. mínimo 1,6 mm</p>	<p>Esp. mínimo extruido: 2,6 mm</p>

TABLA DE CARGA - DEFLEXION / LOAD DEFLEXION TABLE

Factor de seguridad / Security Factor = 1,5

N° CATÁLOGO	LUZ	1 80 cm	240 cm	300 cm
C10 - ATR (**)	Carga-kg/m	87	47	21
	Deflexión-mm	18,0	29,7	47,3
C10 - (*) TR (**)	Carga-kg/m	25	16	10
	Deflexión-mm	23,2	43,6	69,2

(*) Indicar cuando sea acero el acabado: L, G o P. Ejemplo: C10-LTR24

(**) Indicar longitud en dm. Ejemplo C10-ATR30

Canales / Channels

La línea de CANALES de Cabletray es usada en ramales que soportan a un solo cable de gran tamaño o varios pequeños.

El canal puede ser perforado (para dar ventilación)

Además, según indicación, puede fabricarse en acero o aluminio extruido.

ACERO & ALUMINIO

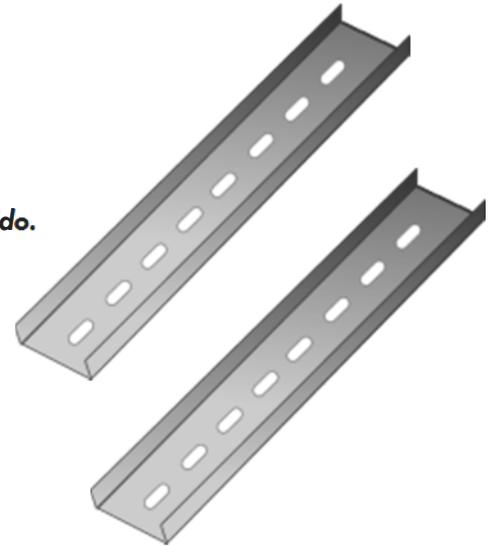
Steel & Aluminum

Materiales: Acero — LPGC-Lamina pregalvanizada en caliente

GCDF-Galvanizado en caliente después de fabricado

Aluminio, aleación 6063

Longitud: 240 cm; 300 cm; 600 cm /Length



Otras dimensiones y/o características bajo pedido.

NUMERACIÓN POR CATÁLOGO

Prefijo

C - 10 - L TR - 30

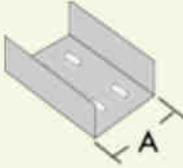
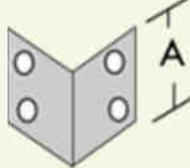
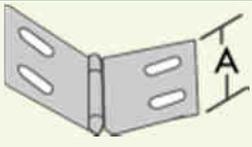
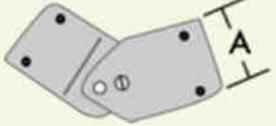
Longitud / Length:
300 cm (en dm)

Canal / Channel

Ancho / Width:
10 cm

Tramo recto /
Straight Section

Material y acabado / Finish: L-LPGC
G-CDF
A-Aluminio
P-Pintado (acero)

Nota: Se suministra la tornillería correspondiente con cada empalme.	 Unión Canal	 Unión Canal- Caja
Material	Nº Catálogo	Nº Catálogo
Acero	UCTR-H-10	UCC-H-10
Aluminio	UCTR-A-10	UCC-A-10
Nota: Se suministra la tornillería correspondiente con cada empalme.	 Unión Vertical Ajustable	 Unión Horizontal Ajustable
Material	Nº Catálogo	Nº Catálogo
Acero	UCVA-H-10	UCHA-H-10
Aluminio	UCVA-A-10	UCHA-A-10

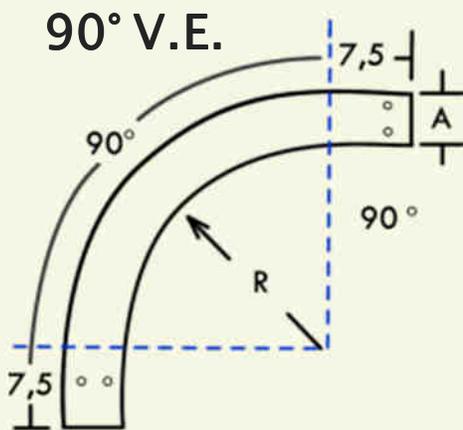
Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

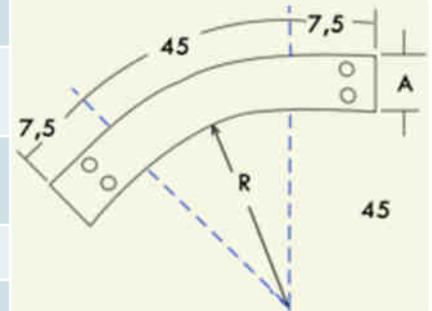
ADITAMENTOS DE CANALES / Channel Bends.

ACERO y ALUMINIO

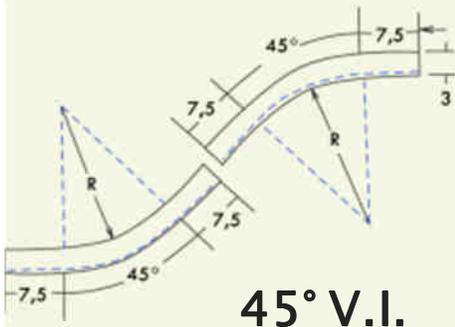
Steel & Aluminum



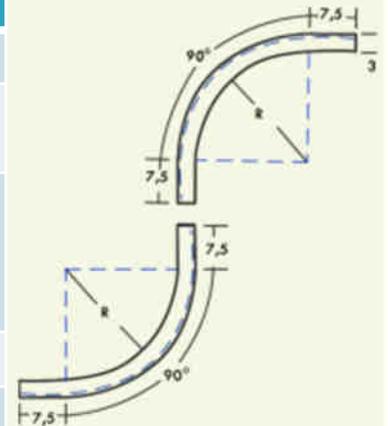
CURVAS HORIZONTALES	
Material	N° Catálogo
Acero	C10-(*)CH-90-(**)
Aluminio	C10-ACH-90-(**)
(*) Indicar tipo acabado: L, G, P	
(**) Indicar radio: 30 o 60 cm	
Material	N° Catálogo
Acero	C10-(*)CH-45-(**)
Aluminio	C10-ACH-45-(**)
(*) Indicar tipo acabado: L, G, P	
(**) Indicar radio: 30 o 60 cm	



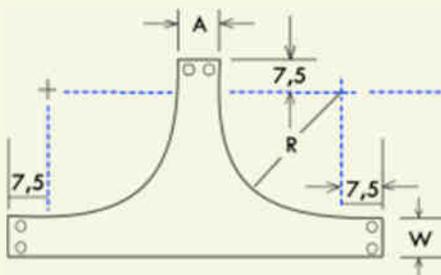
45° V.E.



CURVAS VERTICALES	
Material	N° Catálogo
Acero	C10-(*)CV(+)-45-(**)
Aluminio	C10-ACV(+)-45-(**)
(*) Indicar acabado: L, G, P	
(+) Externa (E)	
Interna (I)	
(**) Indicar radio: 30 o 60 cm	
Material	N° Catálogo
Acero	C10-(*)CV(+)-90-(**)
Aluminio	C10-ACV(+)-90-(**)



45° V.I.

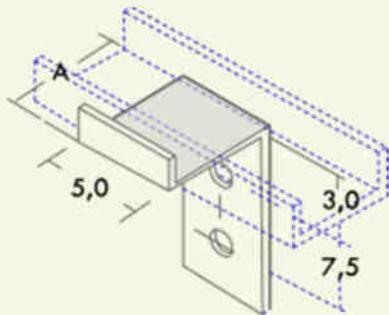


TE HORIZONTAL	
Material	N° Catálogo
Acero	C10-(*)TH-(**)
Aluminio	C10-ATH-(**)

(*) Indicar radio: 30 o 60 cm
 (**) Indicar acabado: L, G, P

Cabletray®

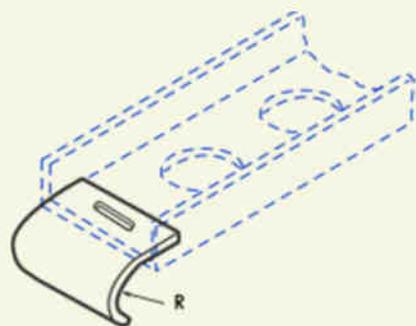
SISTEMAS PORTACABLES



Soporte de canal a pared - Acero GCDF Channel to wall

N Catálogo SCP-10

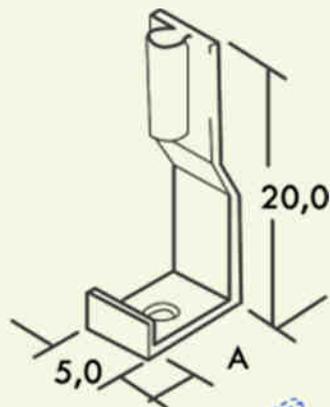
Se suministra con tornillería



Bajante - Radio = 20 mm Drop out

N Catálogo Metal
BC-H-10 Acero LPGC
BC-A-10 Aluminio

Se suministra con tornillería



Soporte sencillo de canal a techo Channel to ceiling

Nº Catálogo	Ø Barra	Metal
SCTS-3/8-10	3/8	Acero GCDF
SCTS-1/2-10	1/2	Acero GCDF

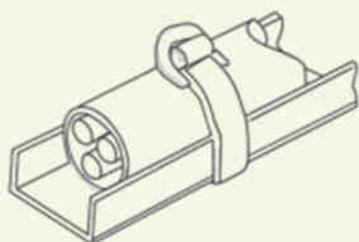
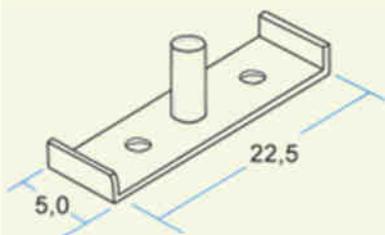
Tapa ciega Blind end

Nº Catálogo Acero LPGC
TCC-H-10 Aluminio
TCC-A-10

Se suministra con tornillería

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES



Soporte doble de canal a techo

Double Channel to ceiling

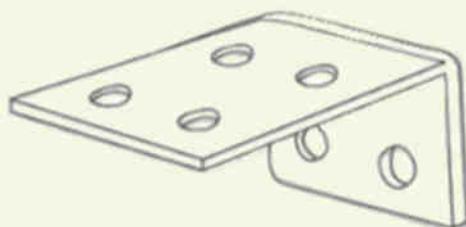
N° Catálogo	0 Barra	Metal
SCTD-3/8-1 0	3/8"	Acero GCDF
SCTD-1/2-10	1/2"	Acero GCDF

Fleje 1/2"

Strap

N° Catálogo	Metal	
FC-1/2-H	Acero LPGC	
FC-1/2-AX	Acero Inoxidable	→ Rollos de 30 Mts.
		Hebillas : Cajas de 100

Unds.

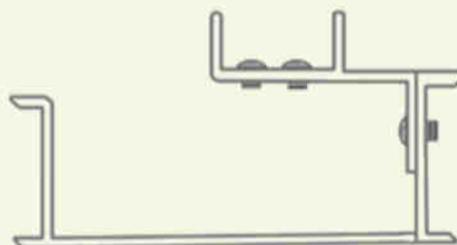
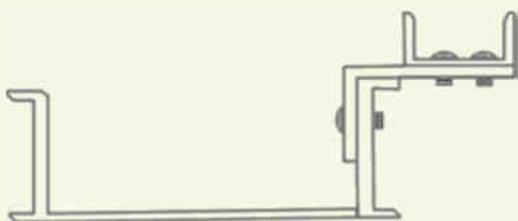


Conector de canal a bandeja

Channel to tray

N° Catálogo	Metal
CCB-H-10	Acero GCDF
CCB-A- 10	Aluminio

Se suministra con tornillería



Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Uniones de Bandejas / Unions

Acero y Aluminio

Steel & Aluminum

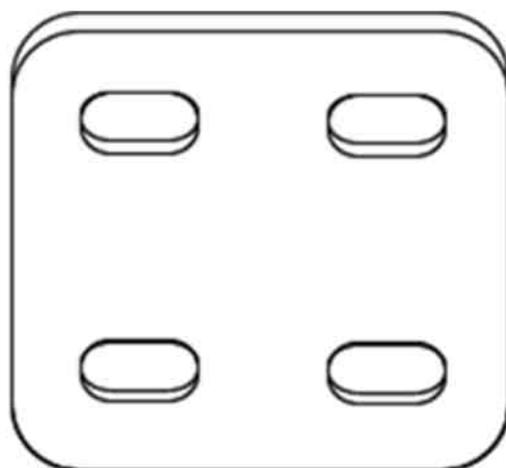
Las uniones Cabletray® proveen de una excelente conexión mecánica y eléctrica entre los diferentes tramos rectos y sus aditamentos. Vienen con todos sus elementos de fijación incluidos: tuercas, tonillos y arandelas (electro galvanizados).

Las uniones correspondientes a los canales están en su sección específica.

Tanto las escalerillas como las bandejas sólidas pueden emplear en ocasiones más de un tipo de unión. Consulte con nuestro departamento técnico.

TABLA 1

Bandeja Escogida	Material Unión & Bandeja	N° Catálogo
EL75	Acero	US-EL75
EL10	Acero	US-EL10
EP10	Acero	US-EP10
EP12	Acero	US-EP12
BS75	Acero	US-S75
BS10	Acero	US-S10
BP75	Acero	US-P75
BP10	Acero	US-P10
EL10	Aluminio	US-EL10
EL15	Aluminio	US-EL15
BS75	Aluminio	US-BS75
BS10	Aluminio	US-BS10
BP75	Aluminio	US-BS10
BP10	Aluminio	US-BS10



**UNIÓN SENCILLA
SINGLE UNION**

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Uniones de Bandejas / Unions

Acero y Aluminio

Steel & Aluminum

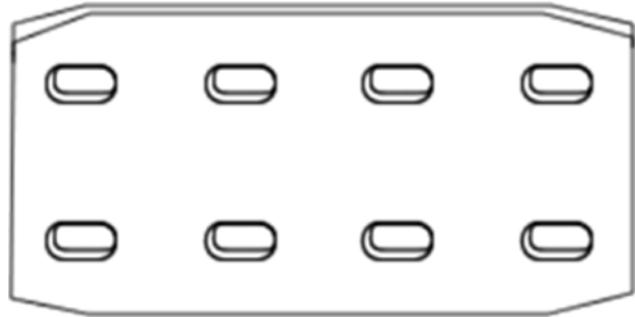
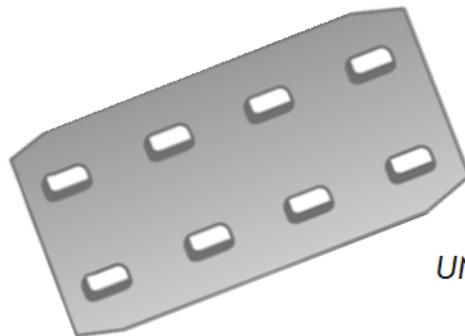


TABLA 2

Bandeja Escogida	Material Unión Y Bandeja	N° Catálogo
EP10	Acero	UD-EP1 0
EP12	Acero	UD-EP12
EX10	Acero	US-EX10
EX12	Acero	EX12
BS ó BP – 75	Acero	UD - BS ó BP 75
BS ó BP – 10	Acero	UD - BS ó BP10
EP10	Aluminio	UP-EP1 0-A
EP12	Aluminio	UP-EP1 2-Z
BS ó BP – 75	Aluminio	UP-BS ó BP75
BS ó BP – 10	Aluminio	UP-BS ó BP10

UNIÓN DOBLE
DOUBLE UNION



UNIÓN PESADA ALUMINIO

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Uniones de Bandejas / Unions

Acero y Aluminio

Steel & Aluminum

Tipo Material



2,5 cm de Expansión

Unión Expansión

Expansion Union

N° Catálogo

Acero

Aluminio

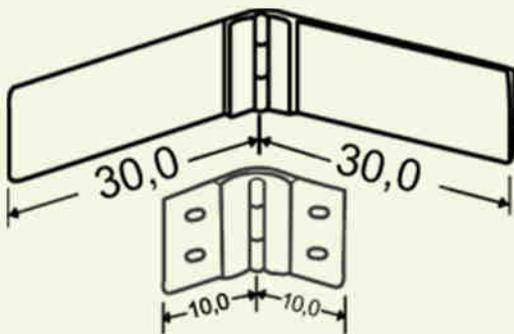
Tabla 1 & 2 - EXP

Tabla 1 & 2 - EXP

Añadir al final de los números de catálogo de las tablas 1 & 2 el prefijo correspondiente al tipo necesitado.

Siempre vienen en pares.

Tipo Material



Horizontal Ajustable

Adjust Hor. Union

N° Catálogo

Acero

Aluminio

Tabla 1 & 2- HA

Tabla 1 & 2- HA

Añadir al final de los números de catálogo de las tablas 1 & 2 el prefijo correspondiente al tipo necesitado.

Siempre vienen en pares.

Cabletray®

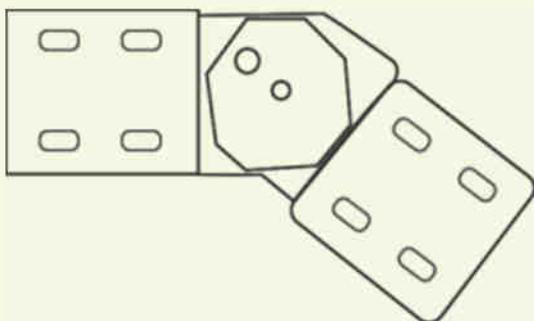
SISTEMAS PORTACABLES

Uniones de Bandejas / Unions

Acero & Aluminio

Steel & Aluminum

Tipo Material



Unión Vertical Ajustable
Adjust Vert. Union

N° Catálogo

Acero

Aluminio

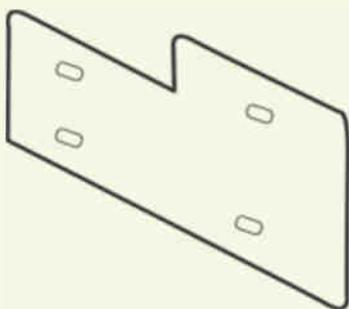
Tabla 1 & 2- VA

Tabla 1 & 2- VA

Añadir al final de los números de catálogo de las tablas 1 & 2 el prefijo correspondiente al tipo necesitado.

Siempre vienen en pares.

Tipo Material



Unión Reductor
Vertical

N° Catálogo

Acero

Aluminio

Tabla 1 & 2- RV
(+)

Tabla 1 & 2- RV
(+)

Añadir al final de los números de catálogo de las tablas 1 & 2 el prefijo correspondiente al tipo necesitado. Siempre vienen en pares.

(+) Debe indicarse la reducción. Ej. UD-EP1 0-RV 10-75 (reducción de 10 cm a 7,5 cm) .

(+ +) Debe indicarse el valor R en cm (ver R en el dibujo) al final.

Ej. UD-EP10-RH10 (R vale en este/caso 10 cm) .

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Tipo Material



Reducción

Unión Reductor
Horizontal

N° Catálogo

Acero

Aluminio

Tabla 1 & 2- RV
(++)

Tabla 1 & 2- RV
(++)

Añadir al final de los números de catálogo de las tablas 1 & 2 el prefijo correspondiente al tipo necesitado. Siempre vienen en pares.

(+) Debe indicarse la reducción. Ej. UD-EP1 0-RV 10-75 (reducción de 10 cm a 7,5 cm) .

(++) Debe indicarse el valor R en cm (ver R en el dibujo) al final. Ej. UD-EP10-RH10 (R vale en este/caso 10 cm) .

Factores de Reducción de Carga:

Nota 1: Debido a que las bandejas unidas, normalmente tienen menos capacidad de carga, conviene colocar las uniones en puntos de máxima resistencia. Los puntos óptimos están a 1/4 de la luz.

Nota 2: Si la unión ocurre en la mitad de la luz se debe reducir la capacidad de carga de la bandeja multiplicando dicha capacidad por el factor de reducción correspondiente.

Nota 3: No utilice uniones en: (I) instalaciones con un solo tramo (II) tramo final de una instalación con múltiples tramos.

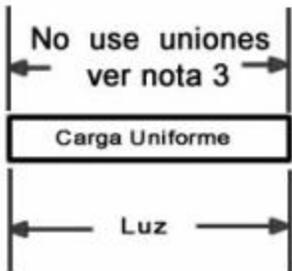
FACTORES DE REDUCCIÓN DE CARGA PARA UNIONES EN CENTRO DE LA LUZ

Modo lo bandeja	Tipo Unión	Tipo Instalación		
		Tramo Sencillo	Tramo Doble	Tramo Múltiple
Escalerilla	Acero Sencilla-Doble	No empatar	0,90	1,00
Escalerilla	Aluminio Sencilla		0,90	1,00
Fondo solido	Acero Sencilla-Doble		0,85	1,00
Fondo Perforado	Acero Sencilla-Doble		0,85	1,00
Fondo sólido	Aluminio Sencilla-Doble		1,00	1,00
Fondo Perforado	Aluminio Sencilla-Doble		1,00	1,00

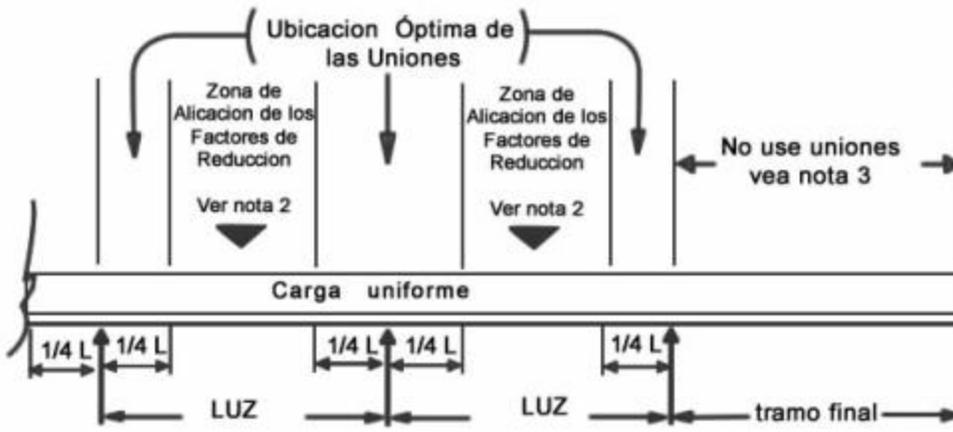
Nota: La unión sencilla no se recomienda para cargas superiores a 150 kg/ml. Sin embargo, conviene consultar a nuestro departamento técnico en caso de duda.

FACTORES DE REDUCCIÓN DE CARGA

Tramo Sencillo, Tramo Doble, Tramos Múltiples



TRAMO DOBLE



TRAMOS MULTIPLES

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

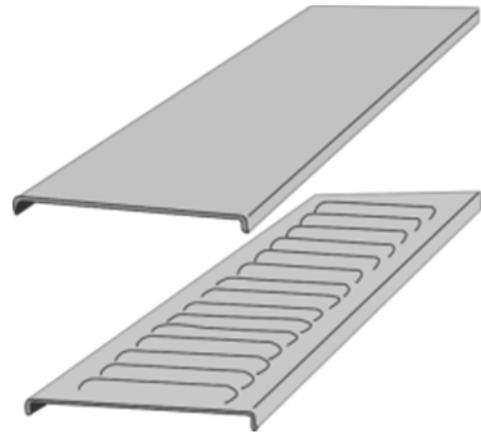
TAPAS / Covers & Fixers

TRAMOS RECTOS Y ADITAMENTOS

ACERO y ALUMINIO

Steel & Aluminum

TAPA SÓLIDA O VENTILADA



NUMERACIÓN POR CATÁLOGO

TS L - XXXX - YY - XX

Artículo a donde vaya destinada la tapa

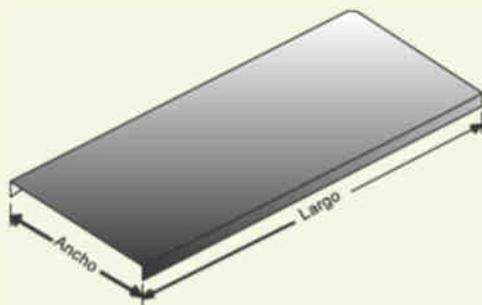
Material: L - LPGC; G - GPDF; A - Aluminio

Tapa: TS - Tapa Sólida

TV- Tapa Ventilada

COD: TS - GTR - YY - XX

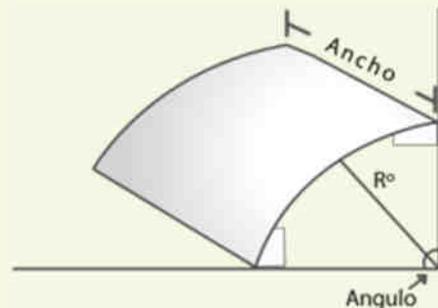
TS: TAPA SÓLIDA; TV; T VENT.
G: GALV; A: ALUM.
TR: TRAMO RECTO
XX-ANCHO
YY: LARGO



Tapa para Tramo Recto

COD: TS-GCH-XX-XX-XX

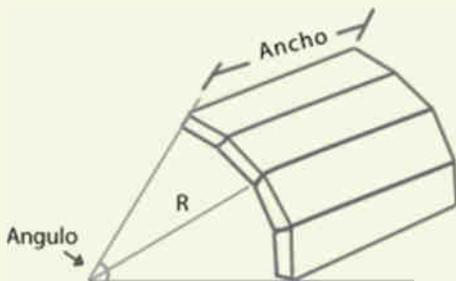
TS: TAPA SÓLIDA; TV: T VENT
G: GALV; A: ALUM.
CH: CURVA HORIZONTAL
XX: ANCHO
XX: RADIO
XX: ANGULO



Tapa para Curva Horizontal

COD: TS-GCVI-XX-XX-XX

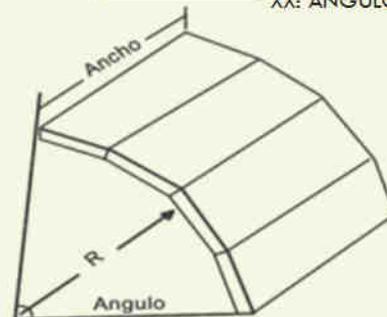
TS: TAPA SÓLIDA; TV: VENT
G: GALV; A: ALUM.
CVI: CURVA VERTICAL INT.
XX: ANCHO
XX: RADIO
XX: ANGULO



Tapa para Curva Vertical Interna

COD: TS-GCH-XX-XX-XX

TS: TAPA SÓLIDA; TV: VENT
G: GALV; A: ALUM.
CVE: CURVA VERTICAL EXT.
XX: ANCHO
XX: RADIO
XX: ANGULO



Tapa para Curva Vertical Externa

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

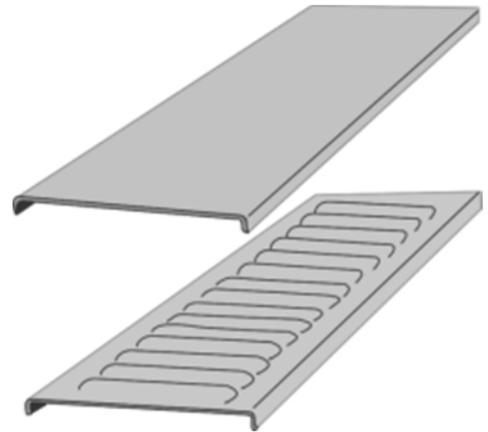
TAPAS / Covers & Fixers

TRAMOS RECTOS Y ADITAMENTOS

ACERO y ALUMINIO

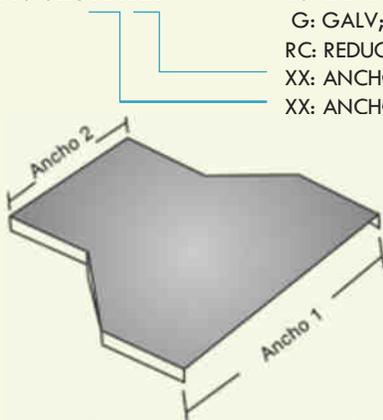
Steel & Aluminum

TAPA SÓLIDA O VENTILADA



COD. TS-GRC-XX-XX

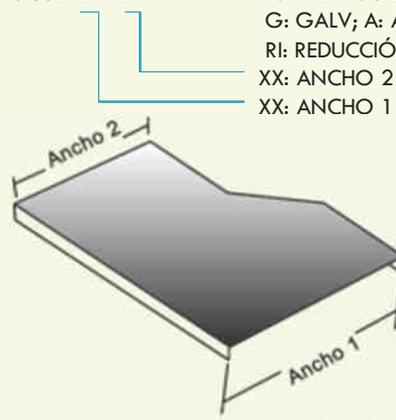
TS: TAPA SÓLIDA; TV: T VENT
G: GALV; A: ALUM.
RC: REDUCCIÓN CENTRAL
XX: ANCHO 2
XX: ANCHO 1



TAPA PARA REDUCCION DERECHA

COD: TS-GCVI-XX-XX

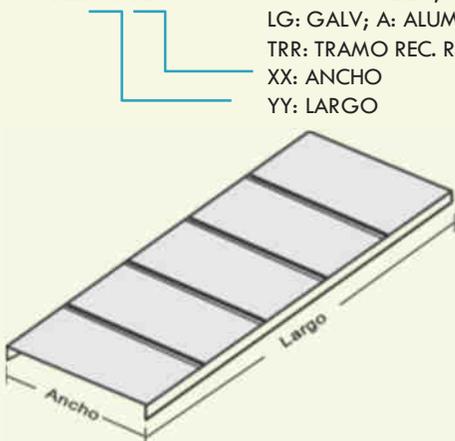
TS: TAPA SÓLIDA; TV: T VENT
G: GALV; A: ALUM,
RI: REDUCCIÓN IZQUIERDA
XX: ANCHO 2
XX: ANCHO 1



TAPA PARA REDUCCION IZQUIERDA

COD: TS-GTRR-YY-XX

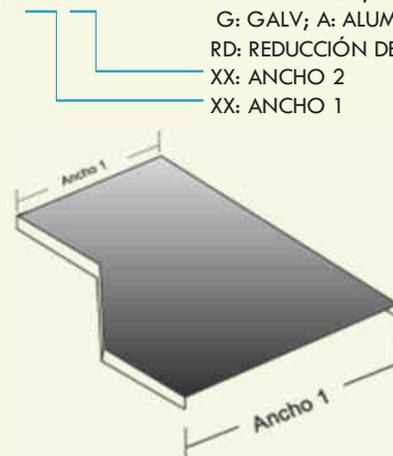
TS: TAPA SÓLIDA; TV: T VENT
LG: GALV; A: ALUM.
TRR: TRAMO REC. REFORZADO
XX: ANCHO
YY: LARGO



TAPA REFORZADA TRAMO RECTO

COD: TS-GCVI-XX-XX

TS: TAPA SÓLIDA; TV: T VENT
G: GALV; A: ALUM.
RD: REDUCCIÓN DERECHA
XX: ANCHO 2
XX: ANCHO 1



TAPA PARA REDUCCIÓN DERECHA

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

SOPORTES Y GANCHOS A PARED Wall Supports

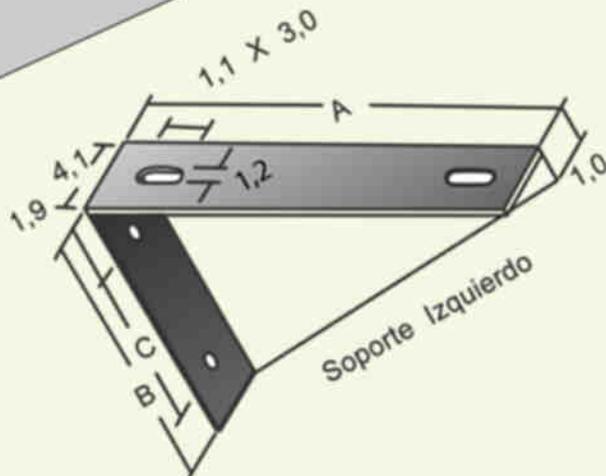
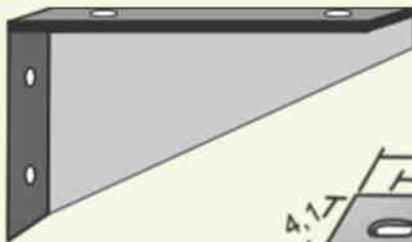
SOPORTE A PARED

PESADO/HEAVY

Lámina 2,5 mm – GCDF

Indicar Tornillería Aparte

N° Catálogo	Ancho Bandeja	Dimensiones Cm			Carga puntual En extremo * Kg
		A	B	C	
SPP – 15	15	26,2	11,0	7,5	136
SPP – 25	25	36,2	11,0	7,5	118
SPP - 40	40	51,2	15,0	11,0	95
SPP - 60	60	71,2	15,0	11,0	80
SPP – 80	80	91,2	20,0	15,0	73



(*) Bajo carga uniforme soporta normalmente el doble de lo indicado. Factor de seguridad = 3.

(**) Cuando se utilice el soporte SPP con bandejas EL BS o BP en acero o cualquiera de los tipos en aluminio, debe indicarse claramente.

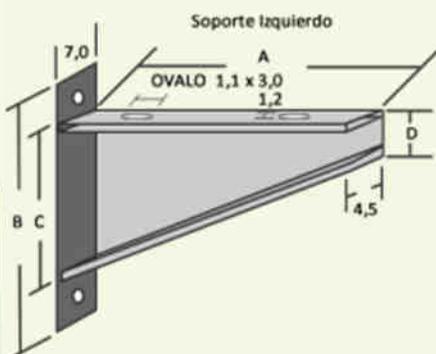
SOPORTE A PARED

EXTRA PESADO / EXTRA HEAVY

Lámina 3,0 mm — GCDF

Indicar Tornillería Aparte

N° Catálogo	Ancho Bandeja	Dimensiones Cm			D	Carga puntual En extremo * Kg
		A	B	C		
SPX-15	15	28,2	25,0	15,0	5,0	860
SPX-25	25	38,2	27,5	17,5	7,0	800
SPX-40	40	53,2	27,5	17,5	7,0	680
SPX-60	60	73,2	30,0	20,0	10,0	520
SPX-80	80	93,2	30,0	20,0	10,0	460
SPX-100	100	113,2	30,0	20,0	10,0	390



(*) Bajo carga uniforme soporta normalmente el doble de lo indicado. Factor de seguridad = 3.

(**) Cuando se utilice el soporte SPP con bandejas EL BS o BP en acero o cualquiera de los tipos en aluminio, debe indicarse claramente.

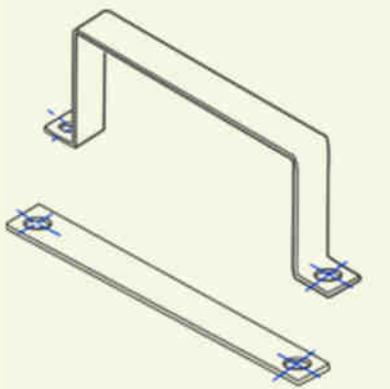
Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

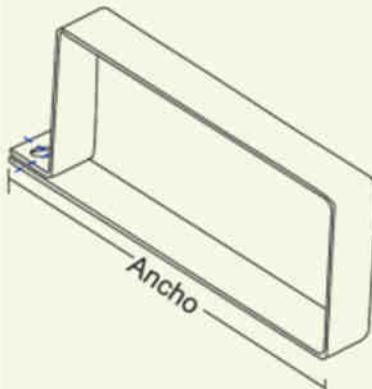
Sujeta Tapas / Cover Clamps

COD: L T O - YY - XX - A

LTO : SUJETA TAPAS.
A: ALUMINIO; G: GALVANIZADO.
XX: ANCHO DE LA BANDEJA
YY: ALTURA DE LA BANDEJA.



SUJETA TAPA DE 2 PIEZAS

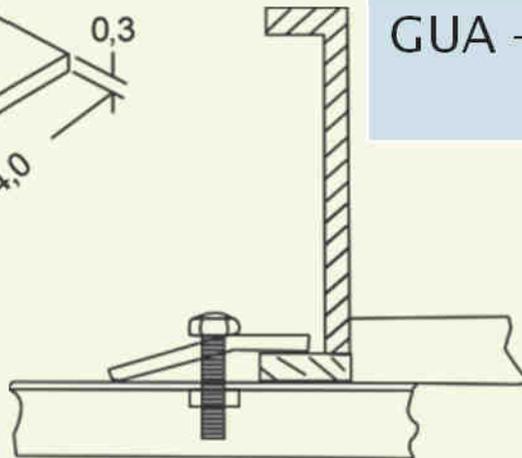
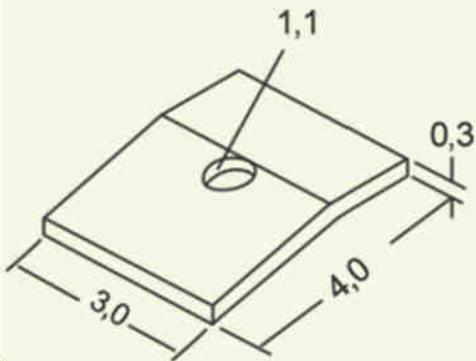


SUJETA TAPA DE 1 PIEZAS

Sujeta Tapas

NOTA: SE SUMINISTRAN CON SU TORNILLERÍA RESPECTIVA.

GANCHO DE FIJACIÓN TIPO "UÑA" Hold Down clamp.



N° Catálogo	Material
GUG - 3/8	Acero GCDF
GUA - 3/8	Aluminio

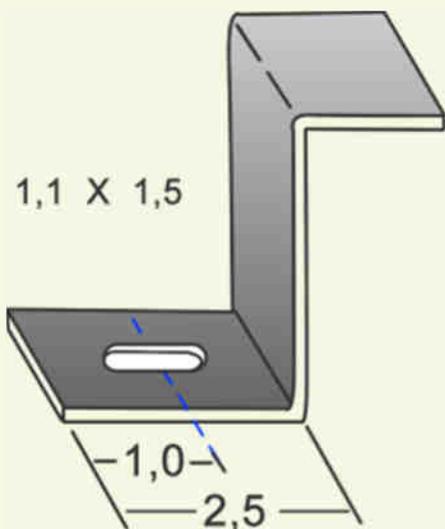
Incluye tornillería

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Sujeta Tapas / Cover Clamps

GANCHO DE FIJACIÓN TIPO "Z"



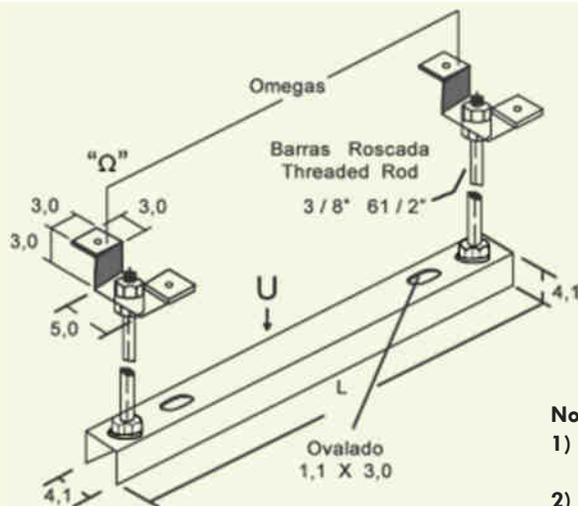
Nº CATÁLOGO	ALTURA BANDEJA	MATERIAL
GZG - 3/8 - 75	7,5	Acero GCDF
GZG - 3/8 - 10	10,0	Acero GCDF
GZG - 3/8 - 12	12,5	Acero GCDF
GZA - 3/8 - 75	7,5	Aluminio
GZA - 3/8 - 10	10,0	Aluminio
GZA - 3/8 - 15	15,4	Aluminio

NOTA: SE SUMINISTRAN CON SU TORNILLERÍA RESPECTIVA.

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

SOPORTE A TECHO STANDARD /
Ceiling Support



Nota:

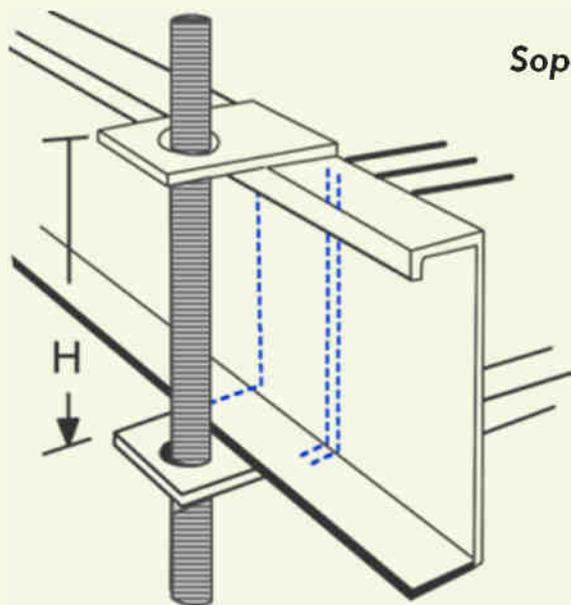
- 1) Ordenar aparte las barras roscadas, tornillería y uñas.
- 2) Con cada perfil "U" vienen dos conectores a techo "Ω"

Nº CATÁLOGO	ALTURA BANDEJA cm	L cm
ST-15	15	33
ST-25	25	43
ST-40	40	58
ST-60	60	78
ST-80	80	98
ST-100	100	118

Nota:

- 1) La capacidad de carga viene dada por la de las barras roscadas. Ver sección tornillería.
- 2) El número de catálogo engloba a un perfil "U" y dos conectores "Ω"
- 3) Debe indicarse claramente cuando se utilice el soporte ST con bandejas EL, BS o BP en acero o cualquiera en aluminio.

NOTA: SE SUMINISTRAN CON SU TORNILLERÍA RESPECTIVA.



Soporte a Techo Sencillo

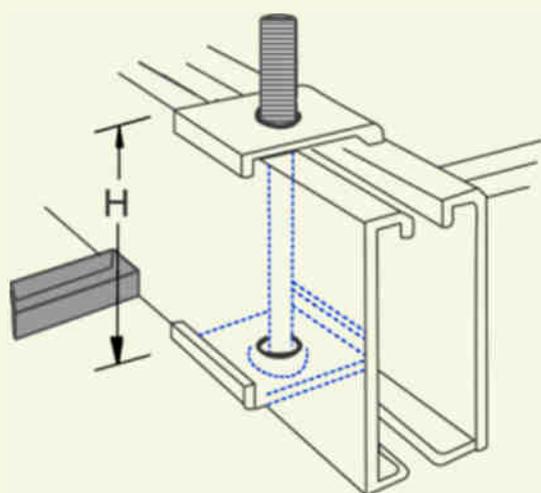
Nº CATÁLOGO	ALTURA BANDEJA cm
STC-75	7,5
STC-10	10,0
STC-12	12,5
STC-15	15,4

Sólo utilizable en escalerillas

Nota: Ordenar tornillería aparte

Cabletray®

Soporte a Techo para Doble Bandeja



N° CATÁLOGO	ALTURA BANDEJA cm
STCC-75	7,5
STCC-10	10,0
STCC-12	12,5
STCC-15	15,4

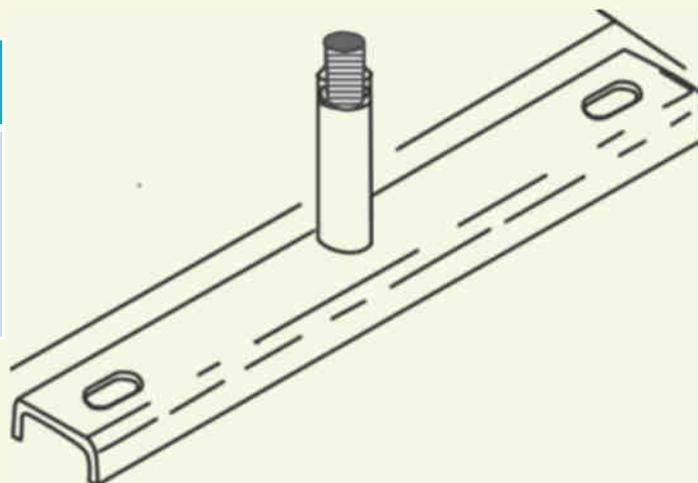
Sólo utilizable en escalerillas

Nota: Ordenar tornillería aparte

Soporte a Techo Central

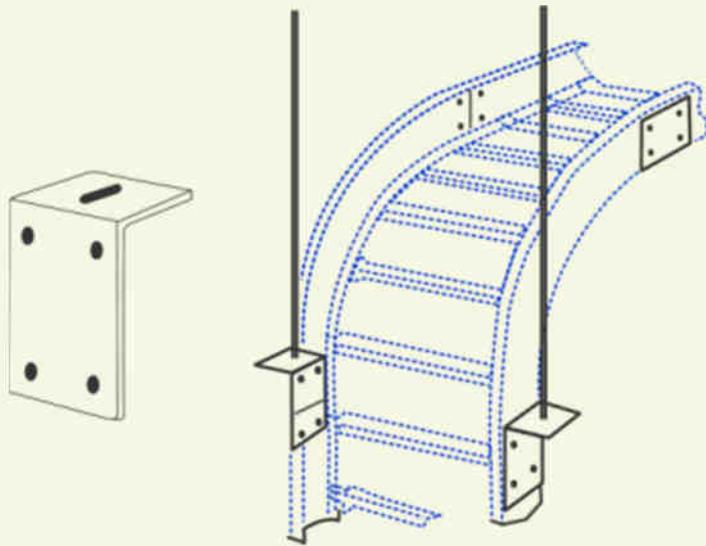
N° CATÁLOGO	ALTURA BANDEJA cm
STT-15	15
STT-25	25
STT-40	40
STT-60	60
STT-80	80

Nota: Ordenar tornillería aparte



Cabletray®

Soporte a Techo con Unión



N° CATÁLOGO
STE - (**) - (*)

(**) Indicar modelo bandeja
(ver secciones 2 y 3).

(*) Indicar material y acabado de
la bandeja: H-Acero, A-Aluminio

Nota: Ordenar tornillería aparte

SOPORTES A VIGAS / Support to beam

Los soportes a vigas son los mismos que los empleados en paredes. Solamente se modifica el tipo de fijación que pasa a ser un gancho especial

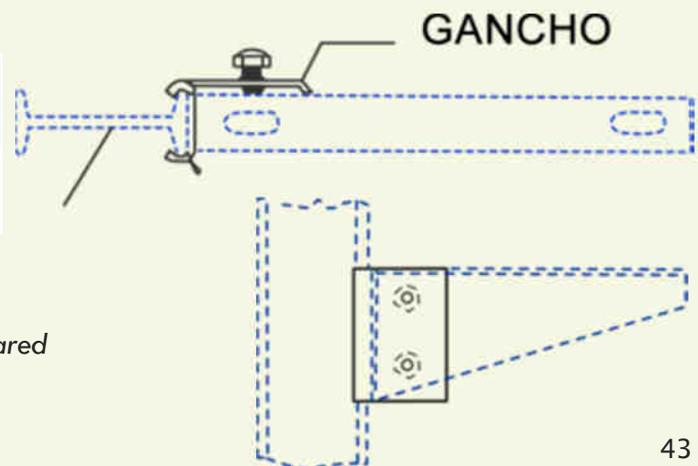
Soportes a Vigas

N° CATÁLOGO

(**) -VIGA

CAPACIDAD DE
CARGA

Igual a SPP y SPX



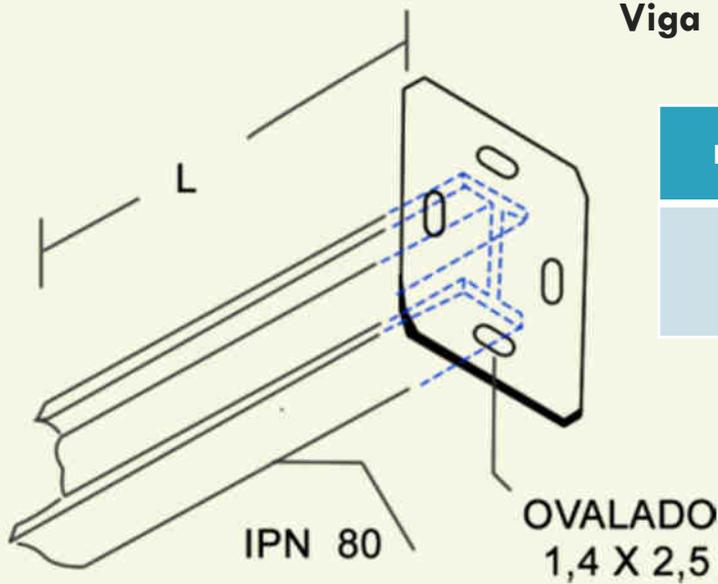
(**) Utilizar el mismo número de soporte a pared

Ej.: SPP-15-VIGA (para uso estándar)

SPX-15-VIGA (para uso pesado)

Cabletray®

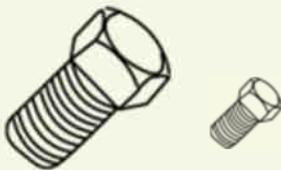
Viga



N° CATÁLOGO	ALTURA BANDEJA cm
VIGA-(*)	Acero GCDF

(*) Indicar longitud en cm
Ej.: VIGA-200 (para 200 cm largo)

Tornillos - cabeza hexagonal Screws hex head



N° CATÁLOGO	ALTURA BANDEJA cm
HH-3834	3/8 "x 3/4"
HH-3810	3/8 X 1
HH-3820	3/8 X 2
HH-5010	1/2 X 1
HH-5020	1/2

Barra roscada Threaded rod



Nª Catálogo	Largo m	Diámetr o	Capacidad de carga
HR38-2	2	3/8"	280 Kg
HR12-2	2	1/2"	550 Kg

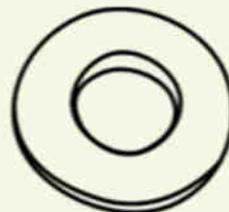
(*) Factor de seguridad = 5

Arandelas de Presión Spring lock Washers



Nº Catálogo	Tamaño
AP-38	3 / 8 "
AP-50	1 / 2 "

Arandelas Planas Flat Washers



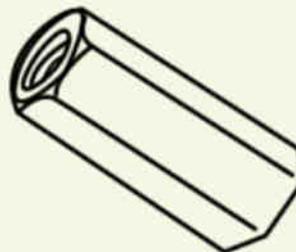
Nº Catálogo	Tamaño
AL-38	3 / 8 "
AL-50	1 / 2 "

Tuercas - Hexagonales Nuts Hex



Nº Catálogo	Tamaño
HT-38	3 / 8 "
HT-50	1 / 2 "

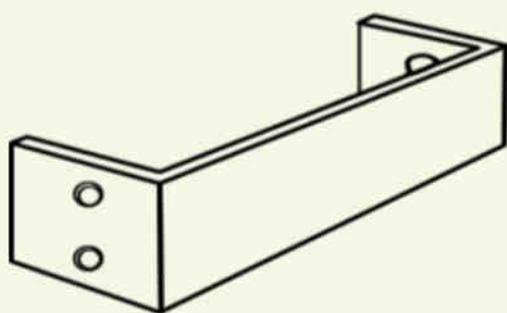
Extensión De Barra Rod Extensión



Nº Catálogo	Tamaño
AB-38	3 / 8 "
AB-50	1 / 2 "

ACCESORIOS DIVERSOS

Fin De Tramo / Blind Ends

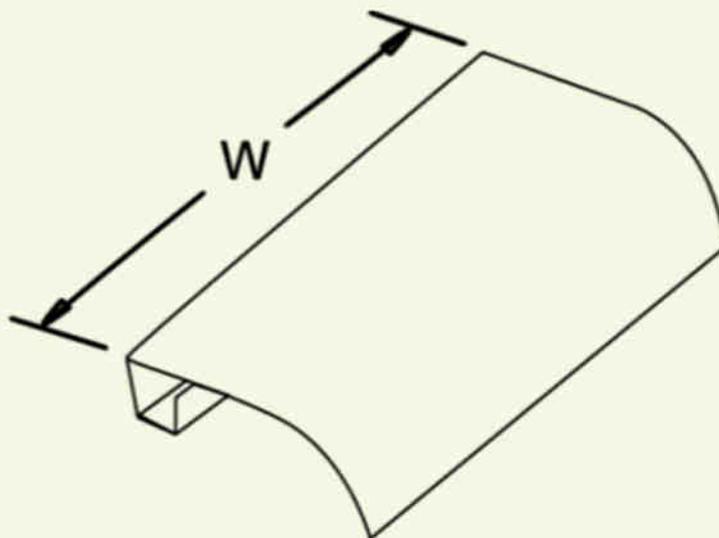


Nº Catálogo	Altura de la Bandeja	Material
KTG - 75 - (*)	7,5 cm	Acero GCDF
KTG - 10 - (*)	10,0 cm	Acero GCDF
KTG - 12 - (*)	12,5 cm	Acero GCDF
KTA - 75 - (*)	7,5 cm	Aluminio
KTA - 10 - (*)	10,5 cm	Aluminio
KTA - 15 - (*)	15,4 cm	Aluminio

(*) Indicar ancho en cm

Bajante / Drop Out

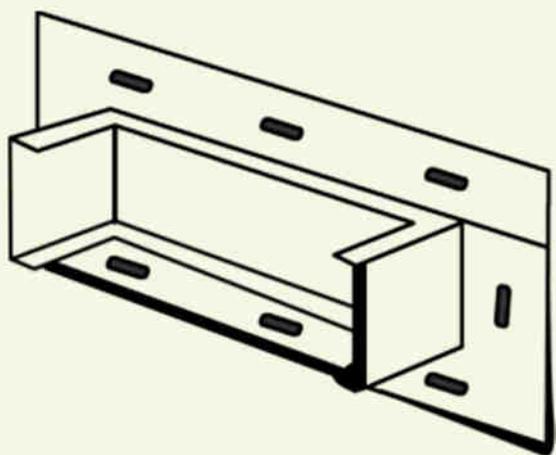
Nº Catálogo	Material
KBL - (*)	Lamina LPGC
KBA - (*)	Aluminio



(*) Indicar ancho en cm

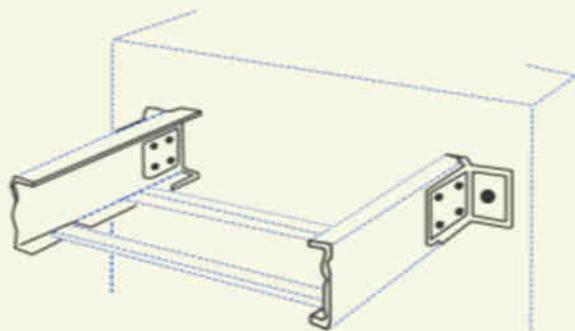
Cabletray®

Conector Tipo "Marco" A Armario / Connector To Box



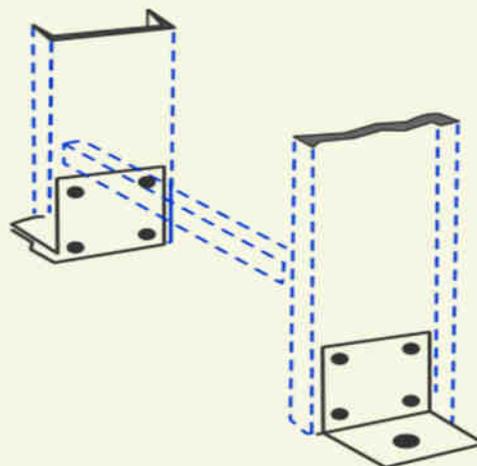
Nº Catálogo	Altura de la Bandeja	Material
KMG - 75 - (*)	7,5 cm	Acero GCDF
KMG - 10 - (*)	10,0 cm	Acero GCDF
KMG - 12 - (*)	12,5 cm	Acero GCDF
KMA - 75 - (*)	7,5 cm	Aluminio
KMA - 10 - (*)	10,5 cm	Aluminio
KMA - 15 - (*)	15,4 cm	Aluminio

(*) Indicar ancho en cm



Conector a Piso o a Panel

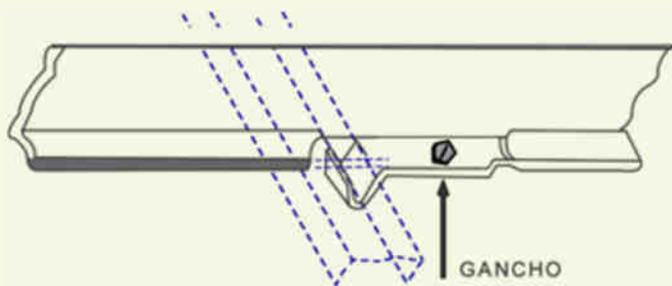
Nº Catálogo	Altura de la Bandeja	Material
KPPG- 75 - (*)	7,5 cm	Acero GCDF
KPPG - 10 - (*)	10,0 cm	Acero GCDF
KPPG - 12 - (*)	12,5 cm	Acero GCDF
KPPA - 75 - (*)	7,5 cm	Aluminio
KPPA - 10 - (*)	10,0 cm	Aluminio
KPPA - 15 - (*)	15,4 cm	Aluminio



(*) Indicar ancho en cm

Cabletray®

Gancho



DIVISION DE BANDEJA

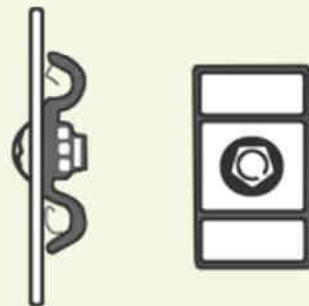
Nº Catálogo	Altura de la Bandeja
KDL-(*)	Lamina LPGC
KDA-(*)	Aluminio

(*) Indicar altura de bandeja

Gancho de Tierra / Grounding Clamp

En Acero Electrolgalvanizados

Nº Catálogo	CAL. CONDUCTOR
KP01	1/0 & 2/0
KP02	# 4 a #1
XP03	#6
XP04	500 MCM
XP05	4/0



Conexión De Rieles / Bonding Jumper



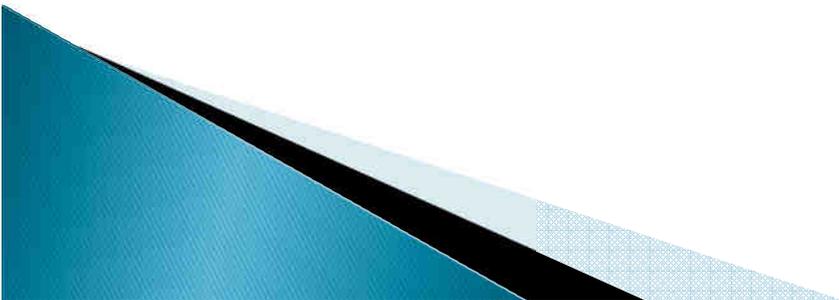
Nº Catálogo	CONDUCTOR
KX01	Aluminio 1/0 (equivalente trenzado)
KX02	Aluminio 4/0 (equivalente trenzado)

Cabletray[®]

SISTEMAS PORTACABLES

Strut

5



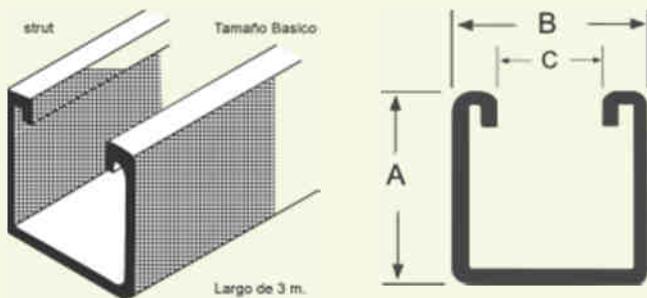
Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Strut, Perfiles Para Fijación

Los perfiles **Strut®** son formados en frío a partir de láminas de acero en bobina. Vienen en varios acabados: galvanizados en caliente después de fabricado, pintado al natural. Para servicio ligero, se recomienda el uso del perfil sencillo; para servicio pesado se recomienda el doble. Consulte la tabla de carga que acompaña a cada modelo en particular.

Bajo pedido pueden ofrecerse otras medidas y materiales



Nº Catálogo	Calibre Lamina
N-22-*	12
N-24-*	14
N-42-*	14

Dimensiones		
A	B	C
1 5/8"	1 5/8"	7/8"
1 5/8"	1 5/8"	7/8"
1	1 5/8"	7/8"

(*) Acabados:

G-Galvanizado en caliente después de fabricado N-Natural, P-Pintado
Resistencia

Nº Catálogo	Al Deslizamiento	A La Extracción
N- 22	680 Kg. por tornillo	900 Kg. por tornillo
N- 24	450 Kg. por tornillo	450 Kg. por tornillo
N- 42	450 Kg. por tornillo	450 Kg. por tornillo

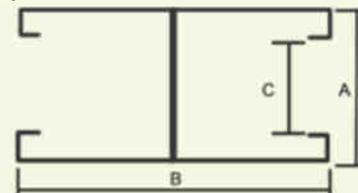
(*) Factor de Seguridad = 3

Combinaciones

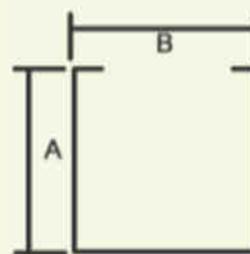
Nº Catálogo	Calibre Lamina	Dimensiones		
		A	B	C
N-22A-*	12	1 5/8"	3 1/4"	7/8"
N-24A-*	14	1 5/8"	3 1/4"	7/8"
N-42A-*	14	2	3 1/4"	7/8"

(*) Acabados y perforaciones:

Igual que para los tamaños básicos.



PERFIL TIPO "C"



Largos de 2,4 m

(*) Acabados y perforaciones:

Igual que para los tamaños

Nº Catálogo	Calibre Lamina	Dimensiones	
		A	B
NC-24-*	14	1 1/2"	1 5/8"
NC-26-*	14	1 5/8"	1 5/8"
NC-28-*	14	3/4"	1 5/8"

Cabletray®

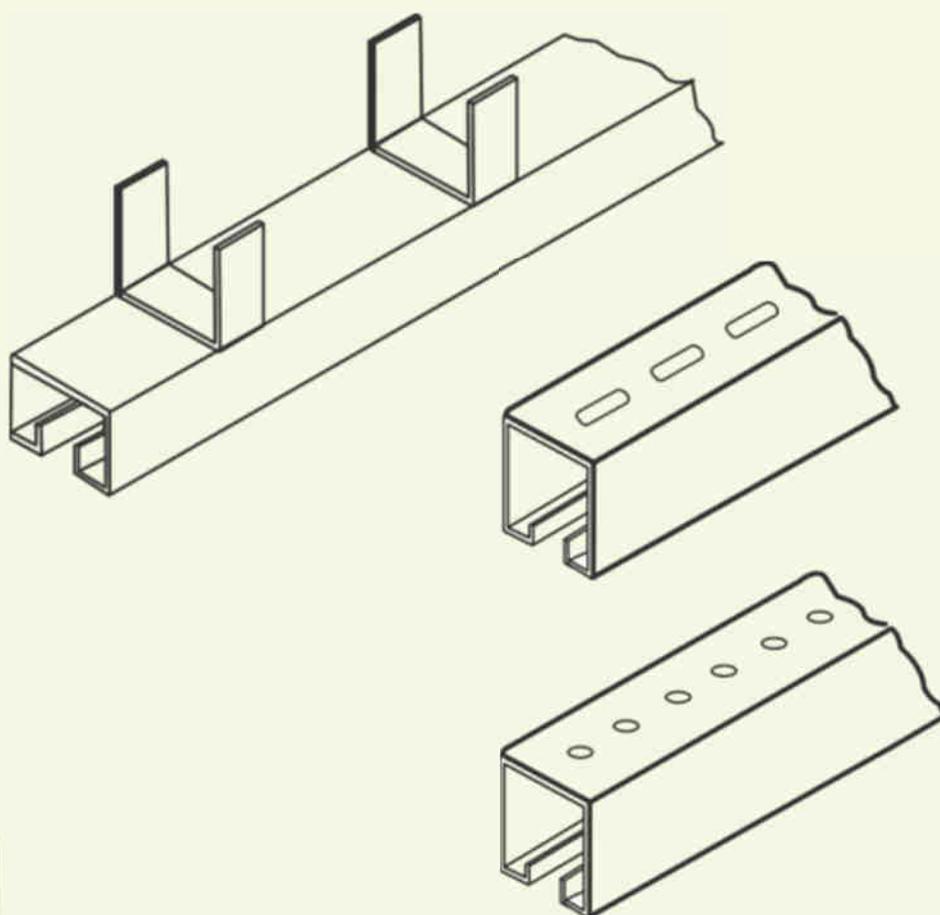
SISTEMAS PORTACABLES

Strut, Perfiles Para Fijación

INSERTOS

N° CATÁLOGO:

Añadir-IN al N° Catálogo de strut®



PERFORACIONES HUECOS

14 mm. x 20 mm.

cada 2"

Añadir - SH

al No. de Catálogo
de strut®

HUECOS

14 mm. cada 2'

Añadir — TH

al No. de Catálogo
de strut®

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Strut® Accesorios Y Soportes Tornillos Y Tuercas Para Strut®

Tornillos Y Tuercas Para Strut

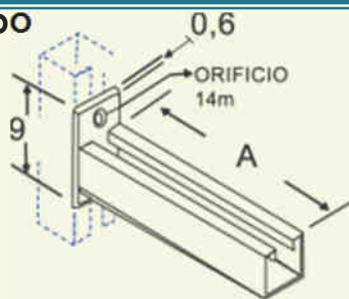
Galvanizado electrolítico



ROSCA	N° CATÁLOGO	N° CATÁLOGO	N° CATÁLOGO	N° CATÁLOGO
1/4"	NT-14	NO-14	NW-14	NA - (*) (*) Especifique tamaño del Conducto
3/8"	NT-38	NO-38	NW-38	
1/2"	NT-12	NO-12	NW-12	

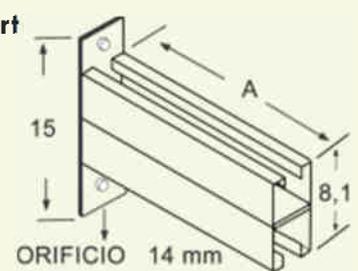
SOPORTE PESADO

Heavy Support



SOPORTE EXTRAPESADO

Extraheavy Support



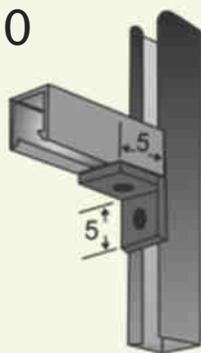
N° Catálogo	Ancho Bandeja Cm	Carga Puntual En Extremo * Kg.
N-293	15	225
N-294	25	100
N-295	40	75
N-296	60	55

N° Catálogo	Ancho Bandeja Cm	Carga Puntual En Extremo * Kg.
N-297	25	375
N-298	40	345
N-299	60	190
N-300	80	145

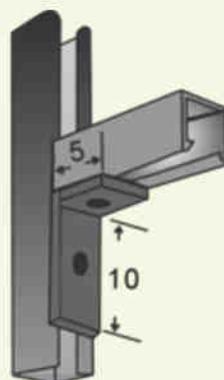
(*) Bajo carga uniforme soporta el doble de lo Indicado Factor de seguridad = 3
Solicitar tornillería aparte.

Angulares

N-700



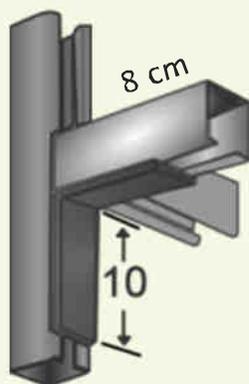
N-701



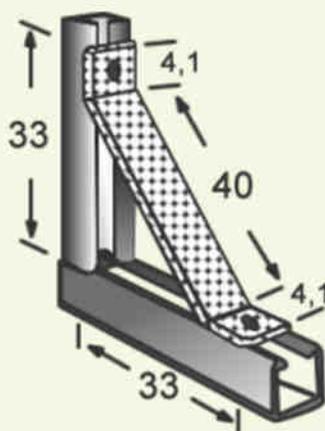
ANGULARES

Galvanizados electrolíticamente Medidas en cm

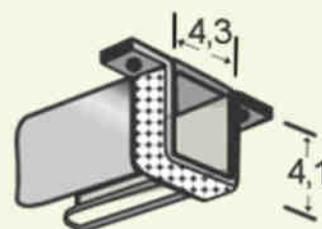
N-702



N-703



N-704



Solicitar tornillos aparte

Cabletray®

SISTEMAS PORTACABLES

Ingeniería, Normas, Materiales y Acabados
Engineering, Standards, Materials & Finish

6



Cabletray®

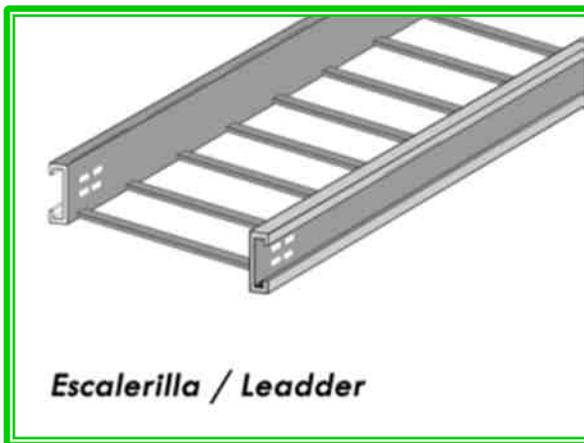
SISTEMAS PORTACABLES

¿ Qué son Sistemas Portacables ?

El artículo 318-1 del Código Eléctrico Nacional indica:

Un sistema de bandejas para cables es una unidad o conjunto de unidades o secciones y forma un sistema estructural rígido, utilizado para soportar cables. Los sistemas de bandejas para cables incluyen: escaleras, canales ventilados o no ventilados, bandejas de fondo sólido y otras estructuras similares.

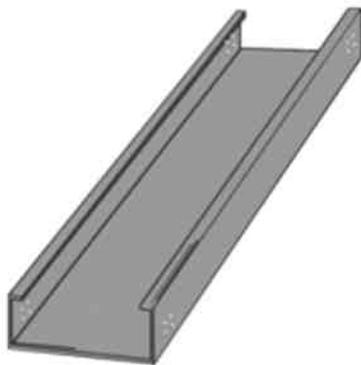
La escalerilla es una estructura metálica prefabricada consistente en dos rieles laterales conectados por miembros transversales o travesaños. La altura de los rieles va de 6 cm a 15 cm. La distancia entre travesaños: de 15 cm a 30 cm. El ancho útil de 15 cm a 120 cm.



La bandeja de fondo perforado o de fondo sólido es una estructura metálica prefabricada que posee ventilación en el fondo o no, dependiendo de los requerimientos.



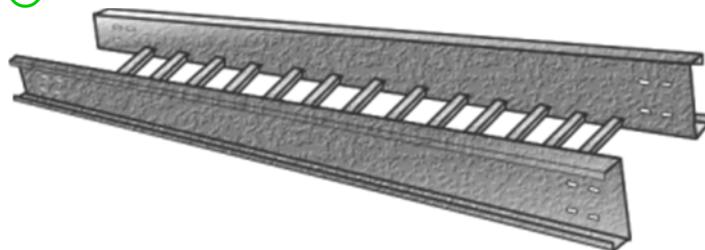
Escalerilla / leader



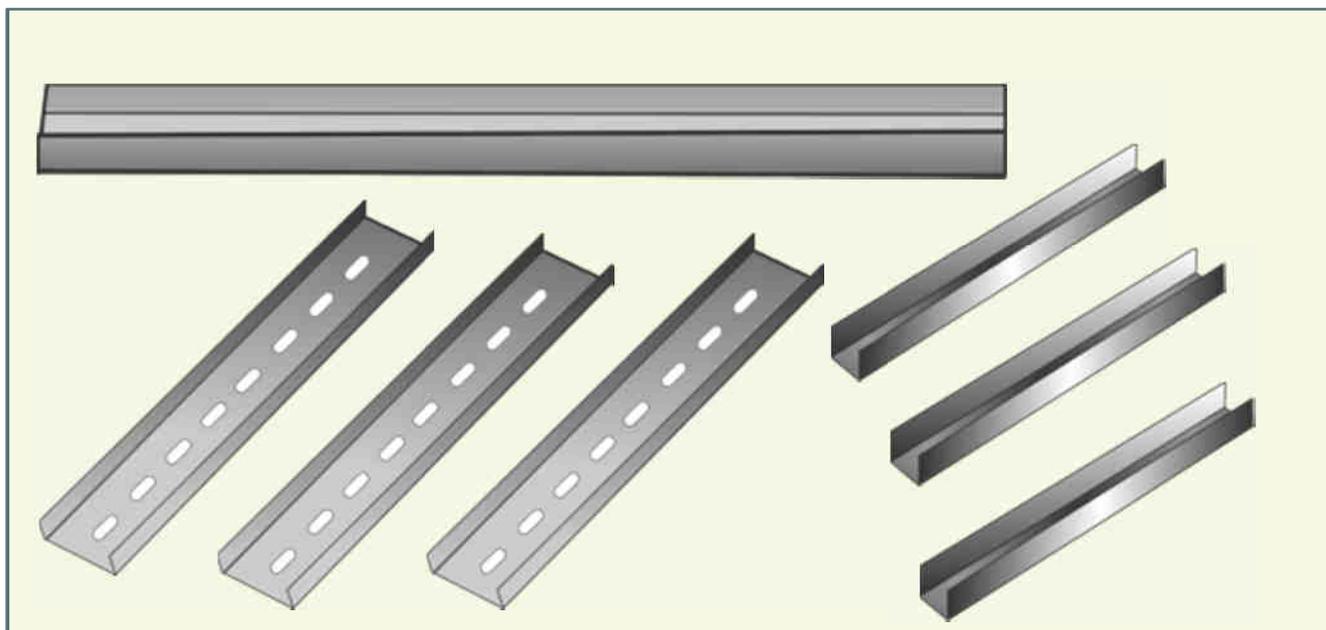
Bandeja Solida



Bandeja Solida Perforada



El canal es una estructura metálica prefabricada, hecha de una sola pieza, la cual puede o no tener ventilación en el fondo y que permite tender menos cables que la anterior.



Canal Perforado / Perforated Channel

MATERIALES

•Acero

Los sistemas portacables en acero de **Cabletray®** son fabricados a partir de láminas **AISI 1010** formada en frío. Mediante esta técnica las propiedades mecánicas del acero se incrementan permitiendo el uso de chapa de espesores interiores para una misma carga de trabajo y a un mismo tiempo reduciendo la propia carga muerta de la estructura en sí.

La resistencia a la corrosión del acero varía con el recubrimiento protector que tenga éste. Nuestros acabados incluyen galvanizado en caliente por inmersión después de fabricado (**GCDF**) y lámina Pre galvanizada en caliente (**LPGC**). Otros acabados, tales como, la pintura epóxica y el plastificado pueden ser solicitados por el cliente.

•Aluminio

Utilizamos perfiles extruidos, tanto para la fabricación de rieles y travesaños, como de uniones y sistemas de fijación. La aleación utilizada en este caso es la 6063 con diferentes temple de acuerdo a su uso posterior. En el caso de bandejas de fondo sólido (sección 3) y otras piezas, tales como tapas, etc., la aleación utilizada es la **3003-H14**. Ambas aleaciones están libres de cobre.

Las propiedades no magnéticas del aluminio minimizan la caída de voltaje debida a la histéresis y a las corrientes parásitas y proveen un excelente marco para un adecuado aterramiento. El aluminio posee excelentes propiedades anticorrosivas debido a su facultad para formar una capa de óxido protectora que se regenera en el caso de ser desconchada por mal manejo en la instalación. Gran cantidad de los herrajes asociados a un sistema portacables en aluminio son electro galvanizados.

• Acero Inoxidable

Podemos ofrecer nuestros sistemas (rieles, travesaños, uniones, otros herrajes) en acero inoxidable **AISI 304** y **AISI 316**. Ambos son no magnéticos. La utilización de dichos aceros se recomienda en: zonas con altas temperaturas, lugares donde los subproductos de la oxidación son indeseables, por apariencia, necesidad de características estructurales estables, etc.

El tipo 304 se recomienda frente a productos químicos orgánicos y una gran variedad de inorgánicos a temperaturas que van desde las elevadas a las criogénicas. El tipo 316 tiene mejores propiedades anticorrosivas en medios ambientes donde predominan vapores sulfúricos o clorhídricos. Para más detalles consulte con nuestro departamento de ingeniería.

• **Otros materiales:** Podemos ofrecer nuestros sistemas en plástico, fibra de vidrio y aleaciones especiales previa solicitud. Consulte a **cabltray®** sobre su problema específico.

Acabados

Recubrimientos de Zinc

La capa protectora de zinc que ofrece **Cabletray®** viene en tres formas básicas:

- 1) Electro galvanizada.
- 2) Pre galvanizada.
- 3) Galvanizada en caliente después del ensamblaje.

En todos los casos el zinc protege el acero en primer lugar como recubrimiento y en segundo lugar como ánodo de sacrificio en la protección de zonas desnudas tales como bordes, y superficies desconchadas debido a maltratos. La capacidad anticorrosiva del zinc es directamente proporcional a su espesor e inversamente proporcional a la corrosión del medio donde se encuentre.

Esto significa que un espesor de 50 μ de zinc en un recubrimiento durarán el doble que 25 μ en un mismo medio.

Electro galvanizado (ASTM B633)

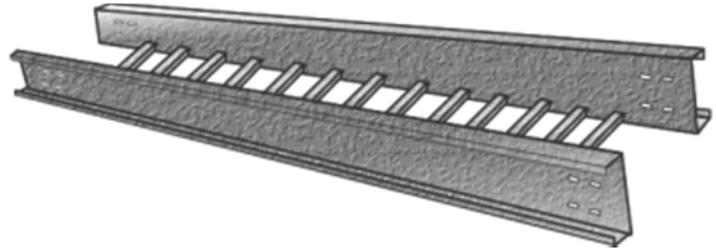
El electro galvanizado es un proceso mediante el cual una capa de zinc es depositada sobre hierro a través de la electrólisis en un baño con sales de zinc. La capa esta conformada por zinc puro y queda adherida al hierro mediante un excelente lazo metal metal.

Un máximo de 13 μ pueden ser aplicadas en forma efectiva por este método.

Cuando esta capa queda expuesta al aire y la humedad, el zinc forma una película muy fuerte consistente en una mezcla de óxidos, hidróxidos y carbonatos de zinc. Esta película es de por sí una barrera que evita o al menos frena el subsecuente ataque corrosivo sobre el zinc.

La electro galvanización se recomienda en áreas con poca humedad y bajo techo.





Pregalvanizado

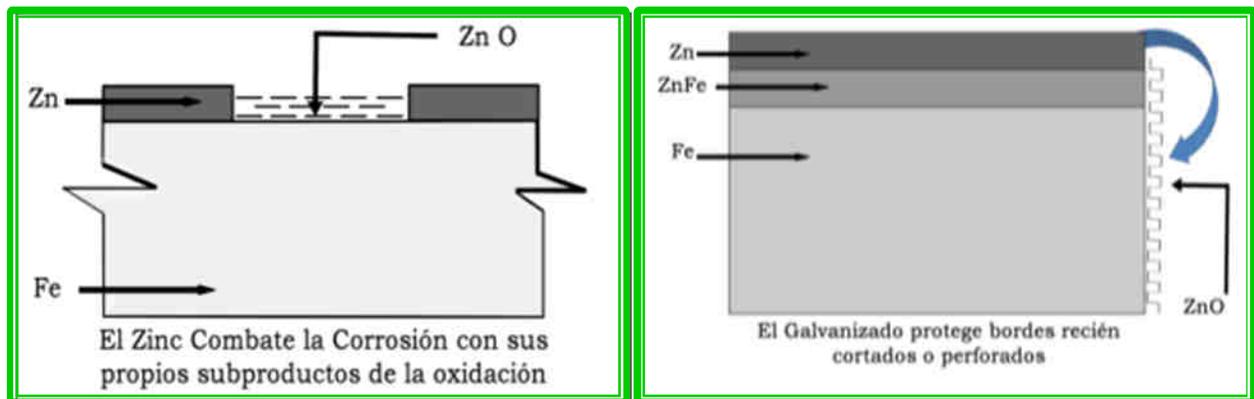
(ASTM A 525-Capa Comercial)

El acero Pre galvanizado es producido mediante el pase continuo de láminas provenientes de una bobina de acero dentro de una cuba de zinc fundido.

El espesor de la capa comercial está en el orden de las 20μ por cada lado de la lámina. Es bueno tener en cuenta esto cuando lo comparemos con el galvanizado en caliente después de fabricado.

Durante el proceso de fabricación de artículos con láminas Pre galvanizadas, tanto los bordes recién cortados como las zonas donde se soldó pierden la capa de zinc, sin embargo, el zinc más cercano al área desnuda pasa a convertirse en un ánodo de sacrificio que protegerá esa zona de la corrosión.

El Acero Pre galvanizado no se usa generalmente al aire libre pero puede ser utilizado en zonas secas o con atmósferas poco corrosivas preferiblemente bajo techo.



Galvanizado en Caliente por Inmersión (ASTM A386) HDGAF

Después de la confección de una bandeja portacables, es sumergida totalmente en zinc fundido.

Una adhesión de carácter metalúrgico ocurre de manera tal que la pieza queda totalmente revestida de zinc incluyendo soldaduras y bordes.

La ventaja más importante de este método de recubrimiento es el espesor de la capa lograda. Las bandejas así tratadas tienen un mínimo de 66μ por cada uno de sus lados.

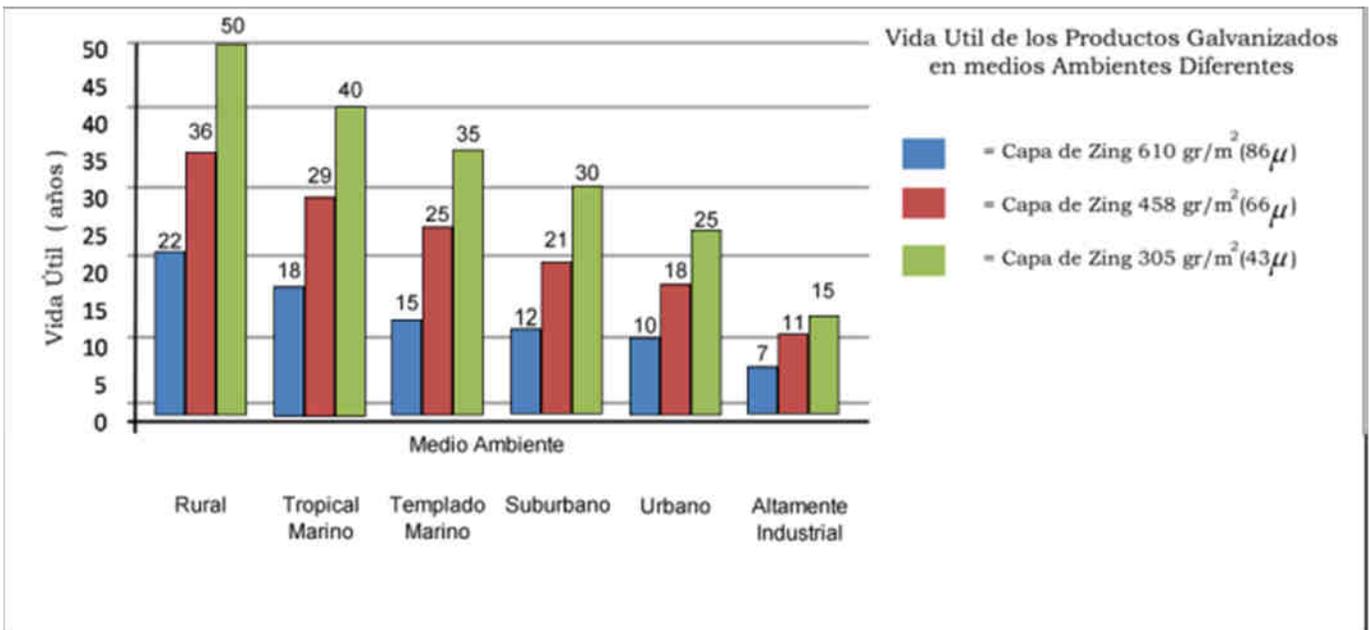
La capa de zinc es controlada por el lapso de tiempo que pasa sumergida en el baño de zinc así como también por la velocidad con que la pieza es retirada. El revestimiento logrado protege por partida doble al acero. En primer lugar como un escudo impermeable que cubre todo el conjunto. En segundo lugar en el caso de ocurrir un desconchamiento durante el proceso de transporte e instalación, el zinc circundante actuará como ánodo de sacrificio ante la acción de la corrosión.

El galvanizado en caliente por inmersión es recomendable para uso prolongado al aire libre y protegerá por 20 años ó más en la mayoría de los casos y aún en algunos medios industriales altamente corrosivos.

Revestimiento Epóxico:

Puede solicitarse el acabado Epóxico para una gran mayoría de los productos **Cabletray®**. El proceso consiste en una deposición de pintura epóxica utilizando un sistema electrostático.

El revestimiento Epóxico se utiliza cuando se requiere resistencia a los siguientes medios: alcalino, aromático, alifático o ácido (diluido en agua).



SOLDADURA

Los procedimientos usados en la fabricación de los sistemas portacables **Cabletray®**, están dentro de las normas AWS D1.3 (American Welding Society Standard). Además nuestros soldadores son calificados bajo los códigos AWS.

Nuestros sistemas portacables en acero y aluminio son soldados con procedimiento MIG (Metal Inert Gas) de manera tal, que la soldadura resultante es limpia y sin escorias.

CORROSIÓN

Toda superficie metálica expuesta al medio ambiente es afectada en mayor o menor grado por la corrosión. Dependiendo de las propiedades físicas del metal y de su proximidad a otros metales, tendrá lugar una reacción electroquímica que atacará al metal mismo dándose el fenómeno de la corrosión.

La corrosión por causas químicas está limitada a la presencia de altas temperaturas y/o medio ambiente altamente contaminado químicamente, o una combinación de ambas causas.

La corrosión electroquímica ocurre ante la presencia de metales diferentes en un medio líquido que usualmente es acuoso.

FORMAS COMUNES DE CORROSIÓN

SERIE GALVÁNICA DE METALES (EN AGUA DE MAR) EXTREMO CORROIDO (ánodo)

Magnesio
Aleaciones de magnesio
Zinc
Aluminio aleación 7000
Aluminio aleación 5000
Aluminio aleación 1000
Aluminio aleación 3000
Aluminio aleación 6000
Cadmio
Aluminio aleación 2000
Acero dulce

Hierro fundido
Acero inoxidable 410 (activo)
Acero inoxidable 316 (activo)
Acero inoxidable 304 (activo)
Plomo
Estaño
Níquel (activo)
Cobre
Bronce
Monel

Níquel (pasivo)
Titanio
Acero inoxidable 304 (pasivo)
Acero inoxidable 316 (pasivo)
Plata
Grafito
Oro
Platino

EXTREMO PROTEGIDO (cátodo)

Ataque uniforme

Este tipo de corrosión aparece en la superficie entera de la pieza. Usualmente el ataque es progresivo y a una velocidad medible. Este proceso puede ser detenido solamente mediante la utilización de acero "Corten" que conforma una capa de óxido protectora.

Corrosión galvánica

La corrosión galvánica ocurre en presencia de dos metales disímiles conectados eléctricamente y en presencia de un electrolito. La velocidad y alcance de la corrosión depende de diversos factores tales como la conductividad del medio, la misma resistencia (eléctrica) de la conexión y la posición de dichos metales (distancia) en la tabla de la serie galvánica.

Picadura

La picadura es una forma muy localizada de corrosión y es común en aluminio y acero inoxidable aun cuando puede aparecer en otros metales.

La picadura forma pequeñas perforaciones en forma de picada o cacaraña distribuidas en forma aleatoria y de diferente tamaño y profundidad. El alcance del daño hecho por las picaduras es de muy difícil determinación. En casos muy especiales la picadura es protegida por la propia acumulación de productos de la corrosión disminuyéndose así su velocidad de acción.

Corrosión por contacto:

La corrosión por contacto es otra forma de corrosión de tipo local que ocurre en rendijas o fisuras dejados por metales similares en contacto o cuando un material no metálico está en contigüidad con un metal pasivo. En la rendija se forma una concentración de oxígeno que ataca las superficies contiguas y que forma en ocasiones una capa blanca. Usualmente este tipo de corrosión se presenta donde ha habido condiciones de almacenamiento poco satisfactorio.

Condiciones Climáticas

Viento

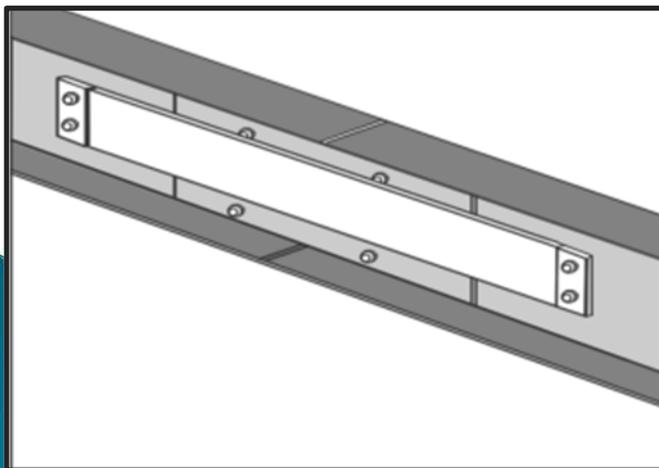
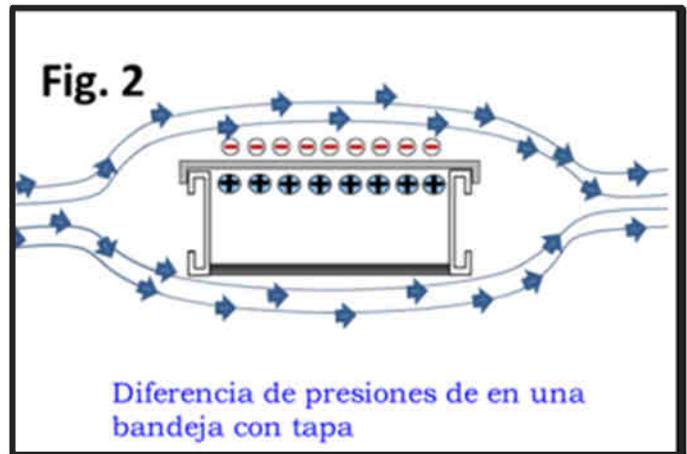
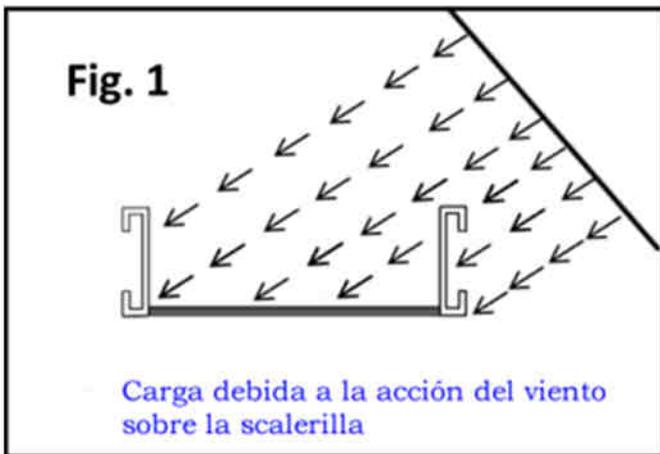
El viento no es un factor de diseño cuando se trabaja con bandejas tipo escalerilla descubierta. En este caso, el aire fluirá en forma irrestricta entre los cables y travesaños eliminando sus efectos. Tal como se observa en la figura N° 1, solamente la carga sobre los rieles laterales puede ser parcialmente considerada.

Cuando se coloca una tapa sobre la bandeja a los fines de proteger a los cables del sol u otro elemento, hay que tomar en cuenta el efecto que causará el viento en su acción de separar la tapa de la bandeja. Tal como se observa en la Figura N° 2, se crea una presión negativa por fuera y una

positiva por dentro que tenderá a levantar la tapa, por lo que se recomienda el uso de "sujetadores de tapa" los cuales se encuentran en la Sección 5 del catálogo de **cabletray**®. Los hay para vientos suaves y para vientos fuertes.

Expansión y contracción térmica

Donde las condiciones así lo requieran, las uniones expansivas de **cabletray**® cumplen con los requerimientos de las normas NEMA VE1-6.06 (tabla 6-1). Dichas uniones se encuentran en la Sección 5 de este catálogo.



Diseño de Sistemas Portacables

Desde el punto de vista de la instalación, un sistema portacables semeja al de una viga bajo la acción de una carga uniformemente distribuida. A continuación damos un repaso breve de la teoría y práctica en el diseño del sistema portacables. Conviene anticipar que las palabras "bandeja portacables" y "viga" son iguales e intercambiables a los efectos de lo aquí indicado.

Configuraciones típicas:

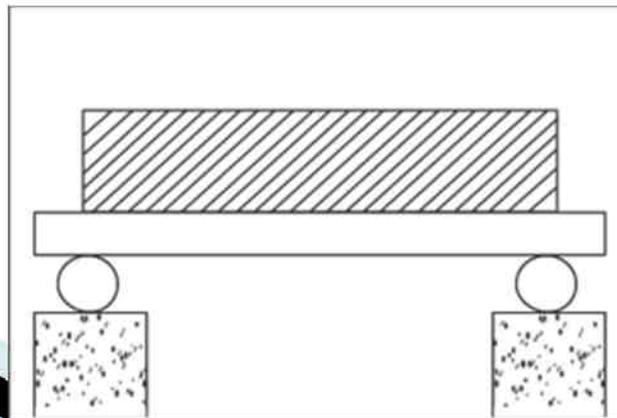
Hay una gran cantidad de configuraciones posibles en una instalación, pero dos de ellas principalmente, son las más comunes.

A. Viga simplemente apoyada

Un ejemplo de una viga simplemente apoyada es una bandeja portacables sobre dos apoyos cilíndricos colocados transversalmente. Cuando una carga es aplicada sobre la bandeja, dicha carga es soportada gracias a la resistencia de la viga en sí. Los cilindros sirven de soporte pero no interfieren con la tendencia a la flexión de la viga. El análisis de una viga simplemente apoyada es universalmente utilizado como método de comparación de capacidades de carga de vigas entre sí, de hecho es el sistema requerido por la norma NEMA VE 1-4 para la publicación de las tablas de carga de flexión de este catálogo.

B. Viga continua

Esta es la configuración más comúnmente encontrada en la instalación de bandejas portacables. Cuando cargas iguales son aplicadas en todos los tramos simultáneamente, el efecto de contrabalanceo de las cargas en ambos lados de un soporte, restringe el movimiento de la bandeja en su soporte. Los tramos finales trabajan como vigas simplemente apoyadas. Cuando bandejas portacables de idéntico diseño son comparadas en montajes distintos, las instalaciones continuas soportan por lo general un 20% de carga extra que una viga sencilla y simplemente apoyada, presentando además un 50% de la deflexión esperada.



Carga

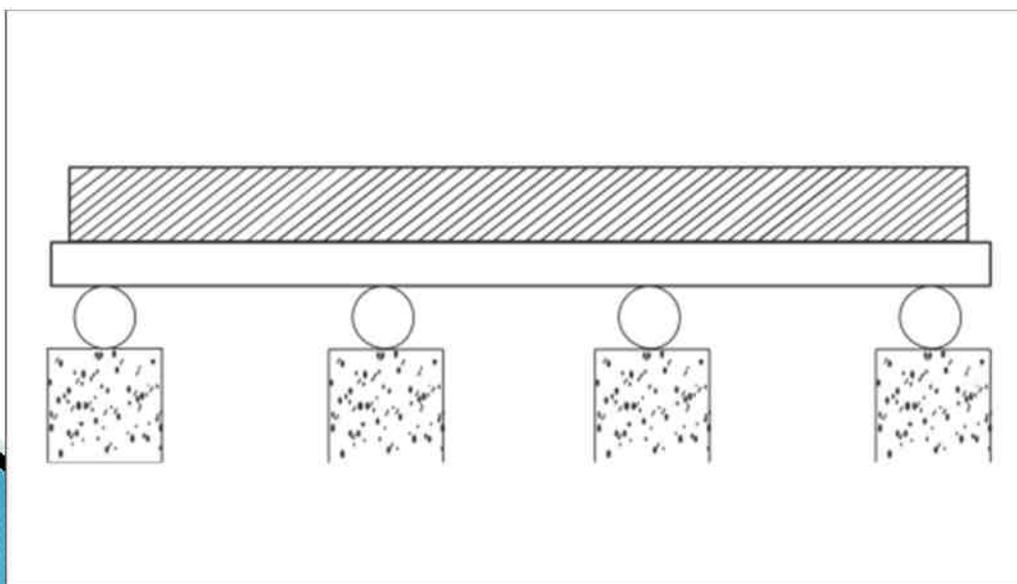
La capacidad de carga de una bandeja portacables depende primeramente del material del que está construida, de su diseño (sección transversal) y de las pruebas realizadas en base a la normativa especificada en su diseño. Debe quedar claro que comparando dos configuraciones idénticas de dos bandejas portacables confeccionadas con materiales distintos, la que tenga el material de mayor resistencia será la que más soporte.

Hay un número de propiedades físicas que son fundamentales en el diseño de una bandeja portacables.

El "módulo de la sección" designado como " S_x ", es la propiedad dimensional más directamente relacionada con la capacidad de carga de la bandeja. El módulo de la sección indica en forma matemática como el material es distribuido tanto en el riel como en el travesaño. A su vez el módulo de la sección está directamente relacionado con otra propiedad geométrica conocida como "momento de inercia" e identificado como " I_x ".

Apartando ahora las propiedades dimensionales, hablemos de las propiedades estructurales del material: cada material tiene su propio "límite elástico" el cual viene dado en kilos por centímetro cuadrado. Cualquier carga que sobrepasa ese límite elástico causará o deformación permanente o la eventual rotura del material.

Para prevenir que se llegue a ese máximo en un sistema portacables es por lo que las tablas de carga deflexión tienen un factor de seguridad aplicado, que en este caso y a los efectos de este catálogo, es de 1,5.



El esfuerzo máximo encontrado en forma experimental (en base a la norma NEMA VE1-4) es dividido por este factor de seguridad para obtener la carga "recomendada" o "permisible" de trabajo, de esta manera si accidentalmente se supera (en poco) la mencionada carga permisible no ocurrirá daño alguno en el sistema portacables. Cuando se evalúa una bandeja portacables bajo varias condiciones y cargas, es conveniente hablar en términos de "momento flector" máximo. La resistencia de una bandeja es directamente proporcional al momento flector. De manera tal que en la comparación de dicho momento se puede ahorrar considerable tiempo en los cálculos. Se incluye en la siguiente página tablas y fórmulas de las configuraciones de vigas más comunes en sistemas portacables.

Deflexión

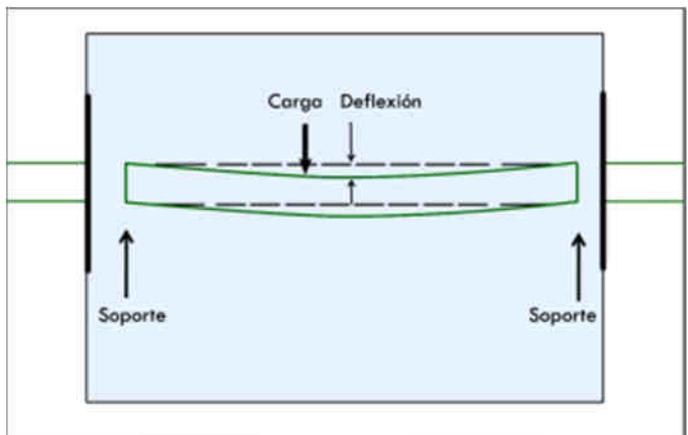
La flexión conocida comúnmente como "flecha" es un efecto inherente a la aplicación de cargas en una bandeja y no puede ser evitado. Toda viga o bandeja flexionará cuando sea cargada y la magnitud de dicha flexión dependerá del material y del módulo de la sección (S_x) de la bandeja o sus componentes. Las ecuaciones para el cálculo de la flexión en la página N° 19 muestran que un incremento en el módulo de la sección tiene un efecto directo en la reducción de la flexión. Para reducir la flexión de una bandeja, basta pues con incrementar dicho módulo y esto se logra usualmente aumentando la altura del perfil empleado. Por otro lado la flexión de una bandeja bajo la acción de una carga puede mejorarse mediante la búsqueda de otros materiales. Tal como se observa en la fórmula, la flexión es inversamente proporcional a una propiedad conocida como "módulo de elasticidad" que se identifica como "E". El módulo de elasticidad depende de la composición del material. El aluminio tiene un módulo de elasticidad que es $1/3$ de su homólogo en acero, por lo tanto una bandeja de aluminio flexionará tres veces más que una de acero con propiedades físicas (módulo de la sección) idénticas para ambos.

En zonas donde las estructuras están sujetas a la vista del público, la flexión puede producir efectos contraproducentes. Para una persona no conocedora, una estructura con "flecha" puede parecerle que es el resultado de mal cálculo o excesiva carga. Una bandeja portacables bien diseñada presentará una flexión apreciable bajo su "carga recomendada" por lo tanto en zonas donde la parte decorativa sea importante se recomienda sobredimensionar la bandeja. El factor K indicado en las tablas de Carga-deflexión ayudará mucho en este punto al diseñador. Es importante señalar que el diseño de sistemas portacables bajo la óptica de la deflexión, producirá sobredimensionamiento apreciable en todo el sistema, con el consiguiente encarecimiento de la instalación tanto en materiales como en mano de obra.

Características del diseño de las bandejas :

Cabletray®

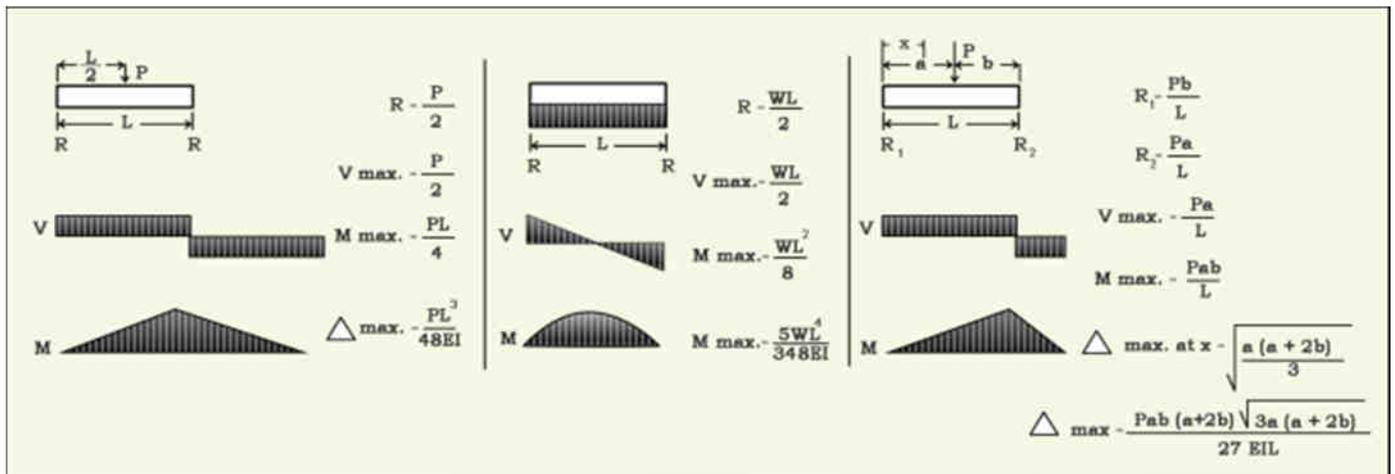
El diseño geométrico de nuestras bandejas es el resultado de un cuidadoso balanceo de una serie de variables que incluyen carga, resistencia, deflexión y costo. El peso del material está distribuido de forma tal que se logra alta resistencia con poco peso. Los rieles laterales poseen una simetría casi total y la unión de sus travesaños soldados de manera estudiada logra minimizar los efectos de torsión lateral, inestabilidad columna y pandeo local.



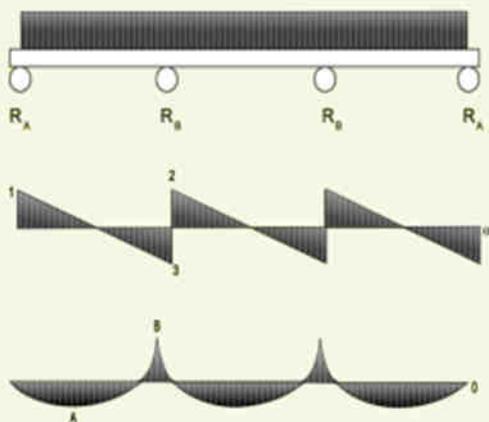
Uniones

Es fácil reconocer que la unión es la parte más débil en una estructura, por lo tanto en su diseño adecuado descansa una gran responsabilidad de la confiabilidad puesta en un sistema portacables. Nuestras uniones han sido probadas de manera tal que no afectan a la estructura en el lugar de la colocación y equivalen y superan las propiedades del riel donde se instalan.

En el desarrollo de un sistema portacables, **cabletray®** ideó un método muy simple para determinar el tamaño de bandejas para una cantidad dada de cables. Las tablas dadas a continuación recogen nuestro método basado en el sistema de voltaje y el modelo y tipo de bandeja.



Vigas Continuas



$R_A = 0.4 WL$
 $R_B = 1.1 WL$
 $V_1 = 0.40 WL$
 $V_2 = 0.50 WL$
 $V_3 = 0.60 WL$
 $M_A = 0.8 WL^2$
 $M_B = -0.10 WL^2$
 $\Delta_{Max} = 0.0069 WL^4 / EI$

Leyenda

- R = Reacción
- M = Momento
- P = Carga Concentrada
- W = Carga Uniforme
- V = Esfuerzo Cortante
- Δ = Deflexión
- E = Módulo Elástico
- I = Momento de Inercia
- L = Longitud

COMO DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA BANDEJA PORTACABLES

Basado en el Código Eléctrico Nacional. Sección 318 (año 1981).

La sección 318 del Código Eléctrico Nacional fue escrito pensando en la cantidad de cables que puede contener una bandeja, antes que como método expedito de diseño práctico.

Otros cables distintos de los MV o MC pueden ser instalados si se conoce de su "aprobación para colocarse en bandejas portacables".

Tablas I & II

Las tablas I & II están subdivididas en dos categorías cubriendo el servicio eléctrico de 2.000 voltios o menos. La primera, categoría A, es para cables de fuerza y alumbrado o cualquier otro cable de control y/o instrumentación que esté colocado en esa misma bandeja. Si Ud. tiene una bandeja con 100 cables de control y 50 de instrumentación y apenas 1 cable de alumbrado use la categoría A.

La segunda, categoría B, es para uso de cables de control y/o instrumentación en una misma bandeja. El código define esto tal como sigue:

- **Circuito de control:** el circuito de control de un aparato o sistema es el que transporta las señales eléctricas dirigiendo la acción del controlador pero no la fuerza principal (CEN 430-71).
- **Circuito de señal:** cualquier circuito eléctrico que energiza equipo de señalización (CEN artículo 100).

Tabla III

La tabla III cubre el servicio eléctrico de 2.001 voltios en adelante para cables MV y MC tanto monopares como multiconductor,

El cable MV es un cable sólido dieléctrico que puede ser monopolar o multiconductores y se utiliza para voltajes superiores a 2.001 voltios (CEN artículo 326).

El cable MC es un ensamblaje de uno o más conductores, cada uno de los cuales está aislado y protegido por una malla metálica de cinta trabada a un tubo corrugado o liso. (CEN artículo 334).

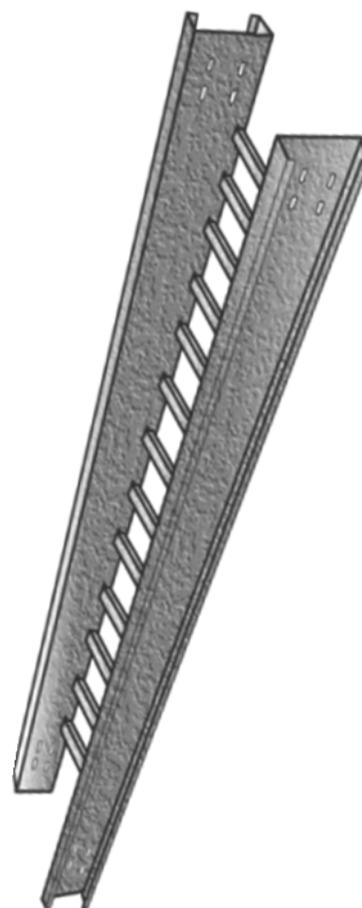


TABLA IV

La tabla IV se utiliza con los cables de 100 mm de ancho.

Procedimiento de Diseño

Paso 1. Seleccione una de las tablas **basado en** el voltaje y tipo de bandeja.

Tabla I Escalerilla o Bandeja perforada (2000 voltios o menos).

Tabla II Bandeja de fondo sólido (2000 voltios o menos).

Tabla III Escalerilla, Bandeja fondo sólido o perforado (2001 Voltios o más).
Vaya **al** Paso 4.

Tabla IV Canales ventilados. Vaya al Paso 4.

Paso 2. Si ha seleccionado la Tabla I o II, busque la categoría A o B que describa el cableado que va a instalar.

- A. Fuerza o iluminación, o cualquier mezcla de fuerza, iluminación, señal y control.
- B. Solamente cables de señal y/o control.

Si escogió la categoría B, vaya al Paso 4.

Paso 3. Si la categoría A es seleccionada, debe ahora determinar el tipo de cables a ser usados.

- 1. Multiconductores
- 2. Monopolar
- 3. Cualquier mezcla de los anteriores.

Paso 4. Calcule el ancho de la bandeja utilizando tamaños y fórmulas como en los ejemplos.

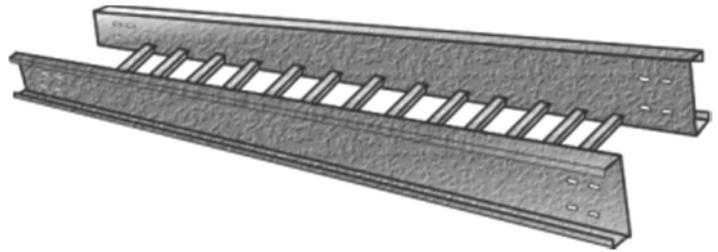


TABLA I

Escalerillas o Fondo Perforado

2000 Voltios o menos

Categoría A : Para Fuerza, Iluminación , Control y Señalización

CABLE MULTICONDUCTOR

Para conductores 4/0 y mayores ¹	ancho bandeja \geq Sd		CEN 31 8-8 (a) (1)	
Para conductores 3/0 y menores	ancho bandeja \geq 0,333 Sa		CEN 31 8-8 (a) (2)	
Para los Ejemplo: Calcular el ancho de la bandeja siguientes cables tipo TC.				
6	4/c	500 MCM	Fuerza Día = 6,35	6 x 3,35 = 20,10
6	4/c	1/0 AWG	Iluminación Área = 9,22	0,333 (6 x 9,22) = 55,32
20	5/c	#12 AWG	Control Área = 1,09	0,333 (20 x 1,09) = 21,80
				97,22
Solución: Utilizar bandeja de 80 cm de ancho				

CABLE MONOPOLAR

Para conductores 1000 MCM y mayores	ancho bandeja > Sdi		CEN 318-9 (a) (1)	
Para conductores 250 MCM a 900 MCM	ancho bandeja > 0,361 Sai		CEN 318-9 (a) (2)	
Ejemplo: Calcular el ancho de la bandeja para los siguientes cables tipo THW.				
6	1000 MCM	Fuerza Día = 3,43	6 X 3,43 =	20,58
9	500 MCM	Iluminación Área = 4,97	0,361 (9 X 4,97) =	44,73
6	250 MCM	Fuerza Área = 2,90	0,361 (6X 2,90) =	17,40
				82,71
Solución: Utilizar bandeja de 60 cm de ancho				

MEZCLA DE CABLES MONOPOLARES Y MULTICONDUCTORES

Ejemplo: Calcular el ancho de la bandeja para los siguientes cables. Ver ejemplos anteriores

2	3/c	250 Tipo IAC	Fuerza Día = 4.67	2 x 4.67 =	9,34
12	4/c	#8 Tipo TC	Iluminación Área = 2.65	0.333 (12 x 2.65) =	31,80
60	4/c	#12 Tipo TC	Control Área = 0.77	0.333 (60 x 0.77) =	46,20
3	1/c	1000 Tipo THC	Fuerza Día = 3.43	3 x 3.43 =	10,29
6	1/c	500 Tipo THC	Fuerza Área = 4.97	0.361 (6 x 4.97) =	29,82
				127,45	
Solución: Utilizar bandeja de 60 cm de ancho					



Escalerillas o Fondo Perforado

Categoría B: Para Control y/o Señalización Exclusivamente.

1. Cable Multiconductor

Para Cualquier Tamaño de conductor²

$$\text{ancho} \geq \frac{2 S_a}{P}$$

CEN 318-8 (b)

P = Profundidad Útil de la Bandeja

Ejemplo: Calcular el ancho de la bandeja requerida para los siguientes cables de tipos TC en bandejas de 10 cm de profundidad útil.

24	16/c	16 AWG	Control Área = 1,87	$2(24 \times 1,87) \div 10 = 8,98$
42	4/c	12 AWG	Control Área = 0,84	$2(42 \times 0,84) \div 10 = 7,06$
18	4/c	10 AWG	Control Área = 1,29	$2(18 \times 1,29) \div 10 = 4,64$
				20,68

Solución: Utilizar Bandeja de 25 cm de ancho.

1. Los Cables superiores al 4/0 (incluido) deben ir en una sola capa.

2. La profundidad máxima a los efectos del cálculo es de 15 cm.

Sd = Sumatoria de diámetro, en cm, de todos los cables

Sa = Sumatoria de las áreas de la secciones rectas, en cm², de todos los cables.

TABLA II

BANDEJA FONDO SOLIDO

2000 VOLTIOS O MENOS

CATEGORIA A para fuerza, iluminación, control y señalización

1. Cable Multiconductor

Para Conductores 4/0 y mayores¹

$$\text{ancho bandeja} \geq 1,11 S_d$$

CEN 318-8 (c) (1)

Para Conductores 3/0 y menores

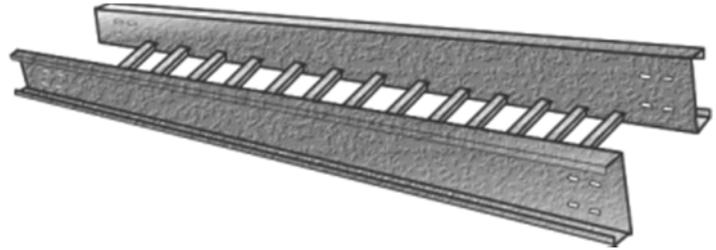
$$\text{ancho bandeja} \geq 0,429 S_a$$

CEN 318-8 (c) (2)

Ejemplo: Calcular el ancho de la bandeja para los siguientes cables de tipos TC.

7	4/c	500 MCM	Fuerza Día = 6,35	$1,11 (7 \times 6,35) = 49,34$
4	4/c	2/0 AWC	Iluminación = 10,64	$0,429 (4 \times 10,64) = 18,26$
12	7/c	# 14 AWC	Control de Área = 0,97	$0,429 (12 \times 0,97) = 4,98$
				72,54

Solución: Utilizar Bandeja de 80 cm de ancho.



Escalerillas o Fondo Perforado Categoría B

1. Cable Monopolar

Para Cualquier Tamaño de conductor²

$$\text{ancho} \geq \frac{2,5 S_a}{P}$$

CEN 318-8 (d)

P = Profundidad Útil de la Bandeja

Ejemplo: Calcular el ancho de la bandeja requerida para los siguientes cables de tipos TC. En bandeja de 7,5 cm de profundidad útil.

24	25/c	# 18	Señalización Área = 2,26	$2,5 (24 \times 2,26) \div 7,5 = 18,08$
12	7/c	# 4	Control Área = 0,97	$2,5 (12 \times 0,97) \div 7,5 = 3,88$
16	4/c	# 10	Control Área = 1,29	$2,5 (16 \times 1,29) \div 7,5 = 3,88$

Solución: Utilizar Bandeja de fondo sólido 30 cm de ancho.

28,84

1. Los Cables superiores al 4/0 (incluidos) deben ir en una sola capa.
2. La Profundidad máxima a los efectos del cálculo es de 15 cm.

TABLA III

ESCALERILLA, BANDEJA FONDO SOLIDO O PERFORADO

CATEGORIA A para cables MV o MC

2001 voltios o más

1. Cable Monopolar o Multiconductor

Para Cualquier tamaño de conductor³

$$\text{ancho bandeja} \geq S_d$$

Ejemplo: Calcular el ancho de la bandeja requerida para los siguientes cables

4	1/c	500 MCM	Tipo MV	Día = 2,67	$(4 \times 2,67) = 10,68$
2	3/c	750 MCM	Tipo MC	Día = 7,52	$(2 \times 7,52) = 15,04$
4	3/c	40 AWC	Tipo MV	Día = 4,80	$(4 \times 4,80) = 19,20$
					44,92

Solución: Utilizar Bandeja de 60 cm de ancho.

3. Los Cables deben ir en una sola capa. Donde los cables monopolares sean triplicados, cuadrados o atados por grupos, la suma de los diámetros de los cables monopolares no excederá el ancho de la bandeja y los grupos irán en una sola capa.

S_d = Sumatoria de los Diámetros, en cm, de todos los cables.

S_a = Sumatoria de las áreas de las secciones rectas, en cm², de todos los cables

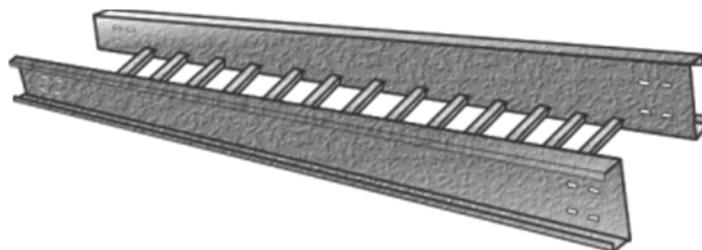


TABLA IV

CANAL ventilado

2000 Voltios o menos

CATEGORIA A para fuerza , iluminación, control y señalización

1. Cable Multiconductor (todos los tamaños)

Un Cable solamente	Canal 10cm ancho	$S_a \leq 29,00$	CEN 318-8 (e)
Dos o más Cables		$S_a \leq 16,10$	

Ejemplo:

1	4/c	350 MCM	Área = 24,32 la cual es menor que 29,00; por lo que se puede utilizar el canal de 10 cm de ancho
2	3/c	1/0 AWG	Área = $2 \times 7,55 = 15,10$ la cual es menor que 16,10; por lo que se debe de utilizar el canal de 10 cm de ancho

2. Cable Monopolar (250 MCM o mayor)

Cualquier cantidad de cables	Canal 10cm ancho	$S_a \leq 10$
------------------------------	------------------	---------------

Ejemplo:

3	1/c	500 MCM	$D_{\text{ca}} = 3 \times 2,51 = 7,53$ el cual es menor que 10; por lo que se puede utilizar el canal de 10 cm de ancho .
6	1/c	350 MCM	$D_{\text{ca}} = 6 \times 2,18 = 13,11$ el cual es mayor que 10; por lo que se debe de reducir el numero de cables o usar bandeja.

S_d = Sumatoria de diámetro, en cm, de todos los cables ²

S_a = Sumatoria de las áreas de la secciones rectas, en cm , de todos los cables.

Área de la sección recta

En los catálogos de los fabricantes de cables o en el Código Eléctrico Nacional, es muy difícil que aparezcan las áreas de las secciones rectas de cables multiconductores, por lo que nosotros hemos enumerado varios tipos de cables con sus respectivos diámetros externos totales (no nominales) y sus áreas de secciones rectas.

TAPAS

Cuando las bandejas portacables son cubiertas en largos superiores a los dos metros con tapas sin ventilación, la capacidad de los cables debe ser reducida.

Caso de 2000 voltios o menos

CABLES MULTICONDUCTORES

Utilizar 95% de lo indicado en las tablas 310-6 y 310-1 8

CABLES MONOPOLARES

600 MCM y superiores, utilizar 70% de lo indicado en las tablas 310-17 y 310-19.

250 a 500 MCM, utilizar 60% de lo indicado en las mismas tablas.

Caso de 2001 voltios o más

CABLES MULTICONDUCTORES

Utilizar 95% de lo indicado en las tablas 310-45 y 310-46

CABLES MONOPOLARES

Utilizar 70% de lo indicado en las mismas tablas.

MULTIPLICADORES USADOS EN LAS TABLAS

Los multiplicadores usados en las tablas son equivalentes matemáticos de las Tablas 318-8 y 319-9 del Código Eléctrico Nacional.

Un ejemplo puede ser encontrado en la columna de la Tabla 318-8. La proporción entre el ancho de la bandeja (15 cm) y su capacidad permisible (45 cm²) es de 0,333 para cables 3/0 o inferiores del tipo Multiconductor en bandejas tipo escalerilla.

SEPARADORES

Los separadores son usados en sistemas portacables para distinguir las secciones superiores a 600 voltios de los inferiores, tal como lo permite el artículo 318-5 (f). Estos separadores deben ser sólidos y hechos de material anti-combustible.

Cable Monopolar 600 V

Tamaño	TW / THW		THHW		USE / RHH / RHW		THHW / THWN	
	Diámetro	Área	Diámetro	Área	Diámetro	Área	Diámetro	Área
250	1,93	2,90	1,80	2,55	1,96	3,00	1,85	2,70
300	2,06	3,32	1,96	3,00	2,11	3,49	1,98	3,08
350	2,18	3,75	2,08	3,41	2,24	3,92	2,11	3,49
400	2,29	4,10	---	---	---	---	2,24	3,92
500	2,51	4,97	2,41	4,57	2,57	5,17	2,46	4,77
600	2,77	6,02	---	---	---	---	---	---
700	2,95	6,82	---	---	---	---	---	---
750	3,05	7,30	2,97	6,94	3,10	7,54	---	---
800	3,12	7,67	---	---	---	---	---	---
1.000	3,43	9,23	3,38	8,96	3,51	9,65	---	---

Cable Multiconductor Tipo MC, 600V Con Conductores XHHW (Cobre)

Tamaño	Tres Conductores de con Tierra				Cuatro Conductores con Tierra			
	Sin Chaquetas		Con Chaquetas		Sin Chaquetas		Con Chaquetas	
	Diámetro	Área	Diámetro	Área	Diámetro	Área	Diámetro	Área
6	2,21	3,84	2,49	4,87	2,41	4,57	2,60	5,69
4	2,46	4,77	2,74	5,91	2,67	5,59	2,95	6,82
2	2,77	6,02	3,05	7,30	3,02	7,18	3,30	8,56
1	3,12	7,66	3,40	9,10	3,43	9,23	3,71	10,80
1/0	3,35	8,83	3,63	10,36	3,66	10,51	3,94	12,17
2/0	3,66	10,51	3,94	12,17	3,94	12,17	4,27	14,30
3/0	3,89	11,86	4,22	13,96	4,27	14,30	4,60	16,60
4/0	4,19	13,80	4,52	16,05	4,80	17,34	5,03	19,86
250	4,67	17,16	5,00	19,66	5,16	20,88	5,49	23,64
300	4,98	19,47	5,31	22,13	5,49	23,64	5,82	26,57
350	5,28	21,92	5,61	24,75	5,81	26,57	6,22	30,46
500	5,97	27,98	6,38	31,92	6,58	33,99	6,99	38,32
750	7,11	93,73	7,52	44,40	7,87	48,70	8,33	54,51

Cable Multiconductor Tipo TC, 600V Con Conductores XHHW (Cobre)

Tamaño	Tres Conductores con Tierra		Cuatro Conductores con Tierra	
	Diámetro	Área	Diámetro	Área
8	1,68	2,21	1,83	2,65
6	1,88	2,77	2,08	3,41
4	2,24	3,92	2,44	4,61
2	2,54	5,06	2,79	6,13
1	2,87	6,47	3,18	7,92
1/0	3,10	7,558	3,43	9,22
2/0	3,35	8,83	3,68	10,64
3/0	3,61	10,22	4,01	12,65
4/0	3,96	12,33	4,52	16,05
250	4,45	15,52	4,95	19,27
350	5,03	19,86	5,56	24,32
500	5,74	25,88	6,35	31,67
750	7,19	40,58	7,98	49,96
1.000	7,98	49,96	---	---

NORMAS APLICADAS :

ASTM

A386 - Norma para capas de zinc (aplicadas en caliente) en productos ensamblados

A153 - Norma para capas de zinc (aplicadas en caliente) en herrajes

A385 - Norma para aplicación adecuada de la capa de zinc en productos ensamblados

A525 - Norma para lámina de acero galvanizada en caliente.

CODIGO ELECTRICO NACIONAL

Artículo 318 - Bandejas portacables

NEMA

VE1 -1 – Definiciones

VE1 -2 - Normas de fabricación

VE1 -3 - Rendimiento y clasificación

VE1 -4 - Ensayos

VE1 -5 - Especificaciones y dibujos

VE1 -6 - Aplicaciones

MATERIALES Y ACABADOS NORMALIZADOS

Artículo	Material	Acabados
ESCALERILLAS DE ACERO CANALES DE ACERO	<ul style="list-style-type: none"> • Tramos Rectos • Curvas y Aditamento • Accesorios, Uniformes, Ganchos, Ganchos, Soportes, Tapas, Bandejas, Divisores, fines de tramo, otros • Tomillerías 	<ul style="list-style-type: none"> • Acero AISI 1010 • Galvanizado en Caliente A386, Pintado • Galvanizado en Caliente A386, Pintado • Galvanizado en Caliente A525, Pintado • Pregalvanizado A525, Pintado • Electrogalvanizado
ESCALERILLAS DE ALUMINIO CANALES DE ALUMINIO	<ul style="list-style-type: none"> • Tramos Rectos • Curvas y Aditamento • Accesorios, Uniformes, Ganchos, Ganchos, Soportes, Tapas, Bandejas, Divisores, fines de tramo, otros • Tomillerías 	<ul style="list-style-type: none"> • Aluminio 6063-T6 • Aluminio 6030T0 • Aluminio 6063-T6 • Aluminio 3003-H14 • Natural • Electrogalvanizado
BANDEJAS DE ACERO FONDO SOLIDO O PERFORADO	<ul style="list-style-type: none"> • Tramos Rectos • Curvas y Aditamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Acero AISI 1010 • Acero AISI 1010 • Pregalvanizado A525, Galvanizado en Caliente A386 • Pregalvanizado A525, Galvanizado en Caliente A386
BANDEJA DE ALUMINIO FONDO SOLIDO O PERFORADO	<ul style="list-style-type: none"> • Accesorios • Tomillería • Tramos rectos • Curvas y aditamentos • Accesorios • Tomillería 	<ul style="list-style-type: none"> • Acero AISI 1010 • Aluminio 3003-H14 • Aluminio 3003-H14 • Aluminio 6063-T6 • Galvanizado en Caliente A386 • Electrogalvanizado • Natural • Electrogalvanizado

Otros Acabados a solicitud del Cliente

Cabletray Type Selection

What type of cable tray should be used for the main runs of a cable tray wiring system? The cable tray types to choose from are ladder, ventilated trough, or solid bottom. What are the reasons for selecting a specific type of cabletray

The engineer or designer should select the type of cable tray that has the features which best serve the project's requirements.

For a few types of installations, the National Electrical Code (NEC) specifies the cable tray type to be used:

Single conductor cables and Type MV cables must be installed in ladder or ventilated trough cable trays. Single conductor cables and Type MV cables are not allowed to be installed in solid bottom cable trays (1993 NEC Section 318-3(b))

In Class II, Division 2 Hazardous (Classified) Locations (Dust), the types of cables that are allowed to be installed in cable trays must be in ladder or ventilated trough cable trays. Solid bottom cable tray are not allowed to be installed in Class II, Division 2 locations (1993 NEC Section 02-(b)).

Ladder Cabletray

Ladder cable tray is used for about 75 percent of the cable tray wiring system installations. It is the predominate cable tray type due to its many desirable features:

A ladder cable tray without covers permits the maximum free flow of air across the cables. This allows the heat produced in the cable's conductors to effectively dissipate. Under such conditions, the conductor insulation in the cables of a properly designed cable tray wiring system will not exceed its maximum operating temperature. The cables will not prematurely age due to excessive operating temperatures.

The rungs of the ladder cabletray provide convenient anchors for tying down the cables in the non horizontal cabletray runs or where the positions of the cables must be maintained in the horizontal cable tray runs. This capability is a must for single conductor cable installations. Under fault conditions (Short circuit), the magnetic forces produced by the fault current will force the single conductor cables from the cable tray if they are not securely anchored to the cable tray.

Cables may exit or enter the ladder cable trays through the top or the bottom of the cable tray. Where the cables enter or exit conduit, the conduit to cable tray clamps may be installed upright or inverted to terminate conduits on the top or bottom of the cable tray side rail.

Moisture can't accumulate in ladder cable trays.

® If cable trays are being installed where working space is a problem, hand access through the cable tray bottom may help to facilitate the installation of small diameter cables: control instrumentation, signal, etc.

The most common rung spacing's for ladder cable tray is 9 inches. This spacing may be

used to support all sizes of cables. This spacing is desirable for the small diameter Type PLTG and TC cables as the support distance is such that there is no visible drooping of the small cables between rungs. 12 or 18 inch rung spacing provides adequate cable support but the slight amount of small diameter cable drooping between rungs may be aesthetically objectionable for some installations. The maximum allowable distance between supports for 1/0 through 4/0 AWG single conductor cables is 9 inches (1993 NEC Section 318-3(b) (1)).

Ventilated Trough Cabletray

The only reason to select a ventilated trough cable tray over a ladder type cable tray is aesthetics. No drooping of small cables is visible. The ventilated trough cable tray does provide more support to the cables than does the ladder cable tray but this additional support is not significant. It doesn't have any impact on the cables service record or life.

Solid Bottom Cable Tray

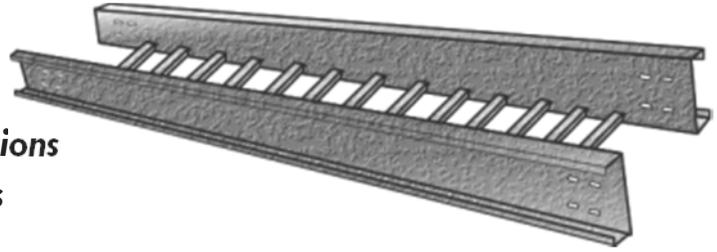
The main reason for selecting solid bottom cable tray (with covers) is the concern of EMI/RFI shielding protection for very sensitive circuits. A solid bottom steel cable tray with steel covers provides a good degree of shielding if there are no breaks or holes in the completed installation.

The solid bottom cable tray system has a disadvantage in that moisture can build up in the cable trays. This can be controlled by drilling 1/4 inch drain holes in the bottom of the cable tray at three foot intervals (at the middle and very near the sides) if the cable tray is not being used for EMI/RFI shielding.

Some engineers and designers specify solid bottom cable trays (often with covers) in the belief that all electrical circuits have to be totally enclosed by metal. The cable trays are just supporting cables that are designed for such installations. Cable failures in cable tray runs rarely happen. Cable failures due to Cable support problems in cable trays are nonexistent.

A PUBLICATION OF THE CABLE TRAY INSTITUTE

**4101 LAKE BOONE TRAIL - SUITE 201 - RALEIGH, NC 27607 - 1-800-883-8883
TECNICAL SUPPORT: 314-872-8686 FAX**



Cable Tray Width Selection for Installations with 600 Volt Single Conductor Cables

National Electrical Code (NEC) Section 318-11 Ampacity of Cables, Rated 2000 Volts or Less, in Cabletray. (b) Single Conductor Cables allows cables of identical construction and conductor material to be operated at different maximum ampacity depending on the physical placement of the cables in ladder or ventilated trough cable trays.

NEC Section 318-10 Number of Single Conductor Cables, Rated 2000 Volt or Less, in Cable Tray, (a) Ladder or Ventilating Trough Cabletray. Doesn't cover the width requirements of ladder or ventilated trough cable tray for all the types of installations that contain single conductor cables.

This is best exhibited by cable tray width calculations for three different examples of single conductor cables in ladder or ventilated trough cable tray that are permitted by NEC Article 318. The examples are based on installations that contain 12 - 500 kcmil cables (Four - three phase - 480 volt circuits or a circuit of four paralleled conductors per phase) The 500 kcmil copper single conductor cables have 600 volt 75 degree centigrade insulation. The cable's diameter equals 1.07 inches and the cable's area equals 0.90 square inches.

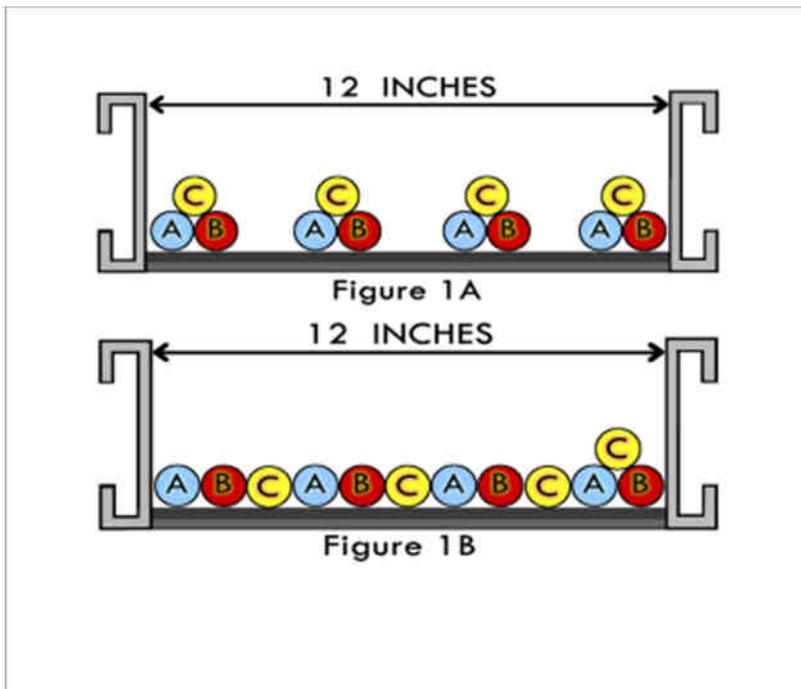
Example #1 is based on the requirements in Sections 318-10(a)(2) and Sections 318-11(b)(2).

Section 318-10(a)(2) states that the sum of the cross-sectional areas of the single conductor cables shall not exceed the allowable fill area in Column 1 of Table 318-10 for the appropriate ladder or ventilated trough cable tray width.

$$12 \text{ cables} \times 0.90 \text{ squares inches/cable} = 10.8 \text{ Squares Inches}$$

Table 318-10 -Column 1 shows that the minimum cable tray width that has adequate fill area is a 12 inch wide cable tray. The 12 inch wide cable tray has an allowable fill capacity of 13.0 square inches which slightly exceeds the installation's 10.8 square inch requirement.

Section 318-10 states that the single conductors or conductor assemblies shall be evenly distributed across the cable tray. This statement leaves the exact cable arrangement in the cable tray up to the designer. Following are two examples of installations that meet the intent of Section 318-10. The cable installation shown in Figure 1A is technically superior to that shown in Figure 1B.



The installation of the cables in the cable tray as per Figure 1A is very desirable as the cables are in an arrangement where they are equilaterally spaced. This will result in equal reactances for the circuit's phase conductors. If each of the phase conductors has the same resistance and reactance, the currents to and the phase voltages at the utilization equipment will be balanced assuming that all the loads are balanced three phase loads. Motors that are supplied with unbalanced three phase voltages experience additional heating due to the voltage unbalance. A few percent voltage unbalance can be very detrimental to the length of the motor's operating life.

For the Figure 1A and Figure 1B cable installations, Section 318-11 (b)(2) states that the maximum ampacities of the cables in ladder or ventilated trough cable trays without covers is 65 percent of the values in Tables 310-17.

For the figure 1A and Figure 1B installations, the allowable maximum operating ampacities (Table 310-17) for the 500Kcmil conductors is $620 \text{ Amperes} \times 0.65 = 403 \text{ amperes per conductor}$ (without the use of a maximum ambient operating temperature correction factor).

Example #2 is based on the requirements in Section 318-11 (b)(3)

Section 318-11 (b)(3) states that the where single conductors are installed in a single layer in uncovered cable trays, with a maintained space of not less than one cable diameter between individual conductors, the ampacities of Nos. 1/0 and larger cables shall not exceed the allowable ampacities in Table 310-17.

Section 318-11(b)(3) defines the arrangement of the cables in the cable tray to obtain the conditions that allow the cables to carry the higher ampacities. Section 318-11(b)(3) contains permissible ampacity information and it also contains information that impacts on the cable tray width selection.

If the width of the ladder or ventilated trough cable tray is selected based on the requirements of Section 318-10 for a installation being made as per Section 318-11 (b)(3), the cable tray will be of insufficient width for the intended installation.

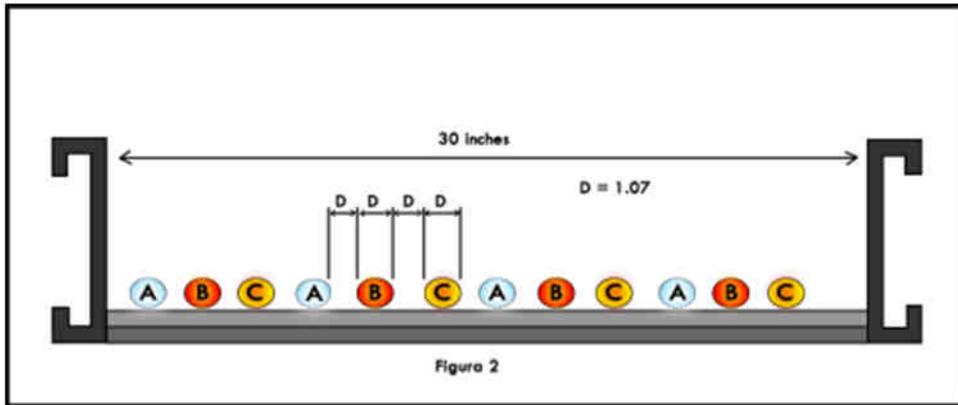
To determine the required width of ladder or a ventilated trough cable tray as per Section 318- 11(b)(3).

$$\text{Total width of the Cables} - 12 \times 1.07 \text{ inches} = 12.84 \text{ inches}$$

Space between cables must be equal to one cable diameter - $11 \times 1.07 \text{ inches} = 11.77 \text{ inches}$. Total cable tray width required is $12.84 \text{ inches} + 11.77 \text{ inches} = 24.61 \text{ inches}$.

A 30 inch wide cable tray must be used.

For the Figure 2 installation, the allowable maximum operating ampacities (Table 310-17) for the 500 kcmil conductors: is 620 Amperes per conductor (without the use of an maximum ambient operating temperature correction factor).



This cable arrangement will result in some unbalance in the phase currents and voltages due the fact that the cables are not equilaterally spaced. The distances from the conductor centerlines of the Phase A to Phase B and from the Phase B to the Phase C are equal but the distance between centerlines of the Phase C conductor to the Phase A conductor is larger. The reactances for the three phases will not be equal which will result in the currents to and the phase voltages at the utilization equipment being unbalanced. If the circuits are of a length where it is possible to transpose the phase conductors, the reactances of the phase conductors can be equalized. Two transposition would allow each phase conductor to occupy each of the three conductor positions for $1/3$ of the length of the run. For very long runs, it may be desirable to have many transposition but regardless of the number of transposition each phase conductor must occupy each of the three conductor position for $1/3$ of the length of the run.

This type of installation can only be made where the cables can be terminated without entering raceways (The ampacities in Table 310-16 must be used if the caoles enter a raceway). Examples would be at a transformer secondary or at a bus extension from switchgear.

It is best to use the 75 degree C ampacity values even if a 90 degree C insulated cable is installed unless it is know that the equipment can accommodate the termination of the higher temperature conductors. Forthe Figure 2 installation, that 90 C insulated conductor operating at its maximum ampacity will produce 27 percent more heat than will the 75° C insulated conductor. See NEC Section 110-14 (c).Temperature Limitation.

Example #3 is based on the requirements in Section 318-11 (b)(4).

Section 318-11 (b)(4) states that where single conductors are installed in a triangular or square configuration in uncovered cable trays, with a maintained space of not less than 2.15 times one cable diameter between the cable groups, the ampacities of Nos. 1/0 and larger cables shall not exceed the allowable ampacities in Table B-310-2 In Appendix B of the NEC.

Section 318-11 (b)(4) defines the arrangement of the cables in the cable tray to obtain the condition that allow the cables to carry the higher ampacities. So section 318-11 (b)(4) contains permissible ampacity information and it also contains information that impacts on the cable tray width selection.

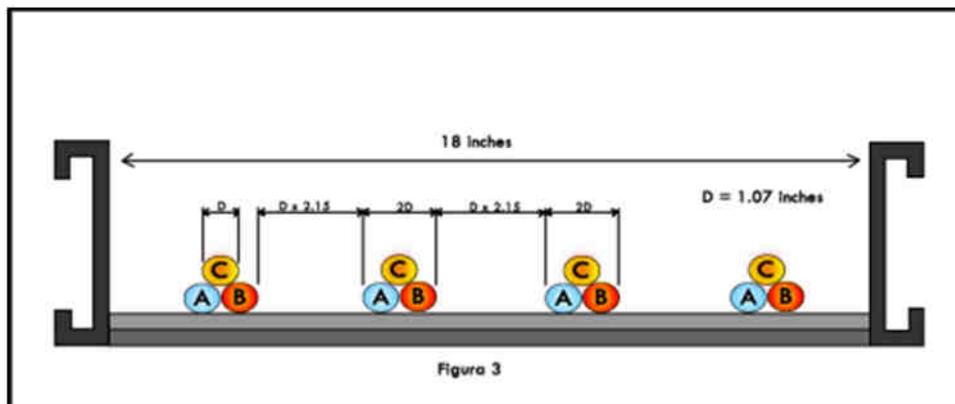
If the width of the ladder or ventilated trough cable tray is selected based on the requirements of Section 318-10 for a installation being made as per Section 318-11 (b)(4), the cable tray will be of insufficient width for the intended installation.

To determine the required width of a ladder or ventilated trough cable tray as per Section 318- 11(b)(4).
Total width of the cables - 8×1.07 inches = 8.56 inches

Space between cables must be equal to 2.15 times one cable diameter - $3, \times 2.15 \times 1.07$ inches = 6.90 inches. Total cable tray width required is $8.56 + 6.90 = 15.46$ inches.

A 18 inch wide cable tray must be used.

For the Figure 3 installations, the allowable maximum operating ampacities (Tables B-310-2) for the 500Kcmil conductors is **496 amperes per conductor** (without the use of an maximum ambient operating temperature correction factor).



The installation of the cables tray as per figure 3 is very desirable for the reasons stated concerning Figure 1A.

This type of installation can only be made where the cables can be terminated without entering raceways. The ampacities in Table 310-16 must be used if the cables enter a raceway.

It is the best to use the 75 degree C ampacity values even if a 90 degree C insulated cable is installed unless it is Known that the equipment can accommodate the termination of the higher temperature conductors. Forthe Figure 3 installation, the 90 insulated conductor operating at its maximum ampacity will produce 37 percent more heat than will the 75 C insulated conductor. See NEC Section 110-14(c) Temperature Limitation.

When utilizing cable tray to support cables, the designer has cable installation arrangement option available which allow the same size cables to operate at different ampacity if the appropriate cable tray width is selected.

The maximum allowable ampacity for the 500 kcmil cables installed as per figures 1A and 1B is 403 amperes - (12 inch wide cable tray)

The maximum allowable ampacity for the 500 kcmil cables installed as per figure 2 is 620 Amperes - (30 inch wide cable tray).

The maximum allowable ampacity for the 500 Kcmil cables installed as per figure 3 is 496 amperes - (18 inch wide cable tray)

A PUBLICATION OF THE CABLE TRAY INSTITUTE
4101 LAKE BOONE TRAIL - SUITE 201 - RALEIGH, NC 27607 - 1-800-883-8883
TECNICAL SUPPORT: 314-872-8686 FAX

