



Manual de Diseño Estructural Tubest



PERFILES ESTRUCTURALES TUBULARES RECTANGULARES PARA COLUMNAS Y VIGAS

La información contenida en este manual fue desarrollada por el Ingeniero Civil Sr. Eduardo Vielma Mendez. La revisión estuvo a cargo de la oficina RCP Ingeniería Estructural, bajo la dirección del Ingeniero Civil Rodrigo Concha P.

Las materias expuestas en este Manual han sido preparadas y revisadas cuidadosamente por profesionales competentes, pero no son un sustituto de una asesoría profesional calificada.

Por tanto, quien hace uso de esta información, asume cualesquiera y todas las responsabilidades que de allí se originan.

PERFILES ESTRUCTURALES TUBULARES RECTANGULARES PARA COLUMNAS Y VIGAS

CINTAC S.A., la experiencia de un líder.

Cintac S.A. es la empresa más importante del mercado de productos de acero conformados en frío de Chile, principalmente en tubos estructurales, perfiles abiertos y cañerías.

CINTAC es también la empresa líder en innovación tecnológica del mercado, lo que se aprecia mediante el permanente lanzamiento de nuevos productos y el establecimiento de los estándares de calidad para los nuevos perfiles que requiere la construcción y la industria de nuestro país.

Presentamos ahora el moderno Sistema Constructivo Tubest®, el cual satisface la necesidad de contar con pilares y vigas tubulares de acero para la construcción de galpones, naves industriales y comerciales de nuestro país.

Estos productos tubulares cerrados son higiénicos ya que no acumulan polvo ni permiten la proliferación de plagas y además son fáciles de proteger contra incendios y contra la corrosión. De esta forma se emplean en la construcción de naves industriales, supermercados, centros comerciales, edificios habitacionales, de oficina, etc.

Esta familia de perfiles presenta grandes ventajas para las maestranzas, ya que las columnas y vigas se forman con la unión de dos pares de perfiles abiertos, Sigma y Ohm, los cuales se sueldan mediante electrodos convencionales, soldadura MIG o arco sumergido, sin necesidad de contar con complejos equipos de prearmado y enderezado, logrando de esta forma un costo de operación muy competitivo.

Con estos perfiles las maestranzas podrán aumentar en forma significativa su capacidad de producción de estructuras, sin necesidad de nuevas inversiones, ya que el tiempo para armar los marcos completos de una nave es inferior al requerido en los sistemas convencionales que conoce el mercado.

Para el almacenamiento y transporte de estos tubulares ya soldados se obtienen grandes ahorros debido a su forma rectangular compacta, lo que facilita un óptimo aprovechamiento del espacio y un fácil apilamiento.

Su forma rectangular unida a la presencia de tres atiesadores en cada alma le confieren a Tubest®, una gran eficiencia estructural, lo que permite obtener un elemento constructivo muy nítido y esbelto, de esta forma los arquitectos y calculistas cuentan con vigas y columnas hechas de perfiles abiertos, con pleno abastecimiento, fáciles de vincular y muy competitivas en costo.

Así, con la simple combinación de 7 perfiles Sigma y 9 perfiles Ohm se pueden obtener 63 combinaciones de secciones con un rango de altura entre 250 y 550 mm, con anchos de 150, 200 y 225 mm y con espesores de las alas de 4, 5 y 6 mm. Con esta variedad los diseñadores y especificadores pueden tener la certeza que siempre contarán con una sección eficiente para las columnas y vigas que requieran sus proyectos.

| | |
|---|-----------|
| Ficha Técnica Tubest® | 7 |
| Serie de Perfiles | 11 |
| Serie de perfiles SIGMA | 12 |
| Serie de perfiles OHM | 13 |
| Serie Perfiles Estructurales Tubulares Rectangulares Tubest® | 14 |
| Tablas para cálculo y diseño estructural | 17 |
| Propiedades geométricas para el diseño, Perfiles SIGMA | 18 |
| Propiedades geométricas para el diseño, Perfiles OHM | 19 |
| Propiedades geométricas para el diseño, Perfiles Tubest® | 20 |
| Carga axial admisible, Perfiles Tubest® | 22 |
| Propiedades geométricas para el diseño, Perfiles Trébol Tubest® | 64 |
| Carga axial admisible, Perfiles Trébol Tubest® | 65 |
| Estándar de armado | 71 |
| Especificación procedimiento de soldadura | 73 |
| Protocolo de inspección | 79 |
| Protección contra el fuego | 81 |
| Protección simple, F30 | 82 |
| Protección doble, F60 | 83 |
| Protección Triple, F120 | 84 |
| Tablas de Masividad | 85 |
| Ejemplo de Diseño | 87 |
| Detalles de Encuentro | 91 |

FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo
y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación
procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

Detalles de encuentro

La Serie de Perfiles Estructurales Tubulares Rectangulares, Tubest®, se genera a partir de dos pares de perfiles componentes denominados Sigma y Ohm, las características de los perfiles se detallan a continuación:

| | |
|--|--|
| ACERO | A42-27 ES. Tensión de Fluencia 2700 Kgf/cm ² Tensión de Ruptura 4200 Kgf/cm ² Alargamiento 25 % |
| DISEÑO | Según Manual AISI : “SPECIFICATION FOR THE DESIGN OF COLD FORMED STEEL STRUCTURAL MEMBERS”, Edición 1996. |
| PERFIL SIGMA Espesor Largo Tolerancia en el largo | Sigma, 3 mm. Sigma, 6 mts. -0, +15 mm. |
| PERFIL OHM Espesores Largos Tolerancia en el largo | Ohm, 4-5-6 mm. Ohm, 6-7-8-9-10-12 mts. -0, +15 mm. |
| PERFIL Tubest Espesores Largos Soldadura | Tubest (3-4), (3-5), (3-6) mm. Tubest, 6-7-8-9-10-12 mts. Arco Manual Sistema MIG Sistema Arco Sumergido |

Los perfiles componentes Sigma y Ohm, son fabricados bajo la norma interna Cintac N° 2.12

| | |
|-----------------------|---|
| A: | Área de la sección transversal del Perfil, cm ² . |
| B: | Ancho total de la sección de un Perfil, mm. |
| H: | Altura total de la sección de un Perfil, mm. |
| I: | Momento de inercia de la sección transversal de un Perfil, en donde los subíndices xx e yy , indican los ejes con respecto a los cuales se han calculado las propiedades, cm ⁴ . |
| W: | Módulo resistente de la sección transversal de un Perfil, en donde los subíndices x e y , indican los ejes con respecto a los cuales se han calculado las propiedades, cm ³ . |
| e_S: | Espesor del Perfil Sigma, mm. |
| e_O: | Espesor del Perfil Ohm, mm. |
| i: | Radio de giro de la sección de un Perfil, en donde los subíndices x e y , indican los ejes con respecto a los que se ha calculado, cm. |
| x: | Distancia desde el eje Y-Y , a la superficie exterior del Perfil, cm. |
| y: | Distancia desde el eje X-X , a la superficie exterior del Perfil, cm. |

TERMINOLOGÍA

| | |
|------------|--|
| Fy: | Tensión de fluencia mínima especificada, Kgf/cm ² |
| K: | Factor de longitud efectiva. |
| Lx: | Longitud de pandeo en el sentido X-X . |
| Ly: | Longitud de pandeo en el sentido Y-Y . |
| My: | Momento admisible de flexión según el eje Y-Y . |
| Mc: | Momento máximo admisible de secciones compactas. |

FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo
y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación
procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

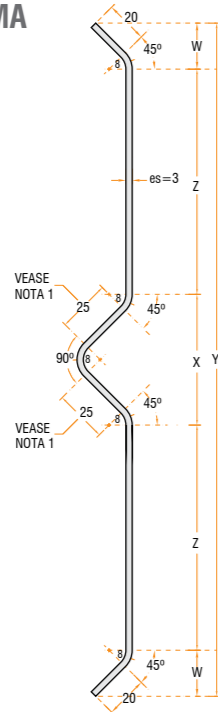
Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

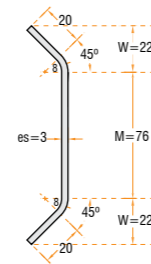
Detalles de encuentro

1
2
3
4
5
6
7
8
9

SECCION PERFIL SIGMA
HxexxKgf/mt



SECCION PERFIL SIGMA ESPECIAL
250xesxKgf/mt

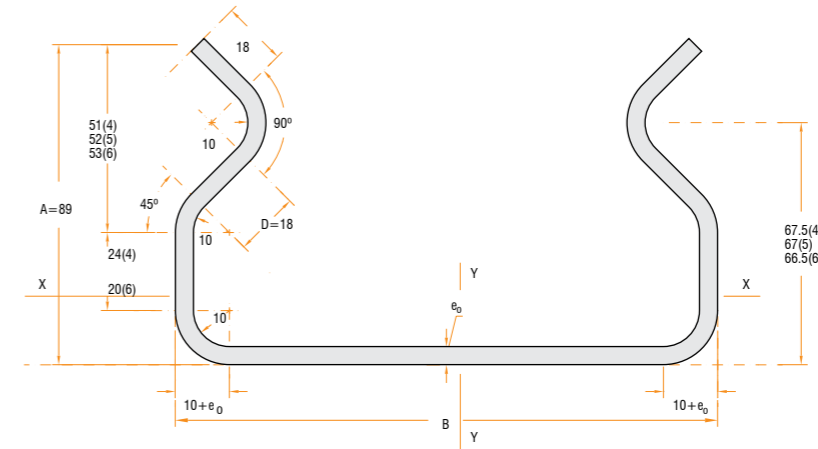


NOTA 1
Para Combinación Tubest 550Xbxexes,
considerar L=27 en tramo recto de
atiesador intermedio.

| Nombre | Designación | Dimensiones | | | | | | | Peso P Kgf/m | Largos L m |
|------------------|-------------|-----------------------|----|----|-----|-----|----------------|----|--------------------|------------------|
| | | H Perfil Compuesto | W | X | Z | Y | e _s | M | | |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| Perfil Sigma 250 | SM250 | 250 | 22 | - | - | 120 | 3 | 76 | 3,08 | 6 |
| Perfil Sigma 300 | SM300 | 300 | 22 | 62 | 32 | 170 | 3 | - | 4,68 | 6 |
| Perfil Sigma 350 | SM350 | 350 | 22 | 62 | 57 | 220 | 3 | - | 5,86 | 6 |
| Perfil Sigma 400 | SM400 | 400 | 22 | 62 | 82 | 270 | 3 | - | 7,04 | 6 |
| Perfil Sigma 450 | SM450 | 450 | 22 | 62 | 107 | 320 | 3 | - | 8,22 | 6 |
| Perfil Sigma 500 | SM500 | 500 | 22 | 62 | 132 | 370 | 3 | - | 9,39 | 6 |
| Perfil Sigma 550 | SM550 | 550 | 22 | 65 | 156 | 420 | 3 | - | 10,6 | 6 |

PERFILES SIGMA 300 a 500, longitud de atiesador intermedio 25 mm y 27 mm para SIGMA 550.
Atiesador de borde, longitud de 20 mm para toda la serie.

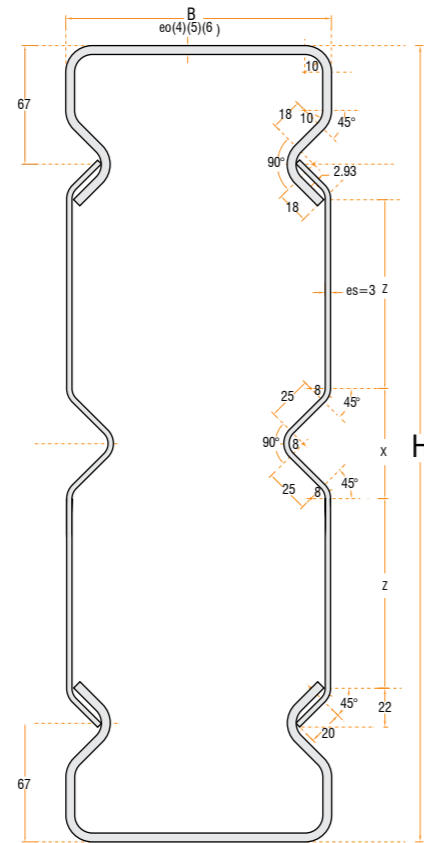
SECCION PERFIL OHM TIPICA



| Nombre | Designación | Dimensiones | | | | | Peso P Kgf/m | Largos L m |
|--------------------|-------------|-------------|----|----|----|----------------|--------------------|------------------|
| | | B | A | C | D | e ₀ | | |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| Perfil Ohm 150 x 4 | 150 OH4 | 150 | 89 | 24 | 18 | 4 | 10,6 | 6-7-8-9-10 |
| Perfil Ohm 150 x 5 | 150 OH5 | 150 | 89 | 22 | 18 | 5 | 13,1 | 6-7-8-9-10 |
| Perfil Ohm 150 x 6 | 150 OH6 | 150 | 89 | 20 | 18 | 6 | 15,6 | 6-7-8-9-10 |
| Perfil Ohm 200 x 4 | 200 OH4 | 200 | 89 | 24 | 18 | 4 | 12,1 | 6-7-8-9-10-12 |
| Perfil Ohm 200 x 5 | 200 OH5 | 200 | 89 | 22 | 18 | 5 | 15,1 | 6-7-8-9-10-12 |
| Perfil Ohm 200 x 6 | 200 OH6 | 200 | 89 | 20 | 18 | 6 | 18,0 | 6-7-8-9-10-12 |
| Perfil Ohm 225 x 4 | 225 OH4 | 225 | 89 | 24 | 18 | 4 | 12,9 | 6-7-8-9-10-12 |
| Perfil Ohm 225 x 5 | 225 OH5 | 225 | 89 | 22 | 18 | 5 | 16,1 | 6-7-8-9-10-12 |
| Perfil Ohm 225 x 6 | 225 OH6 | 225 | 89 | 20 | 18 | 6 | 19,2 | 6-7-8-9-10-12 |

Atiesador de borde tiene longitud de 18 mm. para toda la serie.

PERFIL Tubest TIPO



| Nombre | Designación Tubest H mm x P Kg/m | Dimensiones | | | | Peso P Kg/m |
|----------------------|--|-------------|---------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | | H mm | B mm | e ₀ mm | e _s mm | |
| Tubest (250x150x4x3) | Tubest 250x27,3 | 250 | 150 | 4 | 3 | 27,3 |
| Tubest (250x150x5x3) | Tubest 250x32,4 | 250 | 150 | 5 | 3 | 32,4 |
| Tubest (250x150x6x3) | Tubest 250x37,4 | 250 | 150 | 6 | 3 | 37,4 |
| Tubest (250x200x4x3) | Tubest 250x30,4 | 250 | 200 | 4 | 3 | 30,4 |
| Tubest (250x200x5x3) | Tubest 250x36,3 | 250 | 200 | 5 | 3 | 36,3 |
| Tubest (250x200x6x3) | Tubest 250x42,2 | 250 | 200 | 6 | 3 | 42,2 |
| Tubest (250x225x4x3) | Tubest 250x32,0 | 250 | 225 | 4 | 3 | 32,0 |
| Tubest (250x225x5x3) | Tubest 250x38,3 | 250 | 225 | 5 | 3 | 38,3 |
| Tubest (250x225x6x3) | Tubest 250x44,5 | 250 | 225 | 6 | 3 | 44,5 |
| Tubest (300x150x4x3) | Tubest 300x30,5 | 300 | 150 | 4 | 3 | 30,5 |
| Tubest (300x150x5x3) | Tubest 300x35,6 | 300 | 150 | 5 | 3 | 35,6 |
| Tubest (300x150x6x3) | Tubest 300x40,6 | 300 | 150 | 6 | 3 | 40,6 |
| Tubest (300x200x4x3) | Tubest 300x33,6 | 300 | 200 | 4 | 3 | 33,6 |
| Tubest (300x200x5x3) | Tubest 300x39,5 | 300 | 200 | 5 | 3 | 39,5 |
| Tubest (300x200x6x3) | Tubest 300x45,4 | 300 | 200 | 6 | 3 | 45,4 |
| Tubest (300x225x4x3) | Tubest 300x35,2 | 300 | 225 | 4 | 3 | 35,2 |
| Tubest (300x225x5x3) | Tubest 300x41,5 | 300 | 225 | 5 | 3 | 41,5 |
| Tubest (300x225x6x3) | Tubest 300x47,7 | 300 | 225 | 6 | 3 | 47,7 |

| Nombre | Designación Tubest H mm x P Kg/m | Dimensiones | | | | Peso P Kg/m |
|----------------------|--|-------------|---------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | | H mm | B mm | e ₀ mm | e _s mm | |
| Tubest (350x150x4x3) | Tubest 350x32,8 | 350 | 150 | 4 | 3 | 32,8 |
| Tubest (350x150x5x3) | Tubest 350x38,0 | 350 | 150 | 5 | 3 | 38,0 |
| Tubest (350x150x6x3) | Tubest 350x43,0 | 350 | 150 | 6 | 3 | 43,0 |
| Tubest (350x200x4x3) | Tubest 350x36,0 | 350 | 200 | 4 | 3 | 36,0 |
| Tubest (350x200x5x3) | Tubest 350x41,9 | 350 | 200 | 5 | 3 | 41,9 |
| Tubest (350x200x6x3) | Tubest 350x47,7 | 350 | 200 | 6 | 3 | 47,7 |
| Tubest (350x225x4x3) | Tubest 350x37,6 | 350 | 225 | 4 | 3 | 37,6 |
| Tubest (350x225x5x3) | Tubest 350x43,8 | 350 | 225 | 5 | 3 | 43,8 |
| Tubest (350x225x6x3) | Tubest 350x50,1 | 350 | 225 | 6 | 3 | 50,1 |
| Tubest (400x150x4x3) | Tubest 400x35,2 | 400 | 150 | 4 | 3 | 35,2 |
| Tubest (400x150x5x3) | Tubest 400x40,3 | 400 | 150 | 5 | 3 | 40,3 |
| Tubest (400x150x6x3) | Tubest 400x45,4 | 400 | 150 | 6 | 3 | 45,4 |
| Tubest (400x200x4x3) | Tubest 400x38,3 | 400 | 200 | 4 | 3 | 38,3 |
| Tubest (400x200x5x3) | Tubest 400x44,2 | 400 | 200 | 5 | 3 | 44,2 |
| Tubest (400x200x6x3) | Tubest 400x50,1 | 400 | 200 | 6 | 3 | 50,1 |
| Tubest (400x225x4x3) | Tubest 400x39,9 | 400 | 225 | 4 | 3 | 39,9 |
| Tubest (400x225x5x3) | Tubest 400x46,2 | 400 | 225 | 5 | 3 | 46,2 |
| Tubest (400x225x6x3) | Tubest 400x52,4 | 400 | 225 | 6 | 3 | 52,4 |
| Tubest (450x150x4x3) | Tubest 450x37,5 | 450 | 150 | 4 | 3 | 37,5 |
| Tubest (450x150x5x3) | Tubest 450x42,7 | 450 | 150 | 5 | 3 | 42,7 |
| Tubest (450x150x6x3) | Tubest 450x47,7 | 450 | 150 | 6 | 3 | 47,7 |
| Tubest (450x200x4x3) | Tubest 450x40,7 | 450 | 200 | 4 | 3 | 40,7 |
| Tubest (450x200x5x3) | Tubest 450x46,6 | 450 | 200 | 5 | 3 | 46,6 |
| Tubest (450x200x6x3) | Tubest 450x52,4 | 450 | 200 | 6 | 3 | 52,4 |
| Tubest (450x225x4x3) | Tubest 450x42,3 | 450 | 225 | 4 | 3 | 42,3 |
| Tubest (450x225x5x3) | Tubest 450x48,6 | 450 | 225 | 5 | 3 | 48,6 |
| Tubest (450x225x6x3) | Tubest 450x54,8 | 450 | 225 | 6 | 3 | 54,8 |
| Tubest (500x150x4x3) | Tubest 500x39,9 | 500 | 150 | 4 | 3 | 39,9 |
| Tubest (500x150x5x3) | Tubest 500x45,0 | 500 | 150 | 5 | 3 | 45,0 |
| Tubest (500x150x6x3) | Tubest 500x50,1 | 500 | 150 | 6 | 3 | 50,1 |
| Tubest (500x200x4x3) | Tubest 500x43,0 | 500 | 200 | 4 | 3 | 43,0 |
| Tubest (500x200x5x3) | Tubest 500x48,9 | 500 | 200 | 5 | 3 | 48,9 |
| Tubest (500x200x6x3) | Tubest 500x54,8 | 500 | 200 | 6 | 3 | 54,8 |
| Tubest (500x225x4x3) | Tubest 500x44,6 | 500 | 225 | 4 | 3 | 44,6 |
| Tubest (500x225x5x3) | Tubest 500x50,9 | 500 | 225 | 5 | 3 | 50,9 |
| Tubest (500x225x6x3) | Tubest 500x57,1 | 500 | 225 | 6 | 3 | 57,1 |
| Tubest (550x150x4x3) | Tubest 550x42,3 | 550 | 150 | 4 | 3 | 42,3 |
| Tubest (550x150x5x3) | Tubest 550x47,4 | 550 | 150 | 5 | 3 | 47,4 |
| Tubest (550x150x6x3) | Tubest 550x52,5 | 550 | 150 | 6 | 3 | 52,5 |
| Tubest (550x200x4x3) | Tubest 550x45,5 | 550 | 200 | 4 | 3 | 45,5 |
| Tubest (550x200x5x3) | Tubest 550x51,4 | 550 | 200 | 5 | 3 | 51,4 |
| Tubest (550x200x6x3) | Tubest 550x57,2 | 550 | 200 | 6 | 3 | 57,2 |
| Tubest (550x225x4x3) | Tubest 550x47,0 | 550 | 225 | 4 | 3 | 47,0 |
| Tubest (550x225x5x3) | Tubest 550x53,3 | 550 | 225 | 5 | 3 | 53,3 |
| Tubest (550x225x6x3) | Tubest 550x59,5 | 550 | 225 | 6 | 3 | 59,5 |

FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

**Tablas para cálculo
y diseño estructural**

Estandar de armado

Especificación
procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

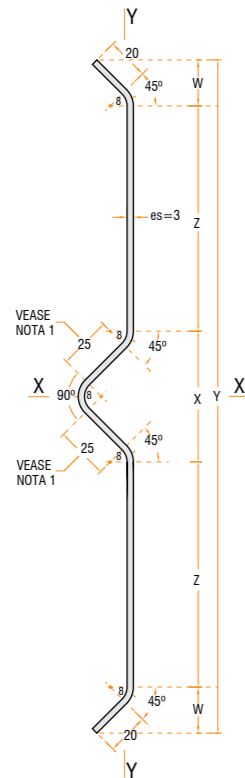
Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

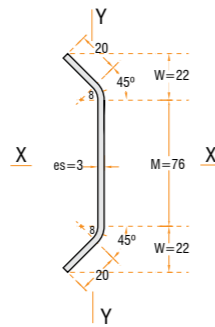
Detalles de encuentro

1
2
3
4
5
6
7
8
9

SECCION PERFIL SIGMA



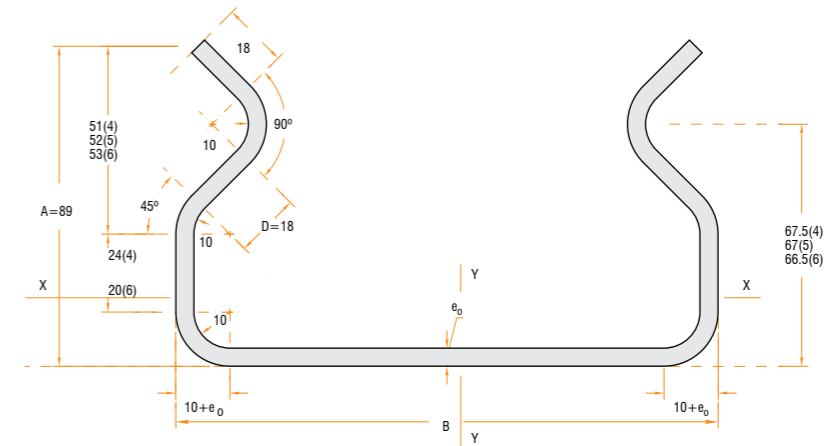
SECCION PERFIL SIGMA ESPECIAL 250xesxkgf/mt



NOTA 1
Para Combinación Tubest 550 x B x e₀ x e_s,
considerar L=27 en tramo recto de
atiesador intermedio.

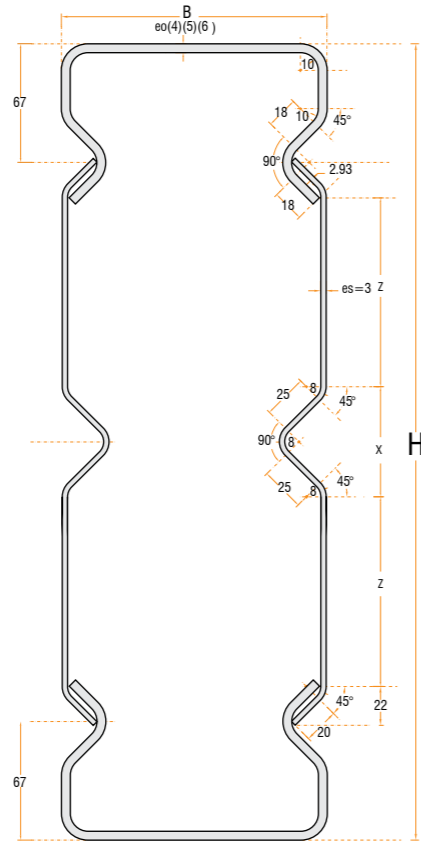
| Nombre | Designación | Dimensiones | | Peso P Kgf/m | Propiedades | | | | | | | |
|------------------|-------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | Perfil Compuesto H mm | Espesor e _s mm | | Area A cm ² | EJE X-X | | | EJE Y-Y | | | |
| | | | | | | I _{xx} cm ⁴ | W _x cm ³ | i _x cm | x cm | I _{yy} cm ⁴ | W _y cm ³ | i _y cm |
| Perfil Sigma 250 | SM250 | 250 | 3 | 3,08 | 3,93 | 51,1 | 8,53 | 3,61 | 0,46 | 1,01 | 0,73 | 0,51 |
| Perfil Sigma 300 | SM300 | 300 | 3 | 4,68 | 5,97 | 143 | 16,8 | 4,90 | 0,82 | 3,35 | 1,86 | 0,75 |
| Perfil Sigma 350 | SM350 | 350 | 3 | 5,86 | 7,47 | 301 | 27,4 | 6,35 | 0,69 | 3,90 | 2,01 | 0,72 |
| Perfil Sigma 400 | SM400 | 400 | 3 | 7,04 | 8,97 | 546 | 40,4 | 7,81 | 0,60 | 4,27 | 2,11 | 0,69 |
| Perfil Sigma 450 | SM450 | 450 | 3 | 8,22 | 10,5 | 897 | 56,0 | 9,26 | 0,53 | 4,54 | 2,17 | 0,66 |
| Perfil Sigma 500 | SM500 | 500 | 3 | 9,39 | 12,0 | 1.370 | 74,1 | 10,7 | 0,48 | 4,74 | 2,22 | 0,63 |
| Perfil Sigma 550 | SM550 | 550 | 3 | 10,6 | 13,5 | 1.990 | 94,7 | 12,1 | 0,46 | 5,54 | 2,40 | 0,64 |

SECCION PERFIL OHM TIPICA



| Nombre | Designación | Dimensiones | | Peso P Kgf/m | Propiedades | | | | | | | |
|--------------------|-------------|------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | Ancho B mm | Espesor e ₀ mm | | Area A cm ² | EJE X-X | | | EJE Y-Y | | | |
| | | | | | | I _{xx} cm ⁴ | W _x cm ³ | i _x cm | y cm | I _{yy} cm ⁴ | W _y cm ³ | i _y cm |
| Perfil Ohm 150 x 4 | 150OH4 | 150 | 4 | 10,6 | 13,4 | 119 | 20,0 | 2,97 | 2,96 | 433 | 57,7 | 5,67 |
| Perfil Ohm 150 x 5 | 150OH5 | 150 | 5 | 13,1 | 16,7 | 146 | 24,8 | 2,96 | 3,00 | 526 | 70,1 | 5,61 |
| Perfil Ohm 150 x 6 | 150OH6 | 150 | 6 | 15,6 | 19,9 | 172 | 29,4 | 2,94 | 3,05 | 614 | 81,8 | 5,55 |
| Perfil Ohm 200 x 4 | 200OH4 | 200 | 4 | 12,1 | 15,4 | 132 | 21,0 | 2,93 | 2,60 | 876 | 87,6 | 7,53 |
| Perfil Ohm 200 x 5 | 200OH5 | 200 | 5 | 15,1 | 19,2 | 163 | 26,0 | 2,91 | 2,65 | 1.070 | 107 | 7,47 |
| Perfil Ohm 200 x 6 | 200OH6 | 200 | 6 | 18,0 | 22,9 | 192 | 30,9 | 2,89 | 2,69 | 1.260 | 126 | 7,41 |
| Perfil Ohm 225 x 4 | 225OH4 | 225 | 4 | 12,9 | 16,4 | 138 | 21,4 | 2,89 | 2,46 | 1.170 | 104 | 8,43 |
| Perfil Ohm 225 x 5 | 225OH5 | 225 | 5 | 16,1 | 20,5 | 169 | 26,4 | 2,88 | 2,50 | 1.430 | 127 | 8,37 |
| Perfil Ohm 225 x 6 | 225OH6 | 225 | 6 | 19,2 | 24,4 | 200 | 31,4 | 2,86 | 2,54 | 1.690 | 150 | 8,31 |

PERFIL Tubest TIPO

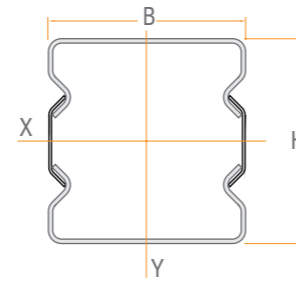


| Nombre | Designación Tubest | Dimensiones | | | | Peso P | Area A | Propiedades | | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | H | B | e ₀ | e _s | | | EJE X-X | | | EJE Y-Y | | |
| | | | | | | | | I _{xx} | W _x | i _x | I _{yy} | W _y | i _y |
| H mm x P Kg/m | mm | mm | mm | mm | Kgf/m | cm ² | cm ⁴ | cm ³ | cm | cm ⁴ | cm ³ | cm | |
| Tubest (250x150x4x3) | Tubest 250x27,3 | 250 | 150 | 4 | 3 | 27,3 | 34,8 | 2.790 | 223 | 8,96 | 1.260 | 168 | 6,01 |
| Tubest (250x150x5x3) | Tubest 250x32,4 | 250 | 150 | 5 | 3 | 32,4 | 41,3 | 3.410 | 273 | 9,09 | 1.440 | 192 | 5,91 |
| Tubest (250x150x6x3) | Tubest 250x37,4 | 250 | 150 | 6 | 3 | 37,4 | 47,7 | 4.010 | 321 | 9,17 | 1.620 | 216 | 5,82 |
| Tubest (250x200x4x3) | Tubest 250x30,4 | 250 | 200 | 4 | 3 | 30,4 | 38,8 | 3.390 | 271 | 9,36 | 2.470 | 247 | 7,98 |
| Tubest (250x200x5x3) | Tubest 250x36,3 | 250 | 200 | 5 | 3 | 36,3 | 46,3 | 4.160 | 333 | 9,48 | 2.860 | 286 | 7,86 |
| Tubest (250x200x6x3) | Tubest 250x42,2 | 250 | 200 | 6 | 3 | 42,2 | 53,7 | 4.900 | 392 | 9,55 | 3.240 | 324 | 7,76 |
| Tubest (250x225x4x3) | Tubest 250x32,0 | 250 | 225 | 4 | 3 | 32,0 | 40,8 | 3.690 | 296 | 9,52 | 3.250 | 289 | 8,94 |
| Tubest (250x225x5x3) | Tubest 250x38,3 | 250 | 225 | 5 | 3 | 38,3 | 48,8 | 4.530 | 363 | 9,64 | 3.780 | 336 | 8,81 |
| Tubest (250x225x6x3) | Tubest 250x44,5 | 250 | 225 | 6 | 3 | 44,5 | 56,7 | 5.350 | 428 | 9,71 | 4.290 | 381 | 8,70 |
| Tubest (300x150x4x3) | Tubest 300x30,5 | 300 | 150 | 4 | 3 | 30,5 | 38,8 | 4.420 | 295 | 10,7 | 1.400 | 187 | 6,01 |
| Tubest (300x150x5x3) | Tubest 300x35,6 | 300 | 150 | 5 | 3 | 35,6 | 45,3 | 5.390 | 359 | 10,9 | 1.590 | 212 | 5,92 |
| Tubest (300x150x6x3) | Tubest 300x40,6 | 300 | 150 | 6 | 3 | 40,6 | 51,8 | 6.320 | 422 | 11,1 | 1.770 | 235 | 5,84 |
| Tubest (300x200x4x3) | Tubest 300x33,6 | 300 | 200 | 4 | 3 | 33,6 | 42,8 | 5.300 | 353 | 11,1 | 2.760 | 276 | 8,03 |
| Tubest (300x200x5x3) | Tubest 300x39,5 | 300 | 200 | 5 | 3 | 39,5 | 50,3 | 6.470 | 432 | 11,3 | 3.160 | 316 | 7,92 |
| Tubest (300x200x6x3) | Tubest 300x45,4 | 300 | 200 | 6 | 3 | 45,4 | 57,8 | 7.620 | 508 | 11,5 | 3.530 | 353 | 7,82 |
| Tubest (300x225x4x3) | Tubest 300x35,2 | 300 | 225 | 4 | 3 | 35,2 | 44,8 | 5.740 | 382 | 11,3 | 3.640 | 324 | 9,01 |
| Tubest (300x225x5x3) | Tubest 300x41,5 | 300 | 225 | 5 | 3 | 41,5 | 52,8 | 7.020 | 468 | 11,5 | 4.170 | 371 | 8,88 |
| Tubest (300x225x6x3) | Tubest 300x47,7 | 300 | 225 | 6 | 3 | 47,7 | 60,8 | 8.270 | 551 | 11,7 | 4.680 | 416 | 8,77 |

| Nombre | Designación Tubest | Dimensiones | | | | Peso P | Área A | Propiedades | | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|-----|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | H | B | e ₀ | e _s | | | EJE X-X | | | EJE Y-Y | | |
| | | | | | | | | I _{xx} | W _x | i _x | I _{yy} | W _y | i _y |
| H mm x P Kg/m | mm | mm | mm | mm | Kgf/m | cm ² | cm ⁴ | cm ³ | cm | cm ⁴ | cm ³ | cm | |
| Tubest (350x150x4x3) | Tubest 350x32,8 | 350 | 150 | 4 | 3 | 32,8 | 41,8 | 6.530 | 373 | 12,5 | 1.570 | 209 | 6,12 |
| Tubest (350x150x5x3) | Tubest 350x38,0 | 350 | 150 | 5 | 3 | 38,0 | 48,3 | 7.920 | 452 | 12,8 | 1.750 | 234 | 6,02 |
| Tubest (350x150x6x3) | Tubest 350x43,0 | 350 | 150 | 6 | 3 | 43,0 | 54,8 | 9.270 | 530 | 13,0 | 1.930 | 257 | 5,93 |
| Tubest (350x200x4x3) | Tubest 350x36,0 | 350 | 200 | 4 | 3 | 36,0 | 45,8 | 7.720 | 441 | 13,0 | 3.060 | 306 | 8,17 |
| Tubest (350x200x5x3) | Tubest 350x41,9 | 350 | 200 | 5 | 3 | 41,9 | 53,3 | 9.400 | 537 | 13,3 | 3.450 | 345 | 8,04 |
| Tubest (350x200x6x3) | Tubest 350x47,7 | 350 | 200 | 6 | 3 | 47,7 | 60,8 | 11.000 | 631 | 13,5 | 3.820 | 382 | 7,93 |
| Tubest (350x225x4x3) | Tubest 350x37,6 | 350 | 225 | 4 | 3 | 37,6 | 47,8 | 8.320 | 476 | 13,2 | 4.010 | 357 | 9,16 |
| Tubest (350x225x5x3) | Tubest 350x43,8 | 350 | 225 | 5 | 3 | 43,8 | 55,8 | 10.100 | 580 | 13,5 | 4.540 | 404 | 9,02 |
| Tubest (350x225x6x3) | Tubest 350x50,1 | 350 | 225 | 6 | 3 | 50,1 | 63,8 | 11.900 | 682 | 13,7 | 5.050 | 449 | 8,90 |
| Tubest (400x150x4x3) | Tubest 400x35,2 | 400 | 150 | 4 | 3 | 35,2 | 44,8 | 9.140 | 457 | 14,3 | 1.730 | 231 | 6,21 |
| Tubest (400x150x5x3) | Tubest 400x40,3 | 400 | 150 | 5 | 3 | 40,3 | 51,3 | 11.000 | 552 | 14,7 | 1.920 | 255 | 6,11 |
| Tubest (400x150x6x3) | Tubest 400x45,4 | 400 | 150 | 6 | 3 | 45,4 | 57,8 | 12.900 | 645 | 14,9 | 2.090 | 279 | 6,01 |
| Tubest (400x200x4x3) | Tubest 400x38,3 | 400 | 200 | 4 | 3 | 38,3 | 48,8 | 10.700 | 535 | 14,8 | 3.350 | 335 | 8,28 |
| Tubest (400x200x5x3) | Tubest 400x44,2 | 400 | 200 | 5 | 3 | 44,2 | 56,3 | 13.000 | 649 | 15,2 | 3.740 | 374 | 8,15 |
| Tubest (400x200x6x3) | Tubest 400x50,1 | 400 | 200 | 6 | 3 | 50,1 | 63,8 | 15.200 | 761 | 15,4 | 4.110 | 411 | 8,03 |
| Tubest (400x225x4x3) | Tubest 400x39,9 | 400 | 225 | 4 | 3 | 39,9 | 50,8 | 11.500 | 575 | 15,0 | 4.380 | 389 | 9,28 |
| Tubest (400x225x5x3) | Tubest 400x46,2 | 400 | 225 | 5 | 3 | 46,2 | 58,8 | 14.000 | 698 | 15,4 | 4.910 | 437 | 9,14 |
| Tubest (400x225x6x3) | Tubest 400x52,4 | 400 | 225 | 6 | 3 | 52,4 | 66,8 | 16.400 | 819 | 15,7 | 5.420 | 482 | 9,01 |
| Tubest (450x150x4x3) | Tubest 450x37,5 | 450 | 150 | 4 | 3 | 37,5 | 47,8 | 12.300 | 547 | 16,0 | 1.890 | 252 | 6,29 |
| Tubest (450x150x5x3) | Tubest 450x42,7 | 450 | 150 | 5 | 3 | 42,7 | 54,3 | 14.800 | 657 | 16,5 | 2.080 | 277 | 6,18 |
| Tubest (450x150x6x3) | Tubest 450x47,7 | 450 | 150 | 6 | 3 | 47,7 | 60,8 | 17.200 | 765 | 16,8 | 2.250 | 300 | 6,09 |
| Tubest (450x200x4x3) | Tubest 450x40,7 | 450 | 200 | 4 | 3 | 40,7 | 51,8 | 14.300 | 635 | 16,6 | 3.640 | 364 | 8,38 |
| Tubest (450x200x5x3) | Tubest 450x46,6 | 450 | 200 | 5 | 3 | 46,6 | 59,3 | 17.300 | 767 | 17,1 | 4.030 | 403 | 8,24 |
| Tubest (450x200x6x3) | Tubest 450x52,4 | 450 | 200 | 6 | 3 | 52,4 | 66,8 | 20.200 | 897 | 17,4 | 4.400 | 440 | 8,12 |
| Tubest (450x225x4x3) | Tubest 450x42,3 | 450 | 225 | 4 | 3 | 42,3 | 53,8 | 15.300 | 679 | 16,8 | 4.750 | 422 | 9,39 |
| Tubest (450x225x5x3) | Tubest 450x48,6 | 450 | 225 | 5 | 3 | 48,6 | 61,8 | 18.500 | 822 | 17,3 | 5.280 | 469 | 9,24 |
| Tubest (450x225x6x3) | Tubest 450x54,8 | 450 | 225 | 6 | 3 | 54,8 | 69,8 | 21.700 | 962 | 17,6 | 5.790 | 515 | 9,11 |
| Tubest (500x150x4x3) | Tubest 500x39,9 | 500 | 150 | 4 | 3 | 39,9 | 50,8 | 16.000 | 642 | 17,8 | 2.050 | 274 | 6,36 |
| Tubest (500x150x5x3) | Tubest 500x45,0 | 500 | 150 | 5 | 3 | 45,0 | 57,3 | 19.200 | 768 | 18,3 | 2.240 | 299 | 6,25 |
| Tubest (500x150x6x3) | Tubest 500x50,1 | 500 | 150 | 6 | 3 | 50,1 | 63,8 | 22.300 | 892 | 18,7 | 2.410 | 322 | 6,15 |
| Tubest (500x200x4x3) | Tubest 500x43,0 | 500 | 200 | 4 | 3 | 43,0 | 54,8 | 18.500 | 740 | 18,4 | 3.930 | 393 | 8,46 |
| Tubest (500x200x5x3) | Tubest 500x48,9 | 500 | 200 | 5 | 3 | 48,9 | 62,3 | 22.300 | 891 | 18,9 | 4.320 | 432 | 8,32 |
| Tubest (500x200x6x3) | Tubest 500x54,8 | 500 | 200 | 6 | 3 | 54,8 | 69,8 | 26.000 | 1.038 | 19,3 | 4.700 | 470 | 8,20 |
| Tubest (500x225x4x3) | Tubest 500x44,6 | 500 | 225 | 4 | 3 | 44,6 | 56,8 | 19.700 | 789 | 18,6 | 5.120 | 455 | 9,49 |
| Tubest (500x225x5x3) | Tubest 500x50,9 | 500 | 225 | 5 | 3 | 50,9 | 64,8 | 23.800 | 952 | 19,2 | 5.650 | 502 | 9,33 |
| Tubest (500x225x6x3) | Tubest 500x57,1 | 500 | 225 | 6 | 3 | 57,1 | 72,8 | 27.800 | 1.111 | 19,5 | 6.160 | 547 | 9,20 |
| Tubest (550x150x4x3) | Tubest 550x42,3 | 550 | 150 | 4 | 3 | 42,3 | 53,9 | 20.400 | 742 | 19,5 | 2.220 | 295 | 6,41 |
| Tubest (550x150x5x3) | Tubest 550x47,4 | 550 | 150 | 5 | 3 | 47,4 | 60,4 | 24.300 | 884 | 20,1 | 2.400 | 320 | 6,31 |
| Tubest (550x150x6x3) | Tubest 550x52,5 | 550 | 150 | 6 | 3 | 52,5 | 66,9 | 28.200 | 1.024 | 20,5 | 2.580 | 344 | 6,21 |
| Tubest (550x200x4x3) | Tubest 550x45,5 | 550 | 200 | 4 | 3 | 45,5 | 57,9 | 23.400 | 851 | 20,1 | 4.220 | 422 | 8,54 |
| Tubest (550x200x5x3) | Tubest 550x51,4 | 550 | 200 | 5 | 3 | 51,4 | 65,4 | 28.000 | 1.019 | 20,7 | 4.610 | 461 | 8,40 |
| Tubest (550x200x6x3) | Tubest 550x57,2 | 550 | 200 | 6 | 3 | 57,2 | 72,9 | 32.600 | 1.185 | 21,2 | 4.990 | 499 | 8,27 |
| Tubest (550x225x4x3) | Tubest 550x47,0 | 550 | 225 | 4 | 3 | 47,0 | 59,9 | 24.900 | 905 | 20,4 | 5.490 | 488 | 9,58 |
| Tubest (550x225x5x3) | Tubest 550x53,3 | 550 | 225 | 5 | 3 | 53,3 | 67,9 | 29.900 | 1.087 | 21,0 | 6.020 | 535 | 9,42 |
| Tubest (550x225x6x3) | Tubest 550x59,5 | 550 | 225 | 6 | 3 | 59,5 | 75,9 | 34.800 | 1.266 | 21,4 | 6.530 | 581 | 9,28 |

CARGAS AXIALES ADMISIBLES Px^F y Py^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 250 x 27,3 | | Tubest 250 x 32,4 | | Tubest 250 x 37,4 | |
|------------------------------|--------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| H alto | mm | 250 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 27,3 | | 32,4 | | 37,4 | |
| Pmáx | tf | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 52,0 | 51,9 | 61,8 | 61,7 | 71,4 | 71,3 |
| | 0,75 | 51,9 | 51,7 | 61,7 | 61,3 | 71,3 | 70,9 |
| | 1,00 | 51,8 | 51,3 | 61,5 | 60,9 | 71,1 | 70,4 |
| | 1,25 | 51,6 | 50,9 | 61,2 | 60,4 | 70,8 | 69,7 |
| | 1,50 | 51,3 | 50,3 | 61,0 | 59,7 | 70,5 | 68,9 |
| | 1,75 | 51,0 | 49,7 | 60,6 | 58,9 | 70,1 | 68,0 |
| | 2,00 | 50,7 | 49,0 | 60,2 | 58,1 | 69,7 | 67,0 |
| | 2,25 | 50,3 | 48,2 | 59,8 | 57,1 | 69,2 | 65,8 |
| | 2,50 | 49,9 | 47,3 | 59,3 | 56,0 | 68,6 | 64,5 |
| | 2,75 | 49,4 | 46,4 | 58,8 | 54,8 | 68,0 | 63,1 |
| | 3,00 | 48,9 | 45,3 | 58,2 | 53,6 | 67,4 | 61,7 |
| | 3,25 | 48,4 | 44,3 | 57,6 | 52,3 | 66,7 | 60,1 |
| | 3,50 | 47,8 | 43,1 | 57,0 | 50,9 | 65,9 | 58,4 |
| | 3,75 | 47,2 | 41,9 | 56,3 | 49,4 | 65,1 | 56,7 |
| | 4,00 | 46,6 | 40,7 | 55,5 | 47,9 | 64,3 | 54,9 |
| | 4,25 | 45,9 | 39,4 | 54,8 | 46,3 | 63,4 | 53,1 |
| | 4,50 | 45,2 | 38,1 | 53,9 | 44,7 | 62,5 | 51,2 |
| 4,75 | 44,5 | 36,7 | 53,1 | 43,1 | 61,5 | 49,3 | |
| 5,00 | 43,8 | 35,4 | 52,2 | 41,5 | 60,6 | 47,3 | |
| 5,25 | 43,0 | 34,0 | 51,3 | 39,8 | 59,5 | 45,4 | |
| 5,50 | 42,2 | 32,6 | 50,4 | 38,1 | 58,5 | 43,4 | |
| 5,75 | 41,4 | 31,2 | 49,4 | 36,4 | 57,4 | 41,4 | |

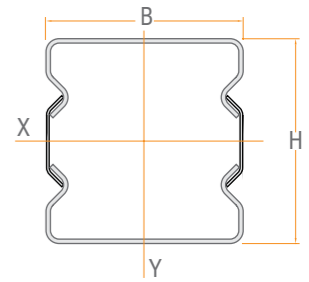


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 34,8 | 41,3 | 47,7 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 27,9 | 34,1 | 40,1 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 12,6 | 14,4 | 16,2 |
| i _x | cm | 8,96 | 9,09 | 9,17 |
| i _y | cm | 6,01 | 5,91 | 5,82 |
| W/100 | cm ³ | 2,23 | 2,73 | 3,21 |
| V | tf | 11,8 | 11,8 | 11,8 |
| M _c | tf-m | 3,61 | 4,42 | 5,19 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 2,71 | 3,12 | 3,50 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES Px^F y Py^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 250 x 27,3 | | Tubest 250 x 32,4 | | Tubest 250 x 37,4 | |
|------------------------------|--------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| H alto | mm | 250 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 27,3 | | 32,4 | | 37,4 | |
| Pmáx | tf | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 40,5 | 29,8 | 48,5 | 34,8 | 56,3 | 39,5 |
| | 6,25 | 39,7 | 28,4 | 47,5 | 33,1 | 55,1 | 37,5 |
| | 6,50 | 38,8 | 27,1 | 46,5 | 31,4 | 54,0 | 35,6 |
| | 6,75 | 37,9 | 25,7 | 45,4 | 29,8 | 52,8 | 33,7 |
| | 7,00 | 37,0 | 24,4 | 44,4 | 28,2 | 51,6 | 31,8 |
| | 7,25 | 36,1 | 23,1 | 43,3 | 26,6 | 50,4 | 30,0 |
| | 7,50 | 35,2 | 21,8 | 42,2 | 25,1 | 49,2 | 28,2 |
| | 7,75 | 34,3 | 20,5 | 41,2 | 23,6 | 47,9 | 26,5 |
| | 8,00 | 33,3 | 19,3 | 40,1 | 22,1 | 46,7 | 24,8 |
| | 8,25 | 32,4 | 18,1 | 39,0 | 20,8 | 45,4 | 23,3 |
| | 8,50 | 31,5 | 17,1 | 37,9 | 19,6 | 44,2 | 22,0 |
| | 8,75 | 30,5 | 16,1 | 36,8 | 18,5 | 42,9 | 20,8 |
| | 9,00 | 29,6 | 15,2 | 35,7 | 17,5 | 41,7 | 19,6 |
| | 9,25 | 28,7 | 14,4 | 34,6 | 16,6 | 40,4 | 18,6 |
| | 9,50 | 27,7 | 13,7 | 33,5 | 15,7 | 39,2 | 17,6 |
| | 9,75 | 26,8 | 13,0 | 32,5 | 14,9 | 37,9 | 16,7 |
| | 10,00 | 25,9 | 12,3 | 31,4 | 14,2 | 36,7 | 15,9 |
| 10,25 | 25,0 | 11,7 | 30,3 | 13,5 | 35,5 | 15,1 | |
| 10,50 | 24,1 | 11,2 | 29,3 | 12,9 | 34,3 | 14,4 | |
| 10,75 | 23,2 | 10,7 | 28,2 | 12,3 | 33,1 | 13,7 | |
| 11,00 | 22,4 | 10,2 | 27,2 | 11,7 | 31,9 | 13,1 | |
| 11,25 | 21,5 | 9,8 | 26,2 | 11,2 | 30,7 | 12,6 | |
| 11,50 | 20,7 | 9,3 | 25,2 | 10,7 | 29,6 | 12,0 | |
| 11,75 | 19,8 | 8,9 | 24,2 | 10,3 | 28,5 | | |
| 12,00 | 19,0 | 8,6 | 23,2 | | 27,3 | | |

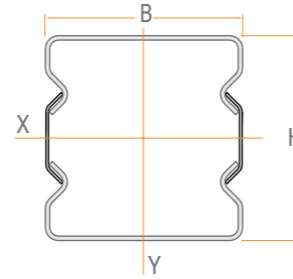


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 34,8 | 41,3 | 47,7 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 27,9 | 34,1 | 40,1 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 12,6 | 14,4 | 16,2 |
| i _x | cm | 8,96 | 9,09 | 9,17 |
| i _y | cm | 6,01 | 5,91 | 5,82 |
| W/100 | cm ³ | 2,23 | 2,73 | 3,21 |
| V | tf | 11,8 | 11,8 | 11,8 |
| M _c | tf-m | 3,61 | 4,42 | 5,19 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 2,71 | 3,12 | 3,50 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 250 x 30,4 | | Tubest 250 x 36,3 | | Tubest 250 x 42,2 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 250 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 30,4 | | 36,3 | | 42,2 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 55,8 | 55,8 | 69,3 | 69,2 | 80,4 | 80,4 |
| | 0,75 | 55,7 | 55,6 | 69,2 | 69,0 | 80,3 | 80,1 |
| | 1,00 | 55,5 | 55,4 | 69,0 | 68,8 | 80,1 | 79,8 |
| | 1,25 | 55,4 | 55,2 | 68,7 | 68,4 | 79,8 | 79,4 |
| | 1,50 | 55,1 | 54,9 | 68,4 | 68,0 | 79,4 | 78,9 |
| | 1,75 | 54,9 | 54,5 | 68,1 | 67,5 | 79,0 | 78,3 |
| | 2,00 | 54,6 | 54,1 | 67,7 | 66,9 | 78,6 | 77,6 |
| | 2,25 | 54,3 | 53,7 | 67,2 | 66,3 | 78,1 | 76,8 |
| | 2,50 | 53,9 | 53,2 | 66,7 | 65,6 | 77,5 | 76,0 |
| | 2,75 | 53,5 | 52,6 | 66,2 | 64,8 | 76,9 | 75,1 |
| | 3,00 | 53,1 | 52,0 | 65,6 | 64,0 | 76,2 | 74,1 |
| | 3,25 | 52,6 | 51,4 | 65,0 | 63,1 | 75,5 | 73,0 |
| | 3,50 | 52,1 | 50,7 | 64,3 | 62,1 | 74,7 | 71,9 |
| | 3,75 | 51,5 | 50,0 | 63,6 | 61,1 | 73,9 | 70,7 |
| | 4,00 | 51,0 | 49,2 | 62,8 | 60,0 | 73,0 | 69,4 |
| | 4,25 | 50,4 | 48,4 | 62,0 | 58,9 | 72,1 | 68,1 |
| | 4,50 | 49,7 | 47,6 | 61,2 | 57,8 | 71,1 | 66,7 |
| | 4,75 | 49,1 | 46,7 | 60,3 | 56,6 | 70,1 | 65,3 |
| | 5,00 | 48,4 | 45,8 | 59,4 | 55,3 | 69,1 | 63,8 |
| | 5,25 | 47,7 | 44,9 | 58,4 | 54,0 | 68,0 | 62,3 |
| 5,50 | 46,9 | 44,0 | 57,5 | 52,7 | 66,9 | 60,8 | |
| 5,75 | 46,2 | 43,0 | 56,5 | 51,4 | 65,7 | 59,2 | |

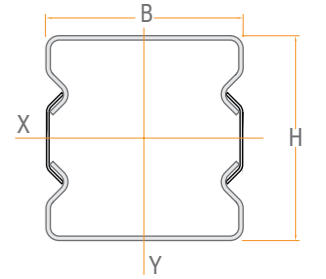


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 38,8 | 46,3 | 53,7 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 33,9 | 41,6 | 49,0 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 24,7 | 28,6 | 32,4 |
| i _x | cm | 9,36 | 9,48 | 9,55 |
| i _y | cm | 7,98 | 7,86 | 7,76 |
| W/100 | cm ³ | 2,71 | 3,33 | 3,92 |
| V | tf | 11,8 | 11,8 | 11,8 |
| M _c | tf-m | 4,14 | 5,39 | 6,35 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 4,00 | 4,63 | 5,24 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 250 x 30,4 | | Tubest 250 x 36,3 | | Tubest 250 x 42,2 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 250 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 30,4 | | 36,3 | | 42,2 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 45,4 | 42,0 | 55,4 | 50,1 | 64,6 | 57,6 |
| | 6,25 | 44,6 | 41,0 | 54,4 | 48,7 | 63,4 | 56,0 |
| | 6,50 | 43,8 | 40,0 | 53,3 | 47,3 | 62,1 | 54,3 |
| | 6,75 | 43,0 | 38,9 | 52,2 | 45,9 | 60,9 | 52,7 |
| | 7,00 | 42,1 | 37,8 | 51,1 | 44,5 | 59,6 | 51,0 |
| | 7,25 | 41,3 | 36,6 | 50,0 | 43,1 | 58,3 | 49,4 |
| | 7,50 | 40,4 | 35,4 | 48,9 | 41,7 | 57,0 | 47,7 |
| | 7,75 | 39,5 | 34,3 | 47,7 | 40,2 | 55,7 | 46,0 |
| | 8,00 | 38,6 | 33,1 | 46,5 | 38,8 | 54,4 | 44,4 |
| | 8,25 | 37,6 | 31,9 | 45,4 | 37,4 | 53,0 | 42,7 |
| | 8,50 | 36,6 | 30,8 | 44,2 | 36,0 | 51,7 | 41,1 |
| | 8,75 | 35,6 | 29,6 | 43,0 | 34,7 | 50,3 | 39,5 |
| | 9,00 | 34,6 | 28,5 | 41,9 | 33,3 | 49,0 | 37,9 |
| | 9,25 | 33,6 | 27,4 | 40,7 | 31,9 | 47,6 | 36,3 |
| | 9,50 | 32,6 | 26,3 | 39,5 | 30,6 | 46,3 | 34,8 |
| | 9,75 | 31,6 | 25,2 | 38,3 | 29,3 | 44,9 | 33,2 |
| | 10,00 | 30,6 | 24,1 | 37,2 | 28,0 | 43,6 | 31,7 |
| | 10,25 | 29,7 | 23,0 | 36,0 | 26,7 | 42,2 | 30,2 |
| | 10,50 | 28,7 | 22,0 | 34,9 | 25,5 | 40,9 | 28,8 |
| | 10,75 | 27,7 | 21,0 | 33,7 | 24,3 | 39,6 | 27,5 |
| 11,00 | 26,8 | 20,0 | 32,6 | 23,2 | 38,3 | 26,2 | |
| 11,25 | 25,8 | 19,1 | 31,5 | 22,2 | 37,0 | 25,1 | |
| 11,50 | 24,9 | 18,3 | 30,4 | 21,2 | 35,7 | 24,0 | |
| 11,75 | 24,0 | 17,6 | 29,3 | 20,3 | 34,5 | 23,0 | |
| 12,00 | 23,1 | 16,8 | 28,2 | 19,5 | 33,2 | 22,0 | |

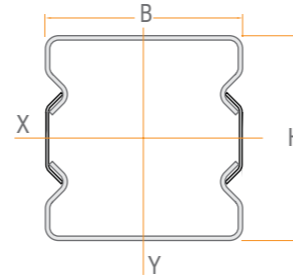


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 38,8 | 46,3 | 53,7 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 33,9 | 41,6 | 49,0 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 24,7 | 28,6 | 32,4 |
| i _x | cm | 9,36 | 9,48 | 9,55 |
| i _y | cm | 7,98 | 7,86 | 7,76 |
| W/100 | cm ³ | 2,71 | 3,33 | 3,92 |
| V | tf | 11,8 | 11,8 | 11,8 |
| M _c | tf-m | 4,14 | 5,39 | 6,35 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 4,00 | 4,63 | 5,24 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 250 x 32,0 | | Tubest 250 x 38,3 | | Tubest 250 x 44,5 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 250 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 32,0 | | 38,3 | | 44,5 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 56,6 | 56,6 | 71,4 | 71,4 | 84,9 | 84,9 |
| | 0,75 | 56,5 | 56,5 | 71,3 | 71,3 | 84,8 | 84,7 |
| | 1,00 | 56,4 | 56,4 | 71,2 | 71,1 | 84,5 | 84,4 |
| | 1,25 | 56,2 | 56,2 | 70,9 | 70,8 | 84,3 | 84,1 |
| | 1,50 | 56,0 | 55,9 | 70,7 | 70,5 | 83,9 | 83,6 |
| | 1,75 | 55,8 | 55,6 | 70,4 | 70,1 | 83,5 | 83,1 |
| | 2,00 | 55,5 | 55,3 | 70,0 | 69,7 | 83,1 | 82,6 |
| | 2,25 | 55,2 | 55,0 | 69,6 | 69,3 | 82,5 | 81,9 |
| | 2,50 | 54,8 | 54,6 | 69,2 | 68,7 | 81,9 | 81,2 |
| | 2,75 | 54,4 | 54,1 | 68,7 | 68,1 | 81,3 | 80,4 |
| | 3,00 | 54,0 | 53,6 | 68,2 | 67,5 | 80,6 | 79,6 |
| | 3,25 | 53,5 | 53,1 | 67,6 | 66,8 | 79,9 | 78,6 |
| | 3,50 | 53,0 | 52,6 | 67,0 | 66,1 | 79,1 | 77,7 |
| | 3,75 | 52,5 | 52,0 | 66,3 | 65,4 | 78,2 | 76,6 |
| | 4,00 | 52,0 | 51,4 | 65,7 | 64,5 | 77,3 | 75,5 |
| | 4,25 | 51,4 | 50,7 | 64,9 | 63,7 | 76,4 | 74,4 |
| | 4,50 | 50,8 | 50,0 | 64,2 | 62,8 | 75,4 | 73,2 |
| 4,75 | 50,1 | 49,3 | 63,4 | 61,9 | 74,4 | 71,9 | |
| 5,00 | 49,5 | 48,6 | 62,5 | 60,9 | 73,3 | 70,7 | |
| 5,25 | 48,8 | 47,8 | 61,7 | 59,9 | 72,2 | 69,3 | |
| 5,50 | 48,1 | 47,0 | 60,8 | 58,8 | 71,0 | 68,0 | |
| 5,75 | 47,3 | 46,2 | 59,9 | 57,6 | 69,9 | 66,6 | |

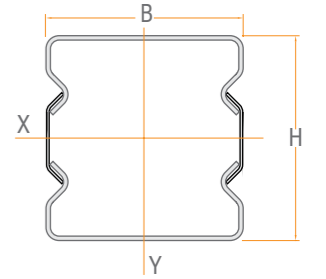


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 40,8 | 48,8 | 56,7 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 36,9 | 45,3 | 53,5 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 32,5 | 37,8 | 42,9 |
| i _x | cm | 9,52 | 9,64 | 9,71 |
| i _y | cm | 8,94 | 8,81 | 8,70 |
| W/100 | cm ³ | 2,96 | 3,63 | 4,28 |
| V | tf | 11,8 | 11,8 | 11,8 |
| M _c | tf-m | 4,31 | 5,68 | 6,93 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 4,69 | 5,45 | 6,18 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 250 x 32,0 | | Tubest 250 x 38,3 | | Tubest 250 x 44,5 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 250 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 32,0 | | 38,3 | | 44,5 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 46,6 | 45,4 | 58,9 | 56,4 | 68,7 | 65,1 |
| | 6,25 | 45,8 | 44,5 | 57,8 | 55,1 | 67,4 | 63,7 |
| | 6,50 | 45,0 | 43,6 | 56,7 | 53,9 | 66,2 | 62,2 |
| | 6,75 | 44,2 | 42,7 | 55,6 | 52,6 | 64,9 | 60,7 |
| | 7,00 | 43,4 | 41,8 | 54,4 | 51,3 | 63,5 | 59,1 |
| | 7,25 | 42,5 | 40,9 | 53,3 | 50,0 | 62,2 | 57,6 |
| | 7,50 | 41,7 | 40,0 | 52,1 | 48,7 | 60,9 | 56,0 |
| | 7,75 | 40,8 | 39,0 | 50,9 | 47,4 | 59,5 | 54,5 |
| | 8,00 | 40,0 | 38,1 | 49,7 | 46,0 | 58,1 | 52,9 |
| | 8,25 | 39,1 | 37,1 | 48,5 | 44,7 | 56,7 | 51,3 |
| | 8,50 | 38,2 | 36,2 | 47,3 | 43,4 | 55,3 | 49,8 |
| | 8,75 | 37,3 | 35,2 | 46,1 | 42,0 | 53,9 | 48,2 |
| | 9,00 | 36,4 | 34,2 | 44,9 | 40,7 | 52,5 | 46,6 |
| | 9,25 | 35,5 | 33,3 | 43,6 | 39,4 | 51,1 | 45,1 |
| | 9,50 | 34,6 | 32,3 | 42,4 | 38,1 | 49,7 | 43,6 |
| | 9,75 | 33,7 | 31,3 | 41,2 | 36,8 | 48,3 | 42,0 |
| | 10,00 | 32,7 | 30,3 | 40,0 | 35,5 | 46,9 | 40,5 |
| 10,25 | 31,8 | 29,2 | 38,8 | 34,2 | 45,5 | 39,0 | |
| 10,50 | 30,9 | 28,2 | 37,6 | 33,0 | 44,1 | 37,6 | |
| 10,75 | 29,9 | 27,1 | 36,4 | 31,7 | 42,8 | 36,1 | |
| 11,00 | 28,9 | 26,1 | 35,2 | 30,5 | 41,4 | 34,7 | |
| 11,25 | 27,9 | 25,1 | 34,1 | 29,3 | 40,1 | 33,3 | |
| 11,50 | 27,0 | 24,1 | 32,9 | 28,1 | 38,7 | 31,8 | |
| 11,75 | 26,0 | 23,1 | 31,8 | 26,9 | 37,4 | 30,5 | |
| 12,00 | 25,1 | 22,2 | 30,7 | 25,8 | 36,1 | 29,2 | |

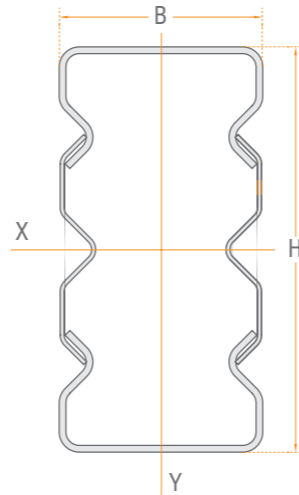


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 40,8 | 48,8 | 56,7 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 36,9 | 45,3 | 53,5 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 32,5 | 37,8 | 42,9 |
| i _x | cm | 9,52 | 9,64 | 9,71 |
| i _y | cm | 8,94 | 8,81 | 8,70 |
| W/100 | cm ³ | 2,96 | 3,63 | 4,28 |
| V | tf | 11,8 | 11,8 | 11,8 |
| M _c | tf-m | 4,31 | 5,68 | 6,93 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 4,69 | 5,45 | 6,18 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 300 x 30,5 | | Tubest 300 x 35,6 | | Tubest 300 x 40,6 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 300 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 30,5 | | 35,6 | | 40,6 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 58,2 | 58,0 | 67,9 | 67,8 | 77,6 | 77,4 |
| | 0,75 | 58,1 | 57,7 | 67,8 | 67,4 | 77,5 | 77,0 |
| | 1,00 | 58,0 | 57,4 | 67,7 | 66,9 | 77,3 | 76,4 |
| | 1,25 | 57,8 | 56,9 | 67,5 | 66,3 | 77,1 | 75,7 |
| | 1,50 | 57,6 | 56,2 | 67,3 | 65,6 | 76,9 | 74,8 |
| | 1,75 | 57,4 | 55,5 | 67,0 | 64,8 | 76,6 | 73,9 |
| | 2,00 | 57,1 | 54,7 | 66,7 | 63,8 | 76,3 | 72,7 |
| | 2,25 | 56,8 | 53,8 | 66,4 | 62,7 | 75,9 | 71,5 |
| | 2,50 | 56,5 | 52,9 | 66,0 | 61,6 | 75,5 | 70,1 |
| | 2,75 | 56,1 | 51,8 | 65,6 | 60,3 | 75,0 | 68,6 |
| | 3,00 | 55,7 | 50,7 | 65,2 | 58,9 | 74,5 | 67,0 |
| | 3,25 | 55,3 | 49,4 | 64,7 | 57,4 | 74,0 | 65,3 |
| | 3,50 | 54,8 | 48,2 | 64,2 | 55,9 | 73,4 | 63,5 |
| | 3,75 | 54,3 | 46,8 | 63,6 | 54,3 | 72,8 | 61,6 |
| | 4,00 | 53,8 | 45,4 | 63,1 | 52,7 | 72,2 | 59,7 |
| | 4,25 | 53,3 | 44,0 | 62,5 | 51,0 | 71,5 | 57,7 |
| | 4,50 | 52,7 | 42,5 | 61,8 | 49,2 | 70,8 | 55,7 |
| | 4,75 | 52,1 | 41,0 | 61,1 | 47,4 | 70,0 | 53,6 |
| | 5,00 | 51,5 | 39,5 | 60,4 | 45,6 | 69,2 | 51,5 |
| | 5,25 | 50,8 | 38,0 | 59,7 | 43,8 | 68,4 | 49,4 |
| 5,50 | 50,2 | 36,4 | 59,0 | 41,9 | 67,6 | 47,2 | |
| 5,75 | 49,5 | 34,9 | 58,2 | 40,1 | 66,7 | 45,1 | |

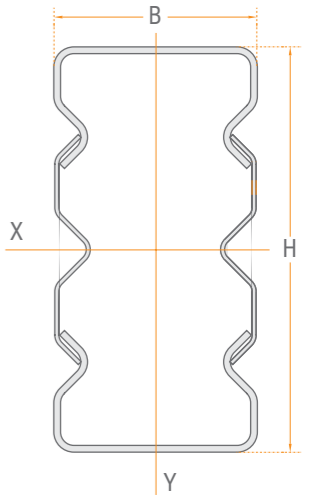


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 38,8 | 45,3 | 51,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 44,2 | 53,9 | 63,2 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 14,0 | 15,9 | 17,7 |
| i _x | cm | 10,7 | 10,9 | 11,1 |
| i _y | cm | 6,01 | 5,92 | 5,84 |
| W/100 | cm ³ | 2,95 | 3,59 | 4,22 |
| V | tf | 10,9 | 11,0 | 11,1 |
| M _c | tf-m | 4,78 | 5,82 | 6,83 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,03 | 3,44 | 3,82 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 300 x 30,5 | | Tubest 300 x 35,6 | | Tubest 300 x 40,6 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 300 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 30,5 | | 35,6 | | 40,6 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 48,8 | 33,3 | 57,4 | 38,2 | 65,8 | 43,0 |
| | 6,25 | 48,0 | 31,8 | 56,6 | 36,4 | 64,9 | 40,8 |
| | 6,50 | 47,3 | 30,2 | 55,7 | 34,6 | 64,0 | 38,8 |
| | 6,75 | 46,5 | 28,7 | 54,8 | 32,8 | 63,0 | 36,7 |
| | 7,00 | 45,8 | 27,2 | 54,0 | 31,1 | 62,0 | 34,7 |
| | 7,25 | 45,0 | 25,8 | 53,1 | 29,3 | 61,0 | 32,7 |
| | 7,50 | 44,1 | 24,3 | 52,1 | 27,7 | 60,0 | 30,8 |
| | 7,75 | 43,3 | 22,9 | 51,2 | 26,0 | 58,9 | 28,8 |
| | 8,00 | 42,5 | 21,5 | 50,3 | 24,4 | 57,9 | 27,1 |
| | 8,25 | 41,6 | 20,2 | 49,3 | 22,9 | 56,8 | 25,5 |
| | 8,50 | 40,8 | 19,1 | 48,3 | 21,6 | 55,7 | 24,0 |
| | 8,75 | 39,9 | 18,0 | 47,4 | 20,4 | 54,6 | 22,6 |
| | 9,00 | 39,1 | 17,0 | 46,4 | 19,3 | 53,5 | 21,4 |
| | 9,25 | 38,2 | 16,1 | 45,4 | 18,2 | 52,4 | 20,2 |
| | 9,50 | 37,3 | 15,3 | 44,4 | 17,3 | 51,3 | 19,2 |
| | 9,75 | 36,5 | 14,5 | 43,4 | 16,4 | 50,2 | 18,2 |
| | 10,00 | 35,6 | 13,8 | 42,4 | 15,6 | 49,1 | 17,3 |
| | 10,25 | 34,7 | 13,1 | 41,4 | 14,9 | 47,9 | 16,5 |
| | 10,50 | 33,8 | 12,5 | 40,4 | 14,2 | 46,8 | 15,7 |
| | 10,75 | 33,0 | 11,9 | 39,4 | 13,5 | 45,7 | 15,0 |
| 11,00 | 32,1 | 11,4 | 38,4 | 12,9 | 44,5 | 14,3 | |
| 11,25 | 31,2 | 10,9 | 37,4 | 12,3 | 43,4 | 13,7 | |
| 11,50 | 30,4 | 10,4 | 36,4 | 11,8 | 42,3 | 13,1 | |
| 11,75 | 29,5 | 10,0 | 35,4 | 11,3 | 41,2 | 12,5 | |
| 12,00 | 28,6 | 9,6 | 34,4 | 10,8 | 40,1 | 11,9 | |

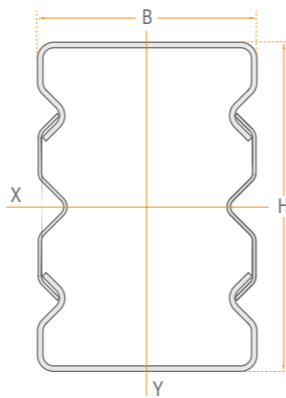


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 38,8 | 45,3 | 51,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 44,2 | 53,9 | 63,2 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 14,0 | 15,9 | 17,7 |
| i _x | cm | 10,7 | 10,9 | 11,1 |
| i _y | cm | 6,01 | 5,92 | 5,84 |
| W/100 | cm ³ | 2,95 | 3,59 | 4,22 |
| V | tf | 10,9 | 11,0 | 11,1 |
| M _c | tf-m | 4,78 | 5,82 | 6,83 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,03 | 3,44 | 3,82 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 300 x 33,6 | | Tubest 300 x 39,5 | | Tubest 300 x 45,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 300 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 33,6 | | 39,5 | | 45,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 61,9 | 61,9 | 75,4 | 75,4 | 86,6 | 86,5 |
| | 0,75 | 61,8 | 61,7 | 75,3 | 75,1 | 86,5 | 86,2 |
| | 1,00 | 61,7 | 61,5 | 75,2 | 74,8 | 86,3 | 85,9 |
| | 1,25 | 61,6 | 61,2 | 75,0 | 74,5 | 86,1 | 85,4 |
| | 1,50 | 61,4 | 60,9 | 74,8 | 74,0 | 85,8 | 84,9 |
| | 1,75 | 61,2 | 60,5 | 74,5 | 73,5 | 85,6 | 84,3 |
| | 2,00 | 61,0 | 60,1 | 74,2 | 72,9 | 85,2 | 83,5 |
| | 2,25 | 60,7 | 59,6 | 73,9 | 72,2 | 84,8 | 82,7 |
| | 2,50 | 60,4 | 59,0 | 73,5 | 71,4 | 84,4 | 81,8 |
| | 2,75 | 60,1 | 58,4 | 73,1 | 70,6 | 83,9 | 80,9 |
| | 3,00 | 59,7 | 57,7 | 72,6 | 69,7 | 83,4 | 79,8 |
| | 3,25 | 59,4 | 57,0 | 72,1 | 68,7 | 82,9 | 78,7 |
| | 3,50 | 58,9 | 56,3 | 71,6 | 67,7 | 82,3 | 77,4 |
| | 3,75 | 58,5 | 55,5 | 71,0 | 66,6 | 81,6 | 76,2 |
| | 4,00 | 58,0 | 54,6 | 70,4 | 65,4 | 81,0 | 74,8 |
| | 4,25 | 57,5 | 53,8 | 69,8 | 64,2 | 80,3 | 73,4 |
| | 4,50 | 57,0 | 52,8 | 69,1 | 63,0 | 79,5 | 72,0 |
| | 4,75 | 56,5 | 51,9 | 68,4 | 61,7 | 78,7 | 70,4 |
| | 5,00 | 55,9 | 50,9 | 67,7 | 60,4 | 77,9 | 68,9 |
| | 5,25 | 55,3 | 49,9 | 67,0 | 59,0 | 77,1 | 67,3 |
| 5,50 | 54,7 | 48,8 | 66,2 | 57,6 | 76,2 | 65,6 | |
| 5,75 | 54,1 | 47,7 | 65,4 | 56,2 | 75,3 | 64,0 | |

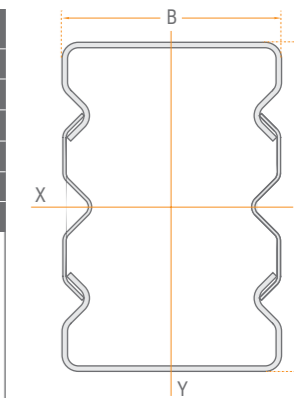


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 42,8 | 50,3 | 57,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 53,0 | 64,7 | 76,2 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 27,6 | 31,6 | 35,3 |
| i _x | cm | 11,1 | 11,3 | 11,5 |
| i _y | cm | 8,03 | 7,92 | 7,82 |
| W/100 | cm ³ | 3,53 | 4,32 | 5,08 |
| V | tf | 10,9 | 11,0 | 11,1 |
| M _c | tf-m | 5,42 | 6,99 | 8,23 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 4,48 | 5,11 | 5,72 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 300 x 33,6 | | Tubest 300 x 39,5 | | Tubest 300 x 45,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 300 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 33,6 | | 39,5 | | 45,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 53,4 | 46,6 | 64,5 | 54,7 | 74,4 | 62,3 |
| | 6,25 | 52,8 | 45,5 | 63,7 | 53,2 | 73,4 | 60,5 |
| | 6,50 | 52,1 | 44,4 | 62,8 | 51,7 | 72,4 | 58,8 |
| | 6,75 | 51,4 | 43,2 | 61,9 | 50,2 | 71,4 | 57,0 |
| | 7,00 | 50,7 | 42,0 | 61,0 | 48,7 | 70,4 | 55,3 |
| | 7,25 | 49,9 | 40,7 | 60,0 | 47,2 | 69,3 | 53,5 |
| | 7,50 | 49,2 | 39,4 | 59,1 | 45,6 | 68,2 | 51,7 |
| | 7,75 | 48,4 | 38,1 | 58,1 | 44,1 | 67,1 | 49,9 |
| | 8,00 | 47,6 | 36,8 | 57,1 | 42,6 | 66,0 | 48,1 |
| | 8,25 | 46,8 | 35,5 | 56,1 | 41,1 | 64,9 | 46,4 |
| | 8,50 | 46,0 | 34,3 | 55,1 | 39,6 | 63,7 | 44,6 |
| | 8,75 | 45,2 | 33,0 | 54,1 | 38,1 | 62,6 | 42,9 |
| | 9,00 | 44,4 | 31,8 | 53,0 | 36,6 | 61,4 | 41,2 |
| | 9,25 | 43,5 | 30,5 | 52,0 | 35,1 | 60,2 | 39,5 |
| | 9,50 | 42,7 | 29,3 | 50,9 | 33,7 | 59,0 | 37,8 |
| | 9,75 | 41,7 | 28,1 | 49,9 | 32,2 | 57,8 | 36,2 |
| | 10,00 | 40,8 | 26,9 | 48,8 | 30,9 | 56,6 | 34,6 |
| | 10,25 | 39,9 | 25,8 | 47,7 | 29,5 | 55,4 | 33,0 |
| | 10,50 | 39,0 | 24,6 | 46,7 | 28,1 | 54,2 | 31,4 |
| | 10,75 | 38,0 | 23,5 | 45,6 | 26,8 | 53,0 | 30,0 |
| 11,00 | 37,1 | 22,4 | 44,5 | 25,6 | 51,8 | 28,6 | |
| 11,25 | 36,2 | 21,4 | 43,5 | 24,5 | 50,6 | 27,4 | |
| 11,50 | 35,3 | 20,5 | 42,4 | 23,4 | 49,4 | 26,2 | |
| 11,75 | 34,3 | 19,6 | 41,3 | 22,4 | 48,2 | 25,1 | |
| 12,00 | 33,4 | 18,8 | 40,3 | 21,5 | 47,0 | 24,1 | |

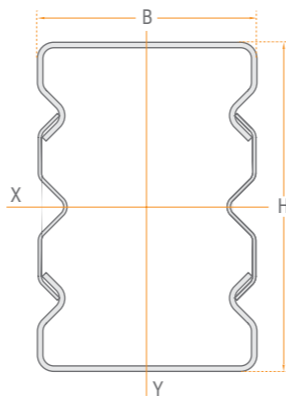


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 42,8 | 50,3 | 57,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 53,0 | 64,7 | 76,2 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 27,6 | 31,6 | 35,3 |
| i _x | cm | 11,1 | 11,3 | 11,5 |
| i _y | cm | 8,03 | 7,92 | 7,82 |
| W/100 | cm ³ | 3,53 | 4,32 | 5,08 |
| V | tf | 10,9 | 11,0 | 11,1 |
| M _c | tf-m | 5,42 | 6,99 | 8,23 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 4,48 | 5,11 | 5,72 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 300 x 35,2 | | Tubest 300 x 41,5 | | Tubest 300 x 47,7 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 300 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 35,2 | | 41,5 | | 47,7 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 62,8 | 62,7 | 77,6 | 77,5 | 91,1 | 91,0 |
| | 0,75 | 62,7 | 62,6 | 77,5 | 77,4 | 91,0 | 90,8 |
| | 1,00 | 62,6 | 62,4 | 77,4 | 77,2 | 90,8 | 90,5 |
| | 1,25 | 62,5 | 62,2 | 77,2 | 76,9 | 90,6 | 90,1 |
| | 1,50 | 62,3 | 62,0 | 77,0 | 76,6 | 90,3 | 89,7 |
| | 1,75 | 62,1 | 61,7 | 76,8 | 76,2 | 90,0 | 89,2 |
| | 2,00 | 61,9 | 61,3 | 76,5 | 75,7 | 89,7 | 88,6 |
| | 2,25 | 61,6 | 60,9 | 76,2 | 75,2 | 89,3 | 87,9 |
| | 2,50 | 61,3 | 60,5 | 75,8 | 74,6 | 88,9 | 87,1 |
| | 2,75 | 61,0 | 60,0 | 75,5 | 74,0 | 88,4 | 86,3 |
| | 3,00 | 60,7 | 59,4 | 75,1 | 73,3 | 87,9 | 85,4 |
| | 3,25 | 60,3 | 58,9 | 74,6 | 72,6 | 87,3 | 84,4 |
| | 3,50 | 59,9 | 58,3 | 74,1 | 71,8 | 86,7 | 83,4 |
| | 3,75 | 59,5 | 57,6 | 73,6 | 71,0 | 86,0 | 82,3 |
| | 4,00 | 59,0 | 56,9 | 73,1 | 70,1 | 85,3 | 81,1 |
| | 4,25 | 58,5 | 56,2 | 72,5 | 69,2 | 84,6 | 79,9 |
| | 4,50 | 58,0 | 55,4 | 71,9 | 68,2 | 83,9 | 78,7 |
| | 4,75 | 57,5 | 54,7 | 71,3 | 67,2 | 83,1 | 77,3 |
| | 5,00 | 57,0 | 53,8 | 70,6 | 66,2 | 82,2 | 76,0 |
| | 5,25 | 56,4 | 53,0 | 69,9 | 65,1 | 81,4 | 74,6 |
| 5,50 | 55,8 | 52,1 | 69,2 | 63,9 | 80,5 | 73,1 | |
| 5,75 | 55,2 | 51,2 | 68,5 | 62,7 | 79,5 | 71,6 | |

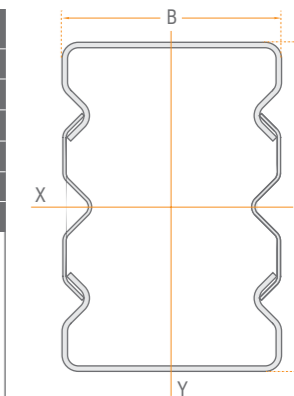


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 44,8 | 52,8 | 60,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 57,4 | 70,2 | 82,7 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 36,4 | 41,7 | 46,8 |
| i _x | cm | 11,3 | 11,5 | 11,7 |
| i _y | cm | 9,01 | 8,88 | 8,77 |
| W/100 | cm ³ | 3,82 | 4,68 | 5,51 |
| V | tf | 10,9 | 11,0 | 11,1 |
| M _c | tf-m | 5,62 | 7,34 | 8,93 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 5,24 | 6,01 | 6,74 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 300 x 35,2 | | Tubest 300 x 41,5 | | Tubest 300 x 47,7 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 300 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 35,2 | | 41,5 | | 47,7 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 54,6 | 50,3 | 67,7 | 61,4 | 78,6 | 70,1 |
| | 6,25 | 53,9 | 49,4 | 66,9 | 60,0 | 77,6 | 68,6 |
| | 6,50 | 53,2 | 48,4 | 66,1 | 58,7 | 76,6 | 67,0 |
| | 6,75 | 52,6 | 47,4 | 65,3 | 57,3 | 75,6 | 65,4 |
| | 7,00 | 51,8 | 46,4 | 64,4 | 56,0 | 74,5 | 63,8 |
| | 7,25 | 51,1 | 45,4 | 63,5 | 54,6 | 73,4 | 62,1 |
| | 7,50 | 50,4 | 44,4 | 62,5 | 53,1 | 72,3 | 60,5 |
| | 7,75 | 49,6 | 43,3 | 61,5 | 51,7 | 71,2 | 58,8 |
| | 8,00 | 48,9 | 42,3 | 60,5 | 50,3 | 70,0 | 57,2 |
| | 8,25 | 48,1 | 41,2 | 59,5 | 48,9 | 68,9 | 55,5 |
| | 8,50 | 47,3 | 40,2 | 58,4 | 47,4 | 67,7 | 53,8 |
| | 8,75 | 46,5 | 39,1 | 57,4 | 46,0 | 66,5 | 52,2 |
| | 9,00 | 45,7 | 38,0 | 56,3 | 44,6 | 65,3 | 50,5 |
| | 9,25 | 44,9 | 37,0 | 55,2 | 43,1 | 64,1 | 48,9 |
| | 9,50 | 44,1 | 35,9 | 54,1 | 41,7 | 62,8 | 47,2 |
| | 9,75 | 43,2 | 34,8 | 53,0 | 40,3 | 61,6 | 45,6 |
| | 10,00 | 42,4 | 33,7 | 51,9 | 38,9 | 60,4 | 44,0 |
| | 10,25 | 41,6 | 32,5 | 50,8 | 37,6 | 59,1 | 42,4 |
| | 10,50 | 40,7 | 31,4 | 49,7 | 36,2 | 57,9 | 40,8 |
| | 10,75 | 39,9 | 30,3 | 48,6 | 34,9 | 56,6 | 39,3 |
| 11,00 | 39,0 | 29,1 | 47,5 | 33,5 | 55,3 | 37,7 | |
| 11,25 | 38,2 | 28,1 | 46,4 | 32,2 | 54,1 | 36,2 | |
| 11,50 | 37,3 | 27,0 | 45,3 | 31,0 | 52,8 | 34,7 | |
| 11,75 | 36,5 | 25,9 | 44,2 | 29,6 | 51,6 | 33,2 | |
| 12,00 | 35,6 | 24,8 | 43,1 | 28,4 | 50,3 | 31,9 | |

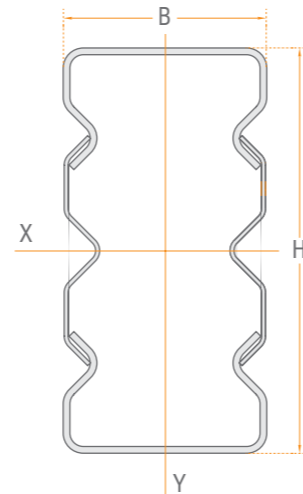


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 44,8 | 52,8 | 60,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 57,4 | 70,2 | 82,7 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 36,4 | 41,7 | 46,8 |
| i _x | cm | 11,3 | 11,5 | 11,7 |
| i _y | cm | 9,01 | 8,88 | 8,77 |
| W/100 | cm ³ | 3,82 | 4,68 | 5,51 |
| V | tf | 10,9 | 11,0 | 11,1 |
| M _c | tf-m | 5,62 | 7,34 | 8,93 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 5,24 | 6,01 | 6,74 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 350 x 32,8 | | Tubest 350 x 38,0 | | Tubest 350 x 43,0 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 32,8 | | 38,0 | | 43,0 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 62,7 | 62,5 | 72,5 | 72,2 | 82,1 | 81,8 |
| | 0,75 | 62,6 | 62,2 | 72,4 | 71,9 | 82,0 | 81,4 |
| | 1,00 | 62,5 | 61,8 | 72,3 | 71,4 | 81,9 | 80,9 |
| | 1,25 | 62,4 | 61,3 | 72,1 | 70,8 | 81,7 | 80,2 |
| | 1,50 | 62,2 | 60,7 | 72,0 | 70,0 | 81,6 | 79,3 |
| | 1,75 | 62,1 | 59,9 | 71,8 | 69,2 | 81,3 | 78,3 |
| | 2,00 | 61,9 | 59,1 | 71,5 | 68,2 | 81,1 | 77,1 |
| | 2,25 | 61,6 | 58,2 | 71,3 | 67,1 | 80,8 | 75,8 |
| | 2,50 | 61,4 | 57,1 | 71,0 | 65,8 | 80,5 | 74,4 |
| | 2,75 | 61,1 | 56,0 | 70,7 | 64,5 | 80,1 | 72,8 |
| | 3,00 | 60,7 | 54,8 | 70,3 | 63,1 | 79,8 | 71,2 |
| | 3,25 | 60,4 | 53,6 | 69,9 | 61,6 | 79,3 | 69,4 |
| | 3,50 | 60,0 | 52,2 | 69,5 | 60,0 | 78,9 | 67,6 |
| | 3,75 | 59,7 | 50,8 | 69,1 | 58,3 | 78,4 | 65,7 |
| | 4,00 | 59,2 | 49,4 | 68,7 | 56,6 | 77,9 | 63,7 |
| | 4,25 | 58,8 | 47,9 | 68,2 | 54,8 | 77,4 | 61,6 |
| | 4,50 | 58,3 | 46,3 | 67,7 | 53,0 | 76,8 | 59,5 |
| | 4,75 | 57,9 | 44,7 | 67,1 | 51,1 | 76,2 | 57,3 |
| | 5,00 | 57,4 | 43,1 | 66,6 | 49,3 | 75,6 | 55,2 |
| | 5,25 | 56,8 | 41,5 | 66,0 | 47,3 | 75,0 | 52,9 |
| 5,50 | 56,3 | 39,9 | 65,4 | 45,4 | 74,3 | 50,7 | |
| 5,75 | 55,7 | 38,2 | 64,8 | 43,5 | 73,6 | 48,5 | |

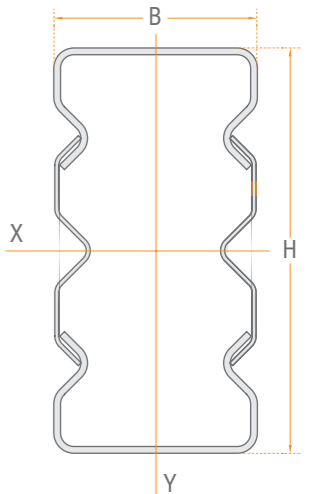


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 41,8 | 48,3 | 54,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 65,3 | 79,2 | 92,7 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 15,7 | 17,5 | 19,3 |
| i _x | cm | 12,5 | 12,8 | 13,0 |
| i _y | cm | 6,12 | 6,02 | 5,93 |
| W/100 | cm ³ | 3,73 | 4,52 | 5,30 |
| V | tf | 9,32 | 9,38 | 9,43 |
| M _c | tf-m | 6,04 | 7,33 | 8,58 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,38 | 3,79 | 4,17 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 350 x 32,8 | | Tubest 350 x 38,0 | | Tubest 350 x 43,0 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 32,8 | | 38,0 | | 43,0 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 55,1 | 36,6 | 64,1 | 41,5 | 72,9 | 46,3 |
| | 6,25 | 54,5 | 34,9 | 63,4 | 39,6 | 72,2 | 44,1 |
| | 6,50 | 53,9 | 33,3 | 62,7 | 37,7 | 71,4 | 41,9 |
| | 6,75 | 53,3 | 31,7 | 62,0 | 35,8 | 70,6 | 39,7 |
| | 7,00 | 52,6 | 30,1 | 61,3 | 34,0 | 69,8 | 37,6 |
| | 7,25 | 51,9 | 28,5 | 60,6 | 32,1 | 69,0 | 35,5 |
| | 7,50 | 51,3 | 27,0 | 59,8 | 30,4 | 68,2 | 33,5 |
| | 7,75 | 50,6 | 25,5 | 59,0 | 28,6 | 67,3 | 31,5 |
| | 8,00 | 49,8 | 24,0 | 58,2 | 26,9 | 66,5 | 29,6 |
| | 8,25 | 49,1 | 22,6 | 57,4 | 25,3 | 65,6 | 27,8 |
| | 8,50 | 48,4 | 21,3 | 56,6 | 23,8 | 64,7 | 26,2 |
| | 8,75 | 47,6 | 20,1 | 55,8 | 22,5 | 63,7 | 24,7 |
| | 9,00 | 46,9 | 19,0 | 54,9 | 21,2 | 62,8 | 23,4 |
| | 9,25 | 46,1 | 18,0 | 54,1 | 20,1 | 61,9 | 22,1 |
| | 9,50 | 45,3 | 17,0 | 53,2 | 19,1 | 60,9 | 21,0 |
| | 9,75 | 44,6 | 16,2 | 52,4 | 18,1 | 60,0 | 19,9 |
| | 10,00 | 43,8 | 15,4 | 51,5 | 17,2 | 59,0 | 18,9 |
| | 10,25 | 43,0 | 14,6 | 50,6 | 16,4 | 58,0 | 18,0 |
| | 10,50 | 42,2 | 13,9 | 49,7 | 15,6 | 57,0 | 17,2 |
| | 10,75 | 41,4 | 13,3 | 48,8 | 14,9 | 56,0 | 16,4 |
| 11,00 | 40,6 | 12,7 | 47,9 | 14,2 | 55,0 | 15,6 | |
| 11,25 | 39,8 | 12,1 | 47,0 | 13,6 | 54,0 | 14,9 | |
| 11,50 | 39,0 | 11,6 | 46,1 | 13,0 | 53,0 | 14,3 | |
| 11,75 | 38,2 | 11,1 | 45,2 | 12,5 | 52,0 | 13,7 | |
| 12,00 | 37,4 | 10,7 | 44,3 | 11,9 | 51,0 | | |

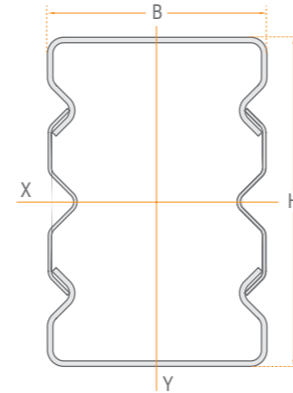


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 41,8 | 48,3 | 54,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 65,3 | 79,2 | 92,7 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 15,7 | 17,5 | 19,3 |
| i _x | cm | 12,5 | 12,8 | 13,0 |
| i _y | cm | 6,12 | 6,02 | 5,93 |
| W/100 | cm ³ | 3,73 | 4,52 | 5,30 |
| V | tf | 9,32 | 9,38 | 9,43 |
| M _c | tf-m | 6,04 | 7,33 | 8,58 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,38 | 3,79 | 4,17 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 350 x 36,0 | | Tubest 350 x 41,9 | | Tubest 350 x 47,7 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 36,0 | | 41,9 | | 47,7 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 66,4 | 66,4 | 80,0 | 79,8 | 91,1 | 91,0 |
| | 0,75 | 66,4 | 66,2 | 79,9 | 79,6 | 91,0 | 90,7 |
| | 1,00 | 66,3 | 66,0 | 79,8 | 79,3 | 90,9 | 90,4 |
| | 1,25 | 66,2 | 65,7 | 79,6 | 78,9 | 90,7 | 89,9 |
| | 1,50 | 66,0 | 65,3 | 79,5 | 78,5 | 90,5 | 89,4 |
| | 1,75 | 65,9 | 64,9 | 79,2 | 77,9 | 90,3 | 88,7 |
| | 2,00 | 65,7 | 64,5 | 79,0 | 77,3 | 90,1 | 88,0 |
| | 2,25 | 65,5 | 63,9 | 78,7 | 76,6 | 89,8 | 87,1 |
| | 2,50 | 65,2 | 63,4 | 78,4 | 75,8 | 89,4 | 86,2 |
| | 2,75 | 65,0 | 62,7 | 78,1 | 74,9 | 89,1 | 85,2 |
| | 3,00 | 64,7 | 62,0 | 77,8 | 74,0 | 88,7 | 84,1 |
| | 3,25 | 64,4 | 61,3 | 77,4 | 73,0 | 88,2 | 83,0 |
| | 3,50 | 64,1 | 60,5 | 77,0 | 71,9 | 87,8 | 81,7 |
| | 3,75 | 63,7 | 59,7 | 76,5 | 70,8 | 87,3 | 80,4 |
| | 4,00 | 63,3 | 58,8 | 76,0 | 69,6 | 86,8 | 79,0 |
| | 4,25 | 62,9 | 57,9 | 75,6 | 68,4 | 86,2 | 77,6 |
| | 4,50 | 62,5 | 56,9 | 75,0 | 67,1 | 85,6 | 76,1 |
| 4,75 | 62,1 | 55,9 | 74,5 | 65,8 | 85,0 | 74,5 | |
| 5,00 | 61,6 | 54,8 | 73,9 | 64,4 | 84,4 | 72,9 | |
| 5,25 | 61,1 | 53,8 | 73,3 | 63,0 | 83,7 | 71,3 | |
| 5,50 | 60,6 | 52,7 | 72,7 | 61,5 | 83,0 | 69,6 | |
| 5,75 | 60,1 | 51,5 | 72,0 | 60,0 | 82,3 | 67,9 | |

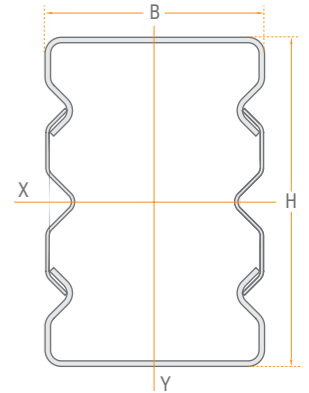


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 45,8 | 53,3 | 60,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 77,2 | 94,0 | 110 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 30,6 | 34,5 | 38,2 |
| i _x | cm | 13,0 | 13,3 | 13,5 |
| i _y | cm | 8,17 | 8,04 | 7,93 |
| W/100 | cm ³ | 4,41 | 5,37 | 6,31 |
| V | tf | 9,32 | 9,38 | 9,43 |
| M _c | tf-m | 6,80 | 8,71 | 10,2 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 4,95 | 5,59 | 6,19 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 350 x 36,0 | | Tubest 350 x 41,9 | | Tubest 350 x 47,7 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 36,0 | | 41,9 | | 47,7 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 59,6 | 50,4 | 71,4 | 58,5 | 81,6 | 66,1 |
| | 6,25 | 59,0 | 49,2 | 70,7 | 57,0 | 80,8 | 64,3 |
| | 6,50 | 58,5 | 48,0 | 70,0 | 55,4 | 80,0 | 62,5 |
| | 6,75 | 57,9 | 46,8 | 69,2 | 53,9 | 79,2 | 60,7 |
| | 7,00 | 57,3 | 45,5 | 68,5 | 52,3 | 78,4 | 58,9 |
| | 7,25 | 56,7 | 44,2 | 67,7 | 50,7 | 77,5 | 57,0 |
| | 7,50 | 56,0 | 42,8 | 66,9 | 49,1 | 76,6 | 55,2 |
| | 7,75 | 55,4 | 41,5 | 66,1 | 47,5 | 75,7 | 53,3 |
| | 8,00 | 54,7 | 40,1 | 65,3 | 45,9 | 74,8 | 51,5 |
| | 8,25 | 54,0 | 38,8 | 64,4 | 44,3 | 73,9 | 49,7 |
| | 8,50 | 53,4 | 37,4 | 63,6 | 42,7 | 72,9 | 47,8 |
| | 8,75 | 52,7 | 36,1 | 62,7 | 41,2 | 72,0 | 46,0 |
| | 9,00 | 51,9 | 34,8 | 61,8 | 39,6 | 71,0 | 44,2 |
| | 9,25 | 51,2 | 33,5 | 60,9 | 38,1 | 70,0 | 42,5 |
| | 9,50 | 50,5 | 32,2 | 60,0 | 36,5 | 69,0 | 40,7 |
| | 9,75 | 49,8 | 30,9 | 59,1 | 35,0 | 68,0 | 39,0 |
| | 10,00 | 49,0 | 29,6 | 58,2 | 33,6 | 66,9 | 37,3 |
| 10,25 | 48,3 | 28,4 | 57,3 | 32,1 | 65,9 | 35,7 | |
| 10,50 | 47,5 | 27,2 | 56,3 | 30,7 | 64,9 | 34,0 | |
| 10,75 | 46,7 | 25,9 | 55,4 | 29,3 | 63,8 | 32,4 | |
| 11,00 | 45,9 | 24,8 | 54,4 | 28,0 | 62,7 | 31,0 | |
| 11,25 | 45,1 | 23,7 | 53,5 | 26,7 | 61,7 | 29,6 | |
| 11,50 | 44,3 | 22,7 | 52,5 | 25,6 | 60,6 | 28,3 | |
| 11,75 | 43,4 | 21,7 | 51,6 | 24,5 | 59,5 | 27,2 | |
| 12,00 | 42,6 | 20,8 | 50,6 | 23,5 | 58,4 | 26,0 | |

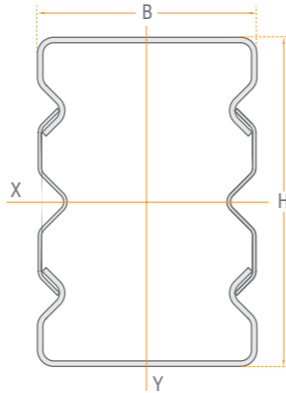


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 45,8 | 53,3 | 60,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 77,2 | 94,0 | 110 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 30,6 | 34,5 | 38,2 |
| i _x | cm | 13,0 | 13,3 | 13,5 |
| i _y | cm | 8,17 | 8,04 | 7,93 |
| W/100 | cm ³ | 4,41 | 5,37 | 6,31 |
| V | tf | 9,32 | 9,38 | 9,43 |
| M _c | tf-m | 6,80 | 8,71 | 10,2 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 4,95 | 5,59 | 6,19 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 350 x 37,5 | | Tubest 350 x 43,8 | | Tubest 350 x 50,1 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 37,5 | | 43,8 | | 50,1 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 67,3 | 67,2 | 82,1 | 82,0 | 95,6 | 95,5 |
| | 0,75 | 67,2 | 67,1 | 82,0 | 81,9 | 95,5 | 95,3 |
| | 1,00 | 67,1 | 66,9 | 81,9 | 81,7 | 95,4 | 95,0 |
| | 1,25 | 67,0 | 66,7 | 81,8 | 81,4 | 95,2 | 94,6 |
| | 1,50 | 66,9 | 66,4 | 81,6 | 81,0 | 95,0 | 94,2 |
| | 1,75 | 66,7 | 66,1 | 81,5 | 80,6 | 94,8 | 93,6 |
| | 2,00 | 66,6 | 65,7 | 81,3 | 80,1 | 94,5 | 93,0 |
| | 2,25 | 66,4 | 65,3 | 81,0 | 79,6 | 94,2 | 92,3 |
| | 2,50 | 66,1 | 64,8 | 80,7 | 79,0 | 93,9 | 91,5 |
| | 2,75 | 65,9 | 64,3 | 80,4 | 78,4 | 93,5 | 90,7 |
| | 3,00 | 65,6 | 63,8 | 80,1 | 77,7 | 93,1 | 89,8 |
| | 3,25 | 65,3 | 63,2 | 79,8 | 76,9 | 92,7 | 88,8 |
| | 3,50 | 65,0 | 62,5 | 79,4 | 76,1 | 92,2 | 87,7 |
| | 3,75 | 64,6 | 61,9 | 79,0 | 75,3 | 91,7 | 86,6 |
| | 4,00 | 64,3 | 61,1 | 78,6 | 74,4 | 91,2 | 85,4 |
| | 4,25 | 63,9 | 60,4 | 78,1 | 73,4 | 90,6 | 84,2 |
| | 4,50 | 63,5 | 59,6 | 77,6 | 72,4 | 90,0 | 82,9 |
| 4,75 | 63,1 | 58,8 | 77,1 | 71,4 | 89,4 | 81,5 | |
| 5,00 | 62,6 | 57,9 | 76,6 | 70,3 | 88,8 | 80,1 | |
| 5,25 | 62,2 | 57,0 | 76,1 | 69,2 | 88,1 | 78,7 | |
| 5,50 | 61,7 | 56,1 | 75,5 | 68,0 | 87,4 | 77,2 | |
| 5,75 | 61,2 | 55,2 | 74,9 | 66,7 | 86,6 | 75,7 | |

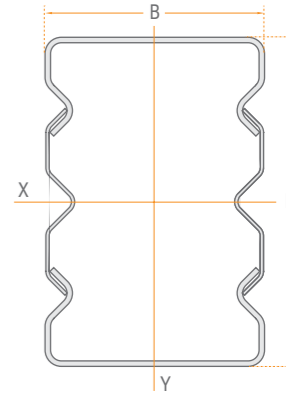


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 47,8 | 55,8 | 63,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 83,2 | 101 | 119 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 40,1 | 45,4 | 50,5 |
| i _x | cm | 13,2 | 13,5 | 13,7 |
| i _y | cm | 9,16 | 9,02 | 8,90 |
| W/100 | cm ³ | 4,76 | 5,80 | 6,82 |
| V | tf | 9,32 | 9,38 | 9,43 |
| M _c | tf-m | 7,04 | 9,12 | 11,0 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 5,78 | 6,54 | 7,27 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 350 x 37,5 | | Tubest 350 x 43,8 | | Tubest 350 x 50,1 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 37,5 | | 43,8 | | 50,1 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 60,6 | 54,2 | 74,3 | 65,3 | 85,9 | 74,1 |
| | 6,25 | 60,1 | 53,2 | 73,7 | 64,0 | 85,1 | 72,5 |
| | 6,50 | 59,6 | 52,2 | 73,0 | 62,6 | 84,3 | 70,9 |
| | 6,75 | 59,0 | 51,1 | 72,3 | 61,2 | 83,5 | 69,3 |
| | 7,00 | 58,4 | 50,1 | 71,6 | 59,7 | 82,6 | 67,6 |
| | 7,25 | 57,8 | 49,0 | 70,9 | 58,3 | 81,7 | 65,9 |
| | 7,50 | 57,2 | 47,9 | 70,2 | 56,8 | 80,8 | 64,2 |
| | 7,75 | 56,5 | 46,8 | 69,5 | 55,3 | 79,9 | 62,5 |
| | 8,00 | 55,9 | 45,7 | 68,7 | 53,9 | 79,0 | 60,8 |
| | 8,25 | 55,2 | 44,6 | 67,9 | 52,4 | 78,0 | 59,0 |
| | 8,50 | 54,6 | 43,5 | 67,0 | 50,9 | 77,0 | 57,3 |
| | 8,75 | 53,9 | 42,4 | 66,1 | 49,4 | 76,0 | 55,6 |
| | 9,00 | 53,2 | 41,3 | 65,2 | 47,9 | 75,0 | 53,9 |
| | 9,25 | 52,5 | 40,1 | 64,3 | 46,4 | 74,0 | 52,2 |
| | 9,50 | 51,8 | 39,0 | 63,4 | 44,9 | 73,0 | 50,5 |
| | 9,75 | 51,1 | 37,9 | 62,5 | 43,5 | 71,9 | 48,8 |
| | 10,00 | 50,3 | 36,7 | 61,5 | 42,0 | 70,9 | 47,1 |
| 10,25 | 49,6 | 35,5 | 60,6 | 40,6 | 69,8 | 45,4 | |
| 10,50 | 48,8 | 34,3 | 59,6 | 39,1 | 68,7 | 43,8 | |
| 10,75 | 48,1 | 33,1 | 58,6 | 37,7 | 67,6 | 42,2 | |
| 11,00 | 47,3 | 31,9 | 57,6 | 36,3 | 66,6 | 40,6 | |
| 11,25 | 46,6 | 30,8 | 56,7 | 35,0 | 65,5 | 39,0 | |
| 11,50 | 45,8 | 29,6 | 55,7 | 33,6 | 64,3 | 37,5 | |
| 11,75 | 45,0 | 28,5 | 54,7 | 32,3 | 63,2 | 35,9 | |
| 12,00 | 44,3 | 27,3 | 53,7 | 30,9 | 62,1 | 34,4 | |

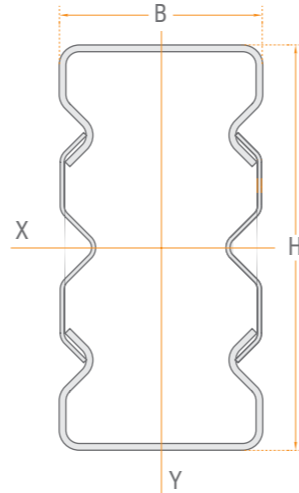


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 47,8 | 55,8 | 63,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 83,2 | 101 | 119 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 40,1 | 45,4 | 50,5 |
| i _x | cm | 13,2 | 13,5 | 13,7 |
| i _y | cm | 9,16 | 9,02 | 8,90 |
| W/100 | cm ³ | 4,76 | 5,80 | 6,82 |
| V | tf | 9,32 | 9,38 | 9,43 |
| M _c | tf-m | 7,04 | 9,12 | 11,0 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 5,78 | 6,54 | 7,27 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 400 x 35,2 | | Tubest 400 x 40,3 | | Tubest 400 x 45,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 400 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 35,2 | | 40,3 | | 45,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 67,2 | 67,0 | 77,0 | 76,7 | 86,6 | 86,3 |
| | 0,75 | 67,1 | 66,7 | 76,9 | 76,4 | 86,6 | 85,9 |
| | 1,00 | 67,1 | 66,3 | 76,8 | 75,9 | 86,5 | 85,3 |
| | 1,25 | 67,0 | 65,7 | 76,7 | 75,2 | 86,3 | 84,6 |
| | 1,50 | 66,8 | 65,1 | 76,6 | 74,5 | 86,2 | 83,7 |
| | 1,75 | 66,7 | 64,3 | 76,4 | 73,6 | 86,0 | 82,7 |
| | 2,00 | 66,5 | 63,4 | 76,2 | 72,5 | 85,8 | 81,5 |
| | 2,25 | 66,3 | 62,5 | 76,0 | 71,4 | 85,6 | 80,1 |
| | 2,50 | 66,1 | 61,4 | 75,8 | 70,1 | 85,3 | 78,7 |
| | 2,75 | 65,9 | 60,2 | 75,5 | 68,7 | 85,0 | 77,1 |
| | 3,00 | 65,6 | 59,0 | 75,2 | 67,3 | 84,7 | 75,4 |
| | 3,25 | 65,3 | 57,7 | 74,9 | 65,7 | 84,4 | 73,6 |
| | 3,50 | 65,0 | 56,3 | 74,6 | 64,1 | 84,0 | 71,7 |
| | 3,75 | 64,7 | 54,8 | 74,2 | 62,3 | 83,7 | 69,7 |
| | 4,00 | 64,3 | 53,3 | 73,9 | 60,5 | 83,3 | 67,6 |
| | 4,25 | 64,0 | 51,7 | 73,5 | 58,7 | 82,8 | 65,5 |
| | 4,50 | 63,6 | 50,1 | 73,1 | 56,8 | 82,4 | 63,3 |
| | 4,75 | 63,2 | 48,4 | 72,6 | 54,8 | 81,9 | 61,1 |
| | 5,00 | 62,8 | 46,7 | 72,2 | 52,9 | 81,4 | 58,8 |
| | 5,25 | 62,3 | 45,0 | 71,7 | 50,9 | 80,9 | 56,5 |
| 5,50 | 61,9 | 43,3 | 71,2 | 48,9 | 80,3 | 54,2 | |
| 5,75 | 61,4 | 41,6 | 70,7 | 46,8 | 79,8 | 51,9 | |

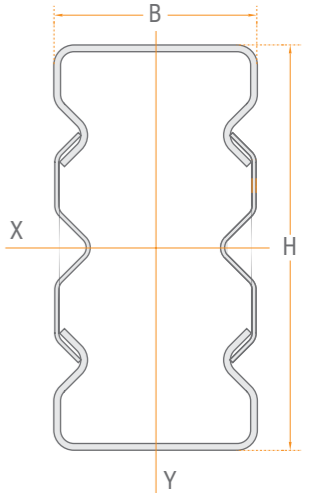


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 44,8 | 51,3 | 57,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 91,4 | 110 | 129 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 17,3 | 19,2 | 20,9 |
| i _x | cm | 14,3 | 14,7 | 14,9 |
| i _y | cm | 6,21 | 6,11 | 6,01 |
| W/100 | cm ³ | 4,57 | 5,52 | 6,45 |
| V | tf | 8,13 | 8,17 | 8,22 |
| M _c | tf-m | 7,40 | 8,94 | 10,4 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,73 | 4,14 | 4,52 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 400 x 35,2 | | Tubest 400 x 40,3 | | Tubest 400 x 45,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 400 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 35,2 | | 40,3 | | 45,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 60,9 | 39,8 | 70,1 | 44,8 | 79,2 | 49,6 |
| | 6,25 | 60,4 | 38,1 | 69,6 | 42,8 | 78,6 | 47,3 |
| | 6,50 | 59,9 | 36,4 | 69,0 | 40,8 | 77,9 | 45,0 |
| | 6,75 | 59,3 | 34,6 | 68,4 | 38,8 | 77,3 | 42,7 |
| | 7,00 | 58,8 | 33,0 | 67,8 | 36,8 | 76,6 | 40,5 |
| | 7,25 | 58,2 | 31,3 | 67,1 | 34,9 | 75,9 | 38,3 |
| | 7,50 | 57,6 | 29,7 | 66,5 | 33,0 | 75,2 | 36,2 |
| | 7,75 | 57,0 | 28,1 | 65,8 | 31,2 | 74,5 | 34,1 |
| | 8,00 | 56,4 | 26,5 | 65,2 | 29,4 | 73,8 | 32,0 |
| | 8,25 | 55,8 | 24,9 | 64,5 | 27,6 | 73,0 | 30,1 |
| | 8,50 | 55,1 | 23,5 | 63,8 | 26,0 | 72,3 | 28,4 |
| | 8,75 | 54,5 | 22,2 | 63,1 | 24,5 | 71,5 | 26,8 |
| | 9,00 | 53,8 | 20,9 | 62,3 | 23,2 | 70,7 | 25,3 |
| | 9,25 | 53,1 | 19,8 | 61,6 | 22,0 | 69,9 | 24,0 |
| | 9,50 | 52,5 | 18,8 | 60,9 | 20,8 | 69,1 | 22,7 |
| | 9,75 | 51,8 | 17,8 | 60,1 | 19,8 | 68,2 | 21,6 |
| | 10,00 | 51,1 | 17,0 | 59,3 | 18,8 | 67,4 | 20,5 |
| | 10,25 | 50,4 | 16,1 | 58,5 | 17,9 | 66,5 | 19,5 |
| | 10,50 | 49,6 | 15,4 | 57,8 | 17,0 | 65,7 | 18,6 |
| | 10,75 | 48,9 | 14,7 | 57,0 | 16,3 | 64,8 | 17,7 |
| 11,00 | 48,2 | 14,0 | 56,2 | 15,5 | 63,9 | 16,9 | |
| 11,25 | 47,5 | 13,4 | 55,3 | 14,8 | 63,0 | 16,2 | |
| 11,50 | 46,7 | 12,8 | 54,5 | 14,2 | 62,1 | 15,5 | |
| 11,75 | 46,0 | 12,3 | 53,7 | 13,6 | 61,2 | 14,9 | |
| 12,00 | 45,2 | 11,8 | 52,9 | 13,0 | 60,3 | 14,2 | |

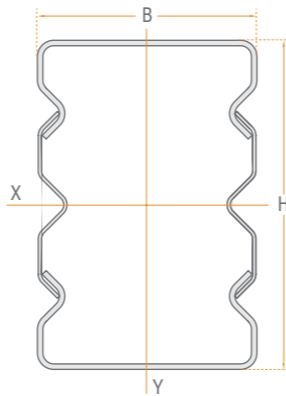


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 44,8 | 51,3 | 57,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 91,4 | 110 | 129 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 17,3 | 19,2 | 20,9 |
| i _x | cm | 14,3 | 14,7 | 14,9 |
| i _y | cm | 6,21 | 6,11 | 6,01 |
| W/100 | cm ³ | 4,57 | 5,52 | 6,45 |
| V | tf | 8,13 | 8,17 | 8,22 |
| M _c | tf-m | 7,40 | 8,94 | 10,4 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,73 | 4,14 | 4,52 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 400 x 38,3 | | Tubest 400 x 44,2 | | Tubest 400 x 50,1 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 400 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 38,3 | | 44,2 | | 50,1 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 70,9 | 70,9 | 84,5 | 84,3 | 95,6 | 95,5 |
| | 0,75 | 70,9 | 70,7 | 84,4 | 84,1 | 95,5 | 95,2 |
| | 1,00 | 70,8 | 70,5 | 84,3 | 83,8 | 95,4 | 94,8 |
| | 1,25 | 70,7 | 70,2 | 84,2 | 83,4 | 95,3 | 94,4 |
| | 1,50 | 70,6 | 69,8 | 84,1 | 82,9 | 95,2 | 93,8 |
| | 1,75 | 70,5 | 69,4 | 83,9 | 82,4 | 95,0 | 93,2 |
| | 2,00 | 70,3 | 68,9 | 83,7 | 81,7 | 94,8 | 92,4 |
| | 2,25 | 70,1 | 68,3 | 83,5 | 81,0 | 94,5 | 91,5 |
| | 2,50 | 70,0 | 67,7 | 83,2 | 80,2 | 94,3 | 90,6 |
| | 2,75 | 69,7 | 67,1 | 83,0 | 79,3 | 94,0 | 89,6 |
| | 3,00 | 69,5 | 66,3 | 82,7 | 78,3 | 93,7 | 88,5 |
| | 3,25 | 69,2 | 65,6 | 82,4 | 77,3 | 93,3 | 87,3 |
| | 3,50 | 69,0 | 64,7 | 82,0 | 76,2 | 93,0 | 86,0 |
| | 3,75 | 68,7 | 63,9 | 81,7 | 75,0 | 92,6 | 84,7 |
| | 4,00 | 68,4 | 62,9 | 81,3 | 73,8 | 92,1 | 83,2 |
| | 4,25 | 68,0 | 62,0 | 80,9 | 72,5 | 91,7 | 81,8 |
| | 4,50 | 67,7 | 60,9 | 80,5 | 71,2 | 91,2 | 80,2 |
| 4,75 | 67,3 | 59,9 | 80,0 | 69,8 | 90,7 | 78,6 | |
| 5,00 | 66,9 | 58,8 | 79,5 | 68,4 | 90,2 | 77,0 | |
| 5,25 | 66,5 | 57,7 | 79,0 | 66,9 | 89,7 | 75,3 | |
| 5,50 | 66,1 | 56,5 | 78,5 | 65,4 | 89,1 | 73,5 | |
| 5,75 | 65,7 | 55,3 | 78,0 | 63,9 | 88,5 | 71,7 | |

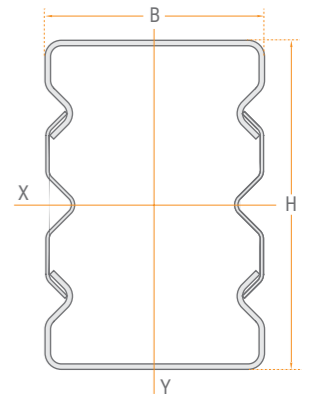


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 48,8 | 56,3 | 63,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 107 | 130 | 152 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 33,5 | 37,4 | 41,1 |
| i _x | cm | 14,8 | 15,2 | 15,4 |
| i _y | cm | 8,28 | 8,15 | 8,03 |
| W/100 | cm ³ | 5,35 | 6,49 | 7,61 |
| V | tf | 8,13 | 8,17 | 8,22 |
| M _c | tf-m | 8,27 | 10,5 | 12,3 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 5,42 | 6,06 | 6,66 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 400 x 38,3 | | Tubest 400 x 44,2 | | Tubest 400 x 50,1 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 400 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 38,3 | | 44,2 | | 50,1 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 65,2 | 54,1 | 77,4 | 62,3 | 87,9 | 69,9 |
| | 6,25 | 64,8 | 52,9 | 76,9 | 60,7 | 87,3 | 68,1 |
| | 6,50 | 64,3 | 51,6 | 76,3 | 59,1 | 86,6 | 66,2 |
| | 6,75 | 63,8 | 50,3 | 75,6 | 57,5 | 85,9 | 64,4 |
| | 7,00 | 63,3 | 49,0 | 75,0 | 55,8 | 85,3 | 62,5 |
| | 7,25 | 62,7 | 47,6 | 74,4 | 54,2 | 84,5 | 60,5 |
| | 7,50 | 62,2 | 46,2 | 73,7 | 52,5 | 83,8 | 58,6 |
| | 7,75 | 61,6 | 44,8 | 73,0 | 50,9 | 83,1 | 56,7 |
| | 8,00 | 61,1 | 43,4 | 72,3 | 49,2 | 82,3 | 54,8 |
| | 8,25 | 60,5 | 41,9 | 71,6 | 47,5 | 81,5 | 52,9 |
| | 8,50 | 59,9 | 40,5 | 70,9 | 45,9 | 80,7 | 51,0 |
| | 8,75 | 59,3 | 39,1 | 70,1 | 44,2 | 79,9 | 49,1 |
| | 9,00 | 58,7 | 37,7 | 69,4 | 42,6 | 79,1 | 47,3 |
| | 9,25 | 58,0 | 36,3 | 68,6 | 41,0 | 78,2 | 45,4 |
| | 9,50 | 57,4 | 35,0 | 67,8 | 39,4 | 77,4 | 43,6 |
| | 9,75 | 56,7 | 33,6 | 67,1 | 37,8 | 76,5 | 41,8 |
| | 10,00 | 56,1 | 32,3 | 66,3 | 36,3 | 75,6 | 40,1 |
| 10,25 | 55,4 | 31,0 | 65,4 | 34,8 | 74,7 | 38,3 | |
| 10,50 | 54,7 | 29,7 | 64,6 | 33,3 | 73,8 | 36,6 | |
| 10,75 | 54,1 | 28,4 | 63,8 | 31,7 | 72,9 | 34,9 | |
| 11,00 | 53,4 | 27,1 | 63,0 | 30,3 | 72,0 | 33,3 | |
| 11,25 | 52,7 | 25,9 | 62,1 | 29,0 | 71,0 | 31,9 | |
| 11,50 | 52,0 | 24,8 | 61,2 | 27,7 | 70,1 | 30,5 | |
| 11,75 | 51,3 | 23,8 | 60,4 | 26,6 | 69,1 | 29,2 | |
| 12,00 | 50,5 | 22,8 | 59,5 | 25,5 | 68,2 | 28,0 | |

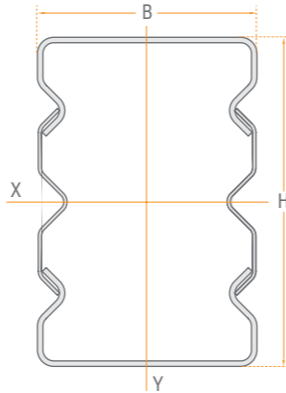


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 48,8 | 56,3 | 63,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 107 | 130 | 152 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 33,5 | 37,4 | 41,1 |
| i _x | cm | 14,8 | 15,2 | 15,4 |
| i _y | cm | 8,28 | 8,15 | 8,03 |
| W/100 | cm ³ | 5,35 | 6,49 | 7,61 |
| V | tf | 8,13 | 8,17 | 8,22 |
| M _c | tf-m | 8,27 | 10,5 | 12,3 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 5,42 | 6,06 | 6,66 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 400 x 39,9 | | Tubest 400 x 46,2 | | Tubest 400 x 52,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 400 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 39,9 | | 46,2 | | 52,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 71,8 | 71,7 | 86,6 | 86,5 | 100,1 | 100,0 |
| | 0,75 | 71,7 | 71,6 | 86,6 | 86,4 | 100,0 | 99,8 |
| | 1,00 | 71,7 | 71,4 | 86,5 | 86,1 | 99,9 | 99,5 |
| | 1,25 | 71,6 | 71,2 | 86,4 | 85,8 | 99,8 | 99,1 |
| | 1,50 | 71,5 | 70,9 | 86,2 | 85,5 | 99,7 | 98,6 |
| | 1,75 | 71,3 | 70,5 | 86,1 | 85,1 | 99,5 | 98,1 |
| | 2,00 | 71,2 | 70,2 | 85,9 | 84,6 | 99,3 | 97,4 |
| | 2,25 | 71,0 | 69,7 | 85,7 | 84,0 | 99,0 | 96,7 |
| | 2,50 | 70,8 | 69,2 | 85,5 | 83,4 | 98,8 | 95,9 |
| | 2,75 | 70,6 | 68,7 | 85,3 | 82,8 | 98,5 | 95,1 |
| | 3,00 | 70,4 | 68,1 | 85,0 | 82,0 | 98,1 | 94,1 |
| | 3,25 | 70,1 | 67,5 | 84,7 | 81,2 | 97,8 | 93,1 |
| | 3,50 | 69,9 | 66,8 | 84,4 | 80,4 | 97,4 | 92,0 |
| | 3,75 | 69,6 | 66,1 | 84,1 | 79,5 | 97,0 | 90,9 |
| | 4,00 | 69,3 | 65,4 | 83,7 | 78,6 | 96,6 | 89,7 |
| | 4,25 | 69,0 | 64,6 | 83,4 | 77,6 | 96,1 | 88,4 |
| | 4,50 | 68,6 | 63,7 | 83,0 | 76,6 | 95,6 | 87,1 |
| 4,75 | 68,3 | 62,9 | 82,6 | 75,5 | 95,1 | 85,7 | |
| 5,00 | 67,9 | 62,0 | 82,1 | 74,4 | 94,6 | 84,3 | |
| 5,25 | 67,5 | 61,0 | 81,7 | 73,2 | 94,1 | 82,8 | |
| 5,50 | 67,1 | 60,1 | 81,2 | 72,0 | 93,5 | 81,3 | |
| 5,75 | 66,7 | 59,1 | 80,7 | 70,7 | 92,9 | 79,7 | |

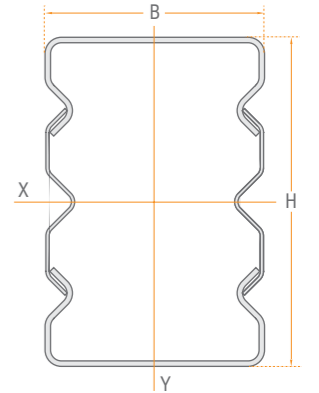


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 50,8 | 58,8 | 66,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 115 | 140 | 164 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 43,8 | 49,1 | 54,2 |
| i _x | cm | 15,0 | 15,4 | 15,7 |
| i _y | cm | 9,28 | 9,14 | 9,01 |
| W/100 | cm ³ | 5,75 | 6,98 | 8,19 |
| V | tf | 8,13 | 8,17 | 8,22 |
| M _c | tf-m | 8,54 | 11,0 | 13,3 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 6,31 | 7,07 | 7,80 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 400 x 39,9 | | Tubest 400 x 46,2 | | Tubest 400 x 52,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 400 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 39,9 | | 46,2 | | 52,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 66,2 | 58,1 | 80,2 | 69,3 | 92,3 | 78,1 |
| | 6,25 | 65,8 | 57,0 | 79,7 | 67,9 | 91,6 | 76,5 |
| | 6,50 | 65,3 | 56,0 | 79,1 | 66,4 | 90,9 | 74,8 |
| | 6,75 | 64,8 | 54,9 | 78,6 | 65,0 | 90,3 | 73,1 |
| | 7,00 | 64,3 | 53,8 | 78,0 | 63,5 | 89,5 | 71,4 |
| | 7,25 | 63,8 | 52,6 | 77,4 | 62,0 | 88,8 | 69,6 |
| | 7,50 | 63,3 | 51,5 | 76,8 | 60,5 | 88,1 | 67,9 |
| | 7,75 | 62,7 | 50,4 | 76,2 | 58,9 | 87,3 | 66,1 |
| | 8,00 | 62,2 | 49,2 | 75,5 | 57,4 | 86,5 | 64,3 |
| | 8,25 | 61,6 | 48,0 | 74,9 | 55,8 | 85,7 | 62,6 |
| | 8,50 | 61,0 | 46,8 | 74,2 | 54,3 | 84,9 | 60,8 |
| | 8,75 | 60,5 | 45,6 | 73,5 | 52,7 | 84,1 | 59,0 |
| | 9,00 | 59,9 | 44,5 | 72,8 | 51,2 | 83,2 | 57,2 |
| | 9,25 | 59,2 | 43,3 | 72,1 | 49,6 | 82,4 | 55,4 |
| | 9,50 | 58,6 | 42,1 | 71,3 | 48,1 | 81,5 | 53,7 |
| | 9,75 | 58,0 | 40,9 | 70,5 | 46,6 | 80,6 | 51,9 |
| | 10,00 | 57,3 | 39,7 | 69,7 | 45,1 | 79,7 | 50,2 |
| | 10,25 | 56,7 | 38,5 | 68,8 | 43,5 | 78,8 | 48,4 |
| | 10,50 | 56,0 | 37,2 | 68,0 | 42,1 | 77,8 | 46,7 |
| | 10,75 | 55,4 | 35,9 | 67,2 | 40,6 | 76,9 | 45,0 |
| 11,00 | 54,7 | 34,7 | 66,3 | 39,1 | 75,9 | 43,4 | |
| 11,25 | 54,0 | 33,4 | 65,4 | 37,7 | 75,0 | 41,7 | |
| 11,50 | 53,3 | 32,2 | 64,6 | 36,3 | 74,0 | 40,1 | |
| 11,75 | 52,6 | 31,0 | 63,7 | 34,9 | 73,0 | 38,5 | |
| 12,00 | 51,9 | 29,9 | 62,8 | 33,5 | 72,1 | 36,9 | |

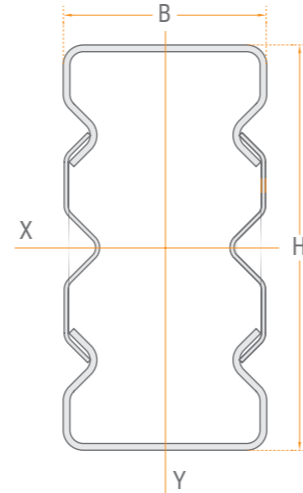


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 50,8 | 58,8 | 66,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 115 | 140 | 164 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 43,8 | 49,1 | 54,2 |
| i _x | cm | 15,0 | 15,4 | 15,7 |
| i _y | cm | 9,28 | 9,14 | 9,01 |
| W/100 | cm ³ | 5,75 | 6,98 | 8,19 |
| V | tf | 8,13 | 8,17 | 8,22 |
| M _c | tf-m | 8,54 | 11,0 | 13,3 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 6,31 | 7,07 | 7,80 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 450 x 37,5 | | Tubest 450 x 42,7 | | Tubest 450 x 47,7 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 450 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 37,5 | | 42,7 | | 47,7 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 71,6 | 71,4 | 81,3 | 81,1 | 91,0 | 90,7 |
| | 0,75 | 71,5 | 71,1 | 81,3 | 80,8 | 90,9 | 90,3 |
| | 1,00 | 71,5 | 70,7 | 81,2 | 80,3 | 90,8 | 89,7 |
| | 1,25 | 71,4 | 70,2 | 81,1 | 79,6 | 90,7 | 89,0 |
| | 1,50 | 71,3 | 69,5 | 81,0 | 78,9 | 90,6 | 88,1 |
| | 1,75 | 71,2 | 68,7 | 80,9 | 77,9 | 90,5 | 87,0 |
| | 2,00 | 71,0 | 67,8 | 80,8 | 76,9 | 90,3 | 85,8 |
| | 2,25 | 70,9 | 66,8 | 80,6 | 75,7 | 90,2 | 84,4 |
| | 2,50 | 70,7 | 65,7 | 80,4 | 74,4 | 90,0 | 82,9 |
| | 2,75 | 70,5 | 64,4 | 80,2 | 73,0 | 89,7 | 81,3 |
| | 3,00 | 70,3 | 63,1 | 80,0 | 71,4 | 89,5 | 79,6 |
| | 3,25 | 70,1 | 61,8 | 79,7 | 69,8 | 89,2 | 77,7 |
| | 3,50 | 69,9 | 60,3 | 79,5 | 68,1 | 88,9 | 75,7 |
| | 3,75 | 69,6 | 58,8 | 79,2 | 66,3 | 88,6 | 73,7 |
| | 4,00 | 69,3 | 57,2 | 78,9 | 64,5 | 88,3 | 71,6 |
| | 4,25 | 69,0 | 55,5 | 78,5 | 62,5 | 88,0 | 69,4 |
| | 4,50 | 68,6 | 53,8 | 78,2 | 60,6 | 87,6 | 67,1 |
| | 4,75 | 68,3 | 52,1 | 77,8 | 58,5 | 87,2 | 64,8 |
| | 5,00 | 67,9 | 50,3 | 77,4 | 56,5 | 86,8 | 62,4 |
| | 5,25 | 67,6 | 48,5 | 77,0 | 54,4 | 86,3 | 60,1 |
| 5,50 | 67,2 | 46,7 | 76,6 | 52,3 | 85,9 | 57,7 | |
| 5,75 | 66,8 | 44,9 | 76,1 | 50,2 | 85,4 | 55,3 | |

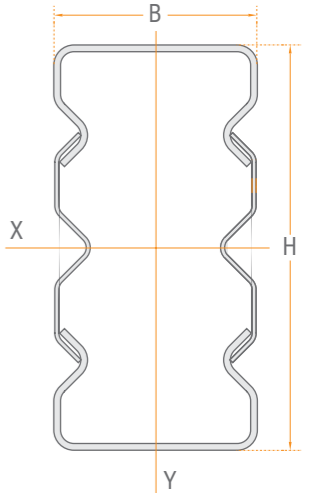


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 47,8 | 54,3 | 60,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 123 | 148 | 172 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 18,9 | 20,8 | 22,5 |
| i _x | cm | 16,0 | 16,5 | 16,8 |
| i _y | cm | 6,29 | 6,18 | 6,09 |
| W/100 | cm ³ | 5,47 | 6,57 | 7,65 |
| V | tf | 7,21 | 7,25 | 7,28 |
| M _c | tf-m | 8,86 | 10,6 | 12,4 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 4,08 | 4,49 | 4,87 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 450 x 37,5 | | Tubest 450 x 42,7 | | Tubest 450 x 47,7 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 450 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 37,5 | | 42,7 | | 47,7 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 66,3 | 43,0 | 75,7 | 48,1 | 84,9 | 52,9 |
| | 6,25 | 65,9 | 41,2 | 75,2 | 45,9 | 84,4 | 50,5 |
| | 6,50 | 65,4 | 39,4 | 74,7 | 43,8 | 83,9 | 48,1 |
| | 6,75 | 65,0 | 37,6 | 74,2 | 41,8 | 83,3 | 45,7 |
| | 7,00 | 64,5 | 35,8 | 73,7 | 39,7 | 82,7 | 43,4 |
| | 7,25 | 64,0 | 34,0 | 73,1 | 37,7 | 82,2 | 41,1 |
| | 7,50 | 63,5 | 32,3 | 72,6 | 35,7 | 81,6 | 38,9 |
| | 7,75 | 62,9 | 30,6 | 72,0 | 33,7 | 80,9 | 36,7 |
| | 8,00 | 62,4 | 28,9 | 71,4 | 31,9 | 80,3 | 34,5 |
| | 8,25 | 61,8 | 27,3 | 70,8 | 29,9 | 79,7 | 32,5 |
| | 8,50 | 61,3 | 25,7 | 70,2 | 28,2 | 79,0 | 30,6 |
| | 8,75 | 60,7 | 24,2 | 69,6 | 26,6 | 78,3 | 28,9 |
| | 9,00 | 60,1 | 22,9 | 69,0 | 25,2 | 77,7 | 27,3 |
| | 9,25 | 59,5 | 21,7 | 68,3 | 23,8 | 77,0 | 25,8 |
| | 9,50 | 58,9 | 20,6 | 67,7 | 22,6 | 76,2 | 24,5 |
| | 9,75 | 58,3 | 19,5 | 67,0 | 21,4 | 75,5 | 23,2 |
| | 10,00 | 57,7 | 18,5 | 66,3 | 20,4 | 74,8 | 22,1 |
| | 10,25 | 57,0 | 17,7 | 65,6 | 19,4 | 74,0 | 21,0 |
| | 10,50 | 56,4 | 16,8 | 64,9 | 18,5 | 73,3 | 20,0 |
| | 10,75 | 55,8 | 16,1 | 64,2 | 17,6 | 72,5 | 19,1 |
| 11,00 | 55,1 | 15,3 | 63,5 | 16,8 | 71,7 | 18,3 | |
| 11,25 | 54,4 | 14,7 | 62,8 | 16,1 | 71,0 | 17,5 | |
| 11,50 | 53,8 | 14,0 | 62,1 | 15,4 | 70,2 | 16,7 | |
| 11,75 | 53,1 | 13,4 | 61,3 | 14,8 | 69,4 | 16,0 | |
| 12,00 | 52,4 | 12,9 | 60,6 | 14,2 | 68,5 | 15,3 | |

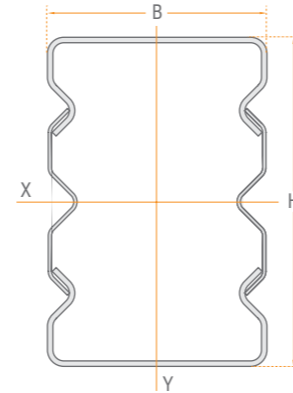


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 47,8 | 54,3 | 60,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 123 | 148 | 172 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 18,9 | 20,8 | 22,5 |
| i _x | cm | 16,0 | 16,5 | 16,8 |
| i _y | cm | 6,29 | 6,18 | 6,09 |
| W/100 | cm ³ | 5,47 | 6,57 | 7,65 |
| V | tf | 7,21 | 7,25 | 7,28 |
| M _c | tf-m | 8,86 | 10,6 | 12,4 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 4,08 | 4,49 | 4,87 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 450 x 40,7 | | Tubest 450 x 46,6 | | Tubest 450 x 52,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 450 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 40,7 | | 46,6 | | 52,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 75,3 | 75,2 | 88,8 | 88,7 | 100,0 | 99,8 |
| | 0,75 | 75,3 | 75,1 | 88,8 | 88,5 | 99,9 | 99,6 |
| | 1,00 | 75,2 | 74,8 | 88,7 | 88,2 | 99,8 | 99,2 |
| | 1,25 | 75,2 | 74,6 | 88,6 | 87,8 | 99,7 | 98,8 |
| | 1,50 | 75,1 | 74,2 | 88,5 | 87,3 | 99,6 | 98,2 |
| | 1,75 | 75,0 | 73,8 | 88,4 | 86,8 | 99,5 | 97,6 |
| | 2,00 | 74,8 | 73,3 | 88,2 | 86,1 | 99,3 | 96,8 |
| | 2,25 | 74,7 | 72,7 | 88,1 | 85,4 | 99,1 | 95,9 |
| | 2,50 | 74,5 | 72,1 | 87,9 | 84,5 | 98,9 | 95,0 |
| | 2,75 | 74,4 | 71,4 | 87,7 | 83,6 | 98,7 | 93,9 |
| | 3,00 | 74,2 | 70,6 | 87,4 | 82,6 | 98,4 | 92,8 |
| | 3,25 | 74,0 | 69,8 | 87,2 | 81,6 | 98,2 | 91,6 |
| | 3,50 | 73,8 | 69,0 | 86,9 | 80,5 | 97,9 | 90,3 |
| | 3,75 | 73,5 | 68,0 | 86,6 | 79,3 | 97,6 | 88,9 |
| | 4,00 | 73,2 | 67,1 | 86,3 | 78,0 | 97,2 | 87,4 |
| | 4,25 | 73,0 | 66,1 | 86,0 | 76,7 | 96,9 | 85,9 |
| | 4,50 | 72,7 | 65,0 | 85,6 | 75,3 | 96,5 | 84,3 |
| | 4,75 | 72,4 | 63,9 | 85,2 | 73,9 | 96,1 | 82,7 |
| | 5,00 | 72,0 | 62,8 | 84,8 | 72,4 | 95,6 | 81,0 |
| | 5,25 | 71,7 | 61,6 | 84,4 | 70,9 | 95,2 | 79,2 |
| 5,50 | 71,3 | 60,4 | 84,0 | 69,3 | 94,7 | 77,4 | |
| 5,75 | 70,9 | 59,1 | 83,5 | 67,7 | 94,2 | 75,6 | |

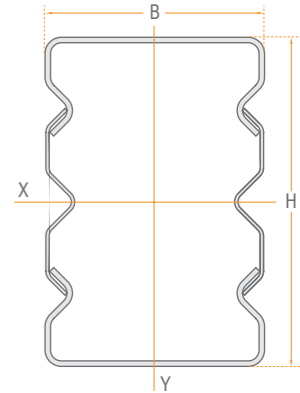


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 51,8 | 59,3 | 66,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 143 | 173 | 202 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 36,4 | 40,3 | 44,0 |
| i _x | cm | 16,6 | 17,1 | 17,4 |
| i _y | cm | 8,38 | 8,24 | 8,12 |
| W/100 | cm ³ | 6,35 | 7,67 | 8,97 |
| V | tf | 7,21 | 7,25 | 7,28 |
| M _c | tf-m | 9,84 | 12,4 | 14,5 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 5,89 | 6,53 | 7,13 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 450 x 40,7 | | Tubest 450 x 46,6 | | Tubest 450 x 52,4 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 450 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 40,7 | | 46,6 | | 52,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 70,5 | 57,8 | 83,0 | 66,1 | 93,7 | 73,7 |
| | 6,25 | 70,1 | 56,5 | 82,6 | 64,5 | 93,2 | 71,8 |
| | 6,50 | 69,7 | 55,2 | 82,1 | 62,8 | 92,6 | 69,9 |
| | 6,75 | 69,3 | 53,9 | 81,5 | 61,1 | 92,0 | 68,0 |
| | 7,00 | 68,8 | 52,5 | 81,0 | 59,4 | 91,5 | 66,0 |
| | 7,25 | 68,4 | 51,1 | 80,4 | 57,7 | 90,9 | 64,0 |
| | 7,50 | 67,9 | 49,6 | 79,9 | 55,9 | 90,2 | 62,1 |
| | 7,75 | 67,4 | 48,1 | 79,3 | 54,2 | 89,6 | 60,1 |
| | 8,00 | 66,9 | 46,6 | 78,7 | 52,5 | 88,9 | 58,1 |
| | 8,25 | 66,4 | 45,1 | 78,1 | 50,7 | 88,3 | 56,1 |
| | 8,50 | 65,9 | 43,6 | 77,4 | 49,0 | 87,6 | 54,2 |
| | 8,75 | 65,4 | 42,1 | 76,8 | 47,3 | 86,9 | 52,2 |
| | 9,00 | 64,8 | 40,7 | 76,1 | 45,6 | 86,2 | 50,3 |
| | 9,25 | 64,3 | 39,2 | 75,5 | 43,9 | 85,5 | 48,4 |
| | 9,50 | 63,7 | 37,8 | 74,8 | 42,2 | 84,7 | 46,5 |
| | 9,75 | 63,1 | 36,4 | 74,1 | 40,6 | 84,0 | 44,6 |
| | 10,00 | 62,5 | 34,9 | 73,4 | 39,0 | 83,2 | 42,8 |
| | 10,25 | 61,9 | 33,6 | 72,7 | 37,4 | 82,4 | 41,0 |
| | 10,50 | 61,3 | 32,2 | 72,0 | 35,8 | 81,6 | 39,2 |
| | 10,75 | 60,7 | 30,9 | 71,2 | 34,2 | 80,8 | 37,4 |
| 11,00 | 60,1 | 29,5 | 70,5 | 32,7 | 80,0 | 35,7 | |
| 11,25 | 59,5 | 28,2 | 69,7 | 31,2 | 79,2 | 34,1 | |
| 11,50 | 58,8 | 27,0 | 69,0 | 29,9 | 78,4 | 32,7 | |
| 11,75 | 58,2 | 25,8 | 68,2 | 28,6 | 77,5 | 31,3 | |
| 12,00 | 57,6 | 24,8 | 67,4 | 27,5 | 76,7 | 30,0 | |

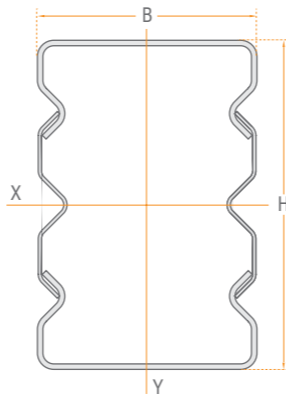


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 51,8 | 59,3 | 66,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 143 | 173 | 202 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 36,4 | 40,3 | 44,0 |
| i _x | cm | 16,6 | 17,1 | 17,4 |
| i _y | cm | 8,38 | 8,24 | 8,12 |
| W/100 | cm ³ | 6,35 | 7,67 | 8,97 |
| V | tf | 7,21 | 7,25 | 7,28 |
| M _c | tf-m | 9,84 | 12,4 | 14,5 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 5,89 | 6,53 | 7,13 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 450 x 42,3 | | Tubest 450 x 48,6 | | Tubest 450 x 54,8 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 450 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 42,3 | | 48,6 | | 54,8 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 76,2 | 76,1 | 91,0 | 90,9 | 104,5 | 104,3 |
| | 0,75 | 76,1 | 76,0 | 90,9 | 90,7 | 104,4 | 104,1 |
| | 1,00 | 76,1 | 75,8 | 90,9 | 90,5 | 104,3 | 103,8 |
| | 1,25 | 76,0 | 75,6 | 90,8 | 90,2 | 104,2 | 103,5 |
| | 1,50 | 75,9 | 75,3 | 90,7 | 89,9 | 104,1 | 103,0 |
| | 1,75 | 75,8 | 75,0 | 90,6 | 89,5 | 104,0 | 102,5 |
| | 2,00 | 75,7 | 74,6 | 90,4 | 89,0 | 103,8 | 101,9 |
| | 2,25 | 75,6 | 74,1 | 90,3 | 88,4 | 103,6 | 101,1 |
| | 2,50 | 75,4 | 73,6 | 90,1 | 87,8 | 103,4 | 100,3 |
| | 2,75 | 75,2 | 73,1 | 89,9 | 87,1 | 103,2 | 99,5 |
| | 3,00 | 75,1 | 72,5 | 89,7 | 86,4 | 102,9 | 98,5 |
| | 3,25 | 74,9 | 71,8 | 89,5 | 85,6 | 102,6 | 97,5 |
| | 3,50 | 74,7 | 71,1 | 89,2 | 84,7 | 102,3 | 96,3 |
| | 3,75 | 74,4 | 70,4 | 89,0 | 83,8 | 102,0 | 95,2 |
| | 4,00 | 74,2 | 69,6 | 88,7 | 82,8 | 101,7 | 93,9 |
| | 4,25 | 73,9 | 68,7 | 88,4 | 81,8 | 101,3 | 92,6 |
| | 4,50 | 73,6 | 67,9 | 88,1 | 80,7 | 100,9 | 91,3 |
| | 4,75 | 73,3 | 67,0 | 87,7 | 79,6 | 100,5 | 89,9 |
| | 5,00 | 73,0 | 66,0 | 87,3 | 78,4 | 100,0 | 88,4 |
| | 5,25 | 72,6 | 65,0 | 87,0 | 77,2 | 99,6 | 86,9 |
| 5,50 | 72,3 | 64,0 | 86,6 | 76,0 | 99,1 | 85,3 | |
| 5,75 | 71,9 | 63,0 | 86,1 | 74,6 | 98,6 | 83,7 | |

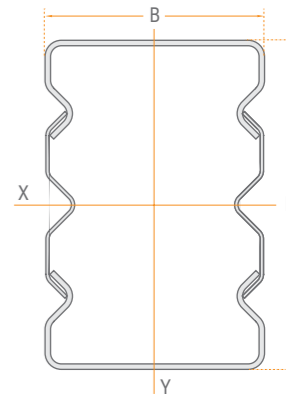


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 53,8 | 61,8 | 69,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 153 | 185 | 217 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 47,5 | 52,8 | 57,9 |
| i _x | cm | 16,8 | 17,3 | 17,6 |
| i _y | cm | 9,39 | 9,24 | 9,11 |
| W/100 | cm ³ | 6,79 | 8,22 | 9,62 |
| V | tf | 7,21 | 7,25 | 7,28 |
| M _c | tf-m | 10,2 | 13,0 | 15,6 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 6,84 | 7,60 | 8,33 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 450 x 42,3 | | Tubest 450 x 48,6 | | Tubest 450 x 54,8 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 450 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 42,3 | | 48,6 | | 54,8 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 71,5 | 61,9 | 85,7 | 73,2 | 98,1 | 82,0 |
| | 6,25 | 71,1 | 60,8 | 85,3 | 71,8 | 97,5 | 80,4 |
| | 6,50 | 70,7 | 59,7 | 84,8 | 70,3 | 97,0 | 78,6 |
| | 6,75 | 70,3 | 58,6 | 84,3 | 68,8 | 96,4 | 76,9 |
| | 7,00 | 69,9 | 57,4 | 83,8 | 67,2 | 95,8 | 75,1 |
| | 7,25 | 69,4 | 56,2 | 83,3 | 65,7 | 95,2 | 73,3 |
| | 7,50 | 69,0 | 55,1 | 82,8 | 64,1 | 94,5 | 71,5 |
| | 7,75 | 68,5 | 53,8 | 82,2 | 62,5 | 93,9 | 69,7 |
| | 8,00 | 68,0 | 52,6 | 81,7 | 60,9 | 93,2 | 67,9 |
| | 8,25 | 67,5 | 51,4 | 81,1 | 59,3 | 92,5 | 66,0 |
| | 8,50 | 67,0 | 50,2 | 80,5 | 57,7 | 91,8 | 64,2 |
| | 8,75 | 66,5 | 48,9 | 79,9 | 56,1 | 91,1 | 62,3 |
| | 9,00 | 66,0 | 47,7 | 79,3 | 54,5 | 90,4 | 60,5 |
| | 9,25 | 65,4 | 46,4 | 78,7 | 52,9 | 89,7 | 58,7 |
| | 9,50 | 64,9 | 45,1 | 78,1 | 51,3 | 88,9 | 56,8 |
| | 9,75 | 64,3 | 43,9 | 77,4 | 49,7 | 88,1 | 55,0 |
| | 10,00 | 63,7 | 42,6 | 76,8 | 48,1 | 87,4 | 53,2 |
| | 10,25 | 63,2 | 41,4 | 76,1 | 46,5 | 86,6 | 51,4 |
| | 10,50 | 62,6 | 40,1 | 75,4 | 44,9 | 85,7 | 49,6 |
| | 10,75 | 62,0 | 38,7 | 74,7 | 43,4 | 84,9 | 47,9 |
| 11,00 | 61,4 | 37,4 | 73,9 | 41,9 | 84,1 | 46,2 | |
| 11,25 | 60,7 | 36,1 | 73,2 | 40,4 | 83,3 | 44,5 | |
| 11,50 | 60,1 | 34,8 | 72,4 | 38,9 | 82,4 | 42,8 | |
| 11,75 | 59,5 | 33,6 | 71,6 | 37,4 | 81,5 | 41,1 | |
| 12,00 | 58,9 | 32,3 | 70,8 | 36,0 | 80,7 | 39,4 | |

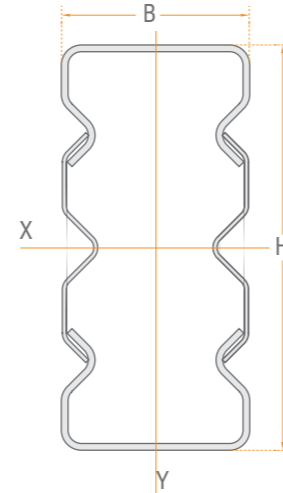


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 53,8 | 61,8 | 69,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 153 | 185 | 217 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 47,5 | 52,8 | 57,9 |
| i _x | cm | 16,8 | 17,3 | 17,6 |
| i _y | cm | 9,39 | 9,24 | 9,11 |
| W/100 | cm ³ | 6,79 | 8,22 | 9,62 |
| V | tf | 7,21 | 7,25 | 7,28 |
| M _c | tf-m | 10,2 | 13,0 | 15,6 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 6,84 | 7,60 | 8,33 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 500 x 39,9 | | Tubest 500 x 45,0 | | Tubest 500 x 50,1 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 500 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 39,9 | | 45,0 | | 50,1 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 64,0 | 63,8 | 73,7 | 73,5 | 83,4 | 83,1 |
| | 0,75 | 64,0 | 63,6 | 73,7 | 73,2 | 83,3 | 82,8 |
| | 1,00 | 63,9 | 63,2 | 73,7 | 72,8 | 83,3 | 82,3 |
| | 1,25 | 63,8 | 62,7 | 73,6 | 72,3 | 83,2 | 81,6 |
| | 1,50 | 63,8 | 62,2 | 73,5 | 71,6 | 83,1 | 80,8 |
| | 1,75 | 63,7 | 61,6 | 73,4 | 70,8 | 83,0 | 79,9 |
| | 2,00 | 63,6 | 60,8 | 73,3 | 69,9 | 82,9 | 78,9 |
| | 2,25 | 63,5 | 60,0 | 73,2 | 69,0 | 82,8 | 77,7 |
| | 2,50 | 63,4 | 59,1 | 73,1 | 67,9 | 82,6 | 76,5 |
| | 2,75 | 63,2 | 58,1 | 72,9 | 66,7 | 82,5 | 75,1 |
| | 3,00 | 63,1 | 57,1 | 72,7 | 65,4 | 82,3 | 73,6 |
| | 3,25 | 62,9 | 55,9 | 72,6 | 64,1 | 82,1 | 72,0 |
| | 3,50 | 62,7 | 54,8 | 72,4 | 62,7 | 81,9 | 70,4 |
| | 3,75 | 62,6 | 53,5 | 72,2 | 61,2 | 81,7 | 68,6 |
| | 4,00 | 62,4 | 52,2 | 72,0 | 59,6 | 81,4 | 66,8 |
| | 4,25 | 62,1 | 50,9 | 71,7 | 58,0 | 81,2 | 64,9 |
| | 4,50 | 61,9 | 49,5 | 71,5 | 56,3 | 80,9 | 63,0 |
| | 4,75 | 61,7 | 48,0 | 71,2 | 54,6 | 80,6 | 61,0 |
| | 5,00 | 61,4 | 46,6 | 71,0 | 52,9 | 80,3 | 59,0 |
| | 5,25 | 61,2 | 45,1 | 70,7 | 51,1 | 80,0 | 56,9 |
| 5,50 | 60,9 | 43,6 | 70,4 | 49,3 | 79,7 | 54,9 | |
| 5,75 | 60,6 | 42,1 | 70,1 | 47,5 | 79,3 | 52,8 | |

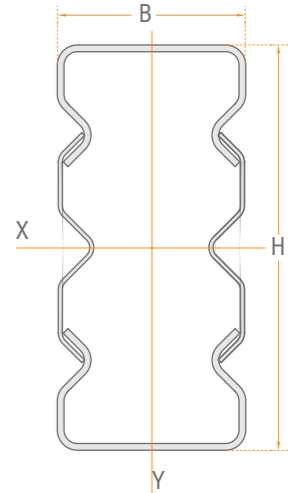


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 50,8 | 57,3 | 63,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 160 | 192 | 223 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 20,5 | 22,4 | 24,1 |
| i _x | cm | 17,8 | 18,3 | 18,7 |
| i _y | cm | 6,36 | 6,25 | 6,15 |
| W/100 | cm ³ | 6,42 | 7,68 | 8,92 |
| V | tf | 6,48 | 6,51 | 6,53 |
| M _c | tf-m | 10,4 | 12,4 | 14,4 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,65 | 4,06 | 4,45 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 500 x 39,9 | | Tubest 500 x 45,0 | | Tubest 500 x 50,1 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 500 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 39,9 | | 45,0 | | 50,1 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 60,4 | 40,5 | 69,7 | 45,7 | 79,0 | 50,7 |
| | 6,25 | 60,1 | 39,0 | 69,4 | 43,9 | 78,6 | 48,6 |
| | 6,50 | 59,7 | 37,4 | 69,1 | 42,1 | 78,3 | 46,5 |
| | 6,75 | 59,4 | 35,9 | 68,7 | 40,3 | 77,9 | 44,4 |
| | 7,00 | 59,1 | 34,4 | 68,3 | 38,5 | 77,5 | 42,4 |
| | 7,25 | 58,7 | 32,9 | 68,0 | 36,7 | 77,1 | 40,3 |
| | 7,50 | 58,4 | 31,4 | 67,6 | 35,0 | 76,6 | 38,3 |
| | 7,75 | 58,0 | 29,9 | 67,2 | 33,3 | 76,2 | 36,4 |
| | 8,00 | 57,7 | 28,5 | 66,8 | 31,6 | 75,7 | 34,4 |
| | 8,25 | 57,3 | 27,0 | 66,3 | 29,9 | 75,3 | 32,5 |
| | 8,50 | 56,9 | 25,6 | 65,9 | 28,3 | 74,8 | 30,8 |
| | 8,75 | 56,5 | 24,3 | 65,5 | 26,8 | 74,3 | 29,2 |
| | 9,00 | 56,1 | 23,1 | 65,0 | 25,5 | 73,8 | 27,7 |
| | 9,25 | 55,7 | 22,0 | 64,6 | 24,2 | 73,3 | 26,3 |
| | 9,50 | 55,2 | 20,9 | 64,1 | 23,1 | 72,8 | 25,1 |
| | 9,75 | 54,8 | 20,0 | 63,6 | 22,0 | 72,3 | 23,9 |
| | 10,00 | 54,4 | 19,1 | 63,1 | 21,0 | 71,7 | 22,8 |
| | 10,25 | 53,9 | 18,2 | 62,6 | 20,1 | 71,2 | 21,8 |
| | 10,50 | 53,5 | 17,5 | 62,1 | 19,2 | 70,6 | 20,8 |
| | 10,75 | 53,0 | 16,7 | 61,6 | 18,4 | 70,1 | 19,9 |
| 11,00 | 52,5 | 16,0 | 61,1 | 17,6 | 69,5 | 19,1 | |
| 11,25 | 52,1 | 15,4 | 60,6 | 16,9 | 68,9 | 18,3 | |
| 11,50 | 51,6 | 14,8 | 60,0 | 16,2 | 68,3 | 17,6 | |
| 11,75 | 51,1 | 14,2 | 59,5 | 15,6 | 67,8 | 16,9 | |
| 12,00 | 50,6 | 13,7 | 59,0 | 15,0 | 67,1 | 16,2 | |

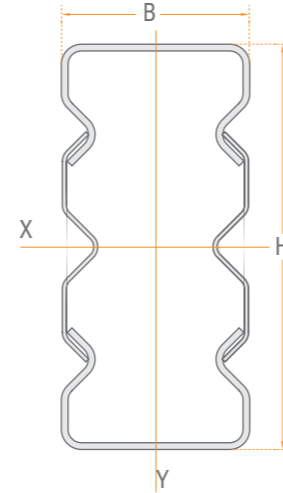


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 50,8 | 57,3 | 63,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 160 | 192 | 223 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 20,5 | 22,4 | 24,1 |
| i _x | cm | 17,8 | 18,3 | 18,7 |
| i _y | cm | 6,36 | 6,25 | 6,15 |
| W/100 | cm ³ | 6,42 | 7,68 | 8,92 |
| V | tf | 6,48 | 6,51 | 6,53 |
| M _c | tf-m | 10,4 | 12,4 | 14,4 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,65 | 4,06 | 4,45 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES Px^F y Py^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 500 x 43,0 | | Tubest 500 x 48,9 | | Tubest 500 x 54,8 | |
|------------------------------|--------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| H alto | mm | 500 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 43,0 | | 48,9 | | 54,8 | |
| Pmáx | tf | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 67,7 | 67,6 | 81,2 | 81,1 | 92,4 | 92,2 |
| | 0,75 | 67,7 | 67,5 | 81,2 | 80,9 | 92,3 | 92,0 |
| | 1,00 | 67,7 | 67,3 | 81,2 | 80,7 | 92,3 | 91,7 |
| | 1,25 | 67,6 | 67,1 | 81,1 | 80,3 | 92,2 | 91,3 |
| | 1,50 | 67,5 | 66,8 | 81,0 | 79,9 | 92,1 | 90,8 |
| | 1,75 | 67,5 | 66,4 | 80,9 | 79,4 | 92,0 | 90,2 |
| | 2,00 | 67,4 | 66,0 | 80,8 | 78,8 | 91,9 | 89,5 |
| | 2,25 | 67,3 | 65,5 | 80,7 | 78,2 | 91,7 | 88,8 |
| | 2,50 | 67,2 | 65,0 | 80,5 | 77,5 | 91,6 | 88,0 |
| | 2,75 | 67,0 | 64,5 | 80,4 | 76,7 | 91,4 | 87,1 |
| | 3,00 | 66,9 | 63,9 | 80,2 | 75,9 | 91,2 | 86,1 |
| | 3,25 | 66,8 | 63,2 | 80,0 | 75,0 | 91,0 | 85,0 |
| | 3,50 | 66,6 | 62,5 | 79,8 | 74,1 | 90,8 | 83,9 |
| | 3,75 | 66,4 | 61,8 | 79,6 | 73,1 | 90,6 | 82,7 |
| | 4,00 | 66,3 | 61,0 | 79,4 | 72,0 | 90,3 | 81,5 |
| | 4,25 | 66,1 | 60,2 | 79,1 | 70,9 | 90,1 | 80,2 |
| | 4,50 | 65,9 | 59,3 | 78,9 | 69,7 | 89,8 | 78,8 |
| | 4,75 | 65,6 | 58,4 | 78,6 | 68,5 | 89,5 | 77,4 |
| | 5,00 | 65,4 | 57,5 | 78,3 | 67,3 | 89,2 | 75,9 |
| | 5,25 | 65,2 | 56,5 | 78,0 | 66,0 | 88,8 | 74,4 |
| 5,50 | 65,0 | 55,5 | 77,7 | 64,7 | 88,5 | 72,9 | |
| 5,75 | 64,7 | 54,5 | 77,4 | 63,3 | 88,2 | 71,3 | |

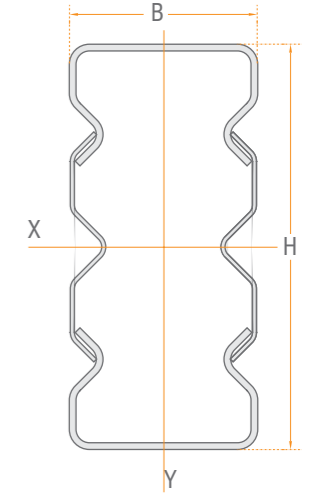


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 54,8 | 62,3 | 69,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 185 | 223 | 260 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 39,3 | 43,2 | 47,0 |
| i _x | cm | 18,4 | 18,9 | 19,3 |
| i _y | cm | 8,46 | 8,32 | 8,20 |
| W/100 | cm ³ | 7,40 | 8,91 | 10,4 |
| V | tf | 6,48 | 6,51 | 6,53 |
| M _c | tf-m | 11,5 | 14,4 | 16,8 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 5,31 | 5,96 | 6,58 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES Px^F y Py^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 500 x 43,0 | | Tubest 500 x 48,9 | | Tubest 500 x 54,8 | |
|------------------------------|--------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| H alto | mm | 500 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 43,0 | | 48,9 | | 54,8 | |
| Pmáx | tf | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F | Px ^F | Py ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 64,4 | 53,5 | 77,1 | 61,9 | 87,8 | 69,6 |
| | 6,25 | 64,2 | 52,4 | 76,7 | 60,5 | 87,4 | 68,0 |
| | 6,50 | 63,9 | 51,3 | 76,4 | 59,1 | 87,0 | 66,3 |
| | 6,75 | 63,6 | 50,2 | 76,0 | 57,6 | 86,6 | 64,6 |
| | 7,00 | 63,3 | 49,1 | 75,6 | 56,1 | 86,2 | 62,9 |
| | 7,25 | 63,0 | 47,9 | 75,2 | 54,6 | 85,7 | 61,2 |
| | 7,50 | 62,6 | 46,6 | 74,8 | 53,1 | 85,3 | 59,4 |
| | 7,75 | 62,3 | 45,4 | 74,4 | 51,6 | 84,8 | 57,7 |
| | 8,00 | 62,0 | 44,1 | 74,0 | 50,1 | 84,3 | 55,9 |
| | 8,25 | 61,6 | 42,8 | 73,5 | 48,6 | 83,9 | 54,2 |
| | 8,50 | 61,3 | 41,6 | 73,1 | 47,1 | 83,4 | 52,5 |
| | 8,75 | 60,9 | 40,3 | 72,6 | 45,6 | 82,9 | 50,7 |
| | 9,00 | 60,5 | 39,0 | 72,1 | 44,1 | 82,3 | 49,0 |
| | 9,25 | 60,1 | 37,8 | 71,7 | 42,6 | 81,8 | 47,3 |
| | 9,50 | 59,7 | 36,5 | 71,2 | 41,2 | 81,3 | 45,6 |
| | 9,75 | 59,3 | 35,3 | 70,7 | 39,7 | 80,7 | 43,9 |
| | 10,00 | 58,9 | 34,1 | 70,2 | 38,3 | 80,1 | 42,2 |
| | 10,25 | 58,5 | 32,9 | 69,6 | 36,8 | 79,6 | 40,6 |
| | 10,50 | 58,1 | 31,7 | 69,1 | 35,4 | 79,0 | 39,0 |
| | 10,75 | 57,7 | 30,5 | 68,6 | 34,1 | 78,4 | 37,4 |
| 11,00 | 57,2 | 29,3 | 68,0 | 32,6 | 77,8 | 35,8 | |
| 11,25 | 56,8 | 28,1 | 67,5 | 31,3 | 77,2 | 34,3 | |
| 11,50 | 56,3 | 27,0 | 66,9 | 30,1 | 76,5 | 33,0 | |
| 11,75 | 55,9 | 26,0 | 66,3 | 28,9 | 75,9 | 31,7 | |
| 12,00 | 55,4 | 25,0 | 65,8 | 27,8 | 75,3 | 30,4 | |

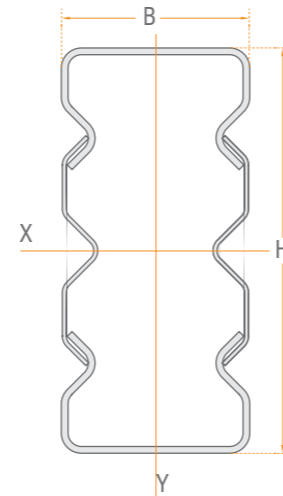


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 54,8 | 62,3 | 69,8 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 185 | 223 | 260 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 39,3 | 43,2 | 47,0 |
| i _x | cm | 18,4 | 18,9 | 19,3 |
| i _y | cm | 8,46 | 8,32 | 8,20 |
| W/100 | cm ³ | 7,40 | 8,91 | 10,4 |
| V | tf | 6,48 | 6,51 | 6,53 |
| M _c | tf-m | 11,5 | 14,4 | 16,8 |
| L _c | m | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| M _y | tf-m | 5,31 | 5,96 | 6,58 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 500 x 44,6 | | Tubest 500 x 50,9 | | Tubest 500 x 57,1 | |
|---------------------|--------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| H alto | mm | 500 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e_o espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e_s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 44,6 | | 50,9 | | 57,1 | |
| Pmáx | tf | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 68,6 | 68,5 | 83,4 | 83,3 | 96,9 | 96,8 |
| | 0,75 | 68,5 | 68,4 | 83,4 | 83,2 | 96,8 | 96,6 |
| | 1,00 | 68,5 | 68,2 | 83,3 | 83,0 | 96,8 | 96,3 |
| | 1,25 | 68,5 | 68,0 | 83,2 | 82,7 | 96,7 | 96,0 |
| | 1,50 | 68,4 | 67,8 | 83,2 | 82,4 | 96,6 | 95,5 |
| | 1,75 | 68,3 | 67,5 | 83,1 | 82,0 | 96,5 | 95,1 |
| | 2,00 | 68,2 | 67,2 | 83,0 | 81,6 | 96,4 | 94,5 |
| | 2,25 | 68,1 | 66,8 | 82,9 | 81,2 | 96,2 | 93,9 |
| | 2,50 | 68,0 | 66,4 | 82,7 | 80,6 | 96,1 | 93,2 |
| | 2,75 | 67,9 | 66,0 | 82,6 | 80,1 | 95,9 | 92,4 |
| | 3,00 | 67,8 | 65,5 | 82,5 | 79,4 | 95,7 | 91,6 |
| | 3,25 | 67,6 | 65,0 | 82,3 | 78,8 | 95,5 | 90,7 |
| | 3,50 | 67,5 | 64,4 | 82,1 | 78,0 | 95,3 | 89,7 |
| | 3,75 | 67,3 | 63,8 | 81,9 | 77,3 | 95,0 | 88,7 |
| | 4,00 | 67,1 | 63,2 | 81,7 | 76,5 | 94,8 | 87,7 |
| | 4,25 | 67,0 | 62,5 | 81,5 | 75,6 | 94,5 | 86,5 |
| | 4,50 | 66,8 | 61,8 | 81,3 | 74,7 | 94,2 | 85,3 |
| 4,75 | 66,6 | 61,1 | 81,0 | 73,8 | 93,9 | 84,1 | |
| 5,00 | 66,3 | 60,3 | 80,8 | 72,8 | 93,6 | 82,8 | |
| 5,25 | 66,1 | 59,5 | 80,5 | 71,8 | 93,3 | 81,5 | |
| 5,50 | 65,9 | 58,7 | 80,2 | 70,8 | 92,9 | 80,2 | |
| 5,75 | 65,6 | 57,9 | 79,9 | 69,6 | 92,5 | 78,8 | |

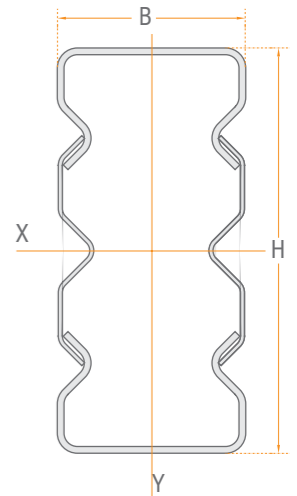


| Propiedades | | | | |
|-------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 56,8 | 64,8 | 72,8 |
| $I_x/100$ | cm ⁴ | 197 | 238 | 278 |
| $I_y/100$ | cm ⁴ | 51,2 | 56,5 | 61,6 |
| i_x | cm | 18,6 | 19,2 | 19,5 |
| i_y | cm | 9,49 | 9,33 | 9,20 |
| W/100 | cm ³ | 7,89 | 9,52 | 11,1 |
| V | tf | 6,48 | 6,51 | 6,53 |
| M_c | tf-m | 11,8 | 15,0 | 18,0 |
| L_c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M_y | tf-m | 6,19 | 6,97 | 7,71 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para $KL/i > 200$

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 500 x 44,6 | | Tubest 500 x 50,9 | | Tubest 500 x 57,1 | |
|---------------------|--------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| H alto | mm | 500 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e_o espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e_s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 44,6 | | 50,9 | | 57,1 | |
| Pmáx | tf | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 65,4 | 57,0 | 79,6 | 68,4 | 92,2 | 77,3 |
| | 6,25 | 65,1 | 56,1 | 79,3 | 67,2 | 91,8 | 75,9 |
| | 6,50 | 64,8 | 55,2 | 79,0 | 65,9 | 91,4 | 74,4 |
| | 6,75 | 64,5 | 54,2 | 78,7 | 64,6 | 90,9 | 72,8 |
| | 7,00 | 64,2 | 53,3 | 78,3 | 63,3 | 90,5 | 71,3 |
| | 7,25 | 63,9 | 52,3 | 77,9 | 61,9 | 90,1 | 69,7 |
| | 7,50 | 63,6 | 51,3 | 77,6 | 60,6 | 89,6 | 68,1 |
| | 7,75 | 63,3 | 50,3 | 77,2 | 59,2 | 89,1 | 66,5 |
| | 8,00 | 63,0 | 49,3 | 76,8 | 57,8 | 88,6 | 64,9 |
| | 8,25 | 62,6 | 48,3 | 76,4 | 56,4 | 88,1 | 63,3 |
| | 8,50 | 62,3 | 47,3 | 76,0 | 55,0 | 87,6 | 61,7 |
| | 8,75 | 61,9 | 46,2 | 75,6 | 53,6 | 87,1 | 60,0 |
| | 9,00 | 61,6 | 45,2 | 75,1 | 52,2 | 86,6 | 58,4 |
| | 9,25 | 61,2 | 44,1 | 74,7 | 50,8 | 86,0 | 56,8 |
| | 9,50 | 60,8 | 43,0 | 74,2 | 49,4 | 85,5 | 55,1 |
| | 9,75 | 60,4 | 42,0 | 73,8 | 48,0 | 84,9 | 53,5 |
| | 10,00 | 60,0 | 40,9 | 73,3 | 46,6 | 84,3 | 51,9 |
| 10,25 | 59,6 | 39,8 | 72,8 | 45,2 | 83,7 | 50,3 | |
| 10,50 | 59,2 | 38,7 | 72,3 | 43,8 | 83,1 | 48,7 | |
| 10,75 | 58,8 | 37,6 | 71,8 | 42,4 | 82,5 | 47,1 | |
| 11,00 | 58,3 | 36,4 | 71,3 | 41,1 | 81,9 | 45,5 | |
| 11,25 | 57,9 | 35,3 | 70,8 | 39,7 | 81,3 | 44,0 | |
| 11,50 | 57,5 | 34,2 | 70,3 | 38,4 | 80,6 | 42,4 | |
| 11,75 | 57,0 | 33,0 | 69,7 | 37,1 | 80,0 | 40,9 | |
| 12,00 | 56,6 | 31,9 | 69,1 | 35,8 | 79,3 | 39,4 | |

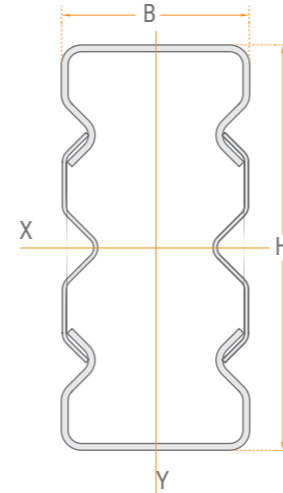


| Propiedades | | | | |
|-------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 56,8 | 64,8 | 72,8 |
| $I_x/100$ | cm ⁴ | 197 | 238 | 278 |
| $I_y/100$ | cm ⁴ | 51,2 | 56,5 | 61,6 |
| i_x | cm | 18,6 | 19,2 | 19,5 |
| i_y | cm | 9,49 | 9,33 | 9,20 |
| W/100 | cm ³ | 7,89 | 9,52 | 11,1 |
| V | tf | 6,48 | 6,51 | 6,53 |
| M_c | tf-m | 11,8 | 15,0 | 18,0 |
| L_c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M_y | tf-m | 6,19 | 6,97 | 7,71 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para $KL/i > 200$

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 550 x 42,3 | | Tubest 550 x 47,4 | | Tubest 550 x 52,5 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 550 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 42,3 | | 47,4 | | 52,5 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 64,2 | 64,0 | 74,0 | 73,7 | 83,6 | 83,3 |
| | 0,75 | 64,2 | 63,8 | 73,9 | 73,4 | 83,6 | 83,0 |
| | 1,00 | 64,1 | 63,4 | 73,9 | 73,0 | 83,5 | 82,5 |
| | 1,25 | 64,1 | 63,0 | 73,8 | 72,5 | 83,5 | 81,9 |
| | 1,50 | 64,0 | 62,4 | 73,8 | 71,8 | 83,4 | 81,1 |
| | 1,75 | 64,0 | 61,8 | 73,7 | 71,1 | 83,3 | 80,2 |
| | 2,00 | 63,9 | 61,1 | 73,6 | 70,2 | 83,2 | 79,2 |
| | 2,25 | 63,8 | 60,3 | 73,5 | 69,2 | 83,1 | 78,1 |
| | 2,50 | 63,7 | 59,4 | 73,4 | 68,2 | 83,0 | 76,8 |
| | 2,75 | 63,6 | 58,4 | 73,3 | 67,0 | 82,8 | 75,4 |
| | 3,00 | 63,4 | 57,4 | 73,1 | 65,8 | 82,7 | 74,0 |
| | 3,25 | 63,3 | 56,3 | 73,0 | 64,5 | 82,5 | 72,4 |
| | 3,50 | 63,2 | 55,1 | 72,8 | 63,0 | 82,4 | 70,8 |
| | 3,75 | 63,0 | 53,9 | 72,7 | 61,6 | 82,2 | 69,1 |
| | 4,00 | 62,8 | 52,6 | 72,5 | 60,0 | 82,0 | 67,3 |
| | 4,25 | 62,7 | 51,3 | 72,3 | 58,5 | 81,8 | 65,4 |
| | 4,50 | 62,5 | 49,9 | 72,1 | 56,8 | 81,5 | 63,5 |
| | 4,75 | 62,3 | 48,5 | 71,9 | 55,1 | 81,3 | 61,6 |
| | 5,00 | 62,1 | 47,0 | 71,6 | 53,4 | 81,1 | 59,6 |
| | 5,25 | 61,9 | 45,6 | 71,4 | 51,7 | 80,8 | 57,5 |
| 5,50 | 61,6 | 44,1 | 71,2 | 49,9 | 80,5 | 55,5 | |
| 5,75 | 61,4 | 42,6 | 70,9 | 48,1 | 80,2 | 53,4 | |

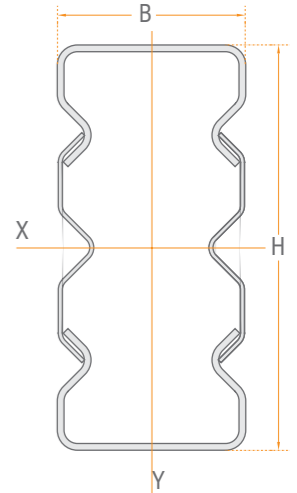


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 53,9 | 60,4 | 66,9 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 204 | 243 | 282 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 22,2 | 24,0 | 25,8 |
| i _x | cm | 19,5 | 20,1 | 20,5 |
| i _y | cm | 6,41 | 6,31 | 6,21 |
| W/100 | cm ³ | 7,42 | 8,84 | 10,2 |
| V | tf | 5,88 | 5,90 | 5,93 |
| M _c | tf-m | 12,0 | 14,3 | 16,6 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,72 | 4,14 | 4,53 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 550 x 42,3 | | Tubest 550 x 47,4 | | Tubest 550 x 52,5 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 550 | | | | | |
| B ancho | mm | 150 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 42,3 | | 47,4 | | 52,5 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 61,2 | 41,1 | 70,6 | 46,3 | 79,9 | 51,3 |
| | 6,25 | 60,9 | 39,5 | 70,3 | 44,5 | 79,6 | 49,3 |
| | 6,50 | 60,6 | 38,0 | 70,1 | 42,7 | 79,3 | 47,2 |
| | 6,75 | 60,4 | 36,5 | 69,8 | 40,9 | 79,0 | 45,1 |
| | 7,00 | 60,1 | 35,0 | 69,5 | 39,1 | 78,7 | 43,1 |
| | 7,25 | 59,8 | 33,5 | 69,1 | 37,4 | 78,3 | 41,1 |
| | 7,50 | 59,5 | 32,0 | 68,8 | 35,7 | 78,0 | 39,1 |
| | 7,75 | 59,2 | 30,5 | 68,5 | 33,9 | 77,6 | 37,1 |
| | 8,00 | 58,9 | 29,1 | 68,1 | 32,3 | 77,2 | 35,2 |
| | 8,25 | 58,6 | 27,7 | 67,8 | 30,6 | 76,8 | 33,3 |
| | 8,50 | 58,2 | 26,2 | 67,4 | 29,0 | 76,4 | 31,5 |
| | 8,75 | 57,9 | 24,9 | 67,0 | 27,5 | 76,0 | 29,9 |
| | 9,00 | 57,5 | 23,7 | 66,6 | 26,1 | 75,6 | 28,4 |
| | 9,25 | 57,2 | 22,5 | 66,3 | 24,9 | 75,2 | 27,0 |
| | 9,50 | 56,8 | 21,5 | 65,9 | 23,7 | 74,7 | 25,7 |
| | 9,75 | 56,5 | 20,5 | 65,4 | 22,6 | 74,3 | 24,5 |
| | 10,00 | 56,1 | 19,6 | 65,0 | 21,6 | 73,8 | 23,4 |
| | 10,25 | 55,7 | 18,8 | 64,6 | 20,6 | 73,4 | 22,4 |
| | 10,50 | 55,3 | 18,0 | 64,2 | 19,8 | 72,9 | 21,4 |
| | 10,75 | 54,9 | 17,2 | 63,7 | 18,9 | 72,4 | 20,5 |
| 11,00 | 54,5 | 16,5 | 63,3 | 18,2 | 71,9 | 19,7 | |
| 11,25 | 54,1 | 15,9 | 62,8 | 17,4 | 71,4 | 18,9 | |
| 11,50 | 53,7 | 15,3 | 62,4 | 16,7 | 70,9 | 18,1 | |
| 11,75 | 53,3 | 14,7 | 61,9 | 16,1 | 70,4 | 17,4 | |
| 12,00 | 52,9 | 14,2 | 61,4 | 15,5 | 69,9 | 16,8 | |

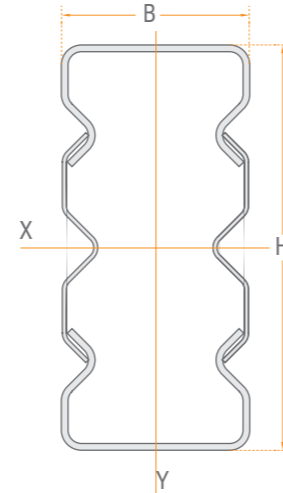


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 53,9 | 60,4 | 66,9 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 204 | 243 | 282 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 22,2 | 24,0 | 25,8 |
| i _x | cm | 19,5 | 20,1 | 20,5 |
| i _y | cm | 6,41 | 6,31 | 6,21 |
| W/100 | cm ³ | 7,42 | 8,84 | 10,2 |
| V | tf | 5,88 | 5,90 | 5,93 |
| M _c | tf-m | 12,0 | 14,3 | 16,6 |
| L _c | m | 9,75 | 9,75 | 9,75 |
| M _y | tf-m | 3,72 | 4,14 | 4,53 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 550 x 45,5 | | Tubest 550 x 51,4 | | Tubest 550 x 57,2 | |
|---------------------|--------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| H alto | mm | 550 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e_o espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e_s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 45,5 | | 51,4 | | 57,2 | |
| Pmáx | tf | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 67,9 | 67,9 | 81,5 | 81,3 | 92,6 | 92,4 |
| | 0,75 | 67,9 | 67,7 | 81,4 | 81,1 | 92,6 | 92,2 |
| | 1,00 | 67,9 | 67,5 | 81,4 | 80,9 | 92,5 | 91,9 |
| | 1,25 | 67,8 | 67,3 | 81,3 | 80,5 | 92,4 | 91,5 |
| | 1,50 | 67,8 | 67,0 | 81,3 | 80,1 | 92,4 | 91,0 |
| | 1,75 | 67,7 | 66,6 | 81,2 | 79,7 | 92,3 | 90,5 |
| | 2,00 | 67,6 | 66,2 | 81,1 | 79,1 | 92,2 | 89,8 |
| | 2,25 | 67,6 | 65,8 | 81,0 | 78,5 | 92,1 | 89,1 |
| | 2,50 | 67,5 | 65,3 | 80,9 | 77,8 | 91,9 | 88,3 |
| | 2,75 | 67,4 | 64,7 | 80,7 | 77,0 | 91,8 | 87,4 |
| | 3,00 | 67,3 | 64,1 | 80,6 | 76,2 | 91,6 | 86,4 |
| | 3,25 | 67,1 | 63,5 | 80,4 | 75,3 | 91,5 | 85,4 |
| | 3,50 | 67,0 | 62,8 | 80,3 | 74,4 | 91,3 | 84,3 |
| | 3,75 | 66,9 | 62,1 | 80,1 | 73,4 | 91,1 | 83,1 |
| | 4,00 | 66,7 | 61,3 | 79,9 | 72,4 | 90,9 | 81,9 |
| | 4,25 | 66,6 | 60,5 | 79,7 | 71,3 | 90,7 | 80,6 |
| | 4,50 | 66,4 | 59,7 | 79,5 | 70,1 | 90,4 | 79,2 |
| 4,75 | 66,2 | 58,8 | 79,3 | 68,9 | 90,2 | 77,8 | |
| 5,00 | 66,0 | 57,9 | 79,0 | 67,7 | 89,9 | 76,4 | |
| 5,25 | 65,8 | 56,9 | 78,8 | 66,4 | 89,7 | 74,9 | |
| 5,50 | 65,6 | 55,9 | 78,5 | 65,1 | 89,4 | 73,4 | |
| 5,75 | 65,4 | 54,9 | 78,3 | 63,8 | 89,1 | 71,8 | |

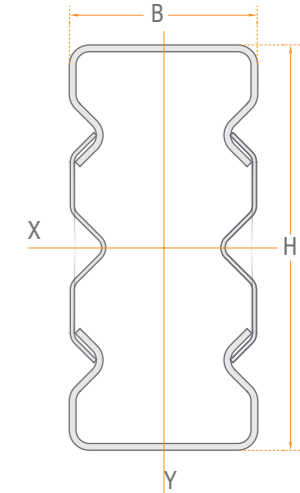


| Propiedades | | | |
|-------------|-----------------|------|------|
| A | cm ² | 57,9 | 72,9 |
| $I_x/100$ | cm ⁴ | 234 | 326 |
| $I_y/100$ | cm ⁴ | 42,2 | 49,9 |
| i_x | cm | 20,1 | 21,2 |
| i_y | cm | 8,54 | 8,27 |
| W/100 | cm ³ | 8,51 | 11,9 |
| V | tf | 5,88 | 5,93 |
| M_c | tf-m | 13,2 | 19,2 |
| L_c | m | 13,0 | 13,0 |
| M_y | tf-m | 5,41 | 6,68 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para $KL/i > 200$

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kg/ml | | Tubest 550 x 45,5 | | Tubest 550 x 51,4 | | Tubest 550 x 57,2 | |
|---------------------|--------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| H alto | mm | 550 | | | | | |
| B ancho | mm | 200 | | | | | |
| e_o espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e_s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 45,5 | | 51,4 | | 57,2 | |
| Pmáx | tf | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F | P_x^F | P_y^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 65,2 | 53,9 | 78,0 | 62,4 | 88,8 | 70,2 |
| | 6,25 | 65,0 | 52,9 | 77,7 | 61,0 | 88,4 | 68,6 |
| | 6,50 | 64,7 | 51,8 | 77,4 | 59,6 | 88,1 | 66,9 |
| | 6,75 | 64,5 | 50,7 | 77,1 | 58,2 | 87,8 | 65,2 |
| | 7,00 | 64,2 | 49,6 | 76,8 | 56,7 | 87,4 | 63,5 |
| | 7,25 | 63,9 | 48,4 | 76,4 | 55,2 | 87,0 | 61,8 |
| | 7,50 | 63,7 | 47,2 | 76,1 | 53,8 | 86,7 | 60,1 |
| | 7,75 | 63,4 | 45,9 | 75,7 | 52,3 | 86,3 | 58,4 |
| | 8,00 | 63,1 | 44,7 | 75,4 | 50,8 | 85,9 | 56,6 |
| | 8,25 | 62,8 | 43,4 | 75,0 | 49,3 | 85,5 | 54,9 |
| | 8,50 | 62,5 | 42,2 | 74,6 | 47,8 | 85,0 | 53,2 |
| | 8,75 | 62,2 | 40,9 | 74,2 | 46,3 | 84,6 | 51,5 |
| | 9,00 | 61,9 | 39,7 | 73,8 | 44,8 | 84,2 | 49,8 |
| | 9,25 | 61,5 | 38,4 | 73,4 | 43,3 | 83,7 | 48,0 |
| | 9,50 | 61,2 | 37,2 | 73,0 | 41,9 | 83,3 | 46,4 |
| | 9,75 | 60,9 | 35,9 | 72,6 | 40,4 | 82,8 | 44,7 |
| | 10,00 | 60,5 | 34,7 | 72,1 | 39,0 | 82,3 | 43,0 |
| 10,25 | 60,2 | 33,5 | 71,7 | 37,6 | 81,8 | 41,4 | |
| 10,50 | 59,8 | 32,3 | 71,2 | 36,2 | 81,3 | 39,8 | |
| 10,75 | 59,4 | 31,2 | 70,8 | 34,8 | 80,8 | 38,2 | |
| 11,00 | 59,1 | 30,0 | 70,3 | 33,4 | 80,3 | 36,6 | |
| 11,25 | 58,7 | 28,8 | 69,8 | 32,1 | 79,8 | 35,1 | |
| 11,50 | 58,3 | 27,7 | 69,3 | 30,8 | 79,2 | 33,7 | |
| 11,75 | 57,9 | 26,6 | 68,8 | 29,6 | 78,7 | 32,4 | |
| 12,00 | 57,5 | 25,6 | 68,4 | 28,5 | 78,1 | 31,2 | |

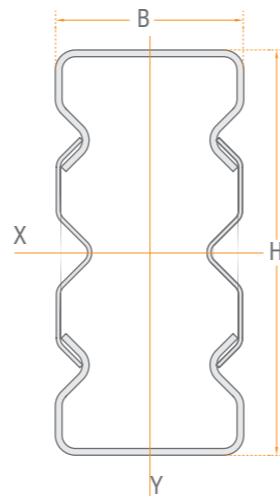


| Propiedades | | | |
|-------------|-----------------|------|------|
| A | cm ² | 57,9 | 72,9 |
| $I_x/100$ | cm ⁴ | 234 | 326 |
| $I_y/100$ | cm ⁴ | 42,2 | 49,9 |
| i_x | cm | 20,1 | 21,2 |
| i_y | cm | 8,54 | 8,27 |
| W/100 | cm ³ | 8,51 | 11,9 |
| V | tf | 5,88 | 5,93 |
| M_c | tf-m | 13,2 | 19,2 |
| L_c | m | 13,0 | 13,0 |
| M_y | tf-m | 5,41 | 6,68 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para $KL/i > 200$

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 550 x 47,0 | | Tubest 550 x 53,3 | | Tubest 550 x 59,5 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 550 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 47,0 | | 53,3 | | 59,5 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 68,8 | 68,7 | 83,6 | 83,5 | 97,1 | 97,0 |
| | 0,75 | 68,8 | 68,6 | 83,6 | 83,4 | 97,1 | 96,8 |
| | 1,00 | 68,7 | 68,5 | 83,5 | 83,2 | 97,0 | 96,5 |
| | 1,25 | 68,7 | 68,3 | 83,5 | 82,9 | 96,9 | 96,2 |
| | 1,50 | 68,6 | 68,0 | 83,4 | 82,6 | 96,9 | 95,8 |
| | 1,75 | 68,6 | 67,8 | 83,4 | 82,3 | 96,8 | 95,3 |
| | 2,00 | 68,5 | 67,4 | 83,3 | 81,9 | 96,7 | 94,8 |
| | 2,25 | 68,4 | 67,1 | 83,2 | 81,4 | 96,6 | 94,1 |
| | 2,50 | 68,3 | 66,7 | 83,1 | 80,9 | 96,4 | 93,5 |
| | 2,75 | 68,2 | 66,2 | 83,0 | 80,3 | 96,3 | 92,7 |
| | 3,00 | 68,1 | 65,8 | 82,8 | 79,7 | 96,1 | 91,9 |
| | 3,25 | 68,0 | 65,2 | 82,7 | 79,1 | 95,9 | 91,0 |
| | 3,50 | 67,9 | 64,7 | 82,5 | 78,4 | 95,8 | 90,1 |
| | 3,75 | 67,7 | 64,1 | 82,4 | 77,6 | 95,6 | 89,1 |
| | 4,00 | 67,6 | 63,5 | 82,2 | 76,8 | 95,3 | 88,0 |
| | 4,25 | 67,4 | 62,8 | 82,0 | 76,0 | 95,1 | 86,9 |
| | 4,50 | 67,3 | 62,1 | 81,8 | 75,1 | 94,9 | 85,8 |
| | 4,75 | 67,1 | 61,4 | 81,6 | 74,2 | 94,6 | 84,5 |
| | 5,00 | 66,9 | 60,7 | 81,4 | 73,2 | 94,4 | 83,3 |
| | 5,25 | 66,7 | 59,9 | 81,2 | 72,2 | 94,1 | 82,0 |
| 5,50 | 66,5 | 59,1 | 81,0 | 71,2 | 93,8 | 80,6 | |
| 5,75 | 66,3 | 58,2 | 80,7 | 70,1 | 93,5 | 79,3 | |

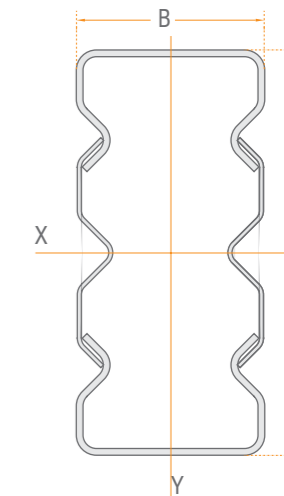


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 59,9 | 67,9 | 75,9 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 249 | 299 | 348 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 54,9 | 60,2 | 65,3 |
| i _x | cm | 20,4 | 21,0 | 21,4 |
| i _y | cm | 9,58 | 9,42 | 9,28 |
| W/100 | cm ³ | 9,05 | 10,9 | 12,7 |
| V | tf | 5,88 | 5,90 | 5,93 |
| M _c | tf-m | 13,6 | 17,2 | 20,5 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 6,31 | 7,09 | 7,83 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

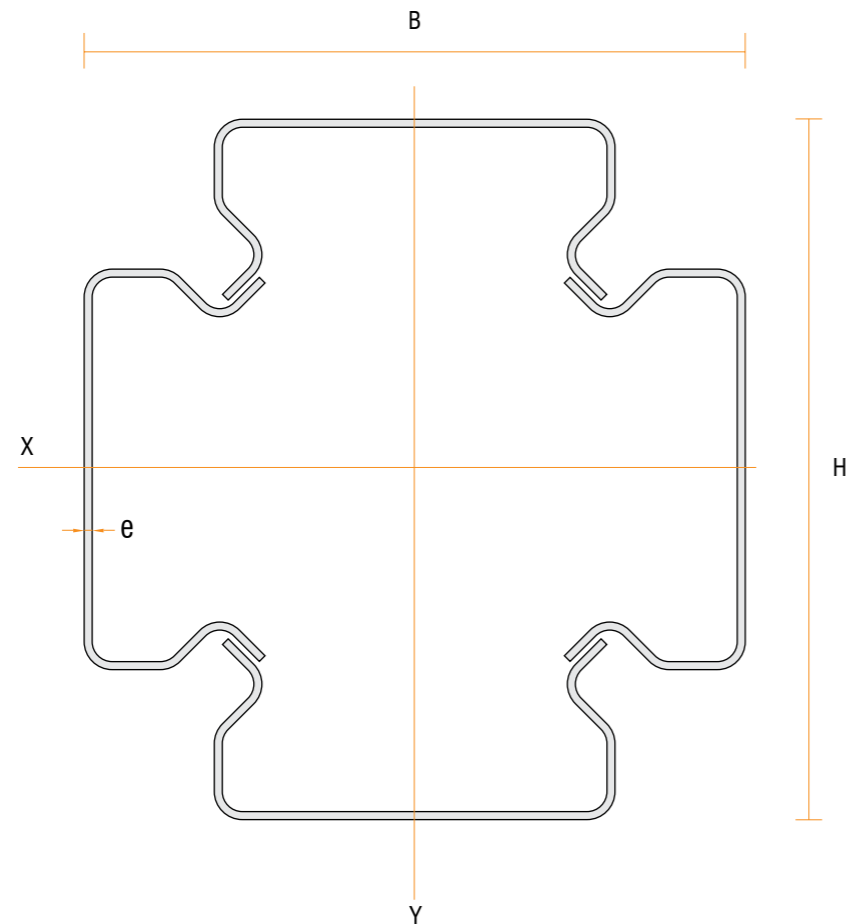
| Tubest H x Kgf/ml | | Tubest 550 x 47,0 | | Tubest 550 x 53,3 | | Tubest 550 x 59,5 | |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 550 | | | | | |
| B ancho | mm | 225 | | | | | |
| e ₀ espesor ohm | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| e _s espesor sigma | mm | 3 | | 3 | | 3 | |
| Peso | Kgf/ml | 47,0 | | 53,3 | | 59,5 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 66,1 | 57,4 | 80,5 | 68,9 | 93,2 | 77,9 |
| | 6,25 | 65,9 | 56,5 | 80,2 | 67,7 | 92,8 | 76,4 |
| | 6,50 | 65,7 | 55,6 | 79,9 | 66,4 | 92,5 | 74,9 |
| | 6,75 | 65,4 | 54,7 | 79,6 | 65,1 | 92,1 | 73,4 |
| | 7,00 | 65,2 | 53,7 | 79,4 | 63,8 | 91,8 | 71,9 |
| | 7,25 | 64,9 | 52,8 | 79,0 | 62,5 | 91,4 | 70,3 |
| | 7,50 | 64,6 | 51,8 | 78,7 | 61,1 | 91,0 | 68,8 |
| | 7,75 | 64,4 | 50,8 | 78,4 | 59,8 | 90,6 | 67,2 |
| | 8,00 | 64,1 | 49,8 | 78,1 | 58,4 | 90,2 | 65,6 |
| | 8,25 | 63,8 | 48,8 | 77,7 | 57,0 | 89,8 | 64,0 |
| | 8,50 | 63,5 | 47,8 | 77,4 | 55,7 | 89,3 | 62,4 |
| | 8,75 | 63,2 | 46,8 | 77,0 | 54,3 | 88,9 | 60,7 |
| | 9,00 | 62,9 | 45,7 | 76,7 | 52,9 | 88,5 | 59,1 |
| | 9,25 | 62,6 | 44,7 | 76,3 | 51,5 | 88,0 | 57,5 |
| | 9,50 | 62,2 | 43,6 | 75,9 | 50,1 | 87,5 | 55,9 |
| | 9,75 | 61,9 | 42,6 | 75,5 | 48,7 | 87,0 | 54,3 |
| | 10,00 | 61,6 | 41,5 | 75,1 | 47,3 | 86,5 | 52,7 |
| | 10,25 | 61,2 | 40,5 | 74,7 | 45,9 | 86,0 | 51,1 |
| | 10,50 | 60,9 | 39,4 | 74,3 | 44,5 | 85,5 | 49,5 |
| | 10,75 | 60,5 | 38,2 | 73,9 | 43,2 | 85,0 | 47,9 |
| 11,00 | 60,1 | 37,1 | 73,4 | 41,8 | 84,5 | 46,3 | |
| 11,25 | 59,8 | 36,0 | 73,0 | 40,5 | 83,9 | 44,8 | |
| 11,50 | 59,4 | 34,8 | 72,6 | 39,2 | 83,4 | 43,3 | |
| 11,75 | 59,0 | 33,7 | 72,1 | 37,9 | 82,8 | 41,8 | |
| 12,00 | 58,6 | 32,6 | 71,6 | 36,6 | 82,3 | 40,3 | |



| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 59,9 | 67,9 | 75,9 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 249 | 299 | 348 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 54,9 | 60,2 | 65,3 |
| i _x | cm | 20,4 | 21,0 | 21,4 |
| i _y | cm | 9,58 | 9,42 | 9,28 |
| W/100 | cm ³ | 9,05 | 10,9 | 12,7 |
| V | tf | 5,88 | 5,90 | 5,93 |
| M _c | tf-m | 13,6 | 17,2 | 20,5 |
| L _c | m | 14,6 | 14,6 | 14,6 |
| M _y | tf-m | 6,31 | 7,09 | 7,83 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

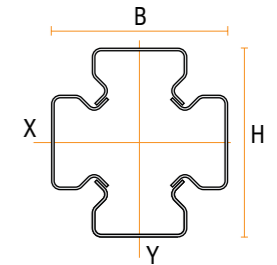
SECCION PERFIL TRebol



| Nombre | Designación Trébol | Dimensiones | | | Peso P Kg/m | Area A cm ² | Propiedades | | | | | |
|---------------------|--------------------|-------------|---------|---------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------|----------------------|----------------------|----------|
| | | H mm | B mm | e mm | | | EJE X-X | | | EJE Y-Y | | |
| | | | | | | | I cm ⁴ | W cm ³ | ix cm | I cm ⁴ | W cm ³ | iy cm |
| TREBOL (300x 280x4) | TREBOL 300 x 42,4 | 300 | 280 | 4 | 42,4 | 53,6 | 4.990 | 333 | 9,63 | 4.370 | 312 | 9,01 |
| TREBOL (300x 280x5) | TREBOL 300 x 52,4 | 300 | 280 | 5 | 52,4 | 66,8 | 6.140 | 409 | 9,58 | 5.370 | 383 | 8,96 |
| TREBOL (300x 280x6) | TREBOL 300 x 62,4 | 300 | 280 | 6 | 62,4 | 79,6 | 7.240 | 483 | 9,53 | 6.330 | 452 | 8,91 |
| TREBOL (350x 330x4) | TREBOL 350 x 48,4 | 350 | 330 | 4 | 48,4 | 61,6 | 8.860 | 506 | 12,0 | 7.970 | 483 | 11,4 |
| TREBOL (350x 330x5) | TREBOL 350 x 60,4 | 350 | 330 | 5 | 60,4 | 76,8 | 10.900 | 624 | 11,9 | 9.820 | 595 | 11,3 |
| TREBOL (350x 330x6) | TREBOL 350 x 72,0 | 350 | 330 | 6 | 72,0 | 91,6 | 12.900 | 739 | 11,9 | 11.600 | 704 | 11,3 |
| TREBOL (375x 355x4) | TREBOL 375 x 51,6 | 375 | 355 | 4 | 51,6 | 65,6 | 11.300 | 604 | 13,1 | 10.300 | 580 | 12,5 |
| TREBOL (375x 355x5) | TREBOL 375 x 64,4 | 375 | 355 | 5 | 64,4 | 82,0 | 14.000 | 746 | 13,1 | 12.700 | 716 | 12,5 |
| TREBOL (375x 355x6) | TREBOL 375 x 76,8 | 375 | 355 | 6 | 76,8 | 97,6 | 16.600 | 884 | 13,0 | 15.000 | 847 | 12,4 |

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| TREBOL H x Kg/ml | TREBOL 300 x 42,4 | Tubest 300 x 52,4 | | Tubest 300 x 62,4 | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----|
| H alto mm | 300 | 300 | | 300 | | | |
| B ancho mm | 280 | 280 | | 280 | | | |
| Ancho ohm mm | 150 | 150 | | 150 | | | |
| e espesor mm | 4 | 5 | | 6 | | | |
| Peso Kg/ml | 42,4 | 52,4 | | 62,4 | | | |
| P _{máx} tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 80,6 | 80,6 | 100 | 100 | 119 | 119 |
| | 0,75 | 80,5 | 80,4 | 99,9 | 99,9 | 119 | 119 |
| | 1,00 | 80,3 | 80,2 | 99,7 | 99,6 | 119 | 119 |
| | 1,25 | 80,0 | 79,9 | 99,3 | 99,2 | 118 | 118 |
| | 1,50 | 79,6 | 79,5 | 98,9 | 98,7 | 118 | 118 |
| | 1,75 | 79,3 | 79,1 | 98,4 | 98,1 | 117 | 117 |
| | 2,00 | 78,8 | 78,5 | 97,8 | 97,5 | 117 | 116 |
| | 2,25 | 78,3 | 78,0 | 97,2 | 96,8 | 116 | 115 |
| | 2,50 | 77,7 | 77,3 | 96,5 | 96,0 | 115 | 114 |
| | 2,75 | 77,1 | 76,6 | 95,7 | 95,1 | 114 | 113 |
| | 3,00 | 76,5 | 75,9 | 94,9 | 94,2 | 113 | 112 |
| | 3,25 | 75,7 | 75,1 | 94,0 | 93,1 | 112 | 111 |
| | 3,50 | 75,0 | 74,2 | 93,0 | 92,0 | 111 | 110 |
| | 3,75 | 74,2 | 73,3 | 92,0 | 90,9 | 110 | 108 |
| | 4,00 | 73,3 | 72,3 | 90,9 | 89,7 | 108 | 107 |
| | 4,25 | 72,4 | 71,3 | 89,8 | 88,4 | 107 | 105 |
| 4,50 | 71,4 | 70,2 | 88,6 | 87,0 | 105 | 104 | |
| 4,75 | 70,4 | 69,1 | 87,3 | 85,6 | 104 | 102 | |
| 5,00 | 69,4 | 67,9 | 86,1 | 84,2 | 102 | 100 | |
| 5,25 | 68,3 | 66,7 | 84,7 | 82,7 | 101 | 98,4 | |
| 5,50 | 67,2 | 65,5 | 83,3 | 81,2 | 99,2 | 96,5 | |
| 5,75 | 66,1 | 64,2 | 81,9 | 79,6 | 97,4 | 94,6 | |

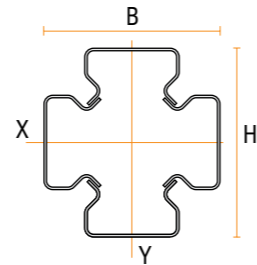


| Propiedades | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|
| A | cm ² | 53,6 | 66,8 |
| I _w /100 | cm ⁴ | 49,9 | 61,4 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 43,7 | 53,7 |
| ix | cm | 9,63 | 9,58 |
| iy | cm | 9,01 | 8,96 |
| W/100 | cm ³ | 3,33 | 4,09 |
| V | tf | 10,5 | 13,0 |
| M _c | tf-m | 5,38 | 6,61 |
| L _c | m | 16,1 | 16,1 |
| M _y | tf-m | 5,05 | 6,20 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| TREBOL H x Kg/ml | | TREBOL 300 x 42,4 | | Tubest 300 x 52,4 | | Tubest 300 x 62,4 | |
|------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 300 | | | | | |
| B ancho | mm | 280 | | | | | |
| Ancho ohm | mm | 150 | | | | | |
| e espesor | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| Peso | Kgf/ml | 42,4 | | 52,4 | | 62,4 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 64,9 | 63,0 | 80,5 | 78,0 | 95,7 | 92,7 |
| | 6,25 | 63,7 | 61,6 | 79,0 | 76,3 | 93,9 | 90,7 |
| | 6,50 | 62,5 | 60,3 | 77,4 | 74,6 | 92,1 | 88,7 |
| | 6,75 | 61,3 | 58,9 | 75,9 | 72,9 | 90,2 | 86,6 |
| | 7,00 | 60,0 | 57,5 | 74,3 | 71,2 | 88,3 | 84,5 |
| | 7,25 | 58,7 | 56,1 | 72,7 | 69,4 | 86,4 | 82,4 |
| | 7,50 | 57,4 | 54,7 | 71,1 | 67,7 | 84,4 | 80,3 |
| | 7,75 | 56,1 | 53,3 | 69,4 | 65,9 | 82,5 | 78,2 |
| | 8,00 | 54,8 | 51,9 | 67,8 | 64,1 | 80,5 | 76,0 |
| | 8,25 | 53,5 | 50,4 | 66,1 | 62,3 | 78,5 | 73,9 |
| | 8,50 | 52,1 | 49,0 | 64,5 | 60,5 | 76,5 | 71,7 |
| | 8,75 | 50,8 | 47,6 | 62,8 | 58,7 | 74,5 | 69,6 |
| | 9,00 | 49,5 | 46,1 | 61,1 | 56,9 | 72,5 | 67,4 |
| | 9,25 | 48,1 | 44,7 | 59,4 | 55,1 | 70,4 | 65,3 |
| | 9,50 | 46,8 | 43,3 | 57,7 | 53,4 | 68,4 | 63,2 |
| | 9,75 | 45,4 | 41,9 | 56,1 | 51,6 | 66,4 | 61,0 |
| | 10,00 | 44,1 | 40,5 | 54,4 | 49,8 | 64,4 | 59,0 |
| | 10,25 | 42,7 | 39,1 | 52,7 | 48,1 | 62,5 | 56,9 |
| | 10,50 | 41,4 | 37,7 | 51,1 | 46,4 | 60,5 | 54,8 |
| | 10,75 | 40,1 | 36,3 | 49,5 | 44,7 | 58,5 | 52,8 |
| 11,00 | 38,8 | 35,0 | 47,8 | 43,0 | 56,6 | 50,8 | |
| 11,25 | 37,5 | 33,7 | 46,2 | 41,4 | 54,7 | 48,9 | |
| 11,50 | 36,3 | 32,4 | 44,7 | 39,8 | 52,8 | 46,9 | |
| 11,75 | 35,0 | 31,1 | 43,1 | 38,1 | 50,9 | 45,0 | |
| 12,00 | 33,8 | 29,8 | 41,6 | 36,6 | 49,1 | 43,1 | |

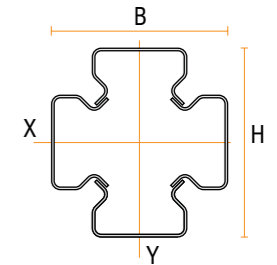


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 53,6 | 66,8 | 79,6 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 49,9 | 61,4 | 72,4 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 43,7 | 53,7 | 63,3 |
| i _x | cm | 9,63 | 9,58 | 9,53 |
| i _y | cm | 9,01 | 8,96 | 8,91 |
| W/100 | cm ³ | 3,33 | 4,09 | 4,83 |
| V | tf | 10,5 | 13,0 | 15,3 |
| M _c | tf-m | 5,38 | 6,61 | 7,80 |
| L _c | m | 16,1 | 16,1 | 16,0 |
| M _y | tf-m | 5,05 | 6,20 | 7,31 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| TREBOL H x Kg/ml | | TREBOL 350 x 48,4 | | Tubest 350 x 60,4 | | Tubest 350 x 72,0 | |
|------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 330 | | | | | |
| Ancho ohm | mm | 200 | | | | | |
| e espesor | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| Peso | Kgf/ml | 48,4 | | 60,4 | | 72,0 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 88,1 | 88,1 | 115 | 115 | 137 | 137 |
| | 0,75 | 88,0 | 88,0 | 115 | 115 | 137 | 137 |
| | 1,00 | 87,9 | 87,9 | 115 | 115 | 137 | 137 |
| | 1,25 | 87,7 | 87,7 | 115 | 114 | 137 | 137 |
| | 1,50 | 87,5 | 87,5 | 114 | 114 | 136 | 136 |
| | 1,75 | 87,3 | 87,2 | 114 | 114 | 136 | 136 |
| | 2,00 | 87,0 | 86,9 | 113 | 113 | 135 | 135 |
| | 2,25 | 86,7 | 86,5 | 113 | 113 | 135 | 134 |
| | 2,50 | 86,4 | 86,2 | 112 | 112 | 134 | 134 |
| | 2,75 | 86,0 | 85,7 | 112 | 112 | 133 | 133 |
| | 3,00 | 85,6 | 85,3 | 111 | 111 | 133 | 132 |
| | 3,25 | 85,1 | 84,8 | 111 | 110 | 132 | 131 |
| | 3,50 | 84,6 | 84,2 | 110 | 109 | 131 | 130 |
| | 3,75 | 84,1 | 83,6 | 109 | 108 | 130 | 129 |
| | 4,00 | 83,5 | 83,0 | 108 | 107 | 129 | 128 |
| | 4,25 | 83,0 | 82,4 | 107 | 106 | 128 | 127 |
| | 4,50 | 82,3 | 81,7 | 106 | 105 | 127 | 126 |
| | 4,75 | 81,7 | 81,0 | 105 | 104 | 126 | 124 |
| | 5,00 | 81,0 | 80,3 | 104 | 103 | 125 | 123 |
| | 5,25 | 80,3 | 79,5 | 103 | 102 | 123 | 122 |
| 5,50 | 79,6 | 78,7 | 102 | 101 | 122 | 120 | |
| 5,75 | 78,8 | 77,8 | 101 | 99,7 | 121 | 119 | |

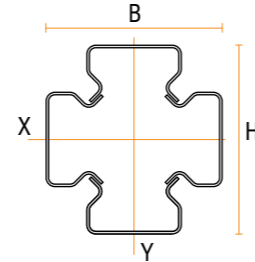


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 61,6 | 76,8 | 91,6 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 88,6 | 109 | 129 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 79,7 | 98,2 | 116 |
| i _x | cm | 12,0 | 11,9 | 11,9 |
| i _y | cm | 11,4 | 11,3 | 11,3 |
| W/100 | cm ³ | 5,06 | 6,24 | 7,39 |
| V | tf | 14,9 | 18,4 | 21,8 |
| M _c | tf-m | 7,88 | 10,1 | 11,9 |
| L _c | m | 19,9 | 19,9 | 19,8 |
| M _y | tf-m | 7,52 | 9,63 | 11,4 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| TREBOL H x Kg/ml | | TREBOL 350 x 48,4 | | Tubest 350 x 60,4 | | Tubest 350 x 72,0 | |
|------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 350 | | | | | |
| B ancho | mm | 330 | | | | | |
| Ancho ohm | mm | | | 200 | | | |
| e espesor | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| Peso | Kgf/ml | 48,4 | | 60,4 | | 72,0 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 78,0 | 77,0 | 100 | 98,4 | 119 | 117 |
| | 6,25 | 77,2 | 76,1 | 98,8 | 97,1 | 118 | 116 |
| | 6,50 | 76,4 | 75,2 | 97,6 | 95,8 | 116 | 114 |
| | 6,75 | 75,5 | 74,2 | 96,3 | 94,4 | 115 | 112 |
| | 7,00 | 74,6 | 73,3 | 95,0 | 93,0 | 113 | 111 |
| | 7,25 | 73,7 | 72,3 | 93,7 | 91,5 | 112 | 109 |
| | 7,50 | 72,8 | 71,3 | 92,3 | 90,0 | 110 | 107 |
| | 7,75 | 71,9 | 70,2 | 90,9 | 88,6 | 108 | 105 |
| | 8,00 | 70,9 | 69,2 | 89,5 | 87,0 | 107 | 104 |
| | 8,25 | 69,9 | 68,1 | 88,1 | 85,5 | 105 | 102 |
| | 8,50 | 68,9 | 67,0 | 86,7 | 83,9 | 103 | 99,9 |
| | 8,75 | 67,9 | 65,9 | 85,2 | 82,4 | 101 | 98,0 |
| | 9,00 | 66,9 | 64,8 | 83,7 | 80,8 | 99,6 | 96,1 |
| | 9,25 | 65,8 | 63,7 | 82,2 | 79,2 | 97,8 | 94,2 |
| | 9,50 | 64,8 | 62,6 | 80,7 | 77,6 | 96,0 | 92,2 |
| | 9,75 | 63,7 | 61,3 | 79,2 | 75,9 | 94,2 | 90,3 |
| | 10,00 | 62,6 | 60,0 | 77,7 | 74,3 | 92,4 | 88,3 |
| | 10,25 | 61,5 | 58,7 | 76,1 | 72,7 | 90,5 | 86,4 |
| | 10,50 | 60,2 | 57,4 | 74,6 | 71,0 | 88,7 | 84,4 |
| | 10,75 | 59,0 | 56,1 | 73,0 | 69,4 | 86,8 | 82,4 |
| 11,00 | 57,7 | 54,8 | 71,5 | 67,8 | 85,0 | 80,5 | |
| 11,25 | 56,5 | 53,5 | 69,9 | 66,1 | 83,1 | 78,5 | |
| 11,50 | 55,3 | 52,2 | 68,4 | 64,5 | 81,2 | 76,6 | |
| 11,75 | 54,0 | 50,9 | 66,8 | 62,9 | 79,4 | 74,6 | |
| 12,00 | 52,8 | 49,6 | 65,3 | 61,3 | 77,5 | 72,7 | |

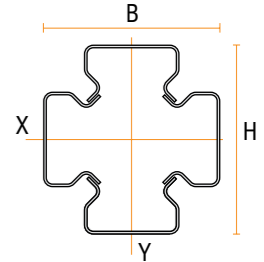


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 61,6 | 76,8 | 91,6 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 88,6 | 109 | 129 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 79,7 | 98,2 | 116 |
| i _x | cm | 12,0 | 11,9 | 11,9 |
| i _y | cm | 11,4 | 11,3 | 11,3 |
| W/100 | cm ³ | 5,06 | 6,24 | 7,39 |
| V | tf | 14,9 | 18,4 | 21,8 |
| M _c | tf-m | 7,88 | 10,1 | 11,9 |
| L _c | m | 19,9 | 19,9 | 19,8 |
| M _y | tf-m | 7,52 | 9,63 | 11,4 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^F y P_y^F (tf)

| TREBOL H x Kg/ml | | TREBOL 375 x 51,6 | | Tubest 375 x 64,4 | | Tubest 350 x 76,8 | |
|------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| H alto | mm | 375 | | | | | |
| B ancho | mm | 355 | | | | | |
| Ancho ohm | mm | | | 225 | | | |
| e espesor | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| Peso | Kgf/ml | 51,6 | | 64,4 | | 76,8 | |
| P _{máx} | tf | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F | P _x ^F | P _y ^F |
| Longitud, KL (m) | 0,50 | 89,9 | 89,8 | 119 | 119 | 146 | 146 |
| | 0,75 | 89,8 | 89,8 | 119 | 119 | 146 | 146 |
| | 1,00 | 89,7 | 89,6 | 119 | 119 | 146 | 146 |
| | 1,25 | 89,5 | 89,5 | 119 | 119 | 146 | 146 |
| | 1,50 | 89,4 | 89,3 | 119 | 119 | 145 | 145 |
| | 1,75 | 89,2 | 89,1 | 119 | 118 | 145 | 145 |
| | 2,00 | 88,9 | 88,8 | 118 | 118 | 145 | 144 |
| | 2,25 | 88,7 | 88,5 | 118 | 118 | 144 | 144 |
| | 2,50 | 88,4 | 88,2 | 117 | 117 | 144 | 143 |
| | 2,75 | 88,1 | 87,9 | 117 | 117 | 143 | 143 |
| | 3,00 | 87,7 | 87,5 | 117 | 116 | 142 | 142 |
| | 3,25 | 87,3 | 87,1 | 116 | 116 | 142 | 141 |
| | 3,50 | 86,9 | 86,6 | 115 | 115 | 141 | 140 |
| | 3,75 | 86,5 | 86,1 | 115 | 114 | 140 | 139 |
| | 4,00 | 86,0 | 85,6 | 114 | 114 | 139 | 138 |
| | 4,25 | 85,5 | 85,1 | 114 | 113 | 138 | 137 |
| | 4,50 | 85,0 | 84,5 | 113 | 112 | 137 | 136 |
| | 4,75 | 84,5 | 83,9 | 112 | 111 | 136 | 135 |
| | 5,00 | 83,9 | 83,3 | 111 | 111 | 135 | 134 |
| | 5,25 | 83,3 | 82,7 | 111 | 110 | 134 | 133 |
| 5,50 | 82,7 | 82,0 | 110 | 109 | 133 | 131 | |
| 5,75 | 82,0 | 81,3 | 109 | 108 | 131 | 130 | |

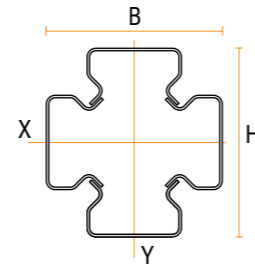


| Propiedades | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|
| A | cm ² | 65,6 | 82,0 | 97,6 |
| I _x /100 | cm ⁴ | 113 | 140 | 166 |
| I _y /100 | cm ⁴ | 103 | 127 | 150 |
| i _x | cm | 13,1 | 13,1 | 13,0 |
| i _y | cm | 12,5 | 12,5 | 12,4 |
| W/100 | cm ³ | 6,04 | 7,46 | 8,84 |
| V | tf | 17,0 | 21,1 | 25,0 |
| M _c | tf-m | 9,12 | 11,8 | 14,3 |
| L _c | m | 21,7 | 21,7 | 21,7 |
| M _y | tf-m | 8,76 | 11,3 | 13,7 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para KL/i > 200

CARGAS AXIALES ADMISIBLES P_x^f y P_y^f (tf)

| TREBOL H x Kg/ml | | TREBOL 375 x 51,6 | | Tubest 375 x 64,4 | | Tubest 350 x 76,8 | |
|------------------|--------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| H alto | mm | 375 | | | | | |
| B ancho | mm | 355 | | | | | |
| Ancho ohm | mm | 225 | | | | | |
| e espesor | mm | 4 | | 5 | | 6 | |
| Peso | Kgf/ml | 51,6 | | 64,4 | | 76,8 | |
| Pmáx | tf | P_x^f | P_y^f | P_x^f | P_y^f | P_x^f | P_y^f |
| Longitud, KL (m) | 6,00 | 81,4 | 80,5 | 108 | 107 | 130 | 129 |
| | 6,25 | 80,7 | 79,8 | 107 | 106 | 129 | 127 |
| | 6,50 | 80,0 | 79,0 | 106 | 105 | 127 | 126 |
| | 6,75 | 79,2 | 78,2 | 105 | 104 | 126 | 124 |
| | 7,00 | 78,5 | 77,4 | 104 | 102 | 125 | 123 |
| | 7,25 | 77,7 | 76,6 | 103 | 101 | 123 | 121 |
| | 7,50 | 76,9 | 75,7 | 102 | 100 | 122 | 119 |
| | 7,75 | 76,1 | 74,8 | 101 | 98,8 | 120 | 118 |
| | 8,00 | 75,3 | 73,9 | 99,5 | 97,4 | 119 | 116 |
| | 8,25 | 74,4 | 73,0 | 98,2 | 96,0 | 117 | 114 |
| | 8,50 | 73,5 | 72,1 | 96,8 | 94,5 | 115 | 113 |
| | 8,75 | 72,7 | 71,1 | 95,5 | 93,1 | 114 | 111 |
| | 9,00 | 71,8 | 70,2 | 94,1 | 91,6 | 112 | 109 |
| | 9,25 | 70,9 | 69,2 | 92,7 | 90,1 | 110 | 107 |
| | 9,50 | 69,9 | 68,2 | 91,3 | 88,6 | 109 | 105 |
| | 9,75 | 69,0 | 67,2 | 89,8 | 87,1 | 107 | 104 |
| | 10,00 | 68,1 | 66,2 | 88,4 | 85,5 | 105 | 102 |
| | 10,25 | 67,1 | 65,1 | 86,9 | 84,0 | 104 | 99,9 |
| | 10,50 | 66,1 | 64,1 | 85,5 | 82,4 | 102 | 98,0 |
| | 10,75 | 65,2 | 63,1 | 84,0 | 80,8 | 100 | 96,2 |
| 11,00 | 64,2 | 62,0 | 82,5 | 79,3 | 98,2 | 94,3 | |
| 11,25 | 63,2 | 60,9 | 81,0 | 77,7 | 96,4 | 92,4 | |
| 11,50 | 62,2 | 59,9 | 79,5 | 76,1 | 94,6 | 90,5 | |
| 11,75 | 61,2 | 58,8 | 78,0 | 74,5 | 92,8 | 88,6 | |
| 12,00 | 60,1 | 57,7 | 76,5 | 72,9 | 91,0 | 86,7 | |



| Propiedades | | | |
|-------------|-----------------|------|------|
| A | cm ² | 65,6 | 82,0 |
| $I_x/100$ | cm ⁴ | 113 | 140 |
| $I_y/100$ | cm ⁴ | 103 | 127 |
| i_x | cm | 13,1 | 13,1 |
| i_y | cm | 12,5 | 12,5 |
| W/100 | cm ³ | 6,04 | 7,46 |
| V | tf | 17,0 | 21,1 |
| M_c | tf-m | 9,12 | 11,8 |
| L_c | m | 21,7 | 21,7 |
| M_y | tf-m | 8,76 | 11,3 |

NOTAS: 1.- Se omiten los valores para $KL/i > 200$

FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

Detalles de encuentro

Tubest®, es un perfil estructural tubular rectangular formado por 2 pares de perfiles componentes denominados Perfil SIGMA y perfil OHM. Para formar el perfil Tubest®, hemos diseñado un procedimiento de armado y soldado de fácil aplicación, con el objeto de obtener un perfil tubular de óptima calidad y terminación.

A continuación detallamos el procedimiento.

Una vez que se determina el perfil Tubest® a formar, se deben elegir los perfiles componentes correspondientes a dicho perfil.

Por ejemplo para el Tubest® 450x200x4x3, se deben seleccionar un par de perfiles SIGMA 450x3, y un par de perfiles OHM 200x4, en el largo que corresponda.

PASO 1.

Se deben disponer los perfiles OHM sobre la mesa de trabajo, provistos de tacos laterales para ajustar la sección del perfil Tubest®, y dar estabilidad lateral al conjunto, tal como lo indica la figura 1,

para luego disponer sobre estos un perfil SIGMA y proceder a pinchar en forma intermitente cada 300 mm, la zona de contacto entre ambos perfiles, como se muestra en la figura 2.

Se recomienda disponer de un par de elementos en los extremos que sirvan de rigidizadores.

Para luces mayores a 8 metros poner en forma adicional, un elemento rigidizador en la mitad del tramo. Ver figura 4b.

PASO 2.

Luego se da vuelta el conjunto antes formado, y sobre este se pone el otro perfil SIGMA, el cual se fija en forma provisoria con pinchazos de soldadura de la misma manera antes descrita.

Ver figura 3 y 4.

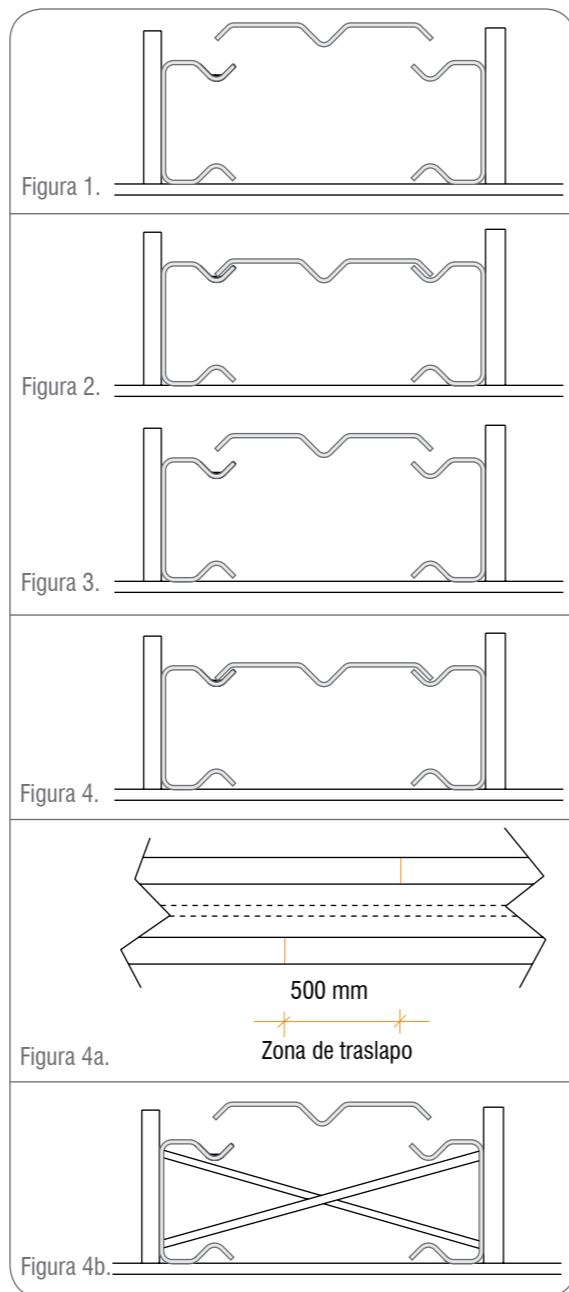
PASO 3.

A continuación se le debe dar la terminación final de soldadura, bajo los procedimientos que más adelante se describen.

OBSERVACIONES:

Cuando se formen perfiles Tubest cuyos largos obligen a empalmar elementos. Estos deben hacerse de modo que la costura transversal no se produzca en una sola sección.

Ver figura 4a.



FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

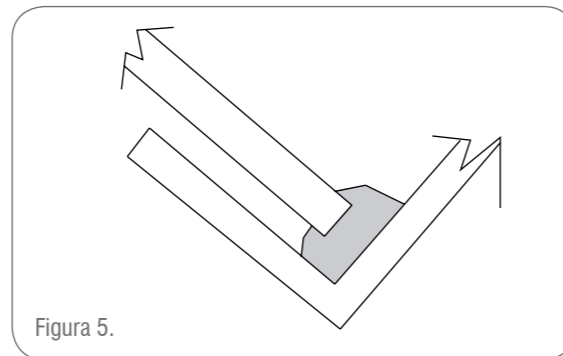
Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

Detalles de encuentro

Soldadura longitudinal: Sistema MIG.

| | | |
|---|----------------------------|-------------|
| Tipo de unión | : esquina. Ver fig. 5 | |
| Metal base | : Acero A42 - 27 ES | |
| Filete de soldadura | : 6 x 6 mm. | |
| Metal de aporte | : | |
| Especificación AWS | : A 5.18 | |
| Clasificación AWS | : ER 70S-6 | |
| Diámetro | : 1.2 mm | |
| Posición de Soldadura | : 1 F | |
| Pre calentamiento | : Tº Ambiente | |
| Tratamiento Térmico Post-Soldadura | : Enfriamiento aire quieto | |
| GAS | : | |
| Protección | Mezcla | Flujo |
| | 80Ar-20CO2 | 10 – 18 lpm |
| Características eléctricas | : | |
| Corriente continua (CC) | : | |
| Polaridad invertida (PI) (E+) | : | |
| Transferencia MIG | : Globular | |
| Rango amperaje | : 200-210 | |
| Rango voltaje | : 21-24 | |
| Técnica | : | |
| Tipo Semi-automático | : | |
| Distancia boquilla de contacto a pieza | : 13 – 20 mm. | |
| Pase único por lado | : | |
| Electrodo único | : | |

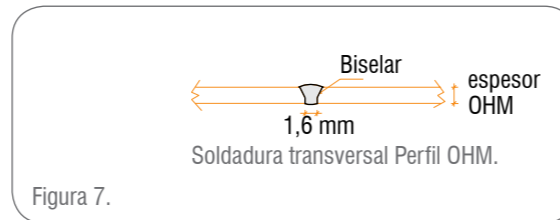
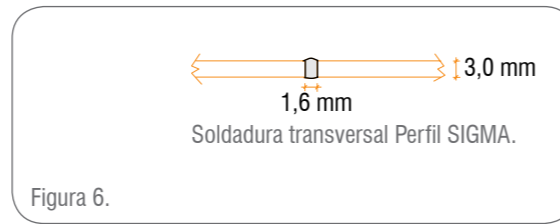


Soldadura longitudinal: Sistema Arco Manual.

| | | |
|---|----------------------------|--|
| Tipo de unión | : esquina. Ver fig. 5 | |
| Metal base | : Acero A42 - 27 ES | |
| Filete de soldadura | : 6 x 6 mm. | |
| Metal de aporte | : | |
| Especificación AWS | : A 5.1 | |
| Clasificación AWS | : E 7024 | |
| Diámetro | : 3.2 mm | |
| Posición de Soldadura | : 1 F | |
| Pre calentamiento | : Tº Ambiente | |
| Tratamiento Térmico Post-Soldadura | : Enfriamiento aire quieto | |
| Características eléctricas | : | |
| Corriente continua (CC) | : | |
| Polaridad invertida (PI) (E+) | : | |
| Rango amperaje | : 150-160 | |
| Rango voltaje | : 26-29 | |
| Técnica | : | |
| Tipo MANUAL | : | |
| Pase único por lado | : | |
| Electrodo único | : | |

Soldadura Transversal: Sistema MIG.

| | |
|---|--|
| Tipo de unión | : tope. Ver fig. 6 |
| Metal base | : Acero A42 - 27ES |
| Filete de soldadura | : 5 mm. |
| Metal de aporte | : Especificación AWS : A 5.18 Clasificación AWS : ER 70S-6 Diámetro : 1.0 mm |
| Posición de Soldadura | : 2 F |
| Pre calentamiento | : T° Ambiente |
| Tratamiento Térmico Post-Soldadura | : Enfriamiento aire quieto |
| GAS | : Mezcla Flujo 80Ar-20CO2 12 – 15 lpm |
| Características eléctricas | : Corriente continua (CC) Polaridad invertida (PI) (E+) Transferencia MIG : Globular Rango amperaje : 150-170 Rango voltaje : 22-25 |
| Técnica | : Tipo Semi-automático Cordón recto Limpieza interfase : escobillado Distancia boquilla de contacto a pieza: 19 mm. Pase único Electrodo único |



Las figuras 6 y 7, muestran la forma de unión transversal mediante soldadura, para el perfil SIGMA y el perfil OHM, respectivamente.

Soldadura Longitudinal: Arco Sumergido.

| | |
|---|---|
| Tipo de unión | : esquina. Ver fig. 5 |
| Metal base | : Acero A42-27 ES |
| Filete de soldadura | : 8 x 8 mm. |
| Metal de aporte | : Especificación AWS : A 5.17 Clasificación AWS : E 7AO-EL12 Diámetro : 3.2 mm |
| Protección | : H400 |
| Posición de Soldadura | : 1 F |
| Pre calentamiento | : T° Ambiente |
| Tratamiento Térmico Post-Soldadura | : Enfriamiento aire quieto |
| Características eléctricas | : Corriente alterna (CA) Polaridad invertida (PI) (E+) Rango amperaje : 420-425 Rango voltaje : 32-35 |
| Técnica | : Tipo AUTOMATICO Cordón Recto Pase único por lado Limpieza : Escobillado Velocidad de avance : 420-450 mm/min |

FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo
y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación
procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

Detalles de encuentro

1
2
3
4
5
6
7
8
9

Para la correcta conformación y puesta en servicio del Perfil **Tubest**[®], se recomienda seguir las siguientes indicaciones.

Fabricación:

- 1.- Verificar los Perfiles componentes Sigma y Ohm:
 - Dimensiones
 - Espesores
 - Largos
 - Rectitud
- 2.- Aplicar estándar de Armado.
- 3.- Aplicar estándar de soldadura según corresponda (Arco Manual, MIG, Arco Sumergido).
- 4.- Revisar cordones de Soldadura.
- 5.- Verificar dimensiones finales, cuadratura y reviramiento.
- 6.- Aplicación de Pintura Anticorrosiva.
- 7.- Pintura de Terminación.

Montaje:

- 1.- Verificar la ubicación de Pernos de Anclaje.
- 2.- Recepción de estructuras terminadas antes de montar.
- 3.- Verificar Verticalidad de Columnas.
- 4.- Revisar cordones de Soldadura de terreno.
- 5.- Control de Torque en Uniones Apernadas.
- 6.- Retoque de Pintura.

FICHA TÉCNICA Tubest[®]

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

Detalles de encuentro

En relación a la protección contra el fuego, hemos realizado una serie de ensayos certificada, en el Laboratorio de incendios de la Universidad de Chile, con distintos grados de protección, obteniendo resultados muy satisfactorios.

El sistema de protección utilizado es en base a planchas de yeso-cartón tipo RF y perfiles galvanizados de bajo espesor. (Perfiles TEGAL Económico 0.50 mm. de espesor).

A continuación se describe el sistema de protección, para tres niveles de resistencia al fuego.

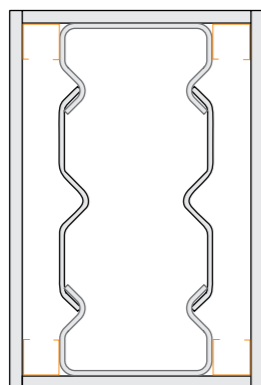
PROTECCION SIMPLE

RESISTENCIA : F30

CONSTRUCCION

Materiales

1. Perfiles Metalcon 0.50 mm.
2. Plancha yeso-cartón Tipo RF, 12.5 mm.
3. Tornillos Auto perforantes
Cabeza de Trompeta #6 (3/4"), 19 mm.



Aplicación

1. Colocar la plancha de yeso-cartón RF, de 12.5 mm, alrededor del Perímetro del perfil Tubest, sobre un bastidor formado por perfiles Metalcon de 0.50 mm, y fijada con tornillos auto perforantes.
2. Cabeza de Trompeta #6 de (3/4"), espaciados cada 250 mm.
Perfiles Metalcon no se fijan al perfil Tubest.

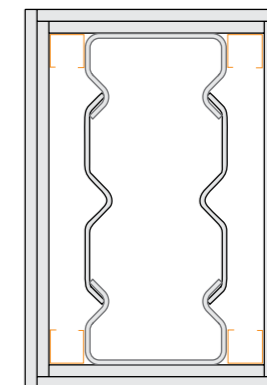
PROTECCION DOBLE

RESISTENCIA : F60

CONSTRUCCION

Materiales

1. Perfiles Metalcon 0.50 mm.
2. Planchas yeso-cartón Tipo RF, 12.5 mm.
3. Tornillos Auto perforantes
Cabeza de Trompeta #6 (3/4"), 19 mm.
Cabeza de Trompeta #6 (1 5/8"), 41 mm.



Aplicación

1. Colocar la primera plancha de yeso-cartón RF, de 12.5 mm, alrededor del perímetro del perfil Tubest, sobre un bastidor formado por perfiles Metalcon de 0.50 mm, y fijada con tornillos auto perforantes Cabeza de Trompeta #6 de (3/4"), espaciados cada 500 mm.
2. Colocar la segunda plancha de yeso-cartón RF, de 12.5 mm, alrededor del perímetro, fijada con tornillos auto perforantes Cabeza de Trompeta #6 de (1 5/8"), espaciados cada 300 mm.
Perfiles Metalcon no se fijan al perfil Tubest.

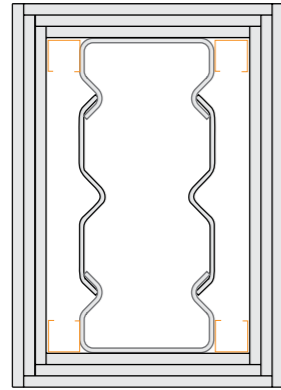
PROTECCION TRIPLE

RESISTENCIA : F120

CONSTRUCCION

Materiales

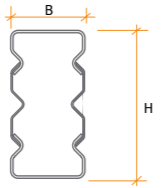
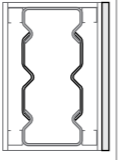
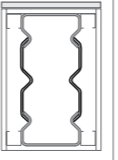
- Perfiles Metalcon 0.50 mm.
- Planchas yeso-cartón Tipo RF, 12.5 mm.
- Tornillos Autoperforantes
 - Cabeza de Trompeta #6 (3/4"), 19 mm.
 - Cabeza de Trompeta #6 (1 5/8"), 41 mm.
 - Cabeza de Trompeta #6 (2"), 50 mm.



Aplicación

- Colocar la primera plancha de yeso-cartón RF, de 12.5 mm, alrededor del perímetro del perfil Tubest, sobre un bastidor formado por perfiles Metalcon de 0.50 mm, y fijada con tornillos autoperforantes Cabeza de Trompeta #6 de (3/4"), espaciados cada 500 mm.
- Colocar la segunda plancha de yeso-cartón RF, de 12.5 mm, alrededor del perímetro, fijada con tornillos autoperforantes Cabeza de Trompeta #6 de (1 5/8"), espaciados cada 300 mm.
- Colocar la tercera plancha de yeso-cartón RF, de 12.5 mm, alrededor del perímetro, fijada con tornillos autoperforantes Cabeza de Trompeta #6 de (2"), espaciados cada 200 mm.
Perfiles Metalcon no se fijan al perfil Tubest.

| Factores de Masividad Perfiles Tubest | Perfil Tubest | | | | | | Factor de Masividad | | |
|--|---------------|-------------------------|------------------------|----------------|-------------|-------|---------------------|---------|---------|
| | | | | | | | 3 lados | 3 lados | 4 lados |
| | Designación | Altura Perfil Compuesto | Ancho Perfil Compuesto | Espesor Sigma | Espesor Ohm | Area | Peso | | |
| Tubest (H x B x eo x es) | H | B | e _s | e _o | A | P | Hp/A | Hp/A | Hp/A |
| mm x mm x mm x mm | mm | mm | mm | mm | cm2 | Kgf/m | 1/m | 1/m | 1/m |
| 250x150x4x3 | 250 | 150 | 3 | 4 | 34,8 | 27,3 | 158 | 187 | 230 |
| 250x150x5x3 | 250 | 150 | 3 | 5 | 41,3 | 32,4 | 133 | 158 | 194 |
| 250x150x6x3 | 250 | 150 | 3 | 6 | 47,7 | 37,4 | 115 | 136 | 168 |
| 250x200x4x3 | 250 | 200 | 3 | 4 | 38,8 | 30,4 | 168 | 181 | 232 |
| 250x200x5x3 | 250 | 200 | 3 | 5 | 46,3 | 36,3 | 140 | 151 | 195 |
| 250x200x6x3 | 250 | 200 | 3 | 6 | 53,7 | 42,2 | 121 | 130 | 168 |
| 250x225x4x3 | 250 | 225 | 3 | 4 | 40,8 | 32,0 | 172 | 178 | 233 |
| 250x225x5x3 | 250 | 225 | 3 | 5 | 48,8 | 38,3 | 144 | 149 | 195 |
| 250x225x6x3 | 250 | 225 | 3 | 6 | 56,7 | 44,5 | 123 | 128 | 168 |
| 300x150x4x3 | 300 | 150 | 3 | 4 | 38,8 | 30,5 | 155 | 193 | 232 |
| 300x150x5x3 | 300 | 150 | 3 | 5 | 45,3 | 35,6 | 132 | 165 | 198 |
| 300x150x6x3 | 300 | 150 | 3 | 6 | 51,8 | 40,6 | 116 | 145 | 174 |
| 300x200x4x3 | 300 | 200 | 3 | 4 | 42,8 | 33,6 | 163 | 187 | 233 |
| 300x200x5x3 | 300 | 200 | 3 | 5 | 50,3 | 39,5 | 139 | 159 | 199 |
| 300x200x6x3 | 300 | 200 | 3 | 6 | 57,8 | 45,4 | 121 | 138 | 173 |
| 300x225x4x3 | 300 | 225 | 3 | 4 | 44,8 | 35,2 | 167 | 184 | 234 |
| 300x225x5x3 | 300 | 225 | 3 | 5 | 52,8 | 41,5 | 142 | 156 | 199 |
| 300x225x6x3 | 300 | 225 | 3 | 6 | 60,8 | 47,7 | 123 | 136 | 173 |
| 350x150x4x3 | 350 | 150 | 3 | 4 | 41,8 | 32,8 | 155 | 203 | 239 |
| 350x150x5x3 | 350 | 150 | 3 | 5 | 48,3 | 38,0 | 134 | 176 | 207 |
| 350x150x6x3 | 350 | 150 | 3 | 6 | 54,8 | 43,0 | 119 | 155 | 183 |
| 350x200x4x3 | 350 | 200 | 3 | 4 | 45,8 | 36,0 | 164 | 196 | 240 |
| 350x200x5x3 | 350 | 200 | 3 | 5 | 53,3 | 41,9 | 141 | 169 | 206 |
| 350x200x6x3 | 350 | 200 | 3 | 6 | 60,8 | 47,7 | 123 | 148 | 181 |
| 350x225x4x3 | 350 | 225 | 3 | 4 | 47,8 | 37,5 | 167 | 193 | 240 |
| 350x225x5x3 | 350 | 225 | 3 | 5 | 55,8 | 43,8 | 143 | 166 | 206 |
| 350x225x6x3 | 350 | 225 | 3 | 6 | 63,8 | 50,1 | 125 | 145 | 180 |
| 400x150x4x3 | 400 | 150 | 3 | 4 | 44,8 | 35,2 | 156 | 212 | 245 |
| 400x150x5x3 | 400 | 150 | 3 | 5 | 51,3 | 40,3 | 136 | 185 | 214 |
| 400x150x6x3 | 400 | 150 | 3 | 6 | 57,8 | 45,4 | 121 | 164 | 190 |
| 400x200x4x3 | 400 | 200 | 3 | 4 | 48,8 | 38,3 | 164 | 205 | 246 |
| 400x200x5x3 | 400 | 200 | 3 | 5 | 56,3 | 44,2 | 142 | 177 | 213 |
| 400x200x6x3 | 400 | 200 | 3 | 6 | 63,8 | 50,1 | 125 | 157 | 188 |
| 400x225x4x3 | 400 | 225 | 3 | 4 | 50,8 | 39,9 | 167 | 202 | 246 |
| 400x225x5x3 | 400 | 225 | 3 | 5 | 58,8 | 46,2 | 144 | 174 | 212 |
| 400x225x6x3 | 400 | 225 | 3 | 6 | 66,8 | 52,4 | 127 | 153 | 187 |
| 450x150x4x3 | 450 | 150 | 3 | 4 | 47,8 | 37,5 | 157 | 220 | 251 |
| 450x150x5x3 | 450 | 150 | 3 | 5 | 54,3 | 42,7 | 138 | 193 | 221 |
| 450x150x6x3 | 450 | 150 | 3 | 6 | 60,8 | 47,7 | 123 | 173 | 197 |
| 450x200x4x3 | 450 | 200 | 3 | 4 | 51,8 | 40,7 | 164 | 212 | 251 |
| 450x200x5x3 | 450 | 200 | 3 | 5 | 59,3 | 46,6 | 143 | 185 | 219 |
| 450x200x6x3 | 450 | 200 | 3 | 6 | 66,8 | 52,4 | 127 | 165 | 195 |
| 450x225x4x3 | 450 | 225 | 3 | 4 | 53,8 | 42,3 | 167 | 209 | 251 |
| 450x225x5x3 | 450 | 225 | 3 | 5 | 61,8 | 48,6 | 146 | 182 | 218 |
| 450x225x6x3 | 450 | 225 | 3 | 6 | 69,8 | 54,8 | 129 | 161 | 193 |

| Factores de Masividad Perfiles Tubest | Perfil Tubest | | | | | | Factor de Masividad | | |
|---|---|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----------|---------------------|---|---|
| |  | | | | | | 3 lados | 3 lados | 4 lados |
| | Designación | Altura Perfil Compuesto | Ancho Perfil Compuesto | Espesor Sigma | Espesor Ohm | Area | Peso |  |  |
| Tubest (H x B x eo x es) mm x mm x mm x mm | H mm | B mm | e _s mm | e _o mm | A cm ² | P Kg/m | Hp/A 1/m | Hp/A 1/m | Hp/A 1/m |
| 500x150x4x3 | 500 | 150 | 3 | 4 | 50,8 | 39,9 | 157 | 226 | 256 |
| 500x150x5x3 | 500 | 150 | 3 | 5 | 57,3 | 45,0 | 139 | 201 | 227 |
| 500x150x6x3 | 500 | 150 | 3 | 6 | 63,8 | 50,1 | 125 | 180 | 204 |
| 500x200x4x3 | 500 | 200 | 3 | 4 | 54,8 | 43,0 | 164 | 219 | 255 |
| 500x200x5x3 | 500 | 200 | 3 | 5 | 62,3 | 48,9 | 144 | 192 | 225 |
| 500x200x6x3 | 500 | 200 | 3 | 6 | 69,8 | 54,8 | 129 | 172 | 201 |
| 500x225x4x3 | 500 | 225 | 3 | 4 | 56,8 | 44,6 | 167 | 216 | 255 |
| 500x225x5x3 | 500 | 225 | 3 | 5 | 64,8 | 50,9 | 146 | 189 | 224 |
| 500x225x6x3 | 500 | 225 | 3 | 6 | 72,8 | 57,1 | 131 | 168 | 199 |
| 550x150x4x3 | 550 | 150 | 3 | 4 | 53,9 | 42,3 | 158 | 232 | 260 |
| 550x150x5x3 | 550 | 150 | 3 | 5 | 60,4 | 47,4 | 141 | 207 | 232 |
| 550x150x6x3 | 550 | 150 | 3 | 6 | 66,9 | 52,5 | 127 | 187 | 209 |
| 550x200x4x3 | 550 | 200 | 3 | 4 | 57,9 | 45,5 | 164 | 225 | 259 |
| 550x200x5x3 | 550 | 200 | 3 | 5 | 65,4 | 51,4 | 145 | 199 | 229 |
| 550x200x6x3 | 550 | 200 | 3 | 6 | 72,9 | 57,2 | 130 | 178 | 206 |
| 550x225x4x3 | 550 | 225 | 3 | 4 | 59,9 | 47,0 | 167 | 221 | 259 |
| 550x225x5x3 | 550 | 225 | 3 | 5 | 67,9 | 53,3 | 147 | 195 | 228 |
| 550x225x6x3 | 550 | 225 | 3 | 6 | 75,9 | 59,5 | 132 | 175 | 204 |

NOTA: Hp es el perímetro proyectado expuesto al fuego del elemento.

FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación procedimiento de soldadura

Protocolo de Inspección

Protección contra el fuego

Ejemplo de diseño

Detalles de encuentro

Para la estructura presentada en la figura N°1, que corresponde a un marco biarticulado típico de una nave destinada a procesos industriales, cuya estabilidad longitudinal es provista por torres arriostradas dispuestas adecuadamente, se obtienen los siguientes esfuerzos máximos para sus pilares y vigas.

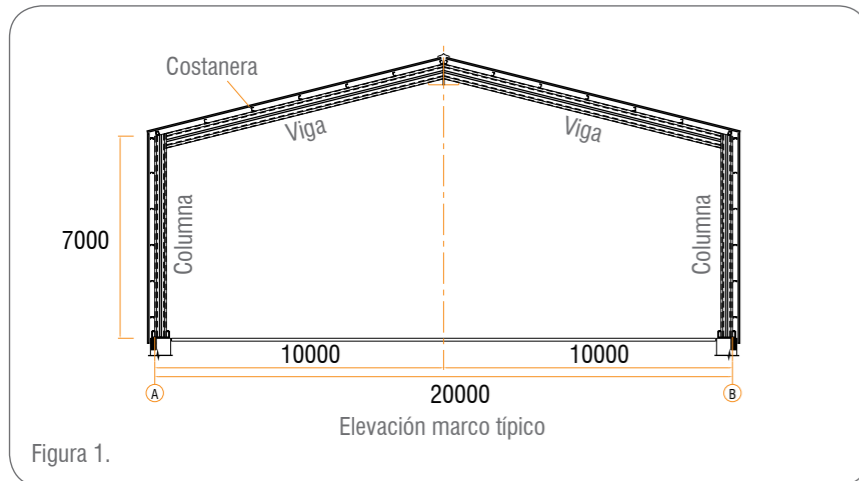


Figura 1.

Columna

$$\begin{cases} M = 12,2 \text{ tf} \cdot \text{m} \\ N = 4,73 \text{ tf} \end{cases}$$

Viga

$$\begin{cases} M = 12,2 \text{ tf} \cdot \text{m} \\ N = 1,73 \text{ tf} \end{cases}$$

Se pide diseñar ambos componentes en base de perfiles Tubest®.

1.- COLUMNA

Longitudes de pandeo y volcamiento

$$K_x L_x = 2,0 \times 7,0 = 14,0 \text{ m.} \quad (\text{Longitud de pandeo según el eje x})$$

$$K_y L_y = 1,0 \times 7,0 = 7,0 \text{ m.} \quad (\text{Longitud de pandeo según el eje y})$$

$$K L_m = 1,0 \times 7,0 = 7,0 \text{ m.} \quad (\text{Longitud no arriostrada})$$

Sea perfil Tubest 550 x 200 x 4 x 3:

$$M_c = 13,2 \text{ tf} \cdot \text{m} > 12,2 \text{ tf} \cdot \text{m}$$

$$L_c = 13,0 \text{ m} > 7,0 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} L_{xeq} &= 14,0 \text{ m} / (i_x/i_y) = 14,0 / (20,1/8,54) = 5,95 \\ L_y &= 7,0 \text{ m.} \end{aligned} \quad \rightarrow \text{Controla} \quad P_y^F = 49,6 \text{ tf}$$

Luego,

$$\frac{N}{P_y^F} = \frac{4,73}{49,6} = 0,095 < 0,15 \rightarrow \frac{4,73}{49,6} + \frac{12,2}{13,2} \quad 1,02 \approx 1,0 \quad B^\circ$$

USAR: Columna / Tubest 550 x 200 x 4 x 3

2.- VIGA

Longitudes de pandeo

$$K_x L_x = 1,0 \times 10,1 = 10,1 \text{ m.} \quad (\text{Longitud de pandeo según el eje x})$$

$$K_y L_y = 1,0 \times 1,50 = 1,50 \text{ m.} \quad (\text{Longitud de pandeo según el eje y})$$

$$K L_m = 1,0 \times 1,50 = 1,50 \text{ m.} \quad (\text{Longitud no arriostrada})$$

Sea perfil **Tubest** 550 x 200 x 4 x 3:

$$M_c = 13,2 \text{ tf} \cdot \text{m} > 12,2 \text{ tf} \cdot \text{m}$$

$$L_c = 13,0 \text{ m} > 1,50 \text{ m}$$

$$P_x^F = 60,4 \text{ tf} \quad \rightarrow \text{Controla}$$

$$P_y^F = 67,0 \text{ tf}$$

Luego,

$$\frac{N}{P_x^F} = \frac{1,73}{60,4} = 0,029 < 0,15 \quad \rightarrow \quad \frac{1,73}{60,4} + \frac{12,2}{13,2} = 0,95 < 1,08^\circ$$

USAR: Viga / **Tubest** 550 x 200 x 4 x 3

FICHA TÉCNICA Tubest®

Serie de Perfiles

Tablas para cálculo y diseño estructural

Estandar de armado

Especificación procedimiento de soldadura

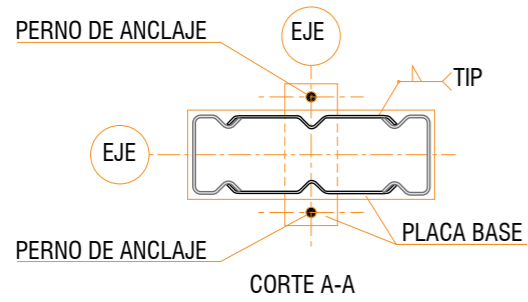
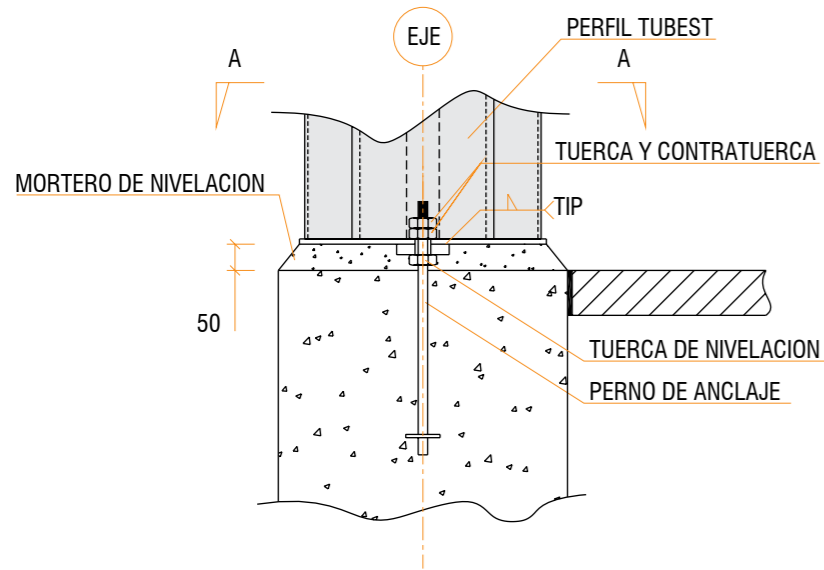
Protocolo de Inspección

Protección contra el fuego

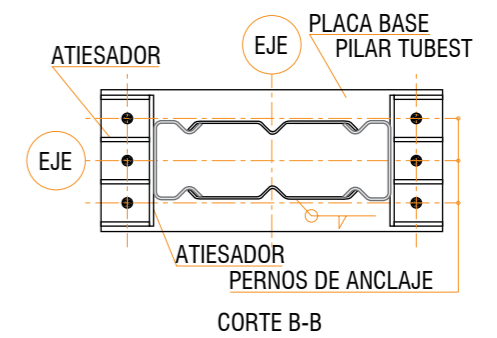
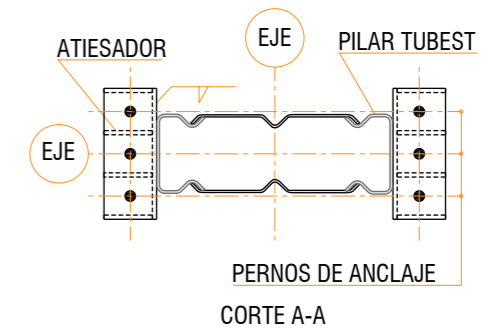
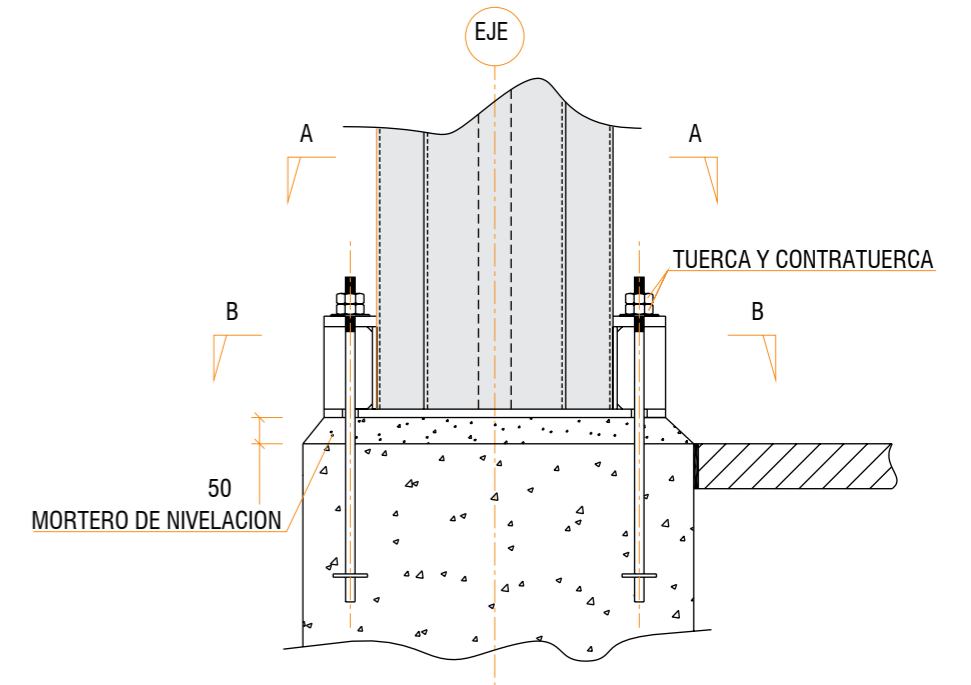
Ejemplo de diseño

Detalles de encuentro

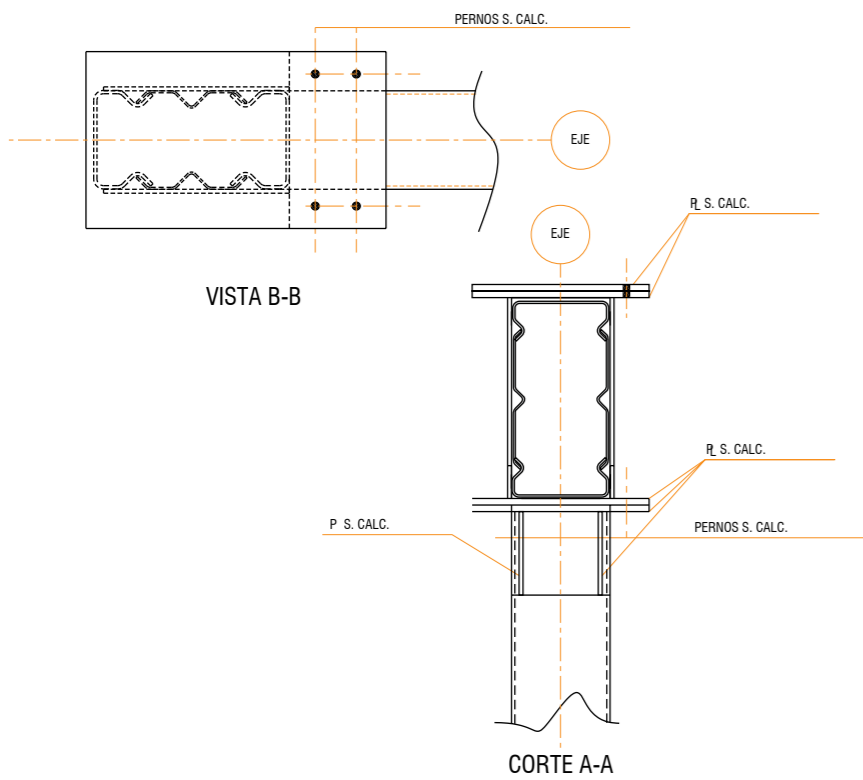
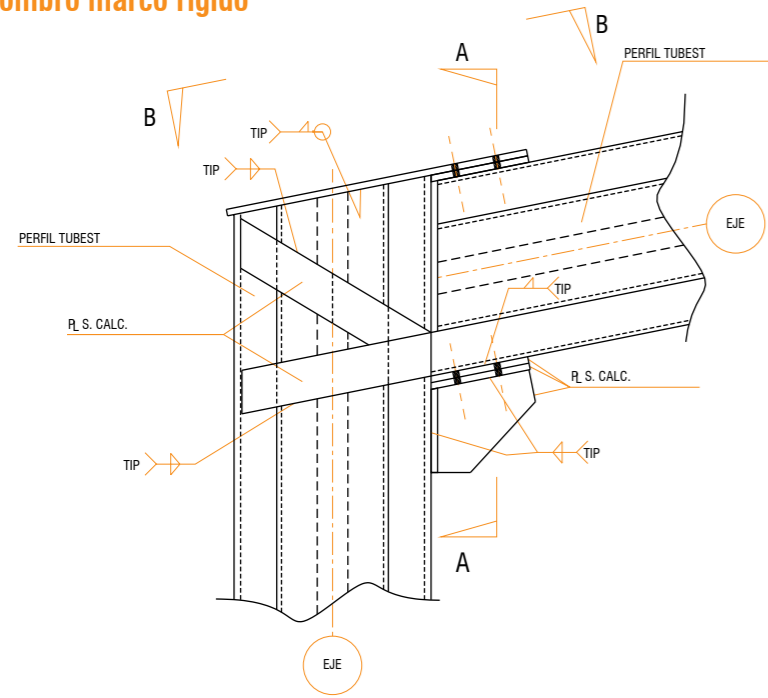
Anclaje Perfiles Tubest a Fundación Unión Rotulada



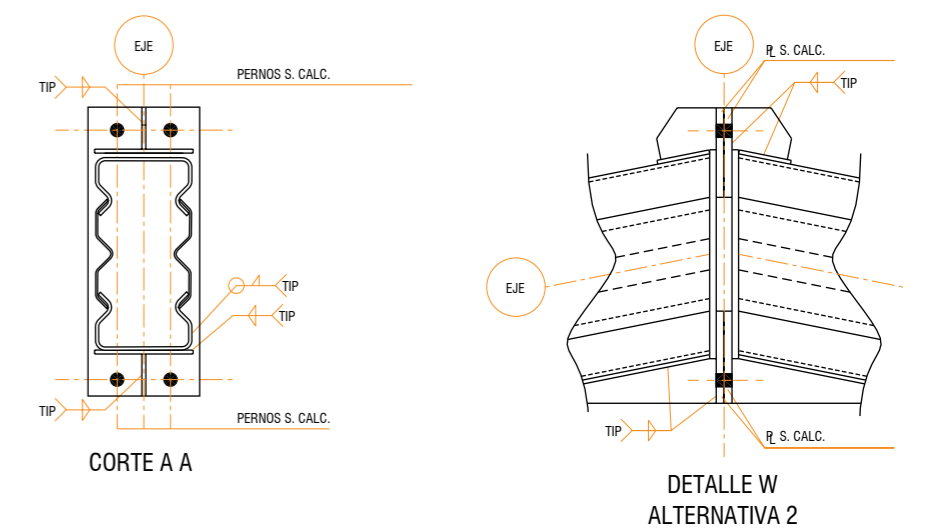
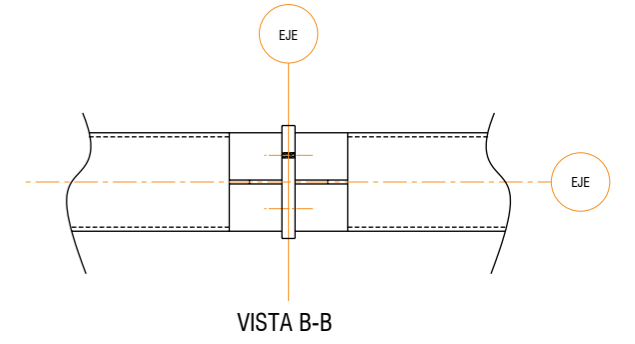
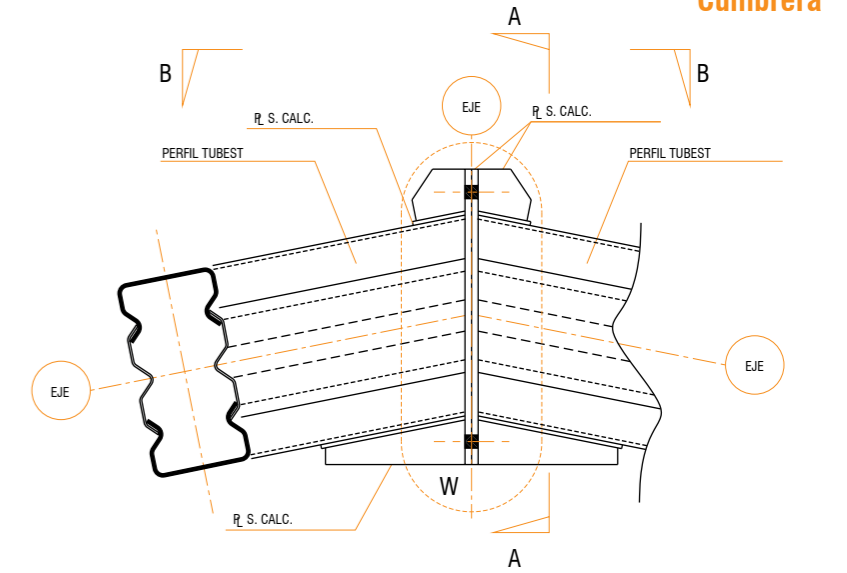
Anclaje Perfiles Tubest a Fundación Unión Rígida



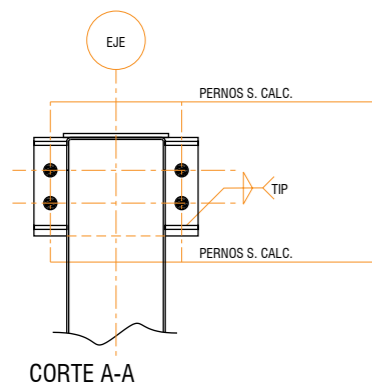
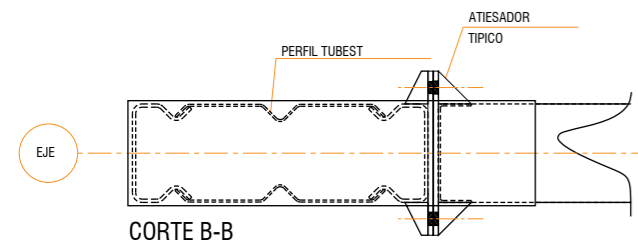
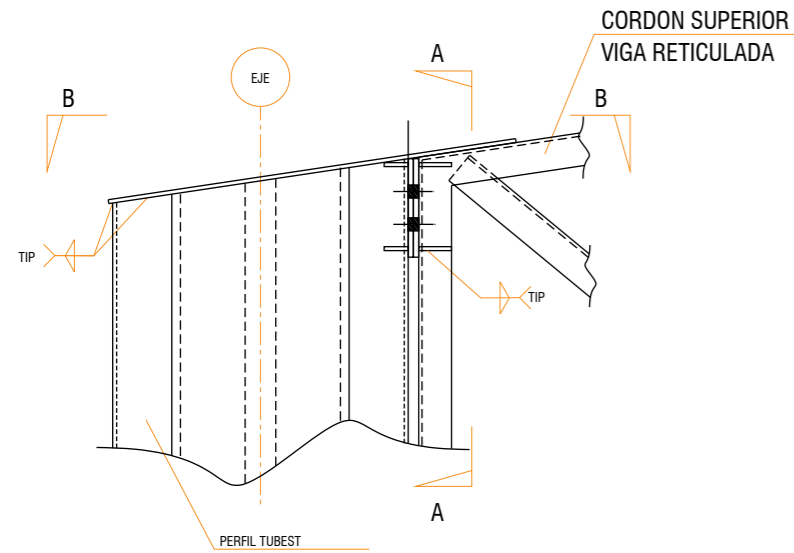
Unión Perfiles Tubest
Hombro marco rígido



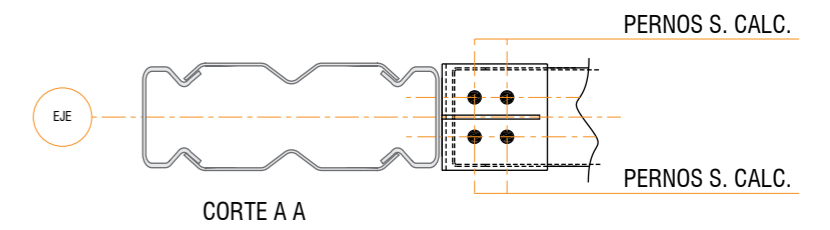
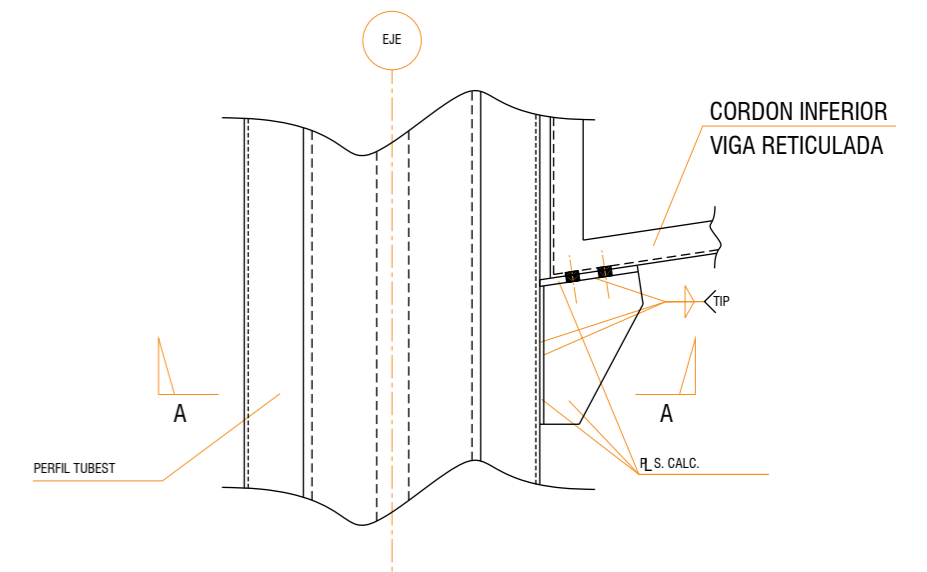
Unión Perfiles Tubest
Cubriera



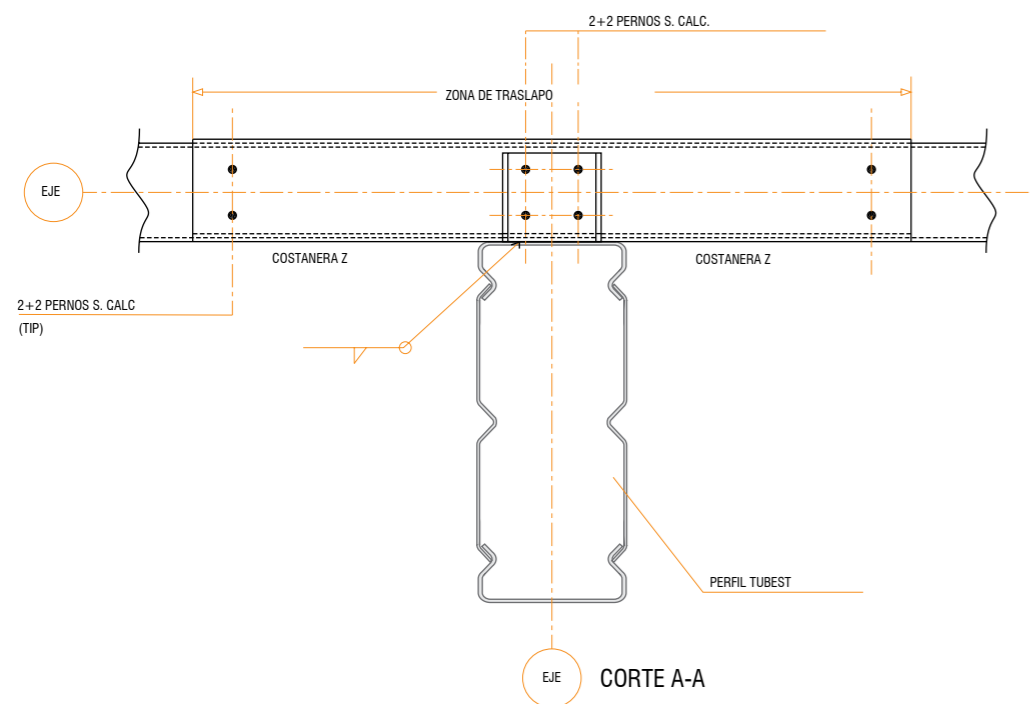
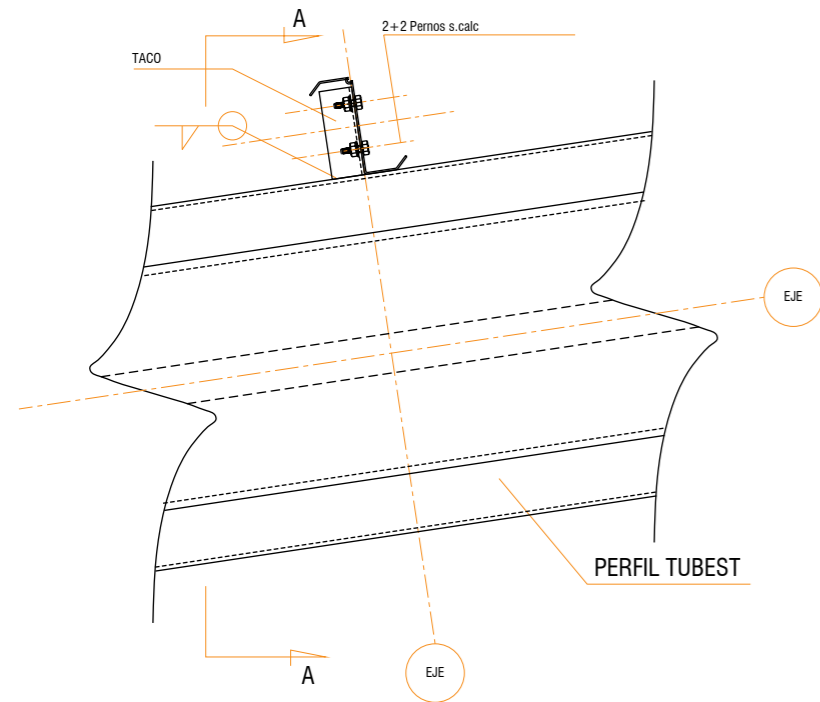
Unión Perfiles Tubest a Viga reticulada
Cuerda Superior



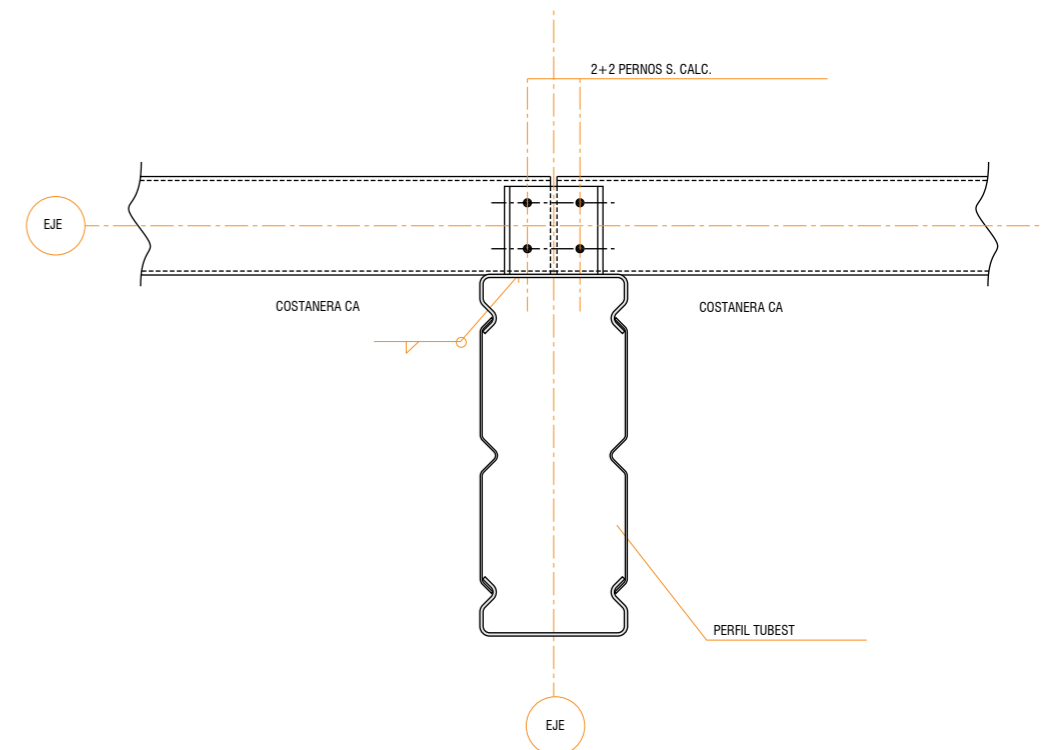
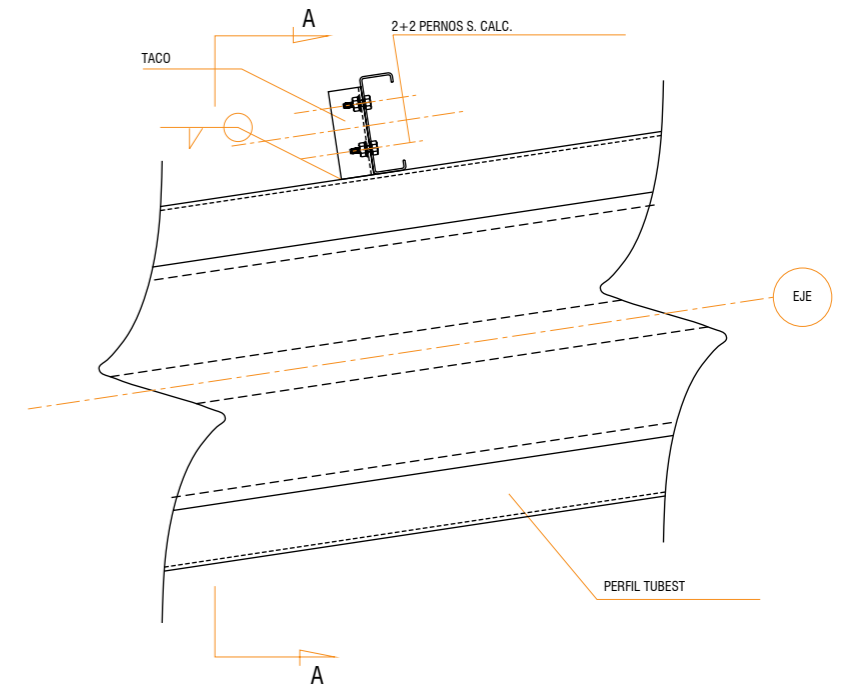
Unión Perfiles Tubest a Viga Reticulada
Cuerda Inferior



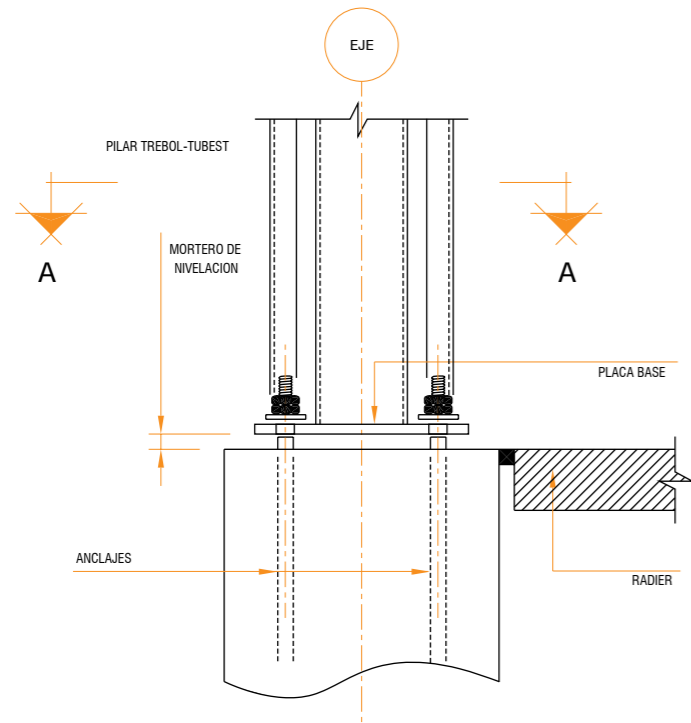
Unión Perfiles Tubest con Costanera Z



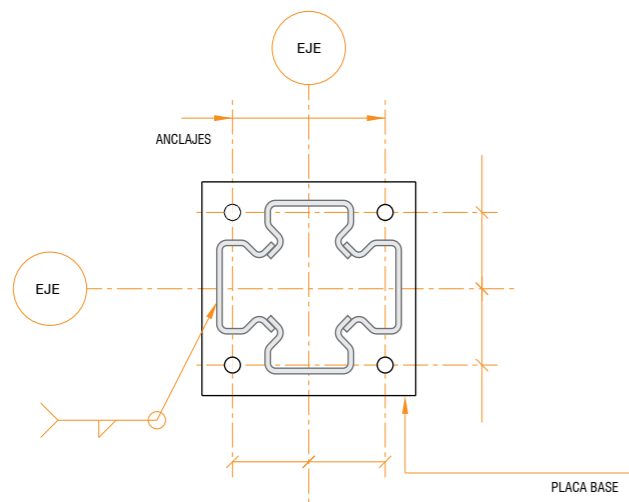
Unión Perfiles Tubest con Costanera CA



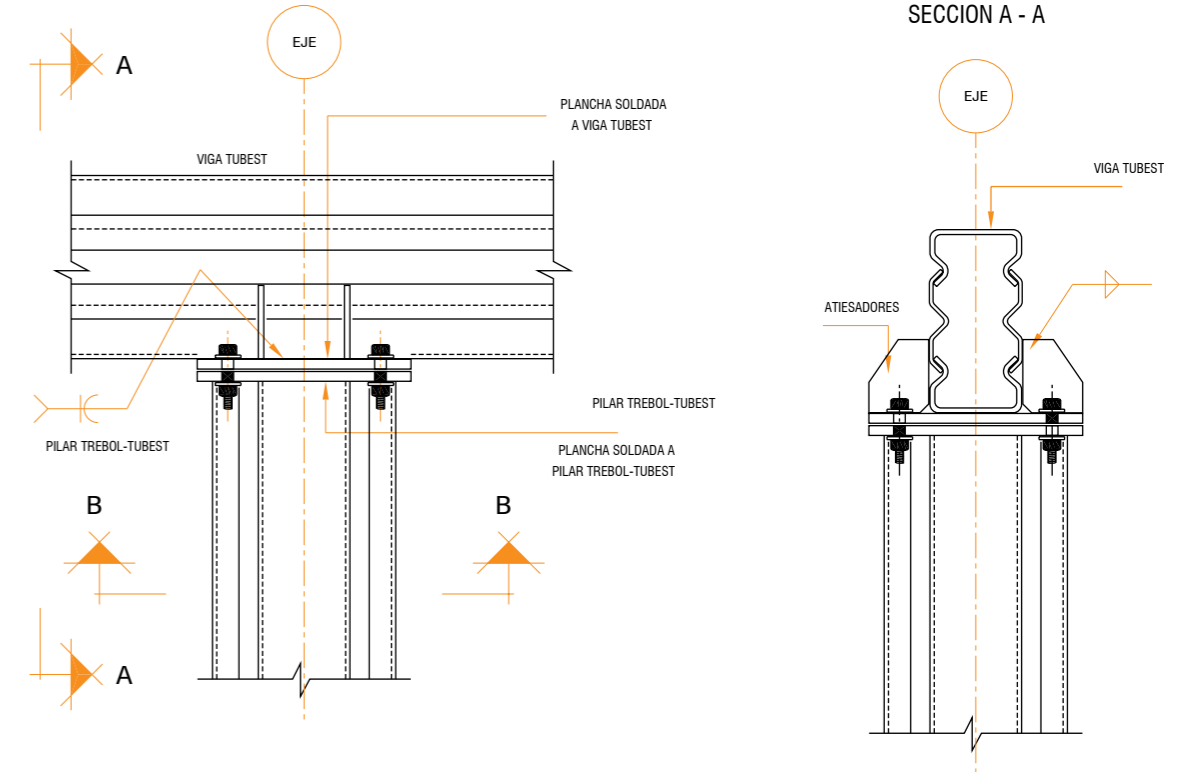
Detalle Placa Base



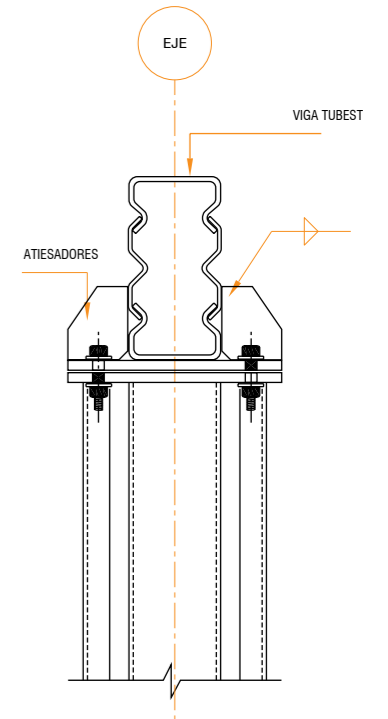
SECCION A - A



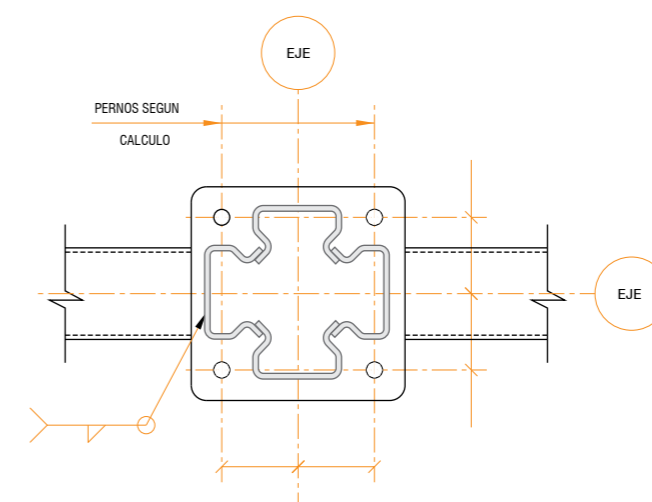
Detalle de apoyo viga sobre pilar



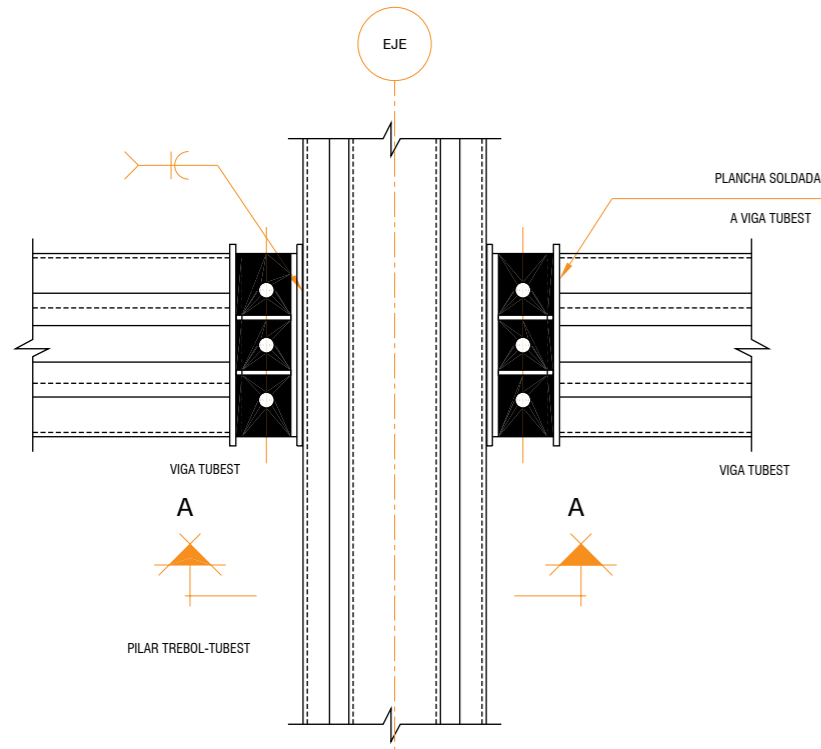
SECCION A - A



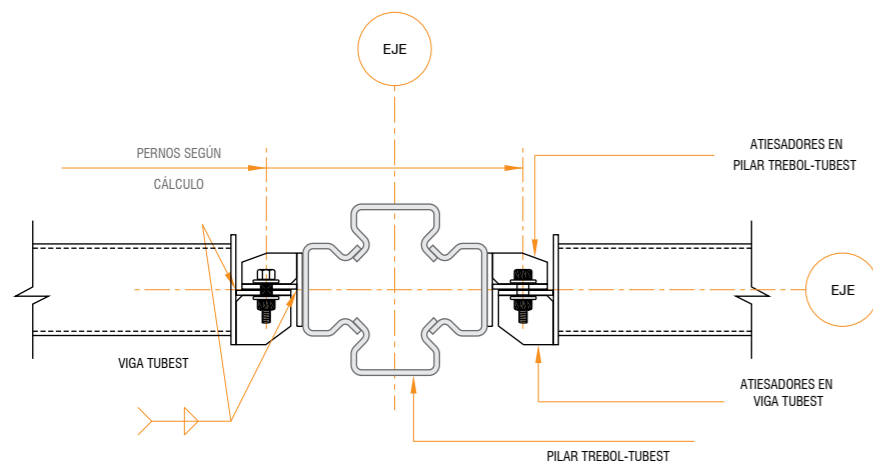
SECCION B - B



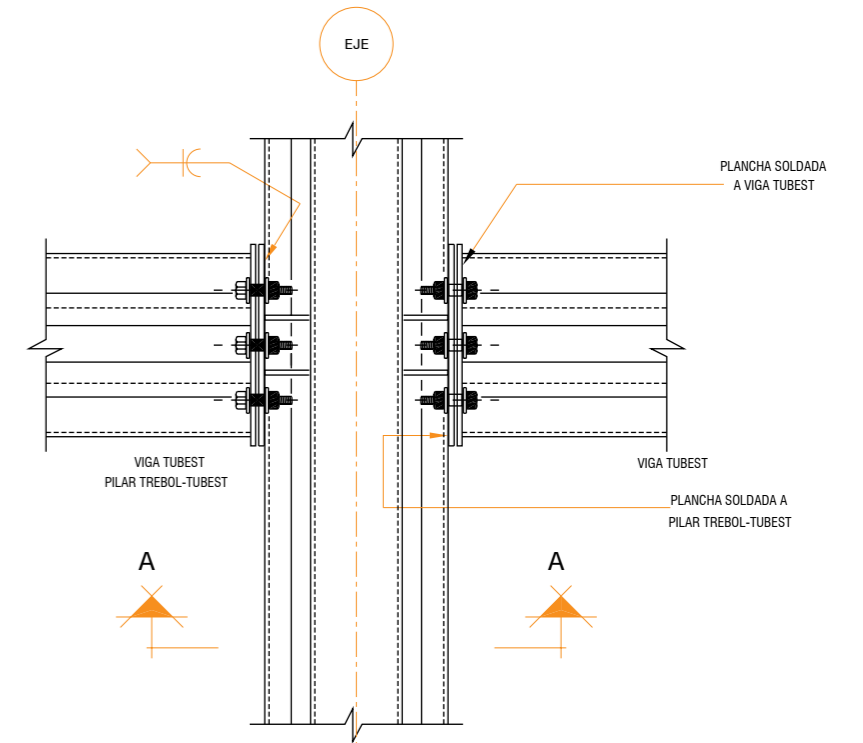
Detalle de apoyo viga a pilar
(Union De Corte)



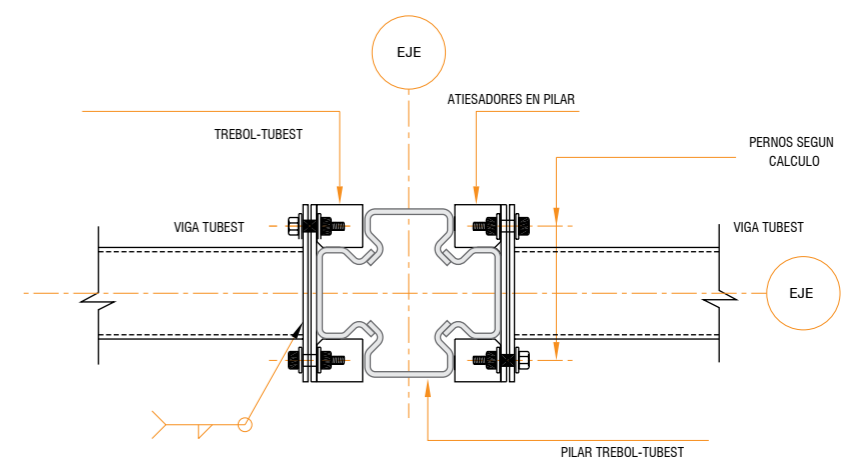
SECCION A - A



Detalle de apoyo viga a pilar



SECCION A - A





Casa Matriz: Camino a Melipilla 8920, Maipú. Tel.: (+56) 22 484 9200
Lonquén: Chañarcillo 1201, Maipú. Tel.: (+56) 22 484 7649
Exposición: Sepúlveda Leyton 3172, Santiago. Tel.: (+56) 22 484 9411
Las Condes Design: Av. Las Condes 9765, local 301, Las Condes.
Concepción: Camino a Coronel 5580 km 10, bodega 6-b,
Megacentro San Pedro de La Paz. Tel.: (+56) 41 246 1620
Antofagasta: Acantatita 424, Sector La Chimba. Tel.: (+56) 55 2 212 2000

www.cintac.cl