



Catálogo General
General Catalogue
Catalogue Général



fammsa

Fabricaciones Metálicas Moreno, S.A.

fammsa

Fabricaciones Metálicas Moreno, S.A.

introducción introduction / introduction



Empresa fundada en 1977 y dedicada principalmente a la Fabricación de Apoyos Metálicos para Líneas Eléctricas hasta 400 kV, Apoyos Metálicos para Iluminación y Telecomunicación, Estructuras Metálicas para Subestaciones Eléctricas, Cubas Metálicas para Transformadores de Distribución y Potencia y Aparallaje Eléctrico.

Actualmente posee unas modernas instalaciones con una superficie total de 20.000 m².

Cuenta con la mejor tecnología y maquinaria moderna para poder fabricar grandes pedidos además de contar con Operarios-Soldadores Homologados.



The Company was set up in 1977 and its main business is producing Metallic Towers for electricity lines of up to 400 kV and Supports, Metallic Towers for Lighting and Telecommunications, Metal Structures for Electricity Substations, Metallic Tanks for sealed dielectric and cast-resin distribution transformers and metallic components for electrical Installations.

The company has modern facilities, 20.000 square metres in size, and uses modern technology and machinery to produce large and diverse orders.

It also has a team of experienced welders.



Entreprise fondée en 1977 et principalement dédiée à la fabrication de Pylônes Métalliques pour les lignes électriques jusqu'à 400 kV et leur ossature, de Pylônes Métalliques pour L'éclairage et la Télécommunications, de Structures Métalliques pour Sous-stations Électriques, de Cubes Métalliques pour transformateurs de distribution et de puissance, et d'appareils Électriques.

Elle dispose actuellement d'installations modernes avec une superficie totale de 20.000 m².

Elle possède une technologie et une machinerie moderne lui permettant de répondre à une demande importante et à des commandes diverses. Elle dispose en outre de soudeurs expérimentés et homologués.



departamento técnico département technique technical department



Dedicado tanto a la atención y asesoramiento de nuestros clientes ante cualquier duda o consulta de carácter técnico como al cálculo y diseño de nuevos productos (I+D) y al desarrollo y adaptación de productos históricos a las nuevas Normas y exigencias de nuestros clientes y compañías eléctricas.



The company is dedicated to customer service and advice as well as research, design and development of new products (R&D) using the latest design programs. We always comply with the regulations and requirements of our customers and the electricity companies.



Nous nous consacrons tant à l'intérêt et aux renseignements de nos clients, qu'au développement, au calcul et à la conception de nouveaux produits (R+ D), avec les derniers programmes de calcul. Nous respectons toujours les normes et les exigences de nos clients et des compagnies électriques.

Indice (Index) [Index]

ESTRUCTURAS METÁLICAS METALLIC STRUCTURES STRUCTURES MÉTALLIQUES

Apoyos Metálicos, Crucetas y Accesorios Mod. C. Metallic Towers, Cross-arms and Accessories Mod. C. Pylôns Métalliques, Croisillons et Accessoires Mod. C.	5 - 15
Apoyos Metálicos, Crucetas y Accesorios Mod. P. Metallic Towers, Cross-arms and Accessories Mod. P. Pylôns Métalliques, Croisillons et Accessoires Mod. P.	14 - 19
Crucetas y Accesorios Mod. Hormigón. Cross-arms and Accessories Mod. Concrete. Croisillons et Accessoires Mod. Béton.	20 - 23
Telecomunicaciones y Alumbrado. Lighting and Communications. Télécommunications et éclairage.	24 - 26
Apoyos Metálicos Mod. Graco-66KV. Metallic Towers and Cross-arms Mod. Graco-66KV. Pylôns Métalliques et Croisillons Mod. Graco-66KV.	27 - 31
Apoyos Metálicos Mod. Aceco-132KV. Metallic Towers and Cross-arms Mod. Aceco-132KV. Pylôns Métalliques et Croisillons Mod. Aceco-132KV.	32 - 36
Apoyos Metálicos Mod. Fedra-220KV. Metallic Towers and Cross-arms Mod. Fedra-220KV. Pylôns Métalliques et Croisillons Mod. Fedra-220KV.	37 - 39
Apoyos Metálicos Mod. Vulcano-220KV. Metallic Towers and Cross-arms Mod. Vulcano-220KV. Pylôns Métalliques et Croisillons Mod. Vulcano-220KV.	40 - 43
Apoyos Metálicos Hasta 400KV. Metallic Towers Up To 400KV. Pylôns Métalliques Jusqu'à 400KV.	44
Estructuras Metálicas para Subestaciones Eléctricas. Metallic structures for substations. Structures métalliques pour Sous-stations.	45 - 46
Homologaciones / Laboratorio de Ensayos. Official Authorisation / Laboratories Testing. Homologations / Laboratoire d'essais.	60



CUBAS METÁLICAS METALLIC TANKS CUBES MÉTALLIQUES

Paneles de Aletas; Corrugated Walls (Fins); Panneaux D'ondes.	48
Especificaciones Generales; General Specifications; Spécifications Générales.	49
Embuticiones; Embossment; Emboutissages.	50
Cubas de Aletas para Transformadores de Distribución; Metallic Tanks for Distribution Transformers; Cuves pour Les Transformateurs de Distribution.	51
Métodos y Características de Fabricación; Methods and Manufacturing Characteristics; Méthodes et caractéristiques de fabrication.	52
Proceso de Pintado; Painting Process; Peinture Processus.	53
Almacén y Tapas Metálicas para Cubas de Distribución; Warehouse and Metallic Covers for Distribution Tanks; Entrepôt et Metallic Couvertures pour Les Cuves de Distribution.	54
Cubas Metálicas para Transformadores de Potencia; Metallic Tanks for Power Transformers; Cuves Métalliques pour Les Transformateurs de Puissance.	55
Accesorios para Cubas de Distribución y Potencia; Accessories for Distribution and Power Tanks; Accessoires pour Les Cuves de Distribution et Puissance.	57
Métodos y Características de Fabricación; Methods and Manufacturing Characteristics; Méthodes et Caractéristiques de Fabrication.	58
Inspecciones, Pintura y Acabado; Inspections, Painting, and Finishing; Contrôles, Peinture et Finition.	59
Laboratorio y Sistema de Calidad; Laboratory and Quality System; Laboratoire et Système Qualité.	60

Mod. "C" - Celosía



CARACTERÍSTICAS GENERALES (CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES) [GENERAL FEATURES]



 Los Apoyos Metálicos Mod. "C" han sido calculados, diseñados y ensayados de acuerdo a las especificaciones indicadas en la UNE 207017.

Los Fustes de los siete Apoyos tienen forma troncopiramidal cuadrada y su tramo de cabeza es prismática, siendo las cuatro caras iguales en toda la longitud del Fuste. Cada cabeza es un conjunto totalmente soldado, teniendo un ancho de 0,51 m. y una longitud de 4,54 m., comprendiendo siete campos de 0,6 m. para la fijación de los armados en distintos niveles.

Todas las piezas componentes de los apoyos van marcados con su nº de identificación y el esfuerzo nominal del apoyo a que pertenecen. Con cada Apoyo se adjunta un Plano de Montaje de fácil comprensión como ayuda al instalador a la hora del montaje.

Para esfuerzos o alturas no contemplados en las tablas de las siguientes páginas o para aclarar cualquier duda, ponemos a su disposición nuestro Dpto. Técnico.

 (Les pylônes métalliques Mod. "C" ont été calculés élaborés et testés en accord avec les spécifications indiquées dans la UNE 207017.

Les fûts des sept appuis sont de forme tronco-pyramidale carrée et leur travée de tête est prismatique, les quatre faces étant égales sur toute la longueur du fût. Chaque tête est un ensemble totalement soudé, d'une largeur de 0,51 m. et d'une longueur de 4,54 m., qui comprend sept champs de 0,6 m. pour la fixation des ossatures à différents niveaux.

Toutes les pièces composant les appuis sont marquées avec leur nº d'identification et l'effort nominal de l'appui auquel elles appartiennent. A chaque appui est joint un plan de montage facile à comprendre comme aide pour l'installateur au moment du montage.

Pour des efforts ou des hauteurs qui ne seraient pas reflétés dans les tableaux des pages suivantes ou pour éclaircir vos doutes, nous mettons notre service Technique à votre disposition.)

 The "C" metallic towers have been calculated, designed and tested pursuant to the specifications set forth in the **UNE 207017 STANDARD**.

The seven supports' shafts are in the shape of a truncated four-sided pyramid with a prismatic head. All four sides are equal along the length of the shaft. Each head is a completely welded whole, with a width of 0.51 m and a length of 4.54 m, with seven 0.6 m spaces to affix the frame sections at different levels.

All of the constituent parts of the supports are marked with their identification number and the nominal support stress group they belong to. An easy-to-understand Assembly Plan is attached to each support to help installation technicians with assembly.

For stresses or heights not included in the tables on the following pages or to clear up any doubts, please contact our Technical Department.



fammsa

MEDIDAS GENERALES Y PESOS (Mesures générales et Poids) [General weights and Measurements]

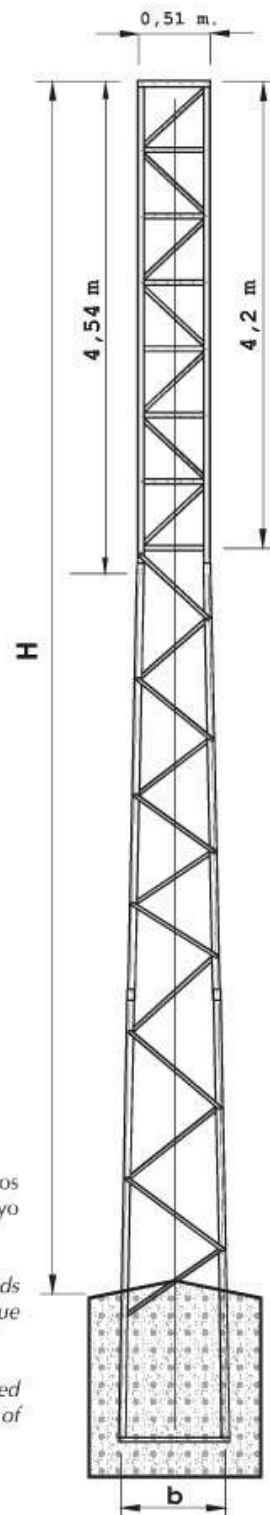
	Altura total (Hauteur totale) [Total height] (m.)	Altura útil "H" (Hauteur utile "H") [Useful height "H"] (m.)	Ancho base "b" (Largeur base "b") [Base width "b"] (m.)	Peso (Poids) [Weight] (kg.)
C-500	10,00	8,70	0,74	302
	12,00	10,65	0,81	358
	14,00	12,60	0,89	419
	16,00	14,60	0,96	484
	18,00	16,60	1,04	549
	20,00	18,50	1,12	624
	22,00	20,50	1,19	686
	24,00	22,45	1,28	806
	26,00	24,50	1,35	889
	28,00	26,50	1,43	978
	30,00	28,50	1,51	1.064
C-1000	10,00	8,50	0,74	310
	12,00	10,50	0,81	374
	14,00	12,45	0,89	447
	16,00	14,45	0,96	512
	18,00	16,45	1,05	602
	20,00	18,45	1,13	687
	22,00	20,45	1,20	775
	24,00	22,45	1,29	922
	26,00	24,55	1,36	1.023
	28,00	26,55	1,44	1.134
	30,00	28,55	1,52	1.238
C-2000	10,00	8,20	0,74	473
	12,00	10,20	0,81	562
	14,00	12,15	0,89	682
	16,00	14,10	0,96	812
	18,00	16,10	1,04	927
	20,00	18,10	1,12	1.048
	22,00	20,10	1,20	1.196
	24,00	22,10	1,29	1.412
	26,00	24,20	1,36	1.567
	28,00	26,20	1,44	1.740
	30,00	28,20	1,52	1.898
C-3000	10,00	7,90	0,74	549
	12,00	9,90	0,81	681
	14,00	11,85	0,89	840
	16,00	13,80	0,98	984
	18,00	15,75	1,05	1.141
	20,00	17,75	1,13	1.306
	22,00	19,75	1,20	1.456
	24,00	21,75	1,29	1.779
	26,00	23,85	1,36	1.973
	28,00	25,85	1,45	2.186
	30,00	27,85	1,52	2.362

	Altura total (Hauteur totale) [Total height] (m.)	Altura útil "H" (Hauteur utile "H") [Useful height "H"] (m.)	Ancho base "b" (Largeur base "b") [Base width "b"] (m.)	Peso (Poids) [Weight] (kg.)
C-4500	10,00	7,50	0,74	739
	12,00	9,45	0,81	910
	14,00	11,40	0,90	1.118
	16,00	13,35	0,99	1.318
	18,00	15,30	1,06	1.527
	20,00	17,25	1,15	1.760
	22,00	19,20	1,22	1.968
	24,00	21,20	1,31	2.329
	26,00	23,30	1,38	2.570
	28,00	25,30	1,47	2.838
	30,00	27,30	1,54	3.069
C-7000	12,00	9,45	1,17	1.151
	14,00	11,35	1,36	1.390
	16,00	13,35	1,54	1.637
	18,00	15,30	1,70	1.874
	20,00	17,25	1,88	2.153
	22,00	19,15	2,04	2.402
	24,00	21,10	2,23	2.677
	26,00	23,50	2,39	2.967
	28,00	25,45	2,57	3.262
	30,00	27,35	2,75	3.567
C-9000	12,00	9,20	1,17	1.359
	14,00	11,15	1,35	1.662
	16,00	13,05	1,54	1.956
	18,00	15,05	1,70	2.248
	20,00	17,00	1,89	2.603
	22,00	19,00	2,05	2.928
	24,00	20,10	2,24	3.243
	26,00	23,35	2,43	3.568
	28,00	25,35	2,59	3.878
	30,00	27,35	2,77	4.208

■ Para el transporte y almacenamiento, además de los pesos ya indicados, hay que tener en cuenta que cada apoyo tiene un volumen de 4,54 x 0,51 x 0,51 m.

■ (Pour le transport et l'emmagasinage, en plus des poids déjà indiqués, il faut tenir compte du fait que chaque pylôn a un volume total de 4,54 x 0,51 x 0,51 m.)

■ [For transport and storage, in addition to the weights stated above, please note that each tower has a total volume of 4,54 x 0,51 x 0,51 m.]



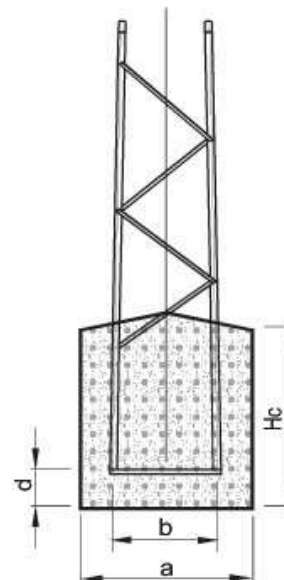
CIMENTACIONES (Fondations) [Foundations]

- Los valores de las cimentaciones indicados corresponden a las mínimas recomendadas por FAMMSA para cada esfuerzo. Se ha aplicado un coeficiente de compresibilidad medio del terreno de 12 kg./cm³ a 2 m. bajo la superficie.
- (Les valeurs des fondations indiquées correspondent aux minimales recommandées par FAMMSA pour chaque effort. On a appliqué un coefficient de compressibilité moyen du terrain de 12 kg./cm³ à 2 m. de profondeur.)
- [The values stated for the foundations are the minimum recommended by FAMMSA for each stress. An average land compressibility coefficient of 12 kg/cm³ at a level of 2 m below the surface has been used.]

	Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Hc (m.)	a (m.)	d (m.)
C-500	10,00	1,55	0,85	0,20
	12,00	1,60	0,90	0,20
	14,00	1,65	0,95	0,20
	16,00	1,65	1,05	0,20
	18,00	1,65	1,15	0,20
	20,00	1,75	1,20	0,20
	22,00	1,75	1,30	0,20
	24,00	1,80	1,40	0,20
	26,00	1,85	1,45	0,20
	28,00	1,85	1,55	0,20
	30,00	1,85	1,65	0,20
C-1000	10,00	1,75	0,85	0,20
	12,00	1,75	0,90	0,20
	14,00	1,80	1,00	0,20
	16,00	1,80	1,10	0,20
	18,00	1,80	1,15	0,20
	20,00	1,85	1,25	0,20
	22,00	1,85	1,35	0,20
	24,00	1,90	1,45	0,20
	26,00	1,90	1,55	0,20
	28,00	1,95	1,65	0,20
	30,00	1,95	1,75	0,20
C-2000	10,00	2,10	0,90	0,20
	12,00	2,15	1,00	0,20
	14,00	2,15	1,10	0,20
	16,00	2,20	1,20	0,20
	18,00	2,30	1,30	0,20
	20,00	2,30	1,35	0,20
	22,00	2,35	1,45	0,20
	24,00	2,35	1,55	0,20
	26,00	2,35	1,65	0,20
	28,00	2,40	1,75	0,20
	30,00	2,40	1,85	0,20

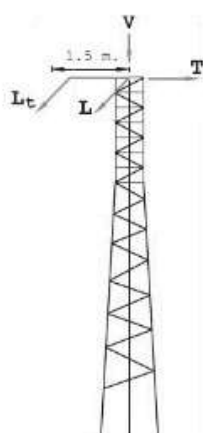
	Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Hc (m.)	a (m.)	d (m.)
C-3000	10,00	2,30	0,90	0,20
	12,00	2,35	1,00	0,20
	14,00	2,40	1,10	0,20
	16,00	2,40	1,20	0,20
	18,00	2,45	1,30	0,20
	20,00	2,50	1,35	0,20
	22,00	2,50	1,45	0,20
	24,00	2,60	1,55	0,20
	26,00	2,60	1,65	0,20
	28,00	2,65	1,75	0,20
	30,00	2,65	1,8	0,20
C-4500	10,00	2,65	0,95	0,20
	12,00	2,75	1,05	0,20
	14,00	2,85	1,15	0,20
	16,00	2,90	1,25	0,20
	18,00	2,95	1,35	0,20
	20,00	3,00	1,45	0,20
	22,00	3,05	1,55	0,20
	24,00	3,10	1,65	0,20
	26,00	3,15	1,75	0,20
	28,00	3,15	1,85	0,20
	30,00	3,20	1,95	0,20
C-7000	12,00	2,80	1,35	0,20
	14,00	2,90	1,45	0,20
	16,00	3,00	1,60	0,20
	18,00	3,00	1,80	0,20
	20,00	3,10	1,95	0,20
	22,00	3,10	2,10	0,20
	24,00	3,05	2,25	0,20
	26,00	3,00	2,45	0,20
	28,00	3,00	2,65	0,20
	30,00	3,00	2,80	0,20

	Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Hc (m.)	a (m.)	d (m.)
C-9000	12,00	2,95	1,40	0,20
	14,00	3,00	1,55	0,20
	16,00	3,05	1,75	0,20
	18,00	3,10	1,90	0,20
	20,00	3,10	2,05	0,20
	22,00	3,15	2,20	0,20
	24,00	3,20	2,35	0,20
	26,00	3,20	2,55	0,20
	28,00	3,25	2,70	0,20
	30,00	3,25	2,90	0,20



ESFUERZOS (Efforts) [Stresses]

- Los esfuerzos indicados en las tablas siguientes son los que soportan las torres Mod. "C" y que corresponden a los mínimos indicados en la norma española UNE 207017. Además de estos esfuerzos, los apoyos metálicos resisten el producido por el viento sobre su superficie con un coeficiente de seguridad de 1,50.
- (Les efforts indiqués dans les tableaux suivants sont ceux supportés par les pylôns Mod. "C" et qui correspondent au minimums indiqués par la norme espagnole UNE 207017. En plus de ces efforts, les appuis métalliques résistent à ceux provoqués par le vent sur leur superficie avec un coefficient de sécurité de 1,50.)
- [The stresses shown in the following tables are those borne by "C" model towers, and correspond to the minimums stipulated in Spanish regulation UNE 207017. In addition to these stresses, the metal supports resist wind surface stress with a safety coefficient of 1.50.]



Mod.	Esfuerzos (Efforts) [Stresses] (daN)		
	Longitudinal o Transversal (Longitudinal or Transversal) (L o T)	Vertical (Vertical) [Vertical] (V)	Torsión (Torsion) [Torsion] (T)
	(L o T)	(V)	(T)
C-500	500	600	500
C-1000	1.000	600	700
C-2000	2.000	600	1.400
C-3000	3.000	800	1.400
C-4500	4.500	800	1.400
C-7000	7.000	1.200	2.500
C-9000	9.000	1.200	2.500

Combinación esfuerzos (Combinaison d'efforts) [Stress combination]
L o T + V
L _t + V

Coeficiente de seguridad (Coefficient de sécurité) [Safety coefficient]	
(V)	1,50
(L o T)	1,50
(L _t)	1,50



Mod. "C" - Celosía



CRUCETAS Y SEMICRUCETAS RECTAS

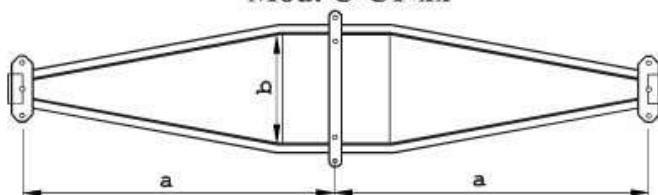
(Croisillons et Demi-Croisillons droits)
[Vertical / horizontal cross-arms and semi-cross-arms]

 Disponemos de una amplia gama de crucetas y semicrucetas rectas y horizontales para los Apoyos Metálicos Mod. "C". A pesar de realizar todas ellas la misma función su diferencia principal es la zona de utilización y la norma de la compañía eléctrica que es aplicable. Para las crucetas que se suministran desmontadas se adjunta un Plano de Montaje de fácil comprensión.

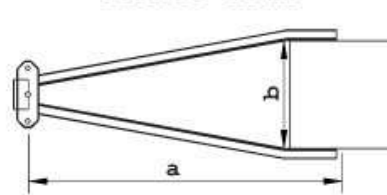
 Nous disposons d'une large gamme de croisillons et de demi-croisillons droits et horizontaux pour les pylôns métalliques Mod. "C". Même s'ils réalisent tous la même fonction, leur principale différence est la zone d'utilisation et la norme de la compagnie d'électricité qui est applicable.

 We have a wide range of vertical and horizontal cross-beams and semi-crossbeams for "C" model metal towers. Although they all carry out the same function, the main difference is where they are used and the norm of the electric company that is applicable.

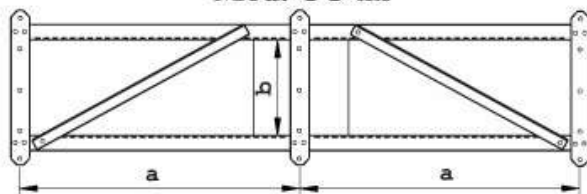
Mod. C-C1-xx



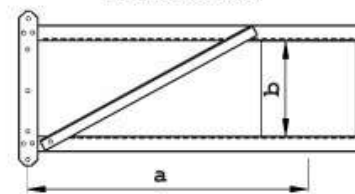
Mod. SC-C1-xx



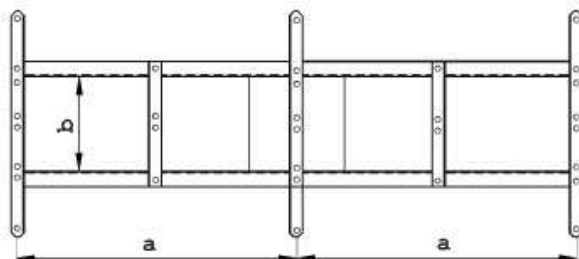
Mod. CC-xx



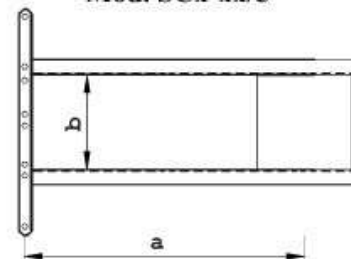
Mod. SC-xx



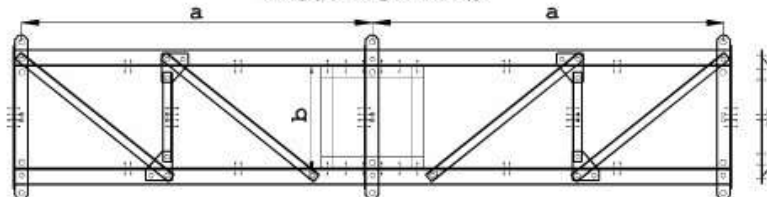
Mod. RCx-xx/5



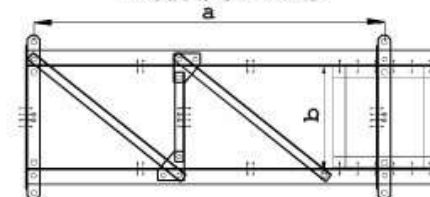
Mod. SCx-xx/5



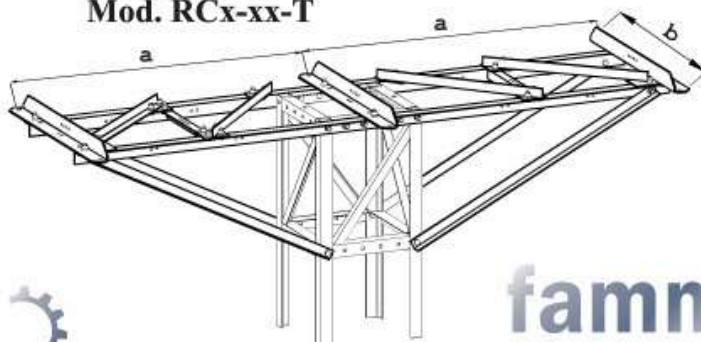
Mod. RCx-xx-S



Mod. SCx-xx-S



Mod. RCx-xx-T



fammsa

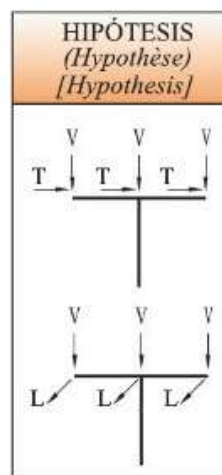
CRUCETAS Y SEMICRUCETAS RECTAS (Croisillons et Demi-Croisillons droits) [Vertical / horizontal cross-arms and semi-cross-arms]

Modelo (Type) [Type]		Compañía Eléctrica (Electric Company) [Electric Company]	NORMA/PLANO (Standard/Plan) [Standard/Drawing]	Medidas (Measures) [Measurements]		Esfuerzos (Efforts) [Stresses]				Contribución (Contribution) [Contribution]
				a	b	T c.s.=1,5	L c.s.=1,5	V c.s.=1,5		
C-C1-30 (H-30)	S-C1-30	G.N. Fenosa	76/214	1,50	0,51	2100 300	750 1500	430 220		L+T+V T+L+V
C-C1-35 (H-35)	S-C1-35	G.N. Fenosa	76/215	1,75	0,51	2100 300	750 1500	430 220		L+T+V T+L+V
RC1-15/5	SC1-15/5	Iberdrola	NI 52.31.02	1,50	0,51	1500 -----	----- 1500	250 250		T+V L+V
RC1-20/5	SC1-20/5	Iberdrola	NI 52.31.02	2,00	0,51	1500 -----	----- 1500	250 250		T+V L+V
RC2-15/5	SC2-15/5	Iberdrola	NI 52.31.02	1,50	0,51	2000 -----	----- 2000	450 450		T+V L+V
RC2-20/5	SC2-20/5	Iberdrola	NI 52.31.02	2,00	0,51	2000 -----	----- 2000	450 450		T+V L+V
RC3-15/5	SC3-15/5	Iberdrola	NI 52.31.02	1,50	0,51	2000 -----	----- 2000	800 800		T+V L+V
RC3-20/5	SC3-20/5	Iberdrola	NI 52.31.02	2,00	0,51	2000 -----	----- 2000	800 800		T+V L+V
RC1-10-S	SC1-10-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,00	0,51	1500 -----	----- 1500	450 450		T+V L+V
RC1-12,5-S	SC1-12,5-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,25	0,51	1500 -----	----- 1500	450 450		T+V L+V
RC1-15-S	SC1-15-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,50	0,51	1500 -----	----- 1500	450 450		T+V L+V
RC1-17,5-S	SC1-17,5-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,75	0,51	1500 -----	----- 1500	450 450		T+V L+V
RC1-20-S	SC1-20-S	Iberdrola	NI 52.31.02	2,00	0,51	1500 -----	----- 1500	450 450		T+V L+V
RC2-10-S	SC2-10-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,00	0,51	1500 -----	----- 1500	650 650		T+V L+V
RC2-12,5-S	SC2-12,5-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,25	0,51	1500 -----	----- 1500	650 650		T+V L+V
RC2-15-S	SC2-15-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,50	0,51	1500 -----	----- 1500	650 650		T+V L+V
RC2-17,5-S	SC2-17,5-S	Iberdrola	NI 52.31.02	1,75	0,51	1500 -----	----- 1500	650 650		T+V L+V
RC2-20-S	SC2-20-S	Iberdrola	NI 52.31.02	2,00	0,51	1500 -----	----- 1500	650 650		T+V L+V
RC2-15-T	SC2-15-T	Iberdrola	NI 52.31.02	1,50	0,51	2000 -----	----- 2000	450 450		T+V L+V
RC2-20-T	SC2-20-T	Iberdrola	NI 52.31.02	2,00	0,51	2000 -----	----- 2000	450 450		T+V L+V
RC3-15-T	SC3-15-T	Iberdrola	NI 52.31.02	1,50	0,51	2000 -----	----- 2000	800 800		T+V L+V
RC3-20-T	SC3-20-T	Iberdrola	NI 52.31.02	2,00	0,51	2000 -----	----- 2000	800 800		T+V L+V
CC-30	SC-15	Fammsa	RU 6706 B	1,50	0,51	1500 -----	----- 1500	270 270		T+V L+V
CC-35	SC-1,75	Fammsa	RU 6706 B	1,75	0,51	1500 -----	----- 1500	270 270		T+V L+V
CC-40	SC-20	Fammsa	RU 6706 B	2,00	0,51	1500 -----	----- 1500	270 270		T+V L+V

* Cargas en kgs. (Codes en kgs.) [Loads in kgs.]



fammsa



Mod. "C" - Celosía

ARMADOS ATIRANTADOS (Armés entretoisés) [Cross-Arms frame sections]

 Su utilización, en principio, se encuentra en zonas de compañía ENDESA, si bien su fácil instalación está haciendo que este tipo de armado sea el más utilizado por los instaladores nacionales y extranjeros. Existen dos grandes clasificaciones de estas semicrucetas, en función del apoyo metálico en el que se instalen: semicrucetas atirantadas para apoyos de C-500 a C-4500 y semicrucetas atirantadas para apoyos de C-7000 a C-9000, siendo muy importante esta información a la hora de realizar cualquier consulta comercial o técnica. Dentro de estas dos clasificaciones nos encontramos, para cada una, con cinco medidas standard: 1,25 m., 1,50 m., 1,75 m., 2,00 m. y 2,50 m. A continuación presentamos esquemas de las composiciones originales (CA, TA, SA y EA) de los diferentes armados. Estas composiciones pueden ser variadas en función de las necesidades, en forma o medidas, del proyecto concreto.

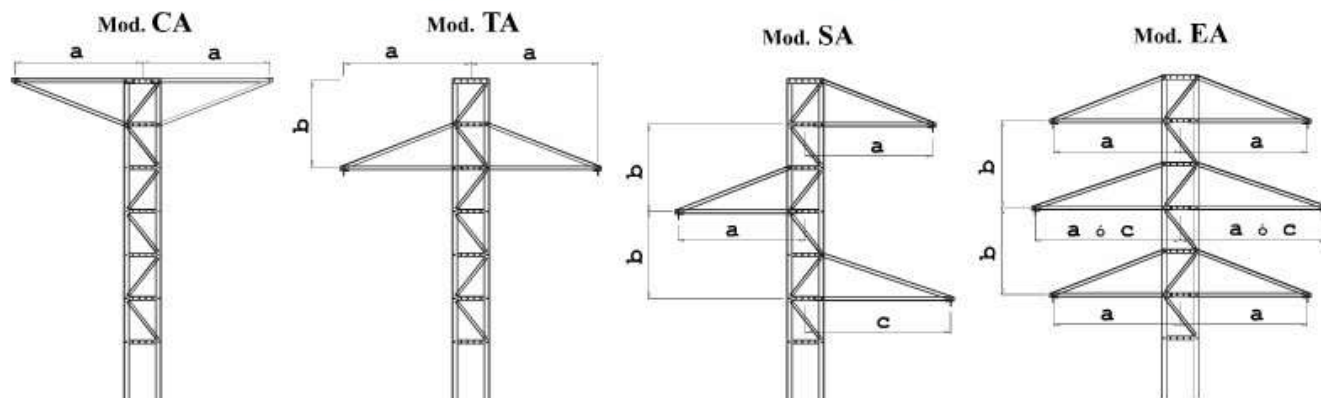
 Elles sont utilisées, en général, dans les zones de la compagnie ENDESA (un des fournisseurs d'électricité espagnols), même si la facilité de leur installation est en train de faire de ces ossatures les plus utilisées par les installateurs nationaux et étrangers. Il existe deux grandes classifications pour ces demi-croisillons, en fonction de l'appui métallique sur lequel ils sont installés: demicroisillons entretoisés pour appuis de C-500 à C-4500 et demi-croisillons entretoisés pour appuis de C-7000 à C-9000, cette information s'avère très importante au moment de réaliser tout type de consultation commerciale ou technique. Au sein de ces deux classifications nous pouvons trouver, pour chacune d'entre elle, cinq mesures standards: 1,25 m., 1,50 m., 1,75 m., 2,00 m. et 2,50 m. Nous présentons ci-dessous les schémas des compositions originales des différents armés (CA, TA, SA et EA). Ces compositions peuvent être modifiées en fonction des nécessités, quant à la forme ou aux mesures, du projet concret.

 In principle, it is used in ENDESA areas, although the fact that it is easy to install makes this kind of frame the most used by installers in Spain and abroad.

There are two main classifications of these semi-crosspieces, depending on the metal tower that they are installed on: tightened semi-crosspieces for C-500 to C-4500 supports and tightened semi-crosspieces for C-7000 to C-9000 supports. This information is very important when making any queries about sales or technical matters.

There are five standard measurements in each of these two classifications: 1.25 m, 1.50 m, 1.75 m, 2.00 m and 2.50 m.

Below there are diagrams of the original layouts of the various frames (CA, TA, SA and EA). These layouts may vary according to the needs of the specific project, in terms of the shape or measurements.



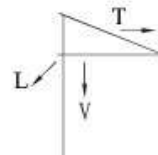
Cota (Cote) [Levels]	CA-1,25 TA-2,50	CA-1,50 TA-3,00	CA-1,75 TA-3,50	CA-2,00 TA-4,00	CA-2,50 TA-5,00	SA-1,25 EA-2,50	SA-1,50 EA-3,00	SA-1,75 EA-3,50	SA-2,00 EA-4,00	SA-2,50 EA-5,00
a	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50
b	1,20	1,20	1,80	1,80	1,80	1,20	1,20	1,80	1,80	1,80
c	-	-	-	-	-	1,50	1,75	2,00	2,50	2,50
AC/AP	X	X	X	X	X					

* Cotas en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]

Esfuerzos (Efforts) [Stresses]			
Apoyo (Pylón) [Tower]	T c.s.=1,5 B-1,25..B-2,50	L c.s.=1,5 B-1,25..B-2,50	V c.s.=1,5 B-1,25..B-2,50
C-500	167	167	200
C-1000	335	335	200
C-2000	670	670	200
C-3000	1.000	1.000	270
C-4500	1.500	1.500	270
C-7000	2.330	2.330	400
C-9000	3.000	3.000	400

* Cargas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

Combinación esfuerzos (Combinaison d'efforts) [Stress combination]
T + V
L + V



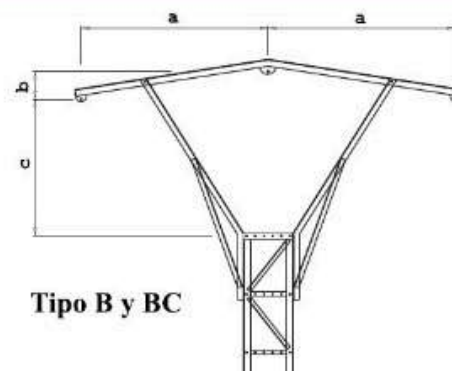
- Como accesorios se encuentran las Cartelas Amarre Fase Central "AC" o "AP" y la CUPULA de tierra.
- (Comme accessoires, on trouve les goussets d'amarrage phase centrale "AC" ou "AP" et la COUPOLE de terre.)
- [Anchoring Points for the Central "AC" or "AP" Phase and the earth DOME shown are accessories for these frame sections.]



fammsa

CRUCETAS EN BÓVEDA (Croisillons en voûte) [Vaulted cross-arms]

Disponemos de una amplia gama de crucetas en bóveda para los Apoyos Metálicos Mod. "C". A pesar de realizar todas ellas la misma función su diferencia principal es la zona de utilización. Así las de tipo BCx-xx y B-36A son utilizadas en "zonas Iberdrola" y las de tipo B-x en "zonas Unión Fenosa/Endesa". Estos armados se suministran desmontados por lo que se adjunta un Plano de Montaje de fácil comprensión.



Tipo B y BC

(Nous disposons d'une large gamme de croisillons en voûte pour les pylôns métalliques Mod. "C". Même s'ils réalisent tous la même fonction, leur principale différence est la zone d'utilisation. Ainsi, ceux de type BCx-xx/x et B-36A "zones Iberdrola (un autre fournisseur d'électricité en Espagne)" et ceux de type B-x dans les "zones Unión Fenosa/Endesa (autres fournisseurs)". Ces ossatures sont fournies démontées, raison pour laquelle un plan de montage facile à comprendre est joint)

[We have a wide range of vaulted cross-arm for "C" model metal towers. Although they all carry out the same function, the main difference is where they are used. The BCx-xx and B-36A are used in "Iberdrola areas" and the B-x crosspieces in "Unión Fenosa/Endesa areas". An easy-to-understand Assembly Plan is attached for cross-arms that are supplied unassembled.]

	FAMMSA				IBERDROLA			
	BH-15	BH-20	BH-25	BH-30	BC1-15/N	BC2-15/N	BC2-25/N	BC3-20/N
a	1,50	2,00	2,50	3,00	1,50	1,50	2,00	2,00
b	--	--	0,70	1,00	--	--	--	--
c	1,20	1,20	1,10	1,10	1,50	1,50	1,50	1,50

* Cotas en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]

Esfuerzos (Efforts) [Stresses]

HIPÓTESIS (Hypothèse) [Hypothesis]

Combinación esfuerzos (Combinaison d'efforts) [Stress combination]

T + V
L + V
L _t + V

* Cargas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

Apoyo (Pylón) [Tower]	T c.s.=1,5	L c.s.=1,5	V c.s.=1,5	L _t c.s.=1,2			
	B2, B3, B4, B5	B2, B3, B4, B5	B2, B3, B4, B5	BH-15	BH-20	BH-25	BH-30
C-500	135	135	200	600	450	360	300
C-1000	265	265	200	700	525	420	350
C-2000	530	530	200	1.400	1.050	840	700
C-3000	785	785	270	1.400	1.050	840	700
C-4500	1.200	1.200	270	1.400	1.050	840	700

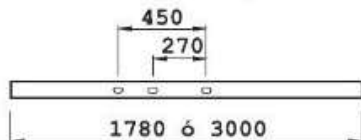
Mod.	T c.s.=1,5	L c.s.=1,5	V c.s.=1,5	Combinación esfuerzos (Combinaison d'efforts) [Stress combination]
BC1-15/N	667	---	200	T + V
	---	667	200	L + V
BC2-15/N	1.500	---	300	T + V
	---	1.500	300	L + V
BC2-20/N	1.500	---	300	T + V
	---	1.500	300	L + V
BC3-20/N	1.500	---	450	T + V
	---	1.500	450	L + V



CRUCETAS Y SOPORTES VARIOS Mod. FAMMSA

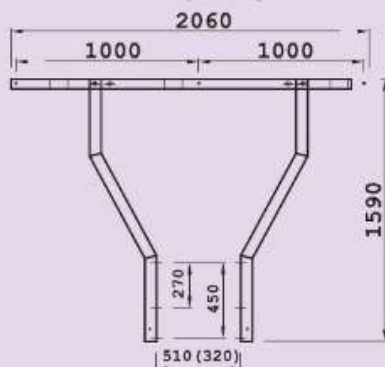
(Croisillons et supports divers Mod. FAMMSA)
(Cross-arms and supports Mod. FAMMSA)

XS (cut-out)

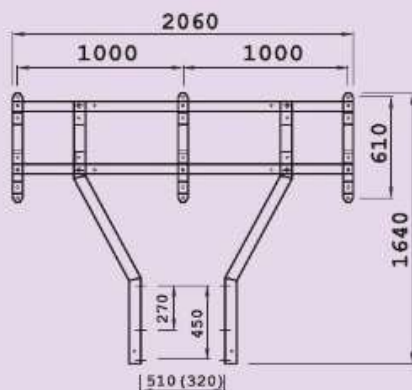


DERIVACIÓN (DÉRIVATION) [SHUNT]

CD (cut-out)

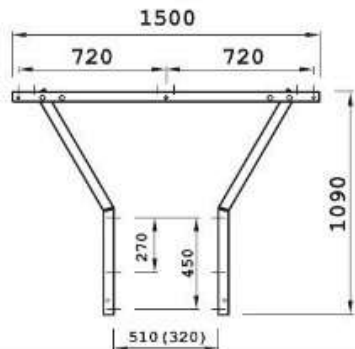


**CU / CDU-doble (double) [double]-
Seccionadores (Sectionneurs) [Disconnectors]**



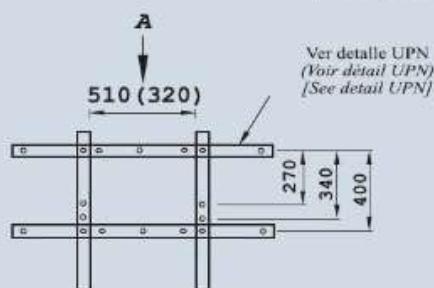
SBA - Botellas o autoválvulas -

(SBA - Bouteilles ou auto-valves -) [SBA - Botles or auto-valves -]



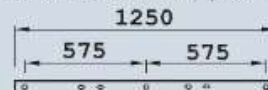
SECCIONADORES SS-890

(SECTIONNETEURS SS-890)
(DISCONNECTORS SS-890)



- El Soporte doble para seccionadores sería el mod. SD-1400
- Le support double par sectionneurs serait le mod. SD-1400
- The double support for disconnectors would be the mod. SD-1400

Detalle UPN (Détail UPN) [Detail UPN]



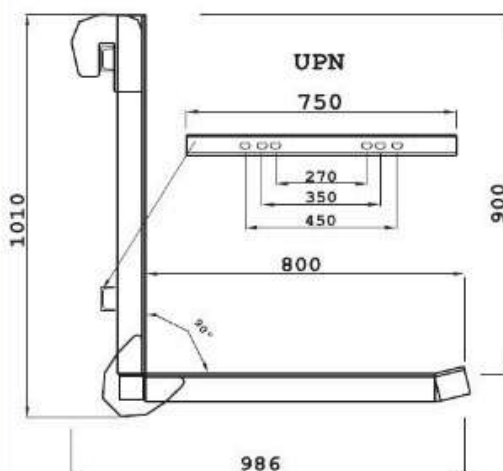
* Cotas en mm. (Cotes en mm.) [Levels in mm.]

SOPORTES PARA TRANSFORMADOR

(SUPPORTS POUR TRANSFORMATEUR) [TRANSFORMER SUPPORTS]

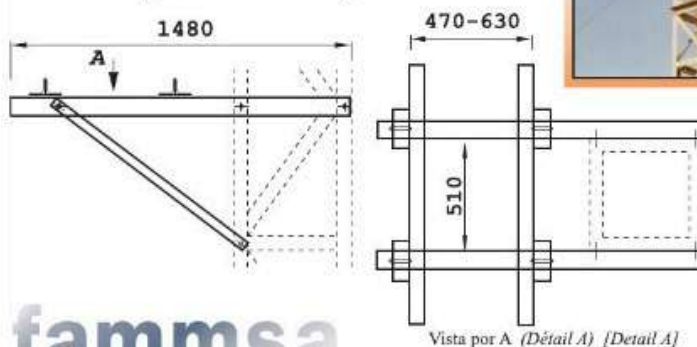
ST-900

-hasta 100KVA-
(-jusqu'à 100KVA.-)
[-Up to 100KVA.-]



ST-C

-de 125 a 160KVA-
(-de 125 à 160KVA.-)
[-from 125 to 160KVA.-]



Vista por A (Détail A) [Detail A]



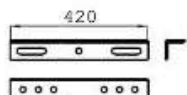
fammsa

Mod. "C" - Celosía / Mod. "P" - Presilla

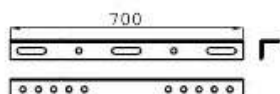
SOPORTES Mod. IBERDROLA (Supports Mod. Iberdrola) [Iberdrola Mod. Supports]

- Piezas para armados de derivación y seccionamiento en líneas de MT. (NI 52.30.24)
- (Pièces pour branche et l'isolement armés dans MT. (NI 52.30.24))
- [Parts for cross-arms branch and isolation in MT (NI 52.30.24)]

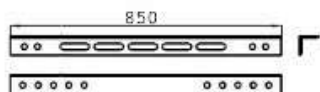
L 60 x 5 - 420



L 60 x 5 - 700



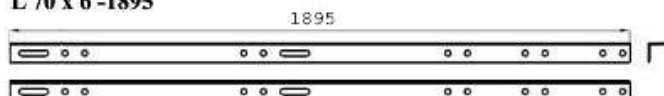
L 60 x 5 - 850



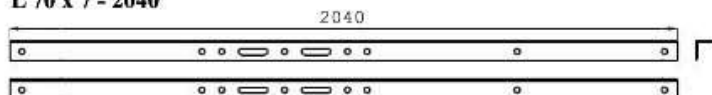
L 70 x 6



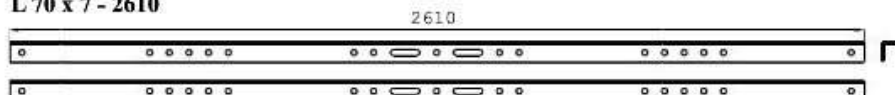
L 70 x 6 - 1895



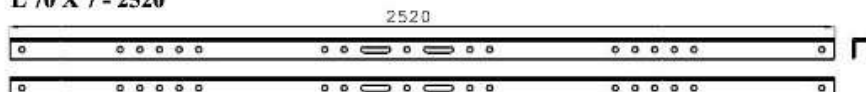
L 70 x 7 - 2040



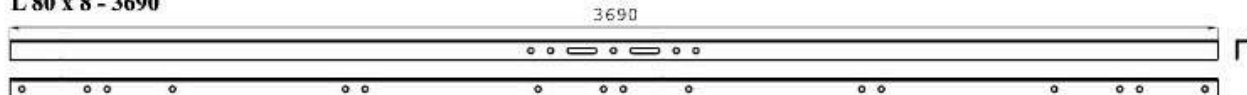
L 70 x 7 - 2610



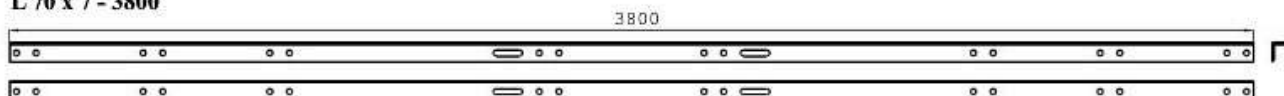
L 70 X 7 - 2520



L 80 x 8 - 3690



L 70 x 7 - 3800



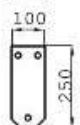
CH 8-300



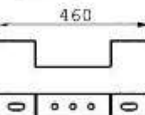
CH 8-150



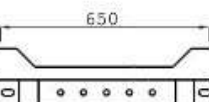
CH 8-250



CH 8-460

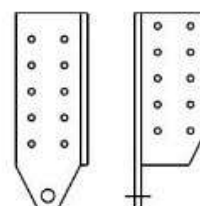


CH 8-650



* Cotas en mm. (Cotes en mm) (Levels in mm.)

CARTELA SUSPENSIÓN CCVH

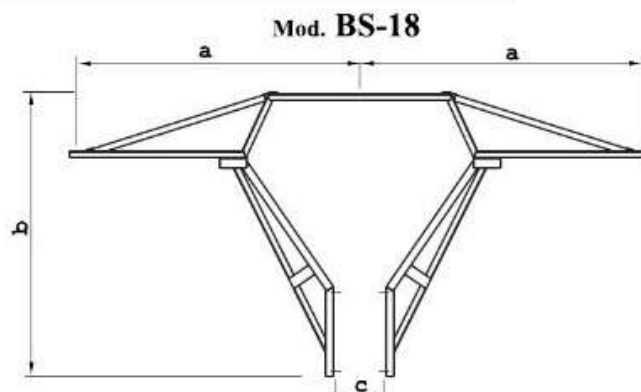
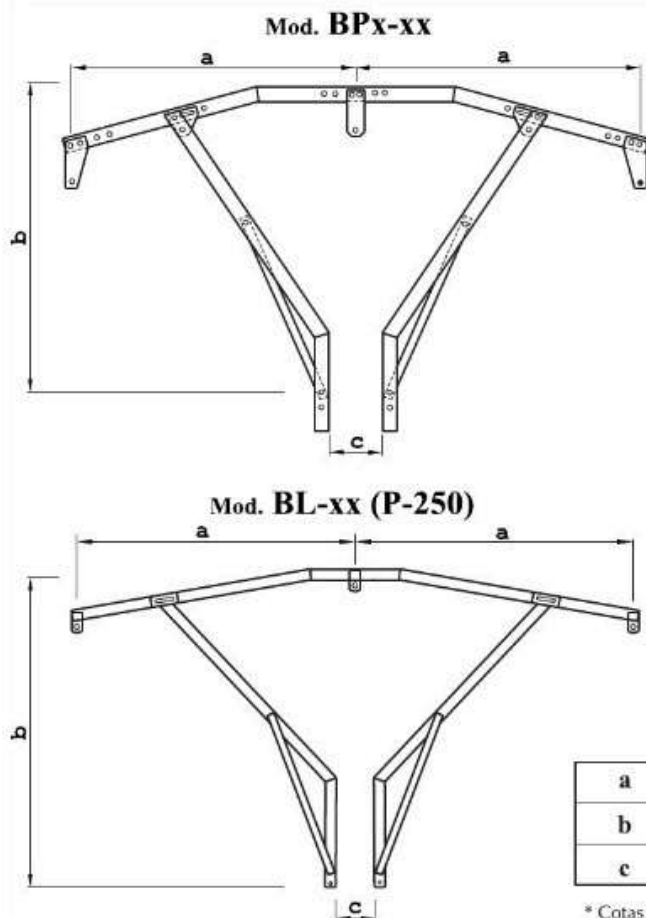


fammsa

Mod. "P" - Presilla



CRUCETAS EN BÓVEDA (Croisillons en voûte) [Vaulted cross-arms]



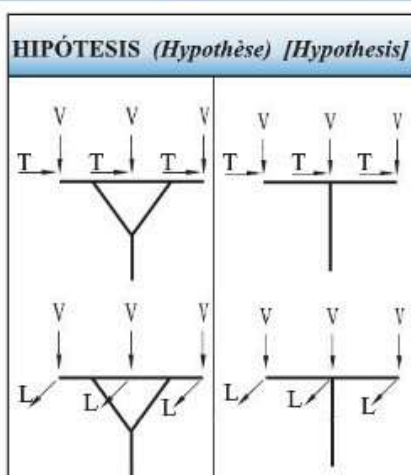
	BS-18	BP1-17,5	BP2-17,5	BP2-20	BP3-20	BL-12,5	BL-15	BL-18
a	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	1,25	1,50	1,80
b	1,80	2,07	2,08	2,09	2,09	1,70	1,70	1,70
c	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,21	0,21	0,21

* Cotas en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]

ESFUERZOS EN CRUCETAS (Efforts pour Croisillons) [Cross-arms stresses]

Mod.	T c.s.=1,5	L c.s.=1,5	V c.s.=1,5
RPM1-15	416	115	250
RPM1-20	416	115	250
RPM2-15	416	115	450
RPM2-20	416	115	450
SPM1-15	416	115	250
SPM2-15	416	115	450
CP-XX	420	420	170
SP-XX	420	420	170
BL-15/18	70	70	70
BS-18	325	325	170
BP1-17,5	210	115	200
BP2-17,5	210	115	300
	267	115	250
BP2-20	210	115	300
	267	115	250
BP3-20	267	115	450
	535	115	350

* Cargas en daN. (Cotes en daN.) [Levels in daN.]



Combinación esfuerzos (Combinaison d'efforts) [Stress combination]

T + V
L + V



fammsa

CRUCETAS Y SEMICRUCETAS RECTAS

(Croisillons et demi-croisillons droits)

[Vertical and horizontal semi-cross-arms]

Disponemos de una amplia gama de crucetas y semicrucetas rectas y bóveda para los Apoyos Metálicos Mod. "P".

Todas estas crucetas tienen una tensión de utilización de 20 kV, y su geometría se encuentra dentro de las normas y especificaciones aplicables.

A pesar de realizar todas ellas la misma función su diferencia principal es la zona de utilización. Así las de tipo RPMx-xx, SMPx-xx (NI 52.31.02) y BPx-xx (NI 52.30.22) son utilizadas en "zonas Iberdrola". Las crucetas del tipo BL, CL y SL solamente están preparadas para su montaje en Apoyos del tipo P-250.

Para las crucetas que se suministran desmontadas se adjunta un Plano de Montaje de fácil comprensión.

Nous disposons d'une large gamme de croisillons et de demi-croisillons droits et voûtés pour les pylônes métalliques mod. « P ». Tous ces croisillons présentent une tension d'utilisation de 20 kV et leur géométrie est conforme aux normes et aux spécifications en vigueur.

Même si tous ces éléments remplissent la même fonction, leur principale différence est leur zone d'utilisation. Par exemple, les croisillons de type RPMx-xx, SMPx-xx (NI 52.31.02) et BPx-xx (NI 52.30.22) sont utilisés dans des « zones Iberdrola », et les croisillons du type BL, CL et SL sont uniquement conçus pour être montés dans des pylônes de type P-250.

Pour les croisillons livrés démontés, un plan de montage facile à comprendre est fourni.

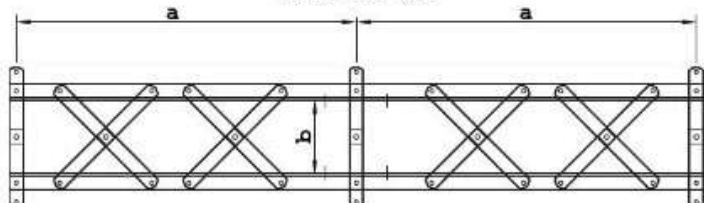
[We have a wide range of straight and vaulted cross-arms and semi-cross-arms for Model "P" Metal Towers.

All of these cross-arms have a usage voltage of 20 kV and their geometrical features comply with the applicable specifications and standards.

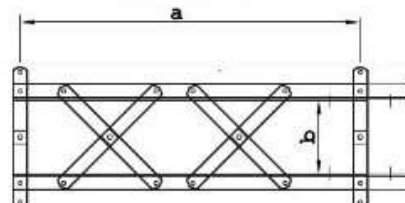
Although they all carry out the same function, the main difference is where they are used. The RPMx-xx, SMPx-xx (NI 52.31.02) and BPx-xx (NI 52.30.22) types are used in "Iberdrola areas". Type BL, CL and SL cross-arms are only meant for assembly in P-250 type towers.

An easy-to-understand Assembly Plan is attached for crosspieces that are supplied unassembled.

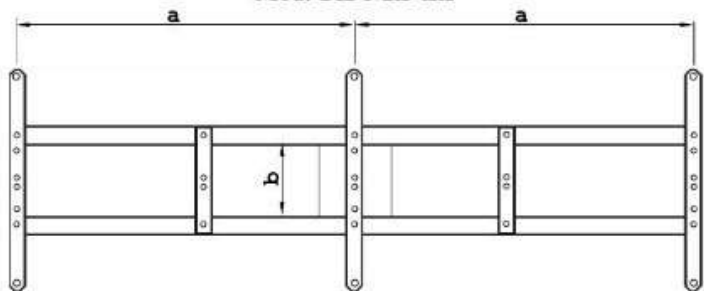
Mod. CP-xx



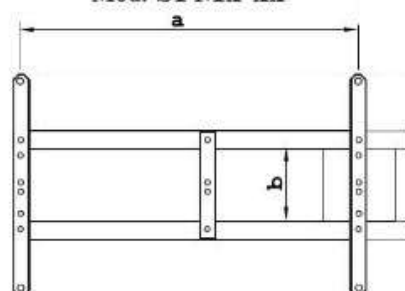
Mod. SP-xx



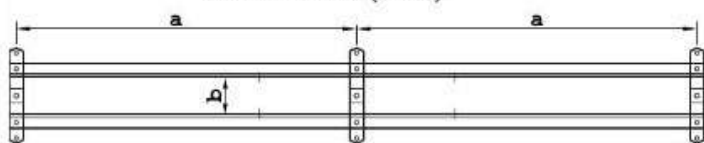
Mod. RPMx-xx



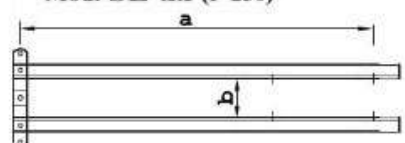
Mod. SPMx-xx



Mod. CL-xx (P-250)



Mod. SL-xx (P-250)



	CP-20	CP-25	CP-30	CP-35	RPM1-15	RPM1-20	RPM2-15	RPM2-20	CL-20	CL-25	CL-30
a	1,00	1,25	1,50	1,75	1,50	2,00	1,50	2,20	1,00	1,25	1,50
b	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,17	0,17	0,17

	SP-10	SP-12,5	SP-15	SPM1-15	SPM2-15	SL-10	SL-12,5	SL-15
a	1,00	1,25	1,50	1,50	1,50	1,00	1,25	1,50
b	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,17	0,17	0,17

* Cotas en m.
(Cotes en m.)
[Levels en m.]



CARACTERÍSTICAS GENERALES (CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES) [GENERAL FEATURES]



 Cada apoyo está formado de Cabeza (prismática) compuesta de montantes (LPN) y horizontales (pletina) soldados entre sí y Fuste (truncopiramidal) con tramos empalmados mediante tornillos y compuesto por montantes (LPN) y horizontales (pletinas) unidos con soldadura. Las cuatro caras de los apoyos de presilla son iguales (excepto en el tipo P-250 que son dos a dos).

Todas las piezas componentes de los apoyos van marcados con su nº de identificación y el esfuerzo nominal del apoyo a que pertenecen.

Para su transporte y almacenamiento hay que considerar que los Apoyos de Presilla mod. "P" se fabrican en tramos de 6,00 mts.

Con cada Apoyo se adjunta un Plano de Montaje de fácil comprensión.

Los valores de las cimentaciones indicados en la página siguiente corresponden a las mínimas recomendadas por FAMMSA para cada esfuerzo. Se ha aplicado un coeficiente de compresibilidad medio del terreno de 12 kg/cm³ a 2 m. bajo la superficie.

Para esfuerzos y alturas no contempladas, consultar con el Dpto. Técnico.

 (Chaque Pylôn est composé d'une tête (prismatique) comprenant des montants (LPN) et des éléments horizontaux (platine) soudés entre eux, et d'un fût (tronco-pyramidal) avec des tronçons fixés à l'aide de vis, comprenant des montants (LPN) et des éléments horizontaux soudés (platinas). Les quatre faces des pylôns à passant sont identiques (à l'exception du type P-250 pour lequel elles vont deux à deux).

Sur toutes les pièces composant les pylôns figurent un nº d'identification et l'effort nominal de l'pylôn auquel elles correspondent.

Pour leur transport et leur stockage, il est nécessaire de tenir compte du fait que les pylôns modèle « P » sont fabriqués par tronçons de 6 mètres.

Chaque pylôn est accompagné d'un plan de montage facile à comprendre.

Les valeurs des fondations figurant à la page suivante correspondent à celles recommandées par FAMMSA pour chaque effort. Un coefficient de compressibilité moyenne du terrain de 12 kg/cm³ à 2 mètres de profondeur a été appliqué.

Pour des efforts et des hauteurs ne figurant pas dans cette page, veuillez consulter le Service Technique.)

 [Each tower is made up of a Head (prismatic) made up of uprights (LPN) and horizontals (bars) welded together plus a Shaft (pyramidal frustum) with lengths screwed together made up of uprights (LPN) and horizontals (bars) welded together. The four faces of the batten towers are the same (except for type P-250 in which pairs of faces are the same).

All of the parts of which the towers are made up are marked with their ID number and the nominal stress of the tower to which they belong.

For transport and storage, bear in mind that model "P" towers are made in 6-metre lengths.

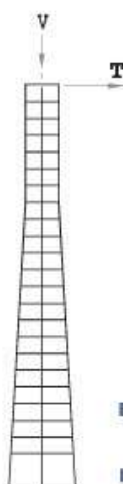
An easy-to-understand Assembly Plan is attached to each tower.

The values stated for the foundations on the next page are the minimum recommended by FAMMSA for each stress. An average land compressibility coefficient of 12 kg/cm³ at a level of 2 m below the surface has been used.

Please contact our Technical Department regarding stresses and heights not shown.]

Mod. "P" - Presilla

ESFUERZOS (Efforts) [Stresses]



Mod.	Esfuerzos (Efforts) [Stresses] (daN)	
	Nominal (Nominal) [Nominal] (T)	Vertical (Vertical) [Vertical] (V)
P-250	250	200
P-400	400	300
P-750	750	400
P-1250	1.250	500

Combinación esfuerzos
(Combinaison d'efforts)
[Stress combination]
 $T + V$

Coefficiente de seguridad
(Coefficient de sécurité)
[Safety coefficient]

(T)	1,50
(V)	1,50

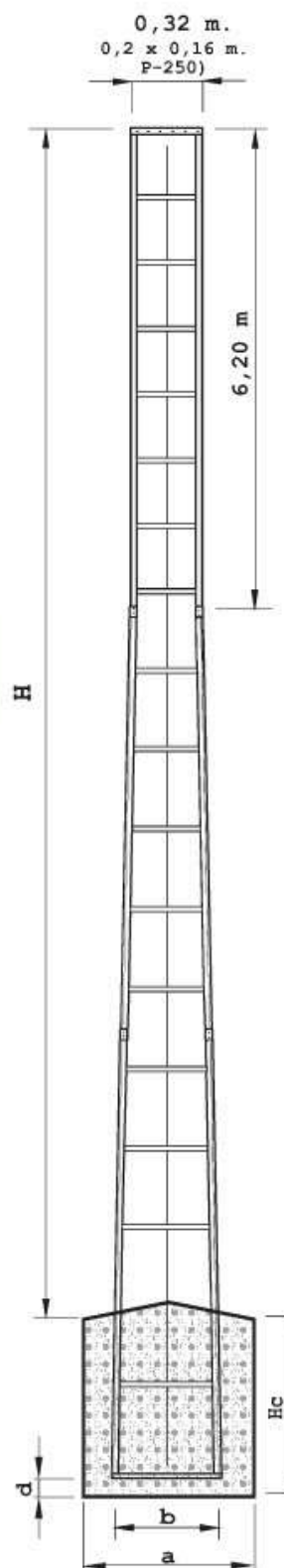
- Además de estos esfuerzos, los apoyos metálicos resisten el producido por el viento sobre su superficie con un coeficiente de seguridad de 1,50.
- (En plus de ces efforts, les appuis métalliques résistent à ceux provoqués par le vent sur leur superficie avec un coefficient de sécurité de 1,50.)
- [In addition to these stresses, the metal supports resist wind surface stress with a safety coefficient of 1.50.]

MEDIDAS GENERALES, PESOS Y CIMENTACIONES

(Mesures générales Poids et Fondations) [General Weights, Measurements and Foundations]

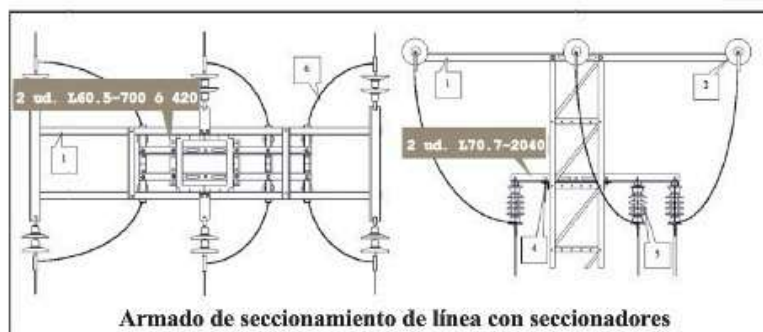
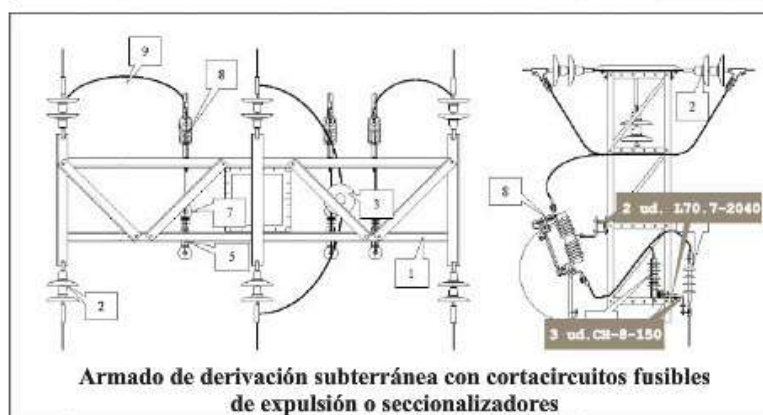
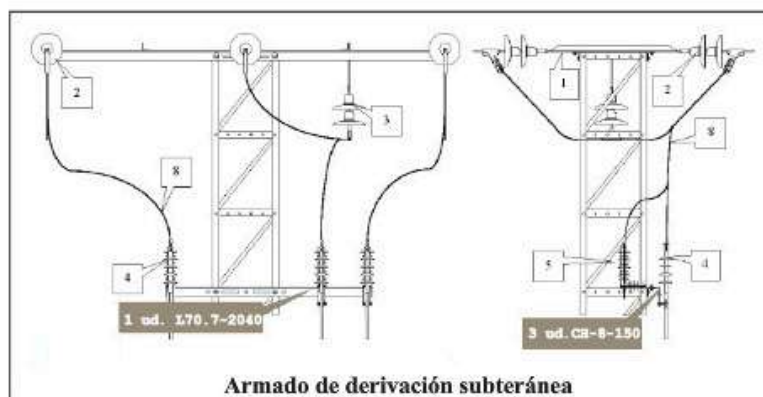
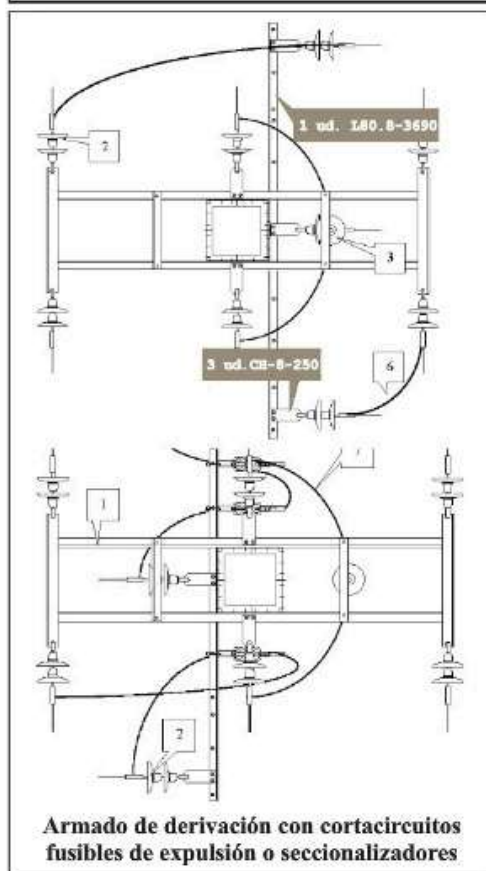
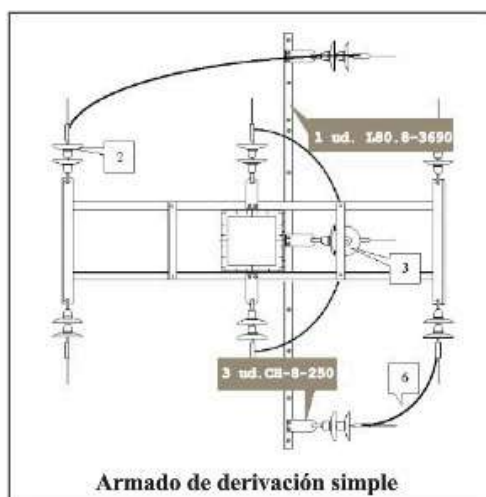
	Altura total (Hauteur totale) [Total height] (m.)	Altura útil "H" (Hauteur utile "H") [Useful height "H"] (m.)	Ancho base "b" (Largeur base "b") [Base width "b"] (m.)	Peso (Poids) [Weight] (kg.)	Cimentación (Fondation) [Foundation]		
					a	Hc	d
P-250	8,00	6,60	0,39x0,24	120	0,62x0,45	1,35	0,05
	9,00	7,60	0,42x0,25	136	0,62x0,45	1,35	0,05
	10,00	8,50	0,46x0,26	150	0,69x0,47	1,42	0,12
	11,00	9,50	0,49x0,28	166	0,69x0,47	1,42	0,12
	12,00	10,40	0,54x0,30	180	0,76x0,50	1,49	0,19
	13,00	11,40	0,56x0,30	200	0,76x0,50	1,49	0,19
P-400	10,00	8,60	0,55	194	0,75	1,38	0,08
	12,00	10,50	0,62	239	0,82	1,44	0,14
	14,00	12,40	0,68	300	0,88	1,50	0,20
	16,00	14,30	0,75	355	0,95	1,54	0,14
P-750	10,00	8,30	0,55	276	0,75	1,66	0,06
	12,00	10,30	0,62	344	0,82	1,73	0,13
	14,00	12,20	0,68	427	0,88	1,79	0,19
	16,00	14,10	0,72	500	0,95	1,84	0,24
P-1250	10,00	8,10	0,55	375	0,87	1,85	0,25
	12,00	10,00	0,62	467	1,04	1,85	0,25
	14,00	11,90	0,68	589	1,06	1,90	0,25
	16,00	13,80	0,72	696	1,13	2,00	0,25

* Cotas en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]



fammsa

- Montajes habituales según MT 2.23.17
- (Assemblées ordinaires selon MT 2.23.17)
- [Common assemblies as MT 2.23.17]

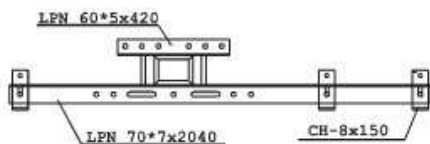




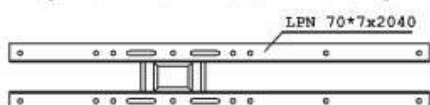
Mod. "HORMIGÓN" ("POTEAUX EN BÉTON") ["CONCRETE POSTS"]

SOPORTES Mod. IBERDROLA (Supports Mod. Iberdrola) [Iberdrola Mod. Supports]

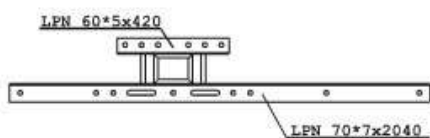
**BOTELLAS Y AUTOVÁLVULAS
(BOUEILLES ET AUTO-VALVES)
[BOTTLES AND AUTO-VALVES]**



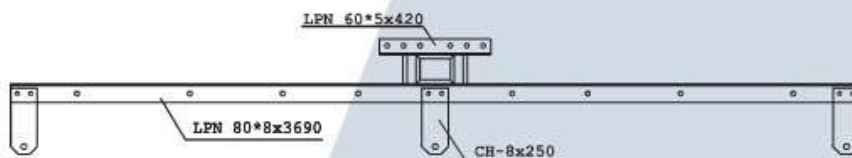
**SECCIONADORES UNIPOLARES
(SECTIONNEURS UNIPOLAIRES)
[SINGLE-POLE DISCONNECTORS]**



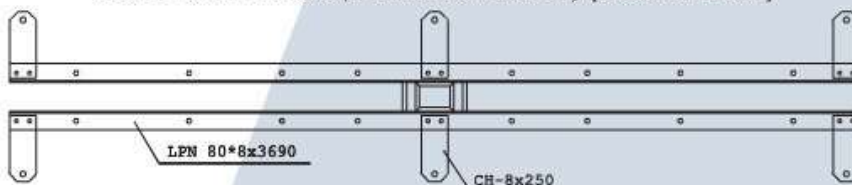
**SOPORTE XS
(SUPPORT XS)
[XS SUPPORT]**



DERIVACIÓN SIMPLE (DÉRIVATION SIMPLE) [SINGLE SHUNT]



DERIVACIÓN DOBLE (DÉRIVATION DOUBLE) [DOUBLE SHUNT]

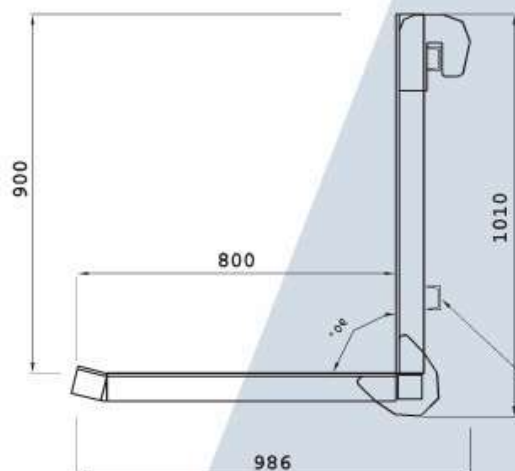


SOPORTES Mod. UNIÓN FENOSA (Supports Mod. Unión Fenosa) [Unión Fenosa Mod. Supports]

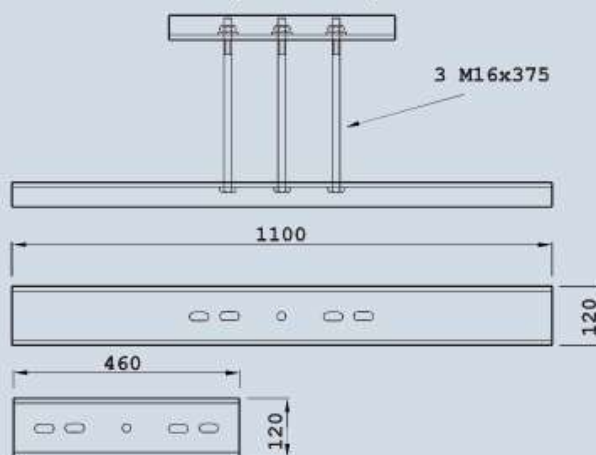
**SOPORTES PARA TRANSFORMADOR
(SUPPORTS POUR TRANSFORMATEUR)
[TRANSFORMER SUPPORTS]**

ST-900-H

-hasta 100KVA-
(-jusqu'à 100KVA.-)
[-Up to 100KVA.-]



ST (UPN-120)



- Junto al ST-900H se suministrará el ST-UEF para el anclaje al poste.
- (Le ST-UEF est fourni avec le ST-900H pour l'ancrage au poteau.)
- [ST-UEF is supplied with ST-900H in order to anchor the post.]

* Cotas en mm. (Cotes en mm) [Levels in mm.]

fammsa



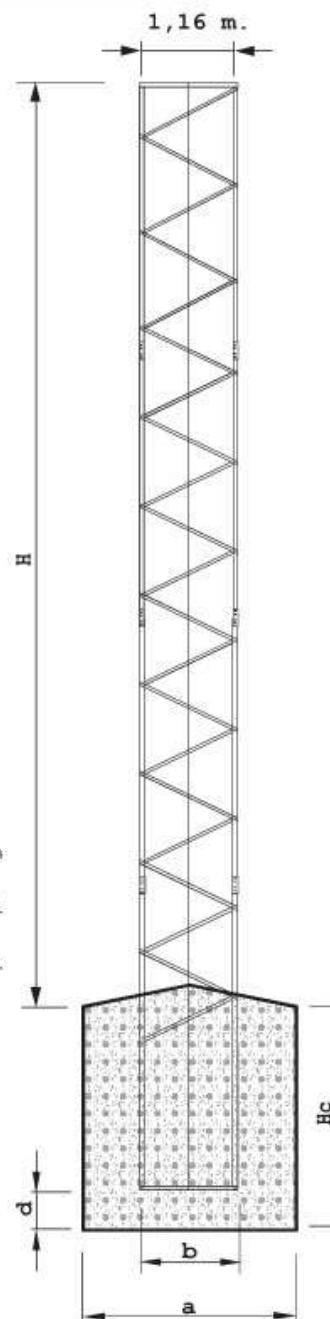
“TELECOMUNICACIONES Y ALUMBRADO” [“TÉLÉCOMMUNICATIONS ET ÉCLAIRAGE”] [“LIGHTING AND COMMUNICATIONS”]

MEDIDAS GENERALES, PESOS Y CIMENTACIONES

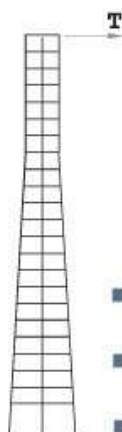
(Mesures générales Poids et Fondations) [General Weights, Measurements and Foundations]

	Altura total (Hauteur totale) [Total height] (m.)	Altura útil “H” (Hauteur utile “H”) [Useful height “H”] (m.)	Ancho base “b” (Largeur base “b”) [Base width “b”] (m.)	Peso (Poids) [Weight] (kg.)	Cimentación -m.- (Fondation -m.-) [Foundation -m.-]		
					Hc	a	d
TA-1000	8,00	6,85	1,16	262	1,27	1,45	0,19
	12,00	10,50	1,16	427	1,56	1,45	0,16
	16,00	14,15	1,16	606	1,80	1,45	0,09
	20,00	17,85	1,16	827	2,03	1,45	0,05
	24,00	21,60	1,16	1.107	2,25	1,45	0,05
	28,00	25,35	1,16	1.430	2,46	1,45	0,05
	32,00	29,15	1,16	1.854	2,63	1,50	0,05
TA-2000	8,00	6,50	1,16	313	1,58	1,50	0,15
	12,00	10,10	1,16	538	1,90	1,50	0,10
	16,00	13,75	1,16	773	2,16	1,50	0,05
	20,00	17,45	1,16	1.051	2,43	1,50	0,05
	24,00	21,20	1,16	1.398	2,65	1,50	0,05
	28,00	25,00	1,16	1.810	2,81	1,55	0,05
	32,00	28,70	1,16	2.377	2,08	1,55	0,05
TA-3000	8,00	6,25	1,16	368	1,79	1,55	0,11
	12,00	9,80	1,16	641	2,15	1,55	0,05
	16,00	13,45	1,16	935	2,46	1,55	0,05
	20,00	17,15	1,16	1.287	2,73	1,55	0,05
	24,00	20,85	1,16	1.688	3,00	1,55	0,05
	28,00	24,65	1,16	2.235	3,16	1,60	0,05
	32,00	28,40	1,16	3.094	3,38	1,60	0,05

- Los valores de las cimentaciones corresponden a las mínimas recomendadas por FAMMSA para cada esfuerzo. Se ha aplicado un coeficiente de compresibilidad medio del terreno de 12 kg./cm² a 2 m. bajo la superficie.
- (Les valeurs des fondations indiquées correspondent aux minimales recommandées par FAMMSA pour chaque effort. On a appliqué un coefficient de compressibilité moyen du terrain de 12 kg./cm² à 2 m. de profondeur.)
- [The values stated for the foundations on the next page are the minimum recommended by FAMMSA for each stress. An average land compressibility coefficient of 12 kg/cm² at a level of 2 m below the surface has been used.]



ESFUERZOS (Efforts) [Stresses]



Esfuerzos (Efforts) [Stresses] (daN)	
Mod.	Nominal (Nominal) [Nominal] (T)
TA-1000	1000
TA-2000	2000
TA-3000	3000

Coeficiente de seguridad (Coefficient de sécurité) [Safety coefficient]	
(T)	1,50

- Además de estos esfuerzos, los apoyos metálicos resisten el producido por el viento sobre su superficie con un coeficiente de seguridad de 1,50.
- (En plus de ces efforts, les appuis métalliques résistent à ceux provoqués par le vent sur leur superficie avec un coefficient de sécurité de 1,50.)
- [In addition to these stresses, the metal supports resist wind surface stress with a safety coefficient of 1.50.]

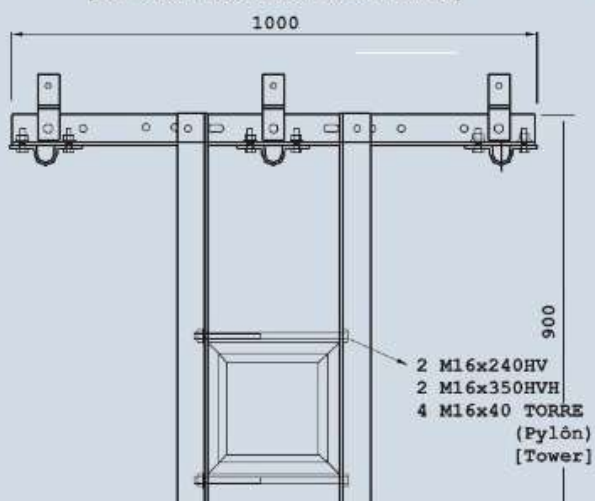


fammsa

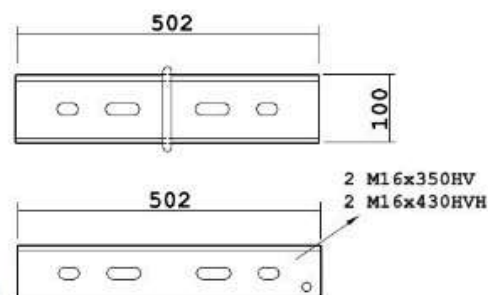
Mod. "HORMIGÓN" ("POTEAUX EN BÉTON") ["CONCRETE POSTS"]



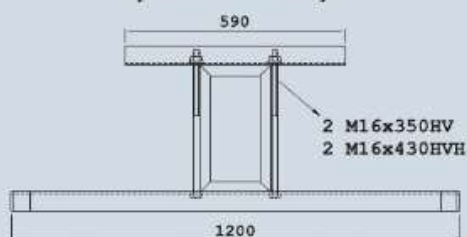
BOTELLAS Y AUTOVÁLVULAS SAT
(BOUTEILLES ET AUTO-VALVES SAT)
[SAT BOTTLES AND AUTO-VALVES]



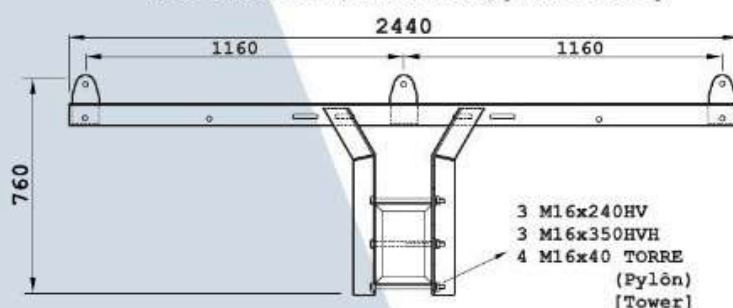
ARGOLLA DE SEGURIDAD
(ANNEAU DE SÉCURITÉ)
[SAFETY RING]



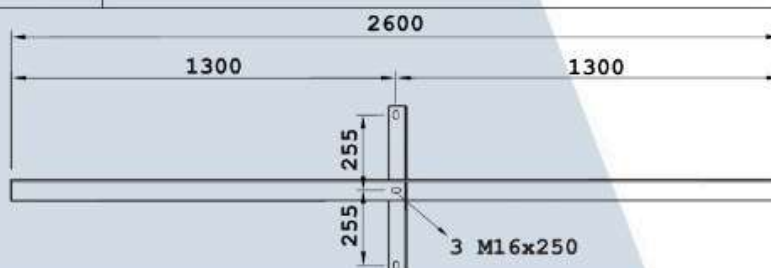
REPOSAPIES
(REPOSE-PIED)
[BASE SUPPORT]



SOPORTE XS (SUPPORT XS) [XS SUPPORT]



DERIVACIÓN SIMPLE CE-26
(DÉRIVATION SIMPLE CE-26)
[CE-26 SINGLE SHUNT]



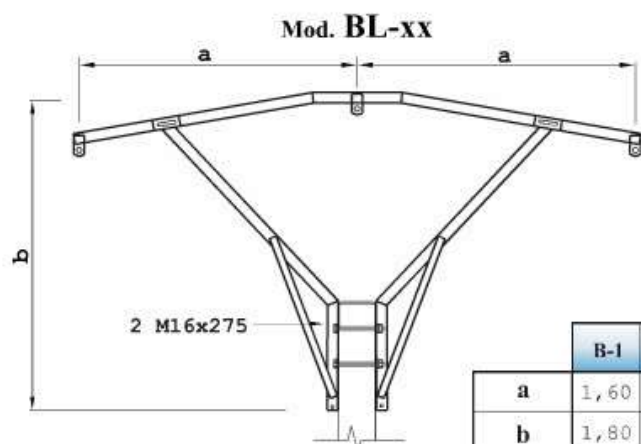
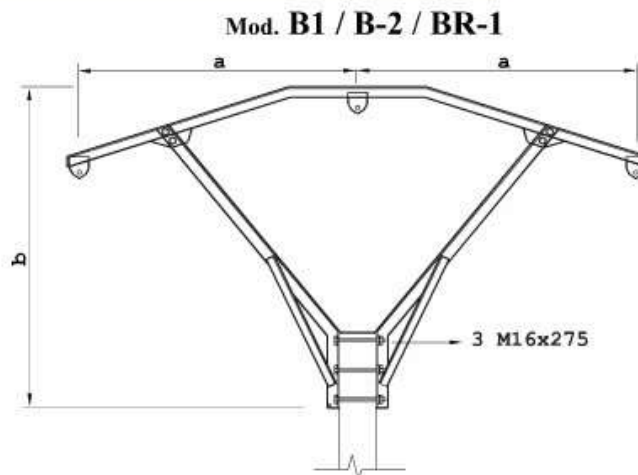
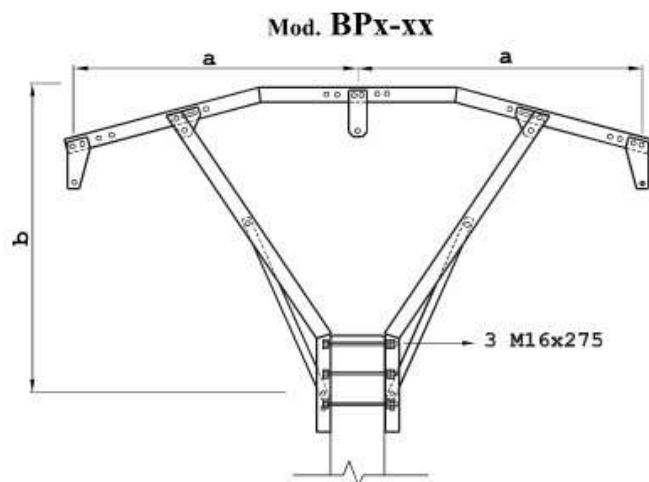
* Colas en mm. (Cotes en mm.) [Levels in mm.]



fammsa

Mod. "HORMIGÓN" ("POTEAUX EN BÉTON") ["CONCRETE POSTS"]

CRUCETAS EN BÓVEDA (Croisillons en voûte) [Vaulted cross-arms]

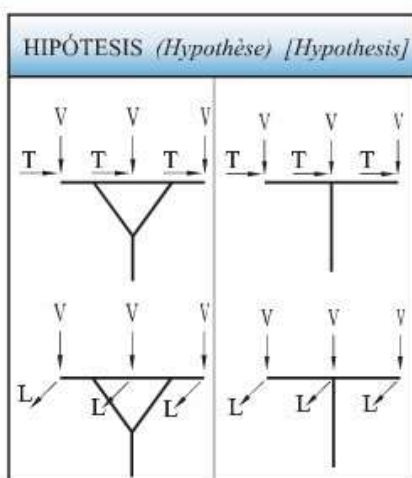


	B-1	B-2	BR-1	BP1-17,5	BP2-17,5	BP2-20	BP3-20	BL-12,5	BL-15	BL-18
a	1,60	2,00	1,60	1,75	1,75	2,00	2,00	1,25	1,50	1,80
b	1,80	2,26	1,80	2,07	2,08	2,09	2,09	1,70	1,70	1,70

* Cotas en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]

ESFUERZOS EN CRUCETAS (Efforts pour Croisillons) [Cross-arms stresses]

Combinación esfuerzos (Combinaison d'efforts) [Stress combination]
T + V
L + V



Mod.	T c.s.=1,5	L c.s.=1,5	V c.s.=1,5
RH1-15/14	533	115	250
RH1-20/14	533	115	250
RH2-15/14	533	115	450
RH2-20/14	533	115	450
SH1-15/14	533	115	250
SH2-15/14	533	115	450
RH1-15/14A	533	225	250
RH1-20/14A	533	225	250
RH2-15/14/A	533	225	450
RH2-20/14A	533	225	450
BL-15/18	70	70	70
BP1-17,5	210	115	200
BP2-17,5	210	115	300
	267	115	250
BP2-20	210	115	300
	267	115	250
BP3-20	267	115	450
	535	115	350

* Cargas en daN. (Cotes en daN.) [Levels in daN.]



fammsa

Mod. "HORMIGÓN" ("POTEAUX EN BÉTON") ["CONCRETE POSTS"]

CRUCETAS Y SEMICRUCETAS RECTAS (Croisillons et demi-croisillons droits) [Vertical and horizontal semi-cross-arms]

 Disponemos de una amplia gama de crucetas y semicrucetas rectas y bóveda para los Postes de Hormigón.

Todas estas crucetas tienen una tensión de utilización de 20 kV. y su geometría se encuentra dentro de las normas y especificaciones aplicables.

A pesar de realizar todas ellas la misma función su diferencia principal es la zona de utilización. Así las de tipo RH (NI 52.30.22) y BP (NI 52.31.22) son utilizadas en "zonas lberdrola".

El resto de crucetas son utilizadas normalmente en los Postes de Hormigón de zonas "Unión Fenosa" y otras compañías.

Para las crucetas que se suministran desmontadas se adjunta un Plano de Montaje de fácil comprensión.

 (Nous disposons d'une large gamme de croisillons et de semi-croisillons droits et voûtés pour les poteaux en béton.

Tous ces croisillons présentent une tension d'utilisation de 20 kV et leur géométrie est conforme aux normes et aux spécifications en vigueur.

Même si tous ces éléments remplissent la même fonction, leur principale différence est leur zone d'utilisation. Par exemple, les croisillons de type RH (NI 52.30.22) et BP (NI 52.31.22) sont utilisés dans des « zones lberdrola ».

Les autres croisillons sont en général utilisés pour des poteaux en béton des zones « Unión Fenosa » et des autres compagnies.

Pour les croisillons livrés démontés, un plan de montage facile à comprendre est fourni.)

 [We have a wide range of straight and vaulted cross-arms and semi-cross-arms for Concrete Posts.

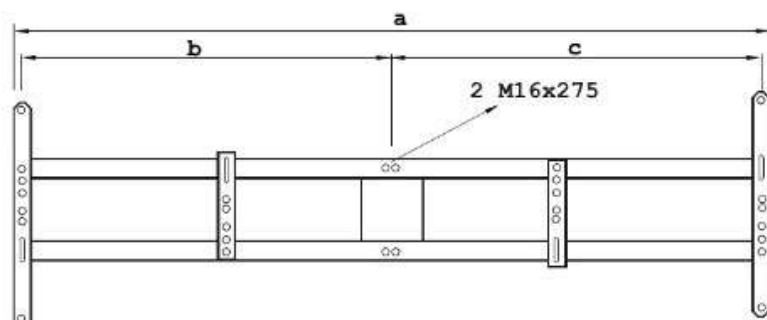
All of these cross-arms have a usage voltage of 20 kV and their geometrical features comply with the applicable specifications and standards.

Although they all carry out the same function, the main difference is where they are used. The RH (NI 52.30.22) and BP (NI 52.31.22) types are used in "lberdrola areas".

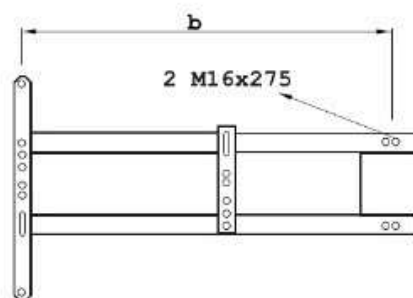
The rest of the cross-arms are normally used on Concrete Posts in "Unión Fenosa" and other companies' areas.

An easy-to-understand Assembly Plan is attached for cross-arms that are supplied unassembled.]

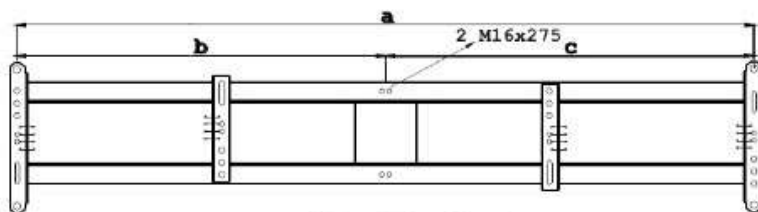
Mod. RHx-xx/14



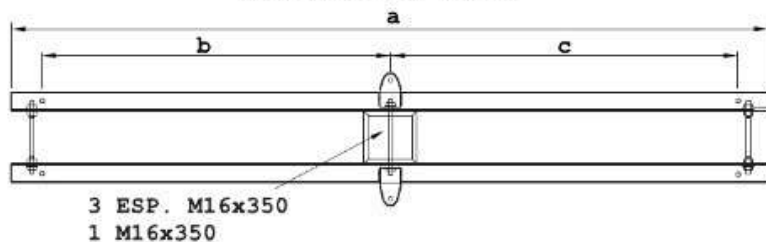
Mod. SHx-xx/14



Mod. RHx-xx/14A



Mod. CR - 1 / C - 2



	RH1-15/14	RH1-20/14	RH2-15/14	RH2-20/14	SH1-15/14	SH2-15/14	RH1-15/14A	RH1-20/14A	RH2-15/14A	RH2-20/14A	CR-1	C2
a	3,06	4,06	3,06	4,06	---	---	3,06	4,06	3,06	4,06	3,20	4,20
b	1,50	2,00	1,50	2,00	1,50	1,50	1,50	2,00	1,50	2,00	1,60	2,10
c	1,50	2,00	1,50	2,00	---	---	1,50	2,00	1,50	2,00	1,60	2,10

* Cotas en m. (Cotes en m.) [Levels en m.]



"TELECOMUNICACIONES Y ALUMBRADO" ("TÉLÉCOMMUNICATIONS ET ÉCLAIRAGE") ["LIGHTING AND COMMUNICATIONS"]

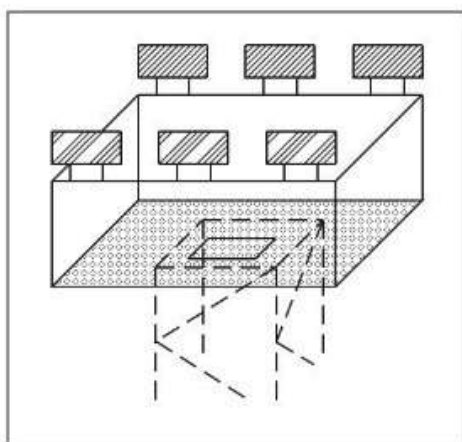
ACCESORIOS Mod. TA (Accessoires Mod. TA) [Accessories Mod. TA]



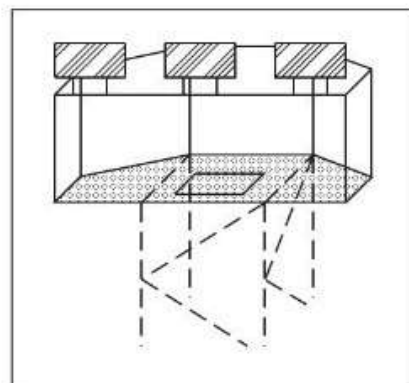
■ Fabricamos todo tipo de accesorios para la instalación de antenas y colocación de proyectores de alumbrado, así como los elementos de acceso y seguridad exigidos: escaleras, quitamiedos y descansillos. Las dimensiones y características de las PLATAFORMAS a suministrar dependerá de la cantidad, distribución y dimensiones de los proyectores; para su definición es necesario consultar con nuestro Dpto. Técnico. Las escaleras y quitamiedos se fabrican en tramos de 4 m. suministrándose, normalmente, 4 metros menos de la altura total de la torre solicitada.

■ (Nous fabriquons tout type d'accessoires pour l'installation d'antennes et la pose de projecteurs, ainsi que les éléments d'accès et de sécurité obligatoires : escaliers, rampes et paliers. Les dimensions et les caractéristiques des PLATES-FORMES à fournir dépendront de la quantité, de la répartition et des dimensions des projecteurs ; pour les déterminer, merci de consulter notre Service Technique. Les escaliers et les rampes sont fabriqués par tronçons de 4 mètres, et livrés selon la hauteur standard de 4 mètres moins la hauteur totale de la tour demandée.)

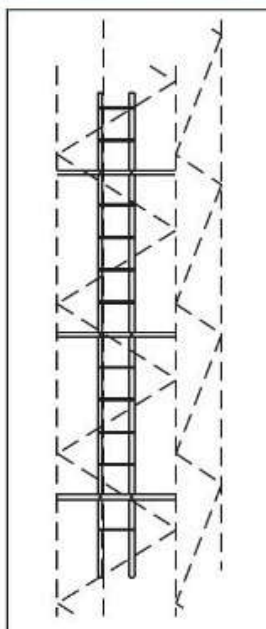
■ [We build all types of accessories for installing antennas, setting up floodlights and the required access and safety components such as ladders, handrails and rest platforms. The dimensions and characteristics of the PLATFORMS supplied depend on the quantity, layout and dimensions of the floodlights. Please contact our Technical Department for a description. Ladders and handrails are built in 4 m lengths and are normally 4 m shorter than the total height of the requested tower.]



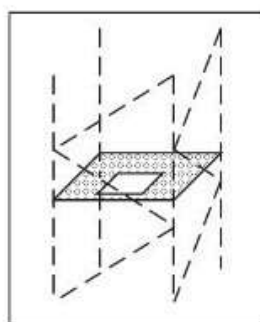
PLATAFORMA RECTANGULAR
(Plate-forme rectangulaire)
[Rectangular platform]



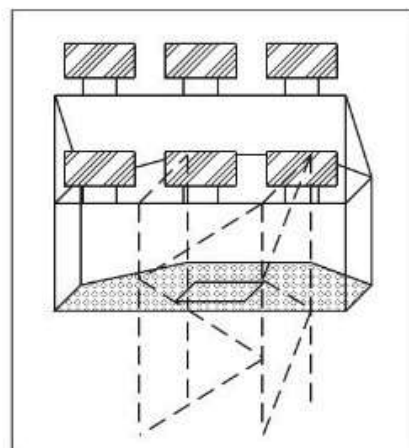
PLATAFORMA POLIGONAL
(Plate-forme polygonale)
[Polygonal platform]



TRAMO ESCALERA INTERIOR
(Tronçon escalier intérieur)
[Interior ladder section]



DESCANSILLO
(Palier)
[Rest platform]



PLATAFORMA EMPOTRADA EN TORRE
(Plate-forme encastree dans le pylôn)
[Built into tower platform]





“TELECOMUNICACIONES Y ALUMBRADO” **(“TÉLÉCOMMUNICATIONS ET ÉCLAIRAGE”) [“LIGHTING AND COMMUNICATIONS”]**

CARACTERÍSTICAS GENERALES **(CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES)** **[GENERAL FEATURES]**



 Contamos con una amplia gama de proyectos sobre torres para Telecomunicaciones y Alumbrado así como todos los accesorios y complementos necesarios para la instalación de proyectores o antenas y su mantenimiento.

Estamos Homologados por las principales compañías españolas en telecomunicaciones y telefonía móvil.

El modelo más comercializado por FAMMSA es el “TA”, principalmente utilizado para el alumbrado de instalaciones deportivas. Los diferentes tramos de estos Apoyos tienen forma prismática cuadrada, siendo las cuatro caras iguales en toda su longitud. Están formadas por tramos empalmados mediante tornillos. Todas las piezas componentes de los apoyos van marcados con su nº de identificación y el esfuerzo nominal del apoyo a que pertenecen. Con cada Apoyo se adjunta un Plano de Montaje de fácil comprensión.

Para otros tipos de apoyos, esfuerzos o alturas no contempladas en las siguientes páginas pueden consultar con nuestro Dpto. Técnico.

 (Nous disposons d'une large gamme de projets de pylôns de télécommunication et d'éclairage, avec tous les accessoires et compléments nécessaires pour l'installation de projecteurs ou d'antennes, et pour leur entretien.

Nous sommes homologués auprès des principales compagnies espagnoles de télécommunications et de téléphonie mobile.

Le modèle le plus commercialisé par FAMMSA est le « TA », utilisé principalement pour l'éclairage d'installations sportives. Les différents tronçons de ces pylôns présentent une forme prismatique carrée, avec les quatre faces égales sur toute leur longueur. Les différents tronçons sont assemblés à l'aide de vis.

Toutes les pièces formant les pylôns présentent un marquage avec leur numéro d'identification et l'effort nominal de l'appui auquel elles correspondent. Chaque pylôn est livré avec un plan de montage facile à comprendre.

Pour les autres types d'pylôns, d'efforts ou de hauteurs ne figurant pas dans les pages suivantes, merci de consulter notre Service Technique.)

 [We carry out a wide range of projects for telecommunication and lighting towers and supply all the accessories and extras required for the installation and maintenance of floodlights or antennas.

We are approved by the main Spanish telecommunication and mobile telephone companies.

FAMMSA's best selling model is the “TA” model, which is mainly used for floodlights for sport facilities. The various lengths of these towers have a square prismatic shape and the four faces are equal in length. They are made up of lengths screwed together.

All parts that the supports are made up of are marked with their identification number and the nominal stress of the support to which they belong. Each support includes an easy-to-understand Assembly Plan.

For other types of supports, stresses or heights not mentioned in the following pages, please contact our Technical Department.]

fammsa



Mod. "GRACO-66kV"



CARACTERÍSTICAS Y MEDIDAS GENERALES

(Caractéristiques et Mesures générales) [General Features and Measurements]

 Esta serie GRACO, ha sido creada para líneas hasta 66 kV, pudiéndose utilizar hasta 132 kV en casos especiales. Los siete apoyos de esta SERIE GRACO, son de cimentaciones monobloque, teniendo forma troncopiramidal cuadrada, siendo sus cuatro caras iguales en toda la longitud del Fuste. Se componen de la cabeza, unida al fuste, formado por tramos de diferentes longitudes para formar las distintas alturas nominales. Los tramos que componen el Fuste son totalmente atornillados y están formados por cuatro montantes de angular de 2 - 4 - 6 m. de longitud según su altura. Estos están unidos por una celosía sencilla de angular y abrochados por uno o dos tornillos según el tipo de Graco.

Todas las piezas van identificadas para facilitar su montaje.

Además de los armados de cabezas prismáticas, esta serie GRACO ha sido diseñada para poder adaptar un armado en capa que forma la serie GRACO-CAPA. Para datos de pesos, cimentaciones, alturas especiales, etc. no duden en ponerse en contacto con nuestro Dpto. Técnico.

 (Cette série GRACO créé pour lignes allant jusqu'à 66 kV, et elle peut même être utilisée jusqu'à 132 kV pour des cas spéciaux.

Les sept pylôns de cette série GRACO présentent des fondations monobloc de forme tronco-pyramidale carrée, avec les quatre faces identiques sur toute la longueur du fût. Leur sommet fixé au fût est composé de tronçons de longueurs distinctes pour former les différentes hauteurs nominales. Les tronçons formant le fût sont intégralement vissés et comprennent quatre montants d'angle de 2, 4 ou 6 mètres de long en fonction de leur hauteur. Ces tronçons sont maintenus par un réseau simple d'angles, et assemblés les uns aux autres par une ou deux vis en fonction du type de Graco.

Toutes les pièces sont identifiées pour en faciliter le montage.

En plus des armatures des sommets prismatiques, cette série GRACO a été conçue pour pouvoir adapter une armature en couche formant la série GRACO-CAPA. Pour plus d'information quant aux poids, aux fondations, aux hauteurs spéciales, etc., n'hésitez pas à contacter notre Service Technique.)

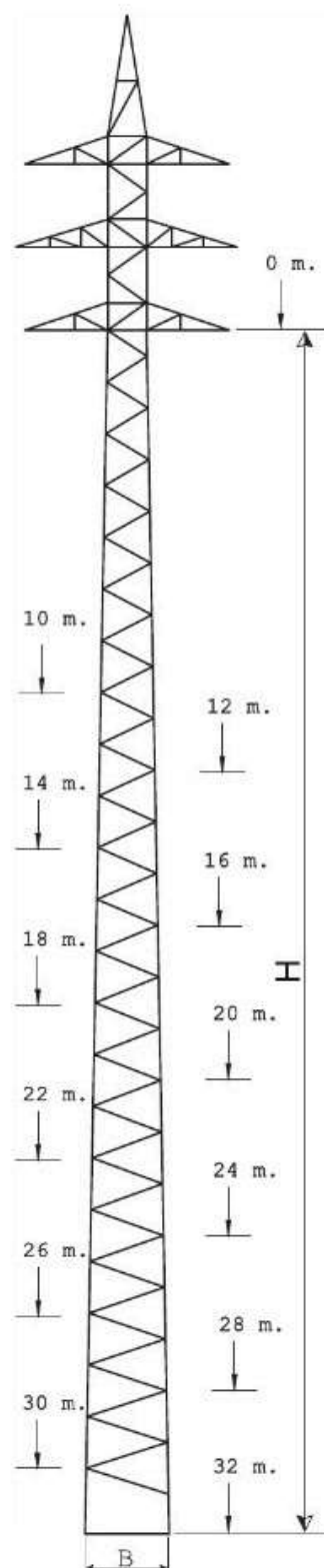
 [The GRACO series created for lines up to 66 kV. Lines up to 132 kV may be used in special cases.

The seven GRACO SERIES towers are monoblock cement foundations, in the shape of a square pyramidal frustum and the four faces are the same along the entire length of the shaft. They are made up of the head, joined to the shaft, which is made up of stretches that are different in length so as to reach the various nominal heights. The frame sections that make up the shaft are entirely screwed together and are made of four angular uprights, 2, 4 or 6 m in length, depending on the height. They are connected by simple angular trellis work and fastened with one or two screws depending on the type of Graco.

All parts are identified to make them easier to assemble

In addition to the prismatic head frames, this Graco series has been designed to adapt to a layered frame section, which is part of the GRACO-CAPA series. Please do not hesitate to contact our Technical Department for data on weight, cement foundations and special heights, etc.]

Altura nominal (Hauteur nominal) [Nominal height] (m.)	Altura total (Hauteur total) [Total height] (m.)	Ancho base "B" (Largeur base "B") [Base width "B"] (m.)	Altura útil "H" (Hauteur utile "H") [Useful height "H"] (m.)						
			GRACO 1500	GRACO 2500	GRACO 3500	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000	GRACO 9000
10,00	10,37	1,44	9,03	8,78	8,58	8,43	8,13	7,88	7,73
12,00	12,37	1,51	10,98	10,73	10,53	10,33	10,03	9,73	9,63
14,00	14,36	1,58	12,97	12,67	12,47	12,22	11,97	11,62	11,47
16,00	16,35	1,65	14,90	14,60	14,40	14,15	13,85	13,55	13,40
18,00	18,33	1,72	16,89	16,59	16,34	16,09	15,79	15,44	15,29
20,00	20,32	1,79	18,83	18,53	18,28	18,03	17,73	17,88	17,23
22,00	22,31	1,86	20,81	20,51	20,21	19,96	19,66	19,31	19,16
24,00	24,29	1,93	22,80	22,50	22,20	21,90	21,60	21,25	21,10
26,00	26,28	2,00	24,74	24,44	24,14	23,89	23,54	23,19	23,04
28,00	28,27	2,07	26,72	26,42	26,07	25,82	25,47	25,12	24,97
30,00	30,25	2,13	28,70	28,41	28,06	27,81	27,46	27,06	26,91
32,00	32,24	2,20	30,65	30,35	30,05	29,75	29,40	29,05	28,85



fammsa

ARMADOS (Armés) [Cross-Arms]

Los armados se componen del tramo de cabeza, brazos de cruceta y castillete de hilo de tierra, totalmente atornillados y están formados por perfiles de angulares. Tanto los brazos de cruceta como el castillete de hilo de tierra están provistos de dispositivos para amarre o suspensión.

Los tipos de armado más usuales son los indicados en la tabla adjunta, pudiéndose formar otros, por necesidad del usuario, eligiendo diferentes valores de "a", "b", "c", y "d".

FAMMSA puede estudiar y fabricar cualquier variante de armado especial, disponiendo actualmente de cabeza de derivación para la colocación de seis niveles de crucetas.

(Les armatures comprennent le tronçon du sommet, les bras à croisillon et la coupole du câble de terre, intégralement vissés et composés de profils angulaires. Les bras à croisillons comme la coupole du câble de terre sont équipés des dispositifs d'amarre ou de suspension.

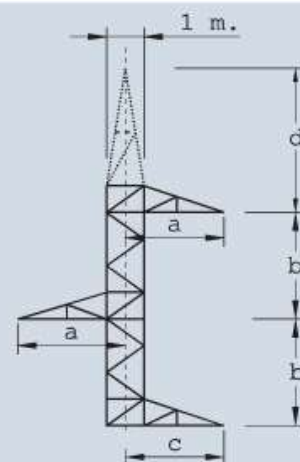
Les types d'armature les plus usuels sont ceux figurant dans le tableau ci-joint, d'autres types pouvant être obtenus selon les besoins du client en fonction des différentes valeurs «a», «b», «c», et «d».

FAMMSA peut étudier et fabriquer toute variante de l'armature spéciale; nous disposons actuellement de la tête de dérivation pour la pose de six niveaux de croisillons.)

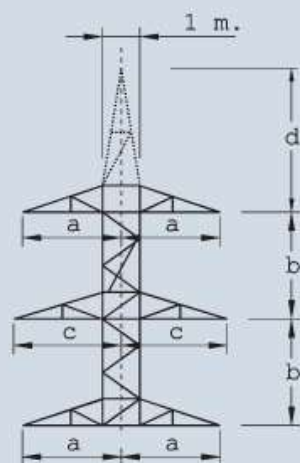
[The cross-arms are made up of the head length, crosspiece arms and domes for earthing cables, which are completely screwed together and are made up of angled longitudinal sections. Both the crosspiece arms and the domes for earthing cables are supplied with anchoring or suspension devices.

The most common types of cross-arms are shown in the attached table. Depending on the user's needs, other types can be constructed by selecting different values for "a", "b", "c", or "d".

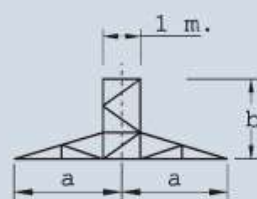
FAMMSA can study and construct any type of special cross-arms. We currently have a bracing head for placing six crosspiece levels.]



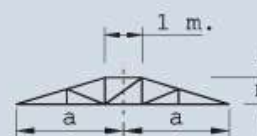
Mod. A y B



Mod. C y D



Mod. T



Mod. H

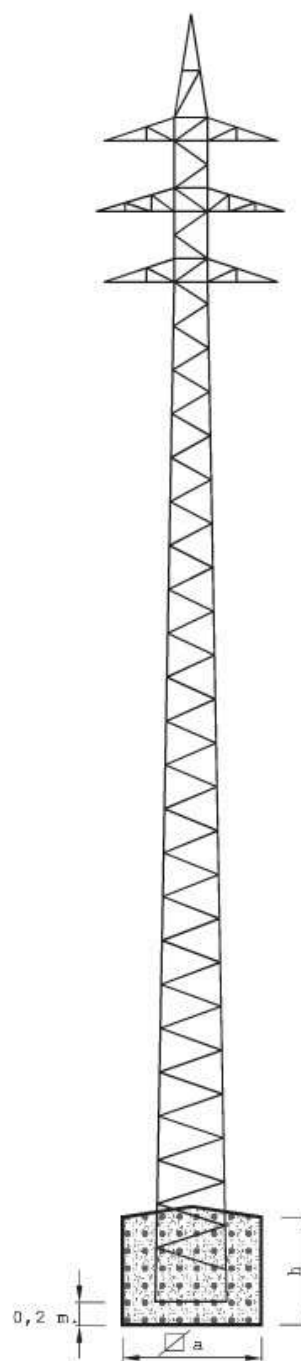
SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) [Single Circuit]	COTAS en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) [Double Circuit]
	a	b	c	d	
A1	2,00	1,32	2,50	3,00	C1
B1	2,00	1,32	2,50	- - -	D1
A2	2,50	1,32	3,00	3,90	C2
B2	2,50	1,32	3,00	- - -	D2
A3	2,00	2,00	2,50	3,00	C3
B3	2,00	2,00	2,50	- - -	D3
A4	2,50	2,00	3,00	3,90	C4
B4	2,50	2,00	3,00	- - -	D4
A5	2,00	2,63	2,50	3,00	C5
B5	2,00	2,63	2,50	- - -	D5
A6	2,50	2,63	3,00	3,90	C6
B6	2,50	2,63	3,00	- - -	D6
A7	2,00	3,26	2,50	3,00	C7
B7	2,00	3,26	2,50	- - -	D7
A8	2,50	3,26	3,00	3,90	C8
B8	2,50	3,26	3,00	- - -	D8
A9	2,00	3,89	2,50	3,00	C9
B9	2,00	3,89	2,50	- - -	D9
A10	2,50	3,89	3,00	3,90	C10
B10	2,50	3,89	3,00	- - -	D10
T	2/2,5/3	1,98			
H	2/2,5/3	0,66			



CIMENTACIONES (Fondations) [Foundations]

- Las cimentaciones han sido calculadas según el Método Sulzberger, para terrenos normales con un coeficiente de compresibilidad de $K=10 \text{ kg/cm}^2$ a 2 metros de profundidad y calculadas para una seguridad de arranque y compresión de 1,50.
- (Les fondations ont été calculés selon la méthode Sulzberger au sol normal avec un coefficient de compressibilité de $K = 10 \text{ kg/cm}^2$ à 2 mètres de profondeur et calculée pour une sécurité de départ et de compression de 1,50.)
- [The foundations have been calculated according to the method Sulzberger to normal soil with a coefficient of compressibility of $K = 10 \text{ kg/cm}^2$ to 2 meters deep and calculated for a starting safety and compression of 1.50.]

Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Dimensiones (Dimensions) [Dimensions]	GRACO 1.500	GRACO 2.500	GRACO 3.500	GRACO 4.500	GRACO 6.000	GRACO 8.000	GRACO 9.000
10	h	1,55	1,80	2,00	2,15	2,45	2,70	2,85
	a	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
	V (m³)	4,17	4,84	5,38	5,78	6,59	7,26	7,67
12	h	1,60	1,85	2,05	2,25	2,55	2,85	2,95
	a	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
	V (m³)	4,30	5,41	5,99	6,58	7,46	8,33	8,63
14	h	1,60	1,90	2,10	2,35	2,60	2,95	3,10
	a	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78
	V (m³)	5,07	6,02	6,65	7,45	8,24	9,35	9,82
16	h	1,65	1,95	2,15	2,40	2,70	3,00	3,15
	a	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
	V (m³)	5,65	6,67	7,36	8,21	9,24	10,27	10,78
18	h	1,65	1,95	2,20	2,45	2,75	3,10	3,25
	a	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
	V (m³)	6,08	7,19	8,11	9,03	10,14	11,43	11,98
20	h	1,70	2,00	2,25	2,50	2,80	3,15	3,30
	a	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
	V (m³)	6,73	7,92	8,91	9,90	11,09	12,47	13,07
22	h	1,70	2,00	2,30	2,55	2,85	3,20	3,35
	a	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06
	V (m³)	7,21	8,49	9,79	10,82	12,09	13,58	14,22
24	h	1,70	2,00	2,30	2,60	2,90	3,25	3,40
	a	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
	V (m³)	7,71	9,07	10,43	11,80	13,16	14,74	15,43
26	h	1,75	2,05	2,35	2,60	2,95	3,30	3,45
	a	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	V (m³)	8,47	9,92	11,37	12,58	14,28	15,97	16,70
28	h	1,75	2,05	2,40	2,65	3,00	3,35	3,50
	a	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27
	V (m³)	9,02	10,56	12,37	13,66	15,46	17,26	18,04
30	h	1,75	2,05	2,40	2,65	3,00	3,40	3,55
	a	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
	V (m³)	9,66	11,32	13,25	14,63	16,57	18,78	19,60
32	h	1,80	2,10	2,40	2,70	3,05	3,40	3,60
	a	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41
	V (m³)	10,45	12,20	13,94	15,68	17,71	19,75	20,91



RESISTENCIA MECÁNICA

(Résistance Mécanique) [Mechanical Resistance]

En las tablas siguientes se indican los esfuerzos por conductor según las distintas hipótesis de carga:

1ª Hipótesis (T): Esfuerzo Útil Transversal con viento de 120 km/h. Coeficiente de Seguridad CS=1,5

2ª Hipótesis (L): Esfuerzo Útil Longitudinal sin viento. CS = 1,50.

3ª Hipótesis (L_p): Rotura del conductor con Brazo de 2,50 m. CS = 1,20.

Los esfuerzos verticales por Conductor combinados con todas las hipótesis de carga son 750 kg.

(Les tableaux suivants indiquent les efforts par conducteur en fonction des différentes hypothèses de charge :

1^{re} hypothèse (T): effort utile transversal avec vent de 120 km/h. Coefficient de sécurité: CS = 1,5.

2^{me} hypothèse (L): effort utile longitudinal sans vent. CS = 1,50.

3^{me} hypothèse (L_p): rupture du conducteur avec bras de 2,5 mètres. CS = 1,20.

Les efforts verticaux pour conducteur combinés avec toutes les hypothèses de charge sont de 750 kg.)

[The stresses for each conductor are shown in the following tables according to the different load hypotheses:

1. Hypothesis (T): Transversal Useful Stress with winds of 120 km/h. Safety Coefficient SC=1.5

2. Hypothesis (L): Longitudinal Useful Stress without wind. SC = 1.50.

3. Hypothesis (L_p): Conductor breakage with a 2.50 m arm. SC = 1.20.

The vertical stresses per conductor combined with all the load hypotheses are 750 kg.

ARMADOS SIMPLE CIRCUITO (Armes Simple Circuit) [Circuit Single Cross-arms]

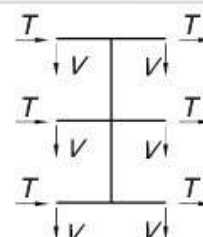
Mod.	Hip.	GRACO 1500	GRACO 2500	GRACO 3500	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000	GRACO 9000
B1, B2	1*	533	900	1.253	1.613	2.067	2.733	3.067
	2*	817	1.183	1.537	1.897	2.383	3.017	3.350
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
B3, B4	1*	513	837	1.187	1.547	2.000	2.667	3.000
	2*	797	1.120	1.500	1.867	2.320	2.987	3.313
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
B5, B6	1*	492	803	1.127	1.473	1.900	2.547	2.827
	2*	775	1.087	1.410	1.757	2.217	2.830	3.110
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
B7, B8	1*	470	770	1.067	1.400	1.800	2.427	2.653
	2*	753	1.053	1.380	1.720	2.120	2.747	2.973
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
B9, B10	1*	450	733	1.000	1.333	1.700	2.307	2.500
	2*	733	1.017	1.283	1.617	1.983	2.590	2.783
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
T	1*	545	920	1.281	1.648	2.112	2.793	3.134
	2*	837	1.203	1.557	1.917	2.570	3.037	3.370
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
H	1*	555	936	1.304	1.678	2.150	2.843	3.190
	2*	837	1.203	1.557	1.917	2.570	3.037	3.370
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000

ARMADOS DOBLE CIRCUITO (Armés Double Circuit) [Circuit Double Cross-arms]

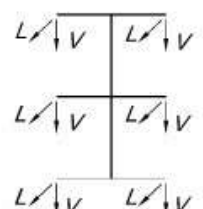
Mod.	Hip.	GRACO 1500	GRACO 2500	GRACO 3500	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000	GRACO 9000
D1, D2	1*	267	450	627	807	1.033	1.367	1.533
	2*	408	592	768	948	1.192	1.508	1.675
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
D3, D4	1*	257	418	593	773	1.000	1.333	1.500
	2*	398	560	750	933	1.160	1.493	1.657
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	500
D5, D6	1*	246	402	563	737	950	1.273	1.413
	2*	388	543	705	878	1.108	1.415	1.555
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
D7, D8	1*	235	385	533	700	900	1.213	1.327
	2*	377	527	690	1.060	1.060	1.373	1.487
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000
D9, D10	1*	225	367	500	650	850	1.153	1.250
	2*	367	508	642	892	992	1.295	1.392
	3*	1.500	1.850	1.850	1.850	2.200	3.000	3.000

* Cargas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

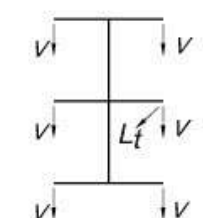
1ª Hip.



2ª Hip.



3ª Hip.



Mod. "GRACO-66kV"

PESOS (Poids) [Weights]

PESOS DE FUSTES (POIDS DU PYLONS) [TOWERS WEIGHT]

Altura (Hauteur) [Height] (m.)	GRACO 1500	GRACO 2500	GRACO 3500	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000	GRACO 9000
10	542	558	646	682	855	1.088	1.101
12	642	699	778	827	1.042	1.315	1.340
14	765	846	981	1.049	1.346	1.650	1.732
16	884	1.013	1.142	1.282	1.528	1.872	1.964
18	1.019	1.151	1.292	1.476	1.778	2.172	2.230
20	1.161	1.358	1.521	1.751	2.101	2.579	2.739
22	1.317	1.527	1.702	1.940	2.332	2.886	3.049
24	1.443	1.684	1.877	2.140	2.604	3.221	3.385
26	1.629	1.921	2.135	2.451	3.049	3.731	3.968
28	1.790	2.106	2.370	2.680	3.383	3.977	4.276
30	1.940	2.291	2.577	2.988	3.738	4.369	4.661
32	2.168	2.556	2.882	3.349	4.274	4.937	5.278

* Cotas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

PESOS DE ARMADOS (POIDS DU ARMES) [CROSS-ARMS WEIGHT]

SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) [Single Circuit]	GRACO 1500 a 3000	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000 a 9000
A1	544	560	613	636
B1	462	478	531	554
A2	640	655	708	731
B2	523	538	591	614
A3	603	623	689	715
B3	521	541	607	633
A4	698	719	784	811
B4	581	602	667	694
A5	660	675	779	844
B5	578	593	697	762
A6	755	771	874	939
B6	639	654	757	822
A7	747	775	871	927
B7	665	693	789	845
A8	843	870	967	1.022
B8	726	753	850	905
A9	807	839	940	1.008
B9	786	757	858	926
A10	902	935	1.035	1.103
B10	785	818	918	986
H-2	214	220	239	254
H-2,5	245	251	270	285
H-3	304	311	329	344

* Cotas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) [Double Circuit]	GRACO 1500 a 3000	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000 a 9000
C1	677	692	745	768
D1	595	610	663	686
C2	832	848	901	924
D2	715	731	784	807
C3	735	755	821	848
D3	653	673	739	766
C4	891	911	977	1.003
D4	774	794	860	887
C5	792	808	911	976
D5	710	726	829	894
C6	948	964	1.067	1.132
D6	831	847	950	1.015
C7	879	907	1.003	1.059
D7	797	825	921	977
C8	1.035	1.063	1.159	1.215
D8	918	946	1.042	1.098
C9	939	972	1.072	1.140
D9	857	890	990	1.058
C10	1.095	1.128	1.228	1.296
D10	978	1.011	1.111	1.179
T-2	320	331	361	380
T-2,5	351	362	392	411
T-3	410	421	451	470



fammsa

ARMADOS (Armés) [Cross-Arms]

Los armados se componen del tramo de cabeza, brazos de cruceta y castillete de hilo de tierra, totalmente atornillados. Tanto los brazos de cruceta como el castillete de hilo de tierra están previstos de dispositivos para amarre o suspensión. Las cabezas tienen un ancho de 1,2 m. entre caras, y siete longitudes dependiendo de la distancia vertical entre crucetas que sea necesaria. Los armados más usuales son los indicados en la tabla adjunta, pudiéndose formar otros, por necesidad del usuario, eligiendo diferentes valores de "a", "b" y "c".

FAMMSA puede estudiar y fabricar cualquier variante de armado especial, disponiendo actualmente de cabeza de derivación para la colocación de seis niveles de crucetas.

(Les armés comprennent le tronçon du sommet, des bras à croisillons et la coupole du câble de terre entièrement vissés. Les bras à croisillons et la coupole du câble de terre sont équipés de dispositifs de fixation ou de suspension. Les sommets présentent une largeur de 1,2 mètre entre les côtés, et sept mètres de long, en fonction de la distance verticale nécessaire entre les croisillons.)

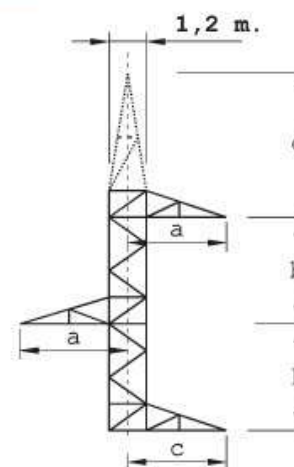
Les armatures les plus usuelles sont celles figurant dans le tableau ci-joint ; selon les besoins du client, d'autres armatures peuvent être montées, en fonction des différentes valeurs « a », « b » et « c ».

FAMMSA peut étudier et fabriquer toute variante de l'armature spéciale; nous disposons actuellement de la tête de dérivation pour la pose de six niveaux de croisillons.)

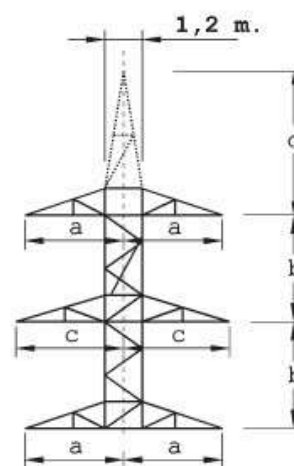
(The cross-arms are made up of the head length, cross-arms and dome for earthing cables, which are completely screwed together. Both the cross-arms and dome for earthing cables are supplied with anchoring or suspension devices. The heads are 1.2 m wide between faces and seven lengths long, depending on the vertical distance between crosspieces that is necessary.)

The most common types of cross-arms are shown in the attached table. Depending on the user's needs, other types can be constructed by selecting different values for "a", "b" and "c".

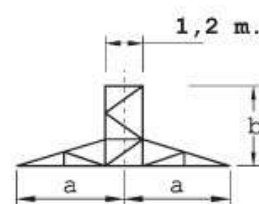
FAMMSA can study and construct any type of special cross-arms. We currently have a bracing head for placing six crosspiece levels.



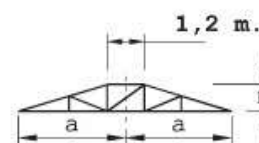
Mod. A y B



Mod. C y D



Mod. T



Mod. H

SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) [Single Circuit]	COTAS en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) [Double Circuit]
	a	b	c	d	
A1	2,50	2,00	3,00	3,75	C1
B1	2,50	2,00	3,00	- - -	D1
A2	3,00	2,00	3,50	4,60	C2
B2	3,00	2,00	3,50	- - -	D2
A3	2,50	2,50	3,00	3,75	C3
B3	2,50	2,50	3,00	- - -	D3
A4	3,00	2,50	3,50	4,60	C4
B4	3,00	2,50	3,50	- - -	D4
A5	2,50	3,00	3,00	3,75	C5
B5	2,50	3,00	3,00	- - -	D5
A6	3,00	3,00	3,50	4,60	C6
B6	3,00	3,00	3,50	- - -	D6
A7	2,50	3,50	3,00	3,75	C7
B7	2,50	3,50	3,00	- - -	D7
A8	3,00	3,50	3,50	4,60	C8
B8	3,00	3,50	3,50	- - -	D8
A9	2,50	4,00	3,00	3,75	C9
B9	2,50	4,00	3,00	- - -	D9
A10	3,00	4,00	3,00	4,60	C10
B10	3,00	4,00	3,00	- - -	D10
T	2,5/3/3,5	3,00			
H	2,5/3/3,5	1,00			



RESISTENCIA MECÁNICA (Résistance Mécanique) [Mechanical Resistance]

 En las tablas siguientes se indican los esfuerzos por conductor según las distintas hipótesis de carga:

1ª Hipótesis (T): Esfuerzo Útil Transversal con viento de 120 km/h. Coeficiente de Seguridad CS=1.50.

2ª Hipótesis (L): Esfuerzo Útil Longitudinal sin viento + hielo. CS=1.50.

3ª Hipótesis (Lt): Rotura del conductor con Brazo de 2,50 m. CS=1.20.

 (Les tableaux suivants indiquent les efforts par conducteur en fonction des différentes hypothèses de charge :

1^{ère} hypothèse (T): effort utile transversal avec vente de 120 km/h. Coefficient de sécurité: CS=1.50.

2^{ème} hypothèse (L): effort utile longitudinal sans vent. CS=1.50.

3^{ème} hypothèse (Lt): rupture du conducteur avec bras de 2,5 mètres. CS=1.20.

 [The stresses for each conductor are shown in the following tables according to the different load hypotheses:

1. Hypothesis (T): Transversal Useful Stress with winds of 120 km/h. Safety Coefficient SC=1,50.

2. Hypothesis (L): Horizontal Useful Stress without wind. SC=1.50.

3. Hypothesis (Lt): Conductor breakage with a 2.50 m arm. SC= 1.20.

ARMADOS SIMPLE CIRCUITO (Armes Circuit Simple) [Circuit Single Cross-arms]

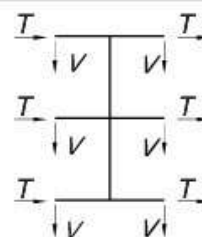
Mod.	Hip.	ACECO 3000	ACECO 4500	ACECO 6500	ACECO 9000	ACECO 14000	ACECO 18000
B1, B2	1ª	1.017	1.600	2.077	2.967	4.667	6.000
	2ª	1.267	1.912	2.300	3.200	4.900	6.233
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
B3, B4	1ª	987	1.550	2.008	2.833	4.500	5.767
	2ª	1.220	1.783	2.242	3.067	4.733	6.000
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
B5, B6	1ª	958	1.500	1.950	2.683	4.267	5.500
	2ª	1.183	1.733	2.183	2.917	4.500	5.733
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
B7, B8	1ª	927	1.467	1.892	2.550	4.067	5.267
	2ª	1.143	1.700	2.125	2.783	4.300	5.500
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
B9, B10	1ª	900	1.433	1.833	2.400	3.833	5.000
	2ª	1.100	1.667	2.067	2.633	4.067	5.233
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
T	1ª	1.052	1.656	2.139	3.071	4.830	6.210
	2ª	1.313	1.892	2.433	3.633	5.333	6.667
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
H	1ª	1.078	1.696	2.190	3.144	4.496	6.359
	2ª	1.313	1.892	2.433	3.633	5.333	6.667
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500

ARMADOS DOBLE CIRCUITO (Armés Circuit Double) [Circuit Double Cross-arms]

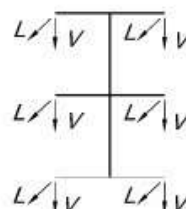
Mod.	Hip.	ACECO 3000	ACECO 4500	ACECO 6500	ACECO 9000	ACECO 14000	ACECO 18000
D1, D2	1ª	509	800	1.034	1.484	2.334	3.000
	2ª	634	956	1.150	1.600	2.450	3.117
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
D3, D4	1ª	494	775	1.004	1.417	2.250	2.884
	2ª	610	892	1.121	1.534	2.367	3.000
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
D5, D6	1ª	479	750	975	1.342	2.134	2.750
	2ª	592	867	1.092	1.459	2.250	2.867
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
D7, D8	1ª	464	734	946	1.275	2.034	2.634
	2ª	572	850	1.063	1.392	2.150	2.750
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500
D9, D10	1ª	450	717	917	1.200	1.917	2.500
	2ª	550	834	1.034	1.317	2.034	2.617
	3ª	2.300	2.300	2.300	4.500	4.500	4.500

* Cargas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

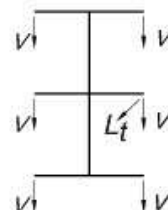
1ª Hip.



2ª Hip.



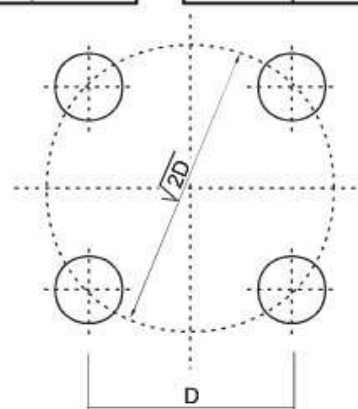
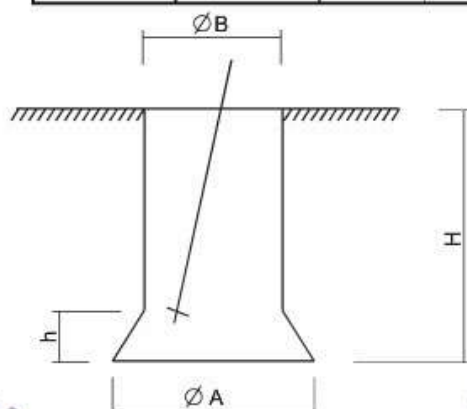
3ª Hip.



CIMENTACIONES (Fondations) [Foundations]

- Las dimensiones indicadas en la tabla son para cimentaciones denominadas de patas separadas y de sección circular, para un terreo de características medias y calculadas considerando un ángulo de arranque $\alpha = 30^\circ$. Disponemos de cimentaciones especiales para terreno en roca.
- (Les dimensions indiquées dans le tableau sont des fondations à appelé à jambes séparées de section circulaire, d'un milieu et les caractéristiques terreuse calculée en tenant compte à partir d'un angl $\alpha = 30^\circ$. Nous avons fondations spéciales en terrain rocheux.)
- [The dimensions given in the table are for foundations called for separate legs of circular cross section, for a medium and features earthy calculated considering starting an angle $\alpha = 30^\circ$. We have special foundations in rock terrain.]

Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Dimensiones (Dimensions) [Dimensions]	ACECO 3.000	ACECO 4.500	ACECO 6.500	ACECO 9.000	ACECO 14.000	ACECO 18.000	Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Ancho base "D" (Largeur base "D") [Base width "D"] m.
9,45 11,70	$\varnothing A$ (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00	9,45 11,70	2,45 2,75
	$\varnothing B$ (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40		
	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60		
	H (m.)	1,80	2,10	2,30	2,55	2,95	3,30		
	V (m ³)	1,27	1,46	1,95	2,67	4,34	5,53		
13,95 16,20	$\varnothing A$ (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00	13,95 16,20	3,05 3,35
	$\varnothing B$ (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40		
	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60		
	H (m.)	1,90	2,25	2,40	2,65	3,05	3,40		
	V (m ³)	1,34	1,56	2,03	2,77	4,47	5,69		
18,45 20,70	$\varnothing A$ (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00	18,45 20,70	3,65 3,95
	$\varnothing B$ (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40		
	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60		
	H (m.)	2,00	2,35	2,50	2,75	3,15	3,40		
	V (m ³)	1,40	1,62	2,11	2,86	4,61	5,68		
23,00 27,50	$\varnothing A$ (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00	23,00 27,50	4,25 4,85
	$\varnothing B$ (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40		
	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60		
	H (m.)	2,10	2,45	2,60	2,85	3,25	3,45		
	V (m ³)	1,46	1,68	2,18	2,96	4,74	5,94		



CARACTERÍSTICAS Y MEDIDAS GENERALES

(Caractéristiques et Mesures générales) [General Features and Measurements]



Esta serie ACECO ha sido creada para líneas hasta 132 kV.

Los ocho apoyos de esta SERIE ACECO son de cimentaciones tetrabloque (cimentaciones de patas separadas), teniendo forma troncopiramidal de sección cuadrada en el fuste y cabeza con tramos prismáticos rectos, también de sección cuadrada.

La celosía es doble tanto en la cabeza como en el fuste, siendo igual en las cuatro caras de la cabeza, y de forma contrapeada en el fuste.

Todas las piezas van identificadas para facilitar su montaje.

Esta SERIE ACECO ha sido diseñada para poder adaptar, además de las cabezas prismáticas con sus crucetas y cúpula, un armado llamado en capa que forma la SERIE ACECO-CAPA.

FAMMSA puede estudiar y fabricar alturas especiales. Para datos de pesos, cimentaciones, alturas especiales, etc. no duden en ponerse en contacto con nuestro Dpto. Técnico.

En la tabla siguiente se indica el ancho en la base para cada altura:



(Cette série ACECO est fabriquée pour des lignes allant jusqu'à 132 kV.

Les huit pylônes de cette série ACECO présentent des fondations tétra-bloc (fondations à pieds séparés) de forme tronco-pyramidale à section carrée au niveau du fût et du sommet, et avec des tronçons prismatiques droits, également à section carrée.

Le treillis est double au niveau du sommet et du fût, identique pour chacune des quatre faces du sommet, et entrelacé au niveau du fût.

Toutes les pièces sont identifiées pour en faciliter le montage.

Cette SÉRIE ACECO a été conçue pour pouvoir être adaptée non seulement à des sommets prismatiques avec les croisillons et la coupole correspondants, mais également à une armature « par couche » de la SÉRIE ACECO-CAPA.

FAMMSA peut étudier et fabriquer des hauteurs spéciales. Pour les informations relatives aux poids, aux fondations, aux hauteurs spéciales, etc., notre Service Technique se tient à votre disposition.

Le tableau suivant indique la largeur en fonction de chaque hauteur :)



[The ACECO series, has been specially designed for lines up to 132 kV.

The eight ACECO SERIES towers have tetrablok foundations (foundations with separate legs) in the shape of a pyramidal frustum with a square cross-section in the shaft and a head with straight prismatic stretches, which also have a square cross-section.

There is double latticework on both the head and the shaft. It is the same on the four faces of the head and intertwined in the shaft.

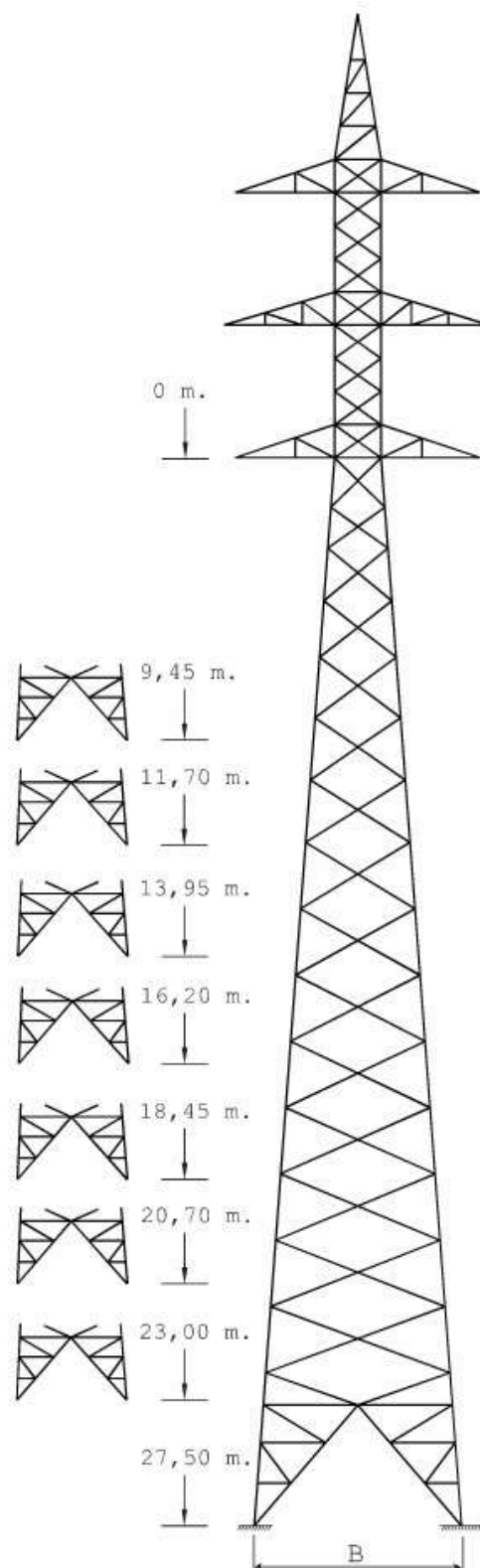
All parts are identified to make them easier to assemble.

The ACECO SERIES has been designed to be able to adapt not only prismatic heads with crosspieces and a dome, but also a so-called layered frame, which is the ACECO-CAPA SERIES.

FAMMSA can study and produce special heights. Please do not hesitate to contact our Technical Department for data on weight, foundations and special heights, etc.

The table below shows the width at the base for each height:]

Altura m. (Hauteur m.) [Height m.]	9,45	11,70	13,95	16,20	18,45	20,70	23,00	27,50
Ancho base "B" (Largeur base "B") [Base width "B"] (m.)	2,45	2,75	3,05	3,35	3,65	3,95	4,25	4,85



PESOS (Poids) [Weights]

	Peso de los Fustes (Poids des Pylôns) [Towers weight]									Peso de los Armados (Poids des Pylôns) [Towers weight]					
	12 m	15 m	18 m	21 m	24 m	27 m	30 m	33 m	36 m	A1	A2	A3	C1	C2	C3
FEDRA 3.000	1.089	1.353	1.744	2.171	2.487	3.254	3.578	4.011	4.663	1.180	1.479	1.642	1.464	1.848	2.012
FEDRA 4.500	1.206	1.508	1.920	2.420	2.735	3.311	3.622	4.276	4.699	1.458	1.488	1.624	1.458	1.807	1.993
FEDRA 6.500	1.385	1.731	2.164	2.653	3.017	3.606	4.004	4.761	5.234	1.205	1.554	1.703	1.490	1.925	2.074
FEDRA 11.000	2.114	2.589	3.123	3.777	4.243	4.934	5.514	6.321	6.819	1.722	2.106	2.356	2.093	2.577	2.835
FEDRA 17.000	2.682	3.275	3.913	4.759	5.374	6.273	6.923	7.893	8.586	1.982	2.479	2.838	2.383	2.978	3.343
FEDRA 26.000	3.218	3.971	4.761	5.729	6.462	7.365	8.070	9.162	9.936	2.092	2.702	3.125	2.493	3.201	3.715

* Cotas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

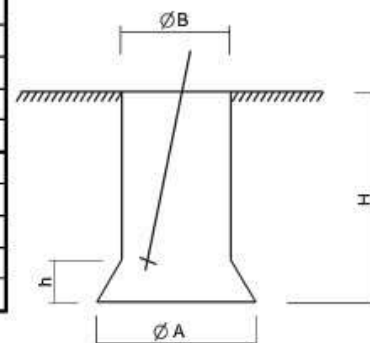
CIMENTACIONES (Fondations) [Foundations]

- Las dimensiones indicadas en la tabla son para cimentaciones tipo "pata de elefante" de sección circular, para un terreno normal de resistencia 3 kg/cm² y calculadas considerando un ángulo de arranque $\alpha = 30^\circ$.

Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Dimensiones (Dimensions) [Dimensions]	FEDRA 3000	FEDRA 4500	FEDRA 6500	FEDRA 11000	FEDRA 17000	FEDRA 26000
12-15-18	ØA (m)	1,20	1,30	1,40	1,70	2,10	2,50
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,90
	H (m)	1,90	2,20	2,45	3,00	3,40	3,60
	V (m ³)	1,30	1,53	2,07	3,16	4,48	6,92
21-24	ØA (m)	1,20	1,30	1,45	1,80	2,20	2,60
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,90
	H (m)	2,00	2,35	2,60	3,05	3,40	3,60
	V (m ³)	1,37	1,62	2,20	3,27	4,57	7,07
27-30	ØA (m)	1,30	1,40	1,45	1,90	2,30	2,70
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,60	0,70	0,90
	H (m)	2,00	2,35	2,60	3,05	3,40	3,60
	V (m ³)	1,40	1,66	2,20	2,41	5,41	7,23
33-36	ØA (m)	1,30	1,40	1,50	1,90	2,40	2,70
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,60	0,70	0,90
	H (m)	2,10	2,35	2,60	3,05	3,40	3,60
	V (m ³)	1,47	1,66	2,33	3,41	5,52	7,23

(Les dimensions indiquées dans le tableau sont des fondations telles que «pied d'éléphant» à section circulaire, d'une force normale terreuse 3 kg/cm² et calculé en considérant un angle de départ $\alpha = 30^\circ$.)

[The dimensions given in the table are for foundations such as "elephant foot" circular section, for a normal earthy strength 3 kg/cm² and calculated considering a starting angle $\alpha = 30^\circ$.]



Mod. "FEDRA-220kV"

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ARMADOS

(Caractéristiques générales et Armés) [General Features and Cross-Arms]



Los seis apoyos de esta SERIE FEDRA posee cimentaciones tetrabloque (cimentaciones de patas separadas), teniendo forma troncopiramidal de sección cuadrada. El cuerpo o fuste está formado por tramos de 6 m. de longitud y tramos finales de 3 m. para obtener alturas desde 12 m. hasta 36 m.

Estos apoyos están constituidos por perfiles angulares totalmente atornillados, donde la celosía de la cabeza es doble y contrapeada en parte del fuste. Todas las piezas van identificadas para facilitar su montaje.

Esta SERIE FEDRA ha sido diseñada, para tener varios tipos de cabezas y crucetas, y poder ser utilizada en líneas de 132kV a 220kV.

Las alturas desde la cruceta inferior hasta el suelo son las siguientes: 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36 m. En los esquemas adjuntos se especifican las dimensiones generales de los distintos armados y de los fustes que componen los apoyos de esta serie.



(Les six pylôns de cette SÉRIE FEDRA possèdent des fondations tétra-bloc (des fondations à pieds séparés) de forme tronco-pyramidale à section carrée. Le corps ou fût est formé de tronçons de 6 mètres de long et de tronçons finaux de 3 mètres, afin d'obtenir des hauteurs allant de 12 à 36 mètres.

Ces pylôns sont composés de profilés angulaires entièrement vissés avec un treillis double au sommet et entrelacé au niveau du fût. Toutes les pièces sont identifiées pour en faciliter le montage. Cette SÉRIE FEDRA a été conçue pour admettre plusieurs types de sommets et de croisillons et pour pouvoir être utilisée sur des lignes de 132 kV à 220 kV.

Les hauteurs du sol au croisillon inférieur sont les suivantes : 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 et 36 mètres. Les schémas ci-joints indiquent les dimensions générales des différentes armatures et des fûts formant les appuis de cette série.)



[The six FEDRA SERIES towers, have tetra block foundations (foundations with separate legs) in the shape of a pyramidal frustum with a square cross-section. The body or shaft is made up of stretches 6 m in length and final stretches 3 m long to reach heights of 12 m to 36 m.

These towers are made up of angular profiles completely screwed together, with double latticework at the head and intertwined latticework in part of the shaft. All parts are identified to make them easier to assemble.

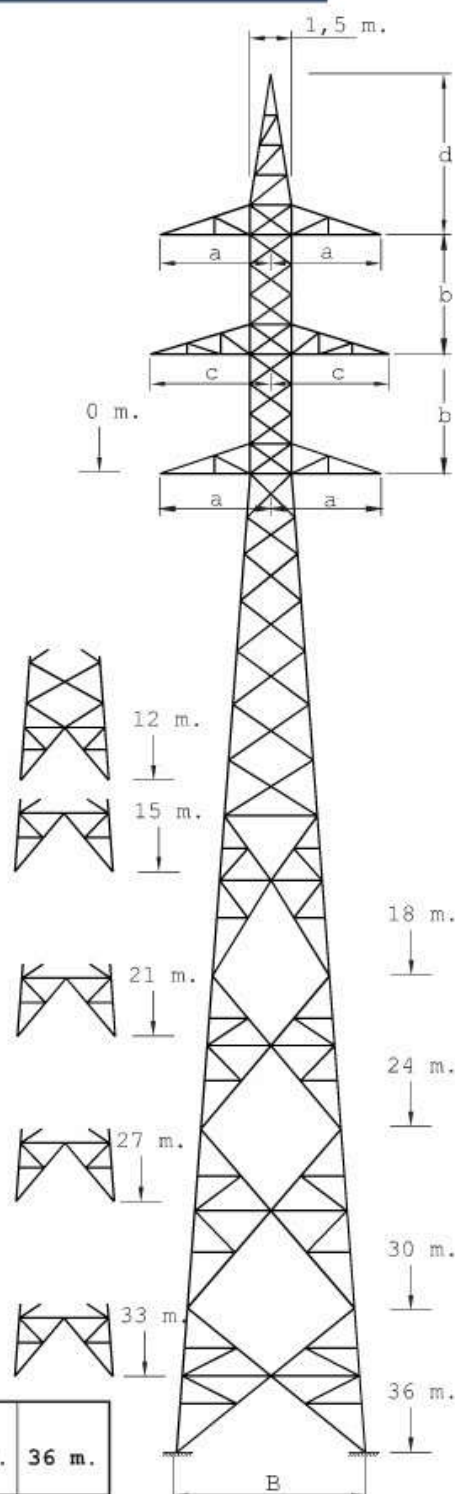
The FEDRA SERIES has been designed to have several kinds of heads and cross-arms and to be usable for 132 kV to 220kV lines.

The heights from the lower crosspiece to the ground are as follows: 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 and 36 m. The attached diagrams show the general dimensions of the various frames and the shafts made up of the supports from this series.]

SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) [Single Circuit]	ARMADOS (Armés) [Cross-arms]				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) [Double Circuit]
	a	b	c	d	
A1	3,00	3,30	3,20	4,30	C1
A2	4,10	4,40	4,30	5,90	C2
A3	4,10	5,50	4,30	5,90	C3

COTAS en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]

Altura (Hauteur) [Height]	12 m.	15 m.	18 m.	21 m.	24 m.	27 m.	30 m.	33 m.	36 m.
Ancho base "B" (Largeur base "B") [Base width "B"] (m.)	3,40	3,90	4,30	4,80	5,20	5,70	6,20	6,70	7,20



fammsa

RESISTENCIA MECÁNICA (Résistance Mécanique) [Mechanical Resistance]

En las tablas siguientes se expresan los distintos valores de las cargas por conductor para las distintas hipótesis de carga y los distintos tipos de armado y de apoyo, siendo:

1ª Hipótesis: Esfuerzo transversal + Viento. C.S.=1,5.

2ª Hipótesis: Carga vertical (Hielo). C.S.=1,5

3ª Hipótesis: Desequilibrio de tracciones. C.S.=1,2.

4ª Hipótesis: Rotura de conductor en la cruceta mas perjudicial. C.S.=1,2.

5ª Hipótesis: Rotura del Hilo de Tierra. C.S.=1,2.

V: Esfuerzo Vertical (Kg).

T: Esfuerzo transversal por Conductor o Hilo de Tierra (Kg).

L: Esfuerzo longitudinal por Conductor o Hilo de Tierra (Kg).

F: Rotura de Fases.

Dans les tableaux suivants figurent les différentes valeurs des charges par conducteur, selon plusieurs hypothèses de charge et en fonction des types d'armature et des pylôns :

1^{ère} hypothèse: effort transversal + vent.

C. S. = 1,5.

2^{ème} hypothèse: charge verticale (givre).

C. S. = 1,5

3^{ème} hypothèse: déséquilibre de tractions.

C. S. = 1,2.

4^{ème} hypothèse: rupture du conducteur dans le croisillon le plus critique. C. S. = 1,2.

5^{ème} hypothèse: rupture du câble de terre.

C. S. = 1,2.

V: effort vertical (kg).

T: effort transversal par conducteur ou câble de terre (kg).

L: effort longitudinal par conducteur ou câble de terre (kg).

F: phase de rupture.

The tables below show the various figures for the loads per conductor for the different load hypotheses and the various kinds of frames and supports:

Hypothesis 1: Transversal stress + wind. S.C. 1.5.

Hypothesis 2: Vertical load (ice). S.C. 1.5

Hypothesis 3: Traction imbalance. S.C. 1.2.

Hypothesis 4: Conductor breakage on the most harmful crosspiece. S.C. 1.2.

Hypothesis 5: Breakage of the earth cable. S.C. 1.2.

V: Vertical stress (kg).

T: Transversal stress through conductor or earth cable (kg).

L: Longitudinal stress through conductor or earth cable (kg).

F: Break Fase.

			FEDRA 3000		FEDRA 4500		FEDRA 6500		FEDRA 11000		FEDRA 17000		FEDRA 26000	
			Tierra	Fase	Tierra	Fase	Tierra	Fase	Tierra	Fase	Tierra	Fase	Tierra	Fase
Mod. C1	1ª	T	290	482	425	705	660	1.100	290	485	425	705	660	1.100
	Hip.	V	350	1.540	350	1.540	350	1.540	350	1.540	350	1.540	350	1.540
	2ª	T	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Hip.	V	810	2.700	810	2.700	810	2.700	810	2.700	810	2.700	810	2.700
	3ª	L	450	650	560	910	870	1.425	450	650	560	910	870	1.425
	Hip.	V	770	2.200	770	2.200	770	2.220	770	2.200	770	2.200	770	2.220
		L	--	3.350	--	3.350	--	3.350	--	3.350	--	3.350	--	3.350
	4ª			1.350		1.350		1.350		1.350		1.350		1.350
	Hip.	V	810		810		810		810		810		810	
				2.700		2.700		2.700		2.700		2.700		2.700
Mod. C2	5ª	L	1.800	--	2.200	--	2.750	--	1.800	--	2.200	--	2.750	--
	Hip.	V	405	2.700	405	2.700	405	2.700	405	2.700	405	2.700	405	2.700
	1ª	T	260	430	395	660	600	995	1.085	1.805	1.745	2.904	2.380	3.970
	Hip.	V	350	1.540	350	1.540	350	1.540	600	2.500	600	2.500	600	2.500
	2ª	T	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Hip.	V	810	2.700	810	2.700	810	2.700	1.200	4.000	1.200	4.000	1.200	4.000
	3ª	L	420	595	520	845	800	1.290	1.320	2.530	2.760	3.795	2.400	4.800
	Hip.	V	770	2.200	770	2.200	770	2.200	1.200	4.000	1.200	4.000	1.200	4.000
		L	--	2.500	--	2.500	--	2.500	--	4.800	--	4.800	--	4.800
	4ª			1.350		1.350		1.350		2.000		2.000		2.000
Mod. C3	Hip.	V	810		810		810		1.200		1.200		1.200	
				2.700		2.700		2.700		4.000		4.000		4.000
	5ª	L	1.800	--	2.200	--	2.750	--	3.000	--	3.000	--	3.000	--
	Hip.	V	405	2.700	405	2.700	405	2.700	600	4.000	600	4.000	600	4.000
	1ª	T	195	325	345	575	575	930	985	1.640	1.585	2.640	2.280	3.800
	Hip.	V	350	1.540	350	1.540	350	1.540	600	2.500	600	2.500	600	2.500
	2ª	T	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Hip.	V	810	2.700	810	2.700	810	2.700	1.200	4.000	1.200	4.000	1.200	4.000
	3ª	L	355	475	460	750	730	1.205	1.200	2.300	2.510	3.450	2.400	4.800
	Hip.	V	770	2.200	770	2.200	770	2.200	1.200	4.000	1.200	4.000	1.200	4.000
Mod. C3		L	--	2.500	--	2.500	--	2.500	--	4.800	--	4.800	--	4.800
	4ª			1.350		1.350		1.350		2.000		2.000		2.000
	Hip.	V	850		850		810		1.200		1.200		1.200	
				2.700		2.700		2.700		4.000		4.000		4.000
	5ª	L	1.800	--	2.200	--	2.750	--	3.000	--	3.000	--	3.000	--
	Hip.	V	405	2.700	405	2.700	405	2.700	600	4.000	600	4.000	600	4.000

* Cargas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

PESOS (Poids) [Weights]

PESOS DE FUSTES (POIDS DU PYLONS) [TOWERS WEIGHT]

Altura (Hauteur) [Height] (m.)	ACECO 3000	ACECO 4500	ACECO 6500	ACECO 9000	ACECO 14000	ACECO 18000
9,45	709	770	832	1.030	1.303	1.595
11,70	860	964	1.048	1.284	1.555	2.068
13,95	1.028	1.142	1.225	1.530	1.890	2.394
16,20	1.185	1.317	1.411	1.771	2.330	2.744
18,45	1.395	1.561	1.681	2.108	2.740	3.260
20,70	1.607	1.792	1.924	2.396	3.081	3.660
23,00	1.855	2.058	2.205	2.709	3.466	4.295
27,50	2.485	2.737	2.910	3.481	4.358	5.398

* Cotas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

PESOS DE ARMADOS (POIDS DU ARMES) [CROSS-ARMS WEIGHT]

SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) [Single Circuit]	ACECO 3.000 a 6.500	ACECO 9.000	ACECO 14.000	ACECO 18.000
A1	643	800	935	944
B1	544	686	821	829
A2	714	878	1.017	1.026
B2	584	732	870	879
A3	716	897	1.037	1.046
B3	618	785	924	932
A4	787	977	1.119	1.129
B4	657	831	973	982
A5	761	960	1.118	1.144
B5	661	848	1.006	1.031
A6	832	1.040	1.201	1.227
B6	701	895	1.055	1.080
A7	853	1.059	1.214	1.254
B7	753	946	1.099	1.140
A8	923	1.139	1.297	1.338
B8	793	993	1.150	1.191
A9	883	1.094	1.271	1.306
B9	783	981	1.157	1.192
A10	952	1.174	1.354	1.389
B10	823	1.028	1.207	1.243
T	275	329	384	394
H	381	500	586	597

DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) [Double Circuit]	ACECO 3.000 a 6.500	ACECO 9.000	ACECO 14.000	ACECO 18.000
C1	818	999	1.151	1.160
D1	720	887	1.038	1.048
C2	930	1.126	1.284	1.293
D2	801	981	1.138	1.146
C3	891	1.099	1.254	1.262
D3	793	986	1.141	1.149
C4	1.003	1.224	1.386	1.395
D4	874	1.078	1.240	1.248
C5	936	1.160	1.336	1.361
D5	836	1.049	1.222	1.247
C6	1.048	1.287	1.468	1.492
D6	918	1.142	1.322	1.347
C7	1.026	1.257	1.430	1.470
D7	929	1.147	1.316	1.357
C8	1.140	1.386	1.562	1.603
D8	1.010	1.240	1.416	1.457
C9	1.057	1.295	1.487	1.522
D9	958	1.183	1.375	1.409
C10	1.170	1.421	1.621	1.655
D10	1.039	1.276	1.474	1.509

* Cotas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]

CARACTERÍSTICAS GENERALES (Caractéristiques générales) [General Features]



Los apoyos la SERIE VULCANO, poseen cimentaciones tetrabloque, (cimentaciones de patas separadas), teniendo forma troncopiramidal de sección cuadrada. El cuerpo o fuste, está formado por tramos de 5 m. de longitud para obtener alturas desde 15 m. hasta 30 m.

Estos apoyos son de perfiles angulares totalmente atornillados, donde la celosía de la cabeza es doble y contraeada en parte del fuste. Todas las piezas van identificadas para facilitar su montaje.

Esta serie VULCANO ha sido diseñada, por tener varios tipos de cabezas y crucetas, para ser utilizada en líneas de 132 a 220 kV.

Las alturas desde la cruceta inferior hasta el suelo son las siguientes: 15, 20, 25, 30 m. En las tablas siguientes se indican las dimensiones principales:



(Les pylôns de la SÉRIE VULCANO, sont équipés de fondations tétra-bloc (des fondations à pieds séparés) avec une forme tronco-pyramida le à section carrée. Le corps ou fût est composé de tronçons de 5 mètres de long permettant d'obtenir des hauteurs allant de 15 à 30 mètres.

Cette série VULCANO a été conçue pour différents types de sommets et de croisillons, pour des lignes de 132 kV à 220 kV.

Ces pylôns comprennent des profilés angulaires entièrement vissés, avec un treillis double au sommet et entrelacé au niveau du fût.

Toutes les pièces sont identifiées pour en faciliter le montage.

Les hauteurs entre le sol et le croisillon inférieur sont les suivantes : 15, 20, 25 et 30 m.

Les tableaux suivants indiquent les principales dimensions.)



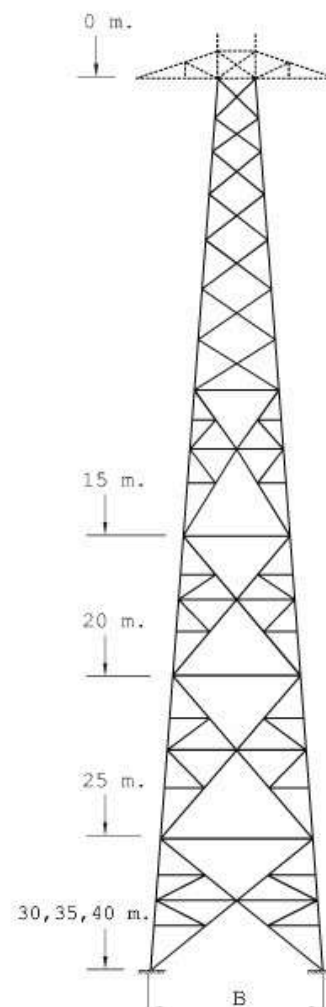
[VULCANO SERIES towers, have tetrablock foundations (foundations with separate legs) in the shape of a pyramidal frustum with a square cross-arms. The body or shaft is made up of stretches 5 m in length to reach heights of 15 m to 30 m. With several types of heads and crosspieces, the VULCANO series is designed to be used in 132kV to 220 lines.

These towers are made up of angular profiles completely screwed together, with double latticework at the head and intertwined latticework in part of the shaft.

All parts are identified to make them easier to assemble.

The heights from the lower crosspiece to the ground are as follows: 15, 20, 25 and 30 m.

The tables below show the main dimensions.]

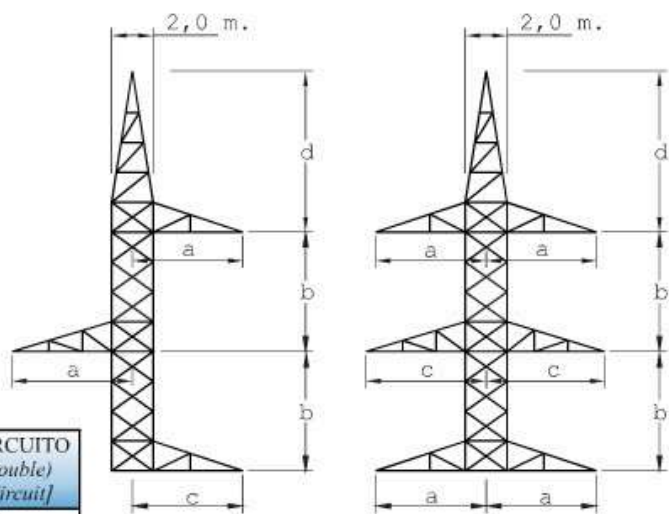


		PESOS (POIDS) [WEIGHTS]			
Ancho base "B" (Largeur base "B") [Base width "B"] (m.)	Altura y Modelo (Hauteur et Type) [Height and Type] (m.)	VULCANO 40	VULCANO 50	VULCANO 60	VULCANO 70
4,90	15 m.	5.240	6.195	7.760	7.930
5,90	20 m.	7.195	8.220	10.150	10.695
6,90	25 m.	9.225	10.525	12.995	13.375
7,90	30 m.	11.405	12.870	15.835	16.225
8,90	25 m.	14.055	15.380	18.875	19.255
9,90	40 m.	17.000	18.180	22.200	22.585
Armados (Armes) [Cross-Arms]	Mod. A1	4.405	4.650	5.170	5.380
	Mod. A2	4.565	4.885	5.325	5.670
	Mod. C1	5.190	5.540	6.025	6.290
	Mod. C2	5.570	5.745	6.265	6.530

* Cotas en kgs. (Cotes en kgs.) [Levels in kgs.]



ARMADOS (Armés) [Cross-Arms]



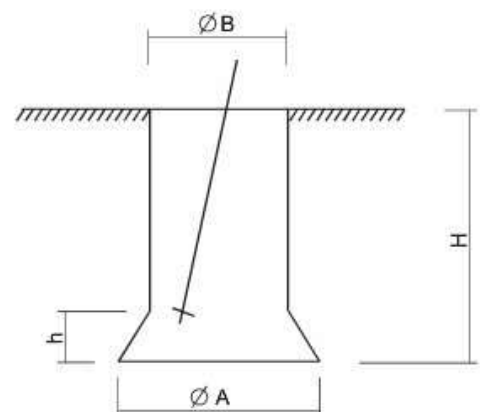
SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) [Single Circuit]	ARMADOS (Armés) [Cross-arms]				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) [Double Circuit]
	a	b	c	d	
A1	4,70	5,50	5,60	6,50	C1
A2	5,60	5,50	6,10	7,65	C2

COTAS en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]

CIMENTACIONES (Fondations) [Foundations]

- Las dimensiones indicadas en la tabla son para cimentaciones tipo "pata de elefante" de sección circular, para un terreo normal de resistencia 3 kg./cm² y calculadas considerando un ángulo de arranque $\alpha = 30^\circ$.
- (Les dimensions indiquées dans le tableau sont des fondations telles que «pied d'éléphant» à section circulaire, d'une force normale terreuse 3 kg/cm² et calculé en considérant un angle de départ $\alpha = 30^\circ$.)
- [The dimensions given in the table are for foundations such as "elephant foot" circular section, for a normal earthy strength 3 kg/cm² and calculated considering a starting angle $\alpha = 30^\circ$.]

Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Dimensiones (Dimensions) [Dimensions]	VULCANO 40	VULCANO 50	VULCANO 60	VULCANO 70
15 - 20	B (m)	1,50	1,50	1,50	1,65
	A (m)	2,60	2,90	3,50	3,60
	H (m)	3,70	3,85	4,00	4,00
	h (m)	1,10	1,20	1,50	1,60
	V (m ³)	8,31	9,40	12,17	14,19
25 - 30	B (m)	1,50	1,50	1,60	1,75
	A (m)	2,70	2,90	3,60	3,70
	H (m)	3,80	4,00	4,00	4,00
	h (m)	1,20	1,20	1,50	1,60
	V (m ³)	8,86	9,66	13,38	15,50
35 - 40	B (m)	1,50	1,50	1,70	1,80
	A (m)	2,75	3,00	3,70	3,85
	H (m)	3,80	4,00	4,00	4,00
	h (m)	1,20	1,20	1,50	1,60
	V (m ³)	8,97	9,90	14,66	16,58



RESISTENCIA MECÁNICA

2ª Hipótesis. Hielo+Viento 60 km/h. (2^{ème} hypothèse. Givre+Vent 60 km/h) [Hypothesis 2. Ice + Wind 60 km/h.] C.S: 1,5

Apoyo (Pylón) [Tower]	Armado (Armés) [Cross-arm]	Esfuerzos de fase (Conducteur) [Conductor] (kg)			Esfuerzos en cable de tierra (Câble de terre) [Earth cable] (kg)		
		V ₁	T ₁	L ₁	V ₂	T ₂	L ₂
VULCANO 40	C1	4500	6000	0	2000	2300	0
	C2	4500	6000	0	2000	2300	0
VULCANO 50	C1	4800	7400	0	2000	2500	0
	C2	4800	7400	0	2000	2500	0
VULCANO 60	C1	5600	8800	0	2200	3300	0
	C2	5600	8800	0	2200	3300	0
VULCANO 70	C1	5700	9800	0	2400	3800	0
	C2	5700	9800	0	2400	3800	0

3ª Hipótesis. Desequilibrio de tracciones. (3^{ème} hypothèse. Déséquilibre de tractions) [Hypothesis 3. Traction imbalance] C.S: 1,2

Apoyo (Pylón) [Tower]	Armado (Armés) [Cross-arm]	Esfuerzos de fase (Conducteur) [Conductor] (kg)			Esfuerzos en cable de tierra (Câble de terre) [Earth cable] (kg)		
		V ₁	T ₁	L ₁	V ₂	T ₂	L ₂
VULCANO 40	C1	4500	4000	3500	2000	1900	2000
	C2	4500	4000	3500	2000	1900	2000
VULCANO 50	C1	4800	4500	4500	2000	2000	2200
	C2	4800	4400	4500	2000	2000	2200
VULCANO 60	C1	5600	5200	6200	2200	2200	3000
	C2	5600	5000	5000	2200	2200	2300
VULCANO 70	C1	5700	5200	6800	2400	2200	3000
	C2	5700	5000	5000	2400	2200	2300

4ª Hipótesis. Rotura de cable de tierra. (4^{ème} hypothèse. Rupture du câble de terre) [Hypothesis 4. Earth cable breakage] C.S: 1,2

Apoyo (Pylón) [Tower]	Armado (Armés) [Cross-arm]	Esfuerzos de fase (Conducteur) [Conductor] (kg)			Esfuerzos en cable de tierra (Câble de terre) [Earth cable] (kg)		
		V ₁	T ₁	L ₁	V ₂	T ₂	L ₂
VULCANO 40	C1	4500	4000	0	2000	1000	3900
	C2	4500	4000	0	2000	1000	4000
VULCANO 50	C1	4800	4500	0	2000	1300	4500
	C2	4800	4400	0	2000	1300	4600
VULCANO 60	C1	5600	5200	0	2200	1300	4500
	C2	5600	5000	0	2200	1300	4600
VULCANO 70	C1	5700	5200	0	2400	1300	4500
	C2	5700	5000	0	2400	1300	4600

4ª Hipótesis. Rotura de conductor. (4^{ème} hypothèse. Rupture du conducteur) [Hypothesis 4. Conductor breakage] C.S: 1,2

Apoyo (Pylón) [Tower]	Armado (Armés) [Cross-arm]	Esfuerzos de fase (Conducteur) [Conductor] (kg)						Esfuerzos en cable de tierra (Câble de terre) [Earth cable] (kg)		
		V ₁		T ₁		L ₁		V ₂	T ₂	L ₂
		Conductores intactos (Conducteurs intacts) [Intact conductors]	Conductor roto (Rupture conducteur) [Broken conductor]	Conductores intactos (Conducteurs intacts) [Intact conductors]	Conductor roto (Rupture conducteur) [Broken conductor]	Conductores intactos (Conducteurs intacts) [Intact conductors]	Conductor roto (Rupture conducteur) [Broken conductor]			
VULCANO 40	C1	4500	4500	4000	2200	0	4700	2000	1900	0
	C2	4500	4500	4000	2200	0	4500	2000	1900	0
VULCANO 50	C1	4800	4800	4500	3500	0	5600	2000	2000	0
	C2	4800	4800	4400	3300	0	5000	2000	2000	0
VULCANO 60	C1	5600	5600	5200	4100	0	8000	2200	2200	0
	C2	5600	5600	5000	4000	0	6000	2200	2200	0
VULCANO 70	C1	5700	5700	5200	4100	0	8000	2400	2200	0
	C2	5700	5700	5000	4000	0	6000	2400	2200	0



RESISTENCIA MECÁNICA (Résistance Mécanique) [Mechanical Resistance]

En las tablas siguientes se expresan los esfuerzos por fase y cable de tierra según las distintas hipótesis de cálculo del apartado 3.5.3. de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero):
V : Esfuerzo Vertical por Conductor o Hilo de Tierra (Kg).
T : Esfuerzo transversal por Conductor o Hilo de Tierra (Kg).
L : Esfuerzo longitudinal por Conductor o Hilo de Tierra (Kg.)

(Dans les tableaux suivants figurent les efforts par conducteur ou câble de terre selon les différentes hypothèses de calcul du paragraphe 3.5.3 ITC-LAT 07 du Règlement sur les conditions techniques et de garantir la sécurité des lignes à haute tension (Décret espagnol 223/2008 du 15 Février):
V: effort vertical par conducteur ou câble de terre (kg).
T: effort transversal par conducteur ou câble de terre (kg).
L: effort longitudinal par conducteur ou câble de terre (kg).

[The tables below show the various figures for the loads per conductor or earth cable according to different calculation hypotheses of section 3.5.3. ITC-LAT 07 of the Regulation on technical conditions and safety guarantee of high voltage power lines (Spanish Decree 223/2008 of 15 February):
V: Vertical stress through conductor or earth cable (kg).
T: Transversal stress through conductor or earth cable (kg).
L: Longitudinal stress through conductor or earth cable (kg).

1ª Hipótesis. Viento 120 km/h. (1^{ère} hypothèse. Vent 120 km/h) [Hypothesis 1. Wind 120 km/h.] C.S: 1,5

Apoyo (Pylôn) [Tower]	Armado (Armés) [Cross-arm]	Esfuerzos de fase (Conducteur) [Conductor] (kg)			Esfuerzos en cable de tierra (Câble de terre) [Earth cable] (kg)		
		V ₁	T ₁	L ₁	V ₂	T ₂	L ₂
VULCANO 40	C1	2000	5800	0	1000	2000	0
	C2	2000	5800	0	1000	2000	0
VULCANO 50	C1	2200	7000	0	1000	2300	0
	C2	2200	7000	0	1000	2300	0
VULCANO 60	C1	3000	9300	0	1300	3400	0
	C2	3000	9300	0	1300	3400	0
VULCANO 70	C1	3000	9600	0	1300	3500	0
	C2	3000	9600	0	1300	3500	0

1ª Hipótesis. Viento 140 km/h. (1^{ère} hypothèse. Vent 140 km/h) [Hypothesis 1. Wind 140 km/h.] C.S: 1,5

Apoyo (Pylôn) [Tower]	Armado (Armés) [Cross-arm]	Esfuerzos de fase (Conducteur) [Conductor] (kg)			Esfuerzos en cable de tierra (Câble de terre) [Earth cable] (kg)		
		V ₁	T ₁	L ₁	V ₂	T ₂	L ₂
VULCANO 40	C1	2000	5600	0	1000	1900	0
	C2	2000	5600	0	1000	1900	0
VULCANO 50	C1	2200	6400	0	1000	2100	0
	C2	2200	6400	0	1000	2100	0
VULCANO 60	C1	3000	9000	0	1300	3300	0
	C2	3000	9000	0	1300	3300	0
VULCANO 70	C1	3000	9400	0	1300	3400	0
	C2	3000	9400	0	1300	3400	0

2ª Hipótesis. Hielo. (2^{ème} hypothèse. Givre) [Hypothesis 2. Ice] C.S: 1,5

Apoyo (Pylôn) [Tower]	Armado (Armés) [Cross-arm]	Esfuerzos de fase (Conducteur) [Conductor] (kg)			Esfuerzos en cable de tierra (Câble de terre) [Earth cable] (kg)		
		V ₁	T ₁	L ₁	V ₂	T ₂	L ₂
VULCANO 40	C1	4500	6100	0	2000	2300	0
	C2	4500	6100	0	2000	2300	0
VULCANO 50	C1	4800	7500	0	2000	2500	0
	C2	4800	7500	0	2000	2500	0
VULCANO 60	C1	5600	9000	0	2200	3400	0
	C2	5600	9000	0	2200	3400	0
VULCANO 70	C1	5700	10000	0	2400	3800	0
	C2	5700	10000	0	2400	3800	0



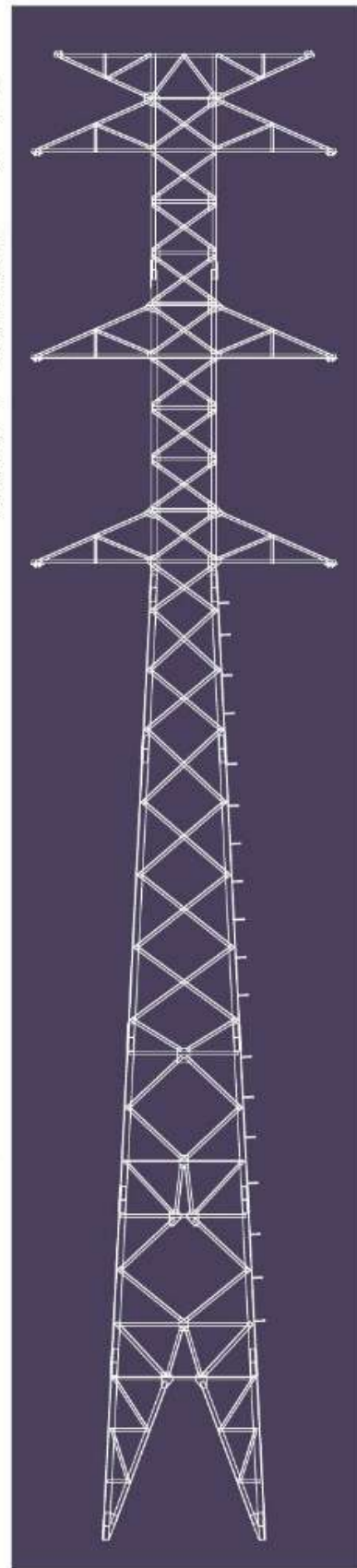
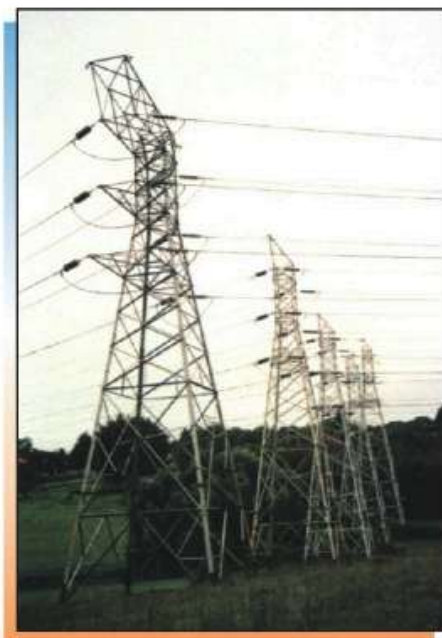


Apoyos Metálicos hasta 400kv. (Pylôns Métalliques jusqu'à 400 kV.) [Metallic Towers up to 400 kV.]

 Además de los Apoyos Metálicos Normalizados e indicados en el presente catálogo, FAMMSA posee los medios técnicos y humanos para desarrollar y fabricar cualquier Proyecto de Línea de Alta Tensión en función de los datos iniciales y características, entregados por el Cliente. Además disponemos de documentación técnica, correspondiente a las grandes Compañías Electricas (Iberdrola, R.E.E., Unión FENOSA, etc.) para fabricar Apoyos Metálicos hasta 400 kV. Para cualquier consulta, póngase en contacto con nuestro Dpto. Técnico.

 (En plus des pylôns métalliques aux normes et figurant dans le présent catalogue, FAMMSA dispose des moyens techniques et humains suffisants pour concevoir et fabriquer tout projet de ligne à haute tension en fonction des informations et des caractéristiques initiales fournies par le client. De plus, nous disposons de la documentation technique correspondant aux grandes compagnies électriques (Iberdrola, R.E.E., Unión FENOSA, etc.) pour la fabrication d'pylôns métalliques jusqu'à 400 kV.)

 [In addition to the standard metallic towers and those shown in this catalogue, FAMMSA has the technical means and human resources to develop and produce any high-voltage line project according to the initial data and features provided by the client. We also have technical documents from the main electricity companies (Iberdrola, R.E.E. and Unión FENOSA, etc.) for producing metallic towers up to 400 kV.]



fammsa



ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA SUBESTACIONES

(Structures métalliques pour Sous-stations)

[Metallic structures for substations]

 Fabricamos todo tipo de estructuras metálicas galvanizadas en caliente, tanto perfiles de celosía atornillada (LPN), empresillada o alma llena (UPN, H, I), incluso herrajes, plantillas y pernos de anclaje, para subestaciones eléctricas.

Para este tipo de fabricación no poseemos modelos o tipos normalizados ya que, en la mayoría de los casos, son los propios clientes los que aportan toda la documentación técnica (planos de montaje, fabricación y barra-barra) necesaria para la fabricación.

En caso de no disponer de la documentación técnica necesaria, disponemos de los más actuales medios técnicos y humanos necesarios para el rápido cálculo y desarrollo de nuevas estructuras metálicas para subestaciones a partir de la información básica aportada por el cliente.

Estamos homologados por las principales compañías eléctricas y por los montadores de subestaciones más importantes a nivel mundial.

Para cualquier consulta, contactar con nuestro DPTO. TÉCNICO.

 (Nous fabriquons tout type de structures métalliques galvanisées à chaud, incluant des profilés à montants vissés (LPN), à croisillons ou à âme pleine (UPN, H, I), y compris des accessoires métalliques, des modèles et des boulons d'assemblage pour les sous-stations électriques.

Pour ce type de fabrication, nous disposons de modèles ou de types conformes aux normes puisque, dans la majorité des cas, ce sont les clients eux-mêmes qui fournissent toute la documentation technique (plans de montage, de fabrication et barre-barre) nécessaire à leur fabrication.

Si nous obtenons toute la documentation technique nécessaire, nous disposons de tous les moyens techniques et humains les plus modernes pour effectuer le calcul rapide et développer de nouvelles structures métalliques de sous-stations à partir de l'information de base apportée par le client.

Nous sommes homologués auprès des principales compagnies électriques et sociétés de montage de sous-stations les plus importantes au niveau mondial.

Pour toute information complémentaire, notre SERVICE TECHNIQUE se tient à votre disposition.)

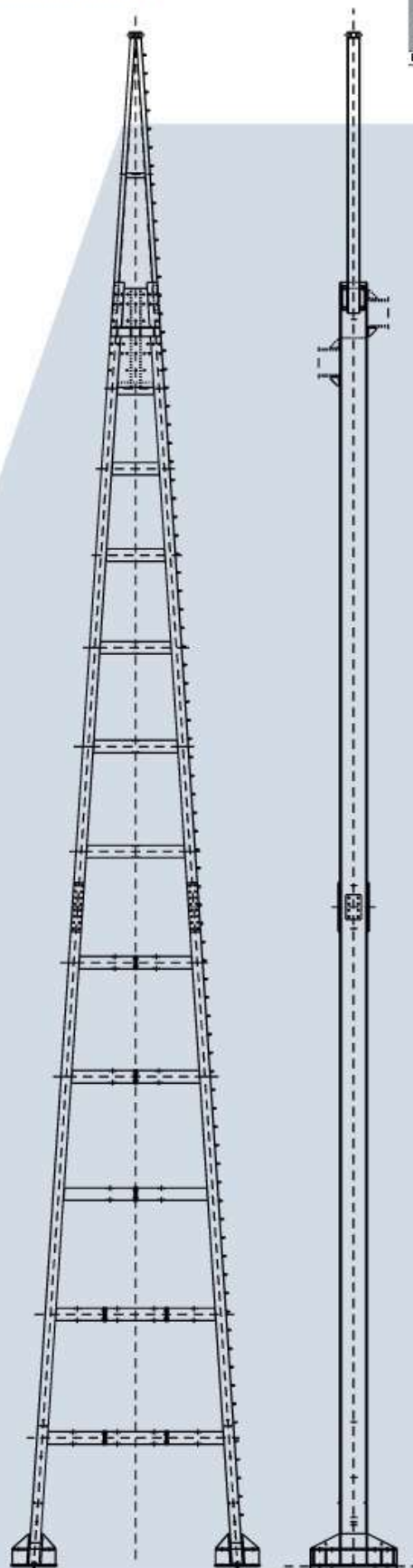
 [We build all kinds of heat-galvanised metal structures such as screwed lattice profiles (LPN), bar or beam profiles (UPN, H, I), including iron fittings, templates and anchor bolts for electricity substations.

We do not have standard models or types to build the above structures, since, in most cases, our clients provide all the technical documentation (assembly, construction and bar-bar plans) required for construction.

Should the required technical documentation be unavailable, we have the most up-to-date technical means and human resources needed to quickly calculate and build new metal substation structures based on the basic information provided by the client.

We are approved by the main electricity companies and substation builders around the world.

For any further information, please contact our TECHNICAL DEPARTMENT..]



fammsa

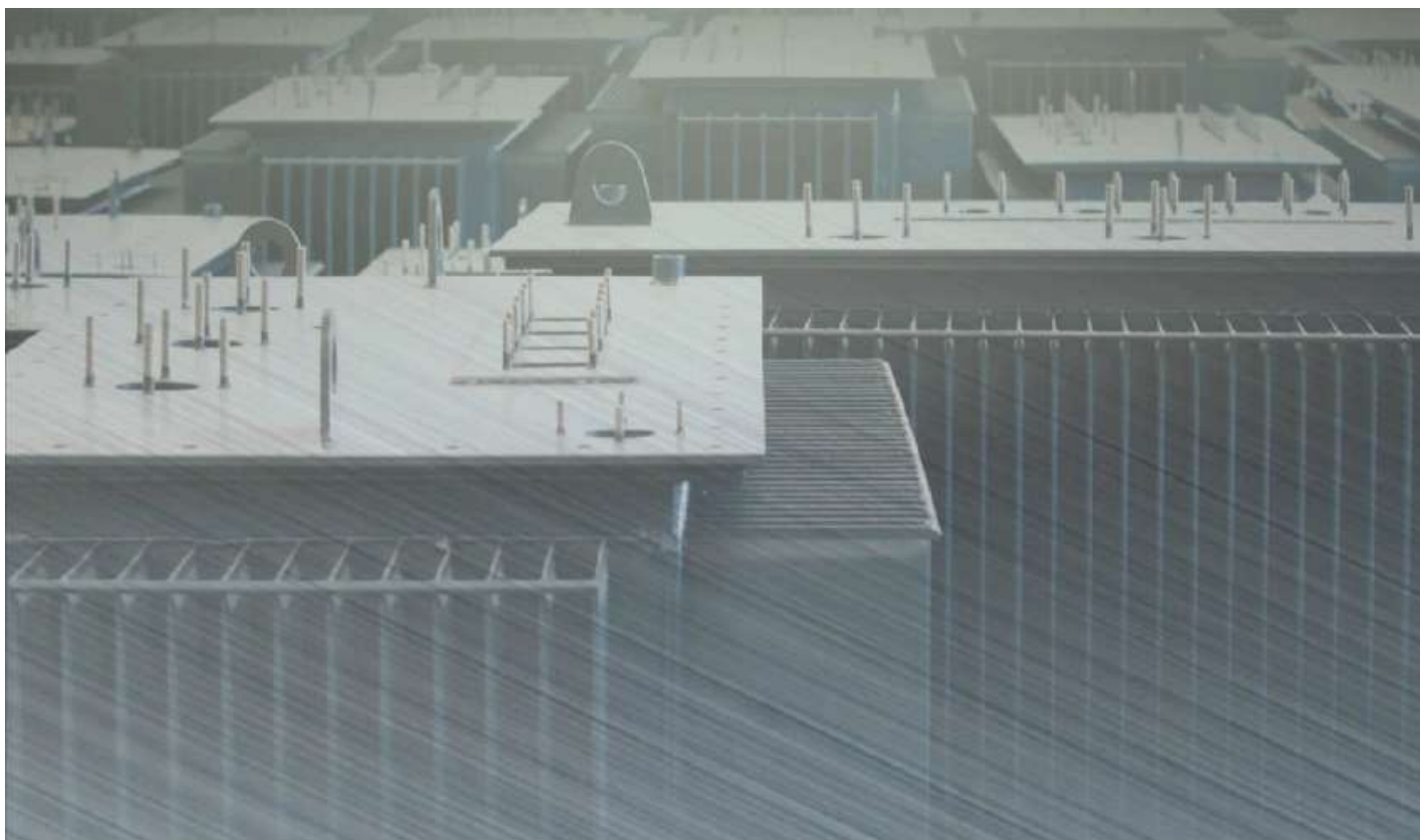
ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA SUBESTACIONES

(Structures métalliques pour Sous-stations)
[Metallic structures for substations]



fammsa





CUBAS METÁLICAS, PANELES DE ALETAS
Y ACCESORIOS PARA TRANSFORMADORES
DE DISTRIBUCIÓN Y POTENCIA

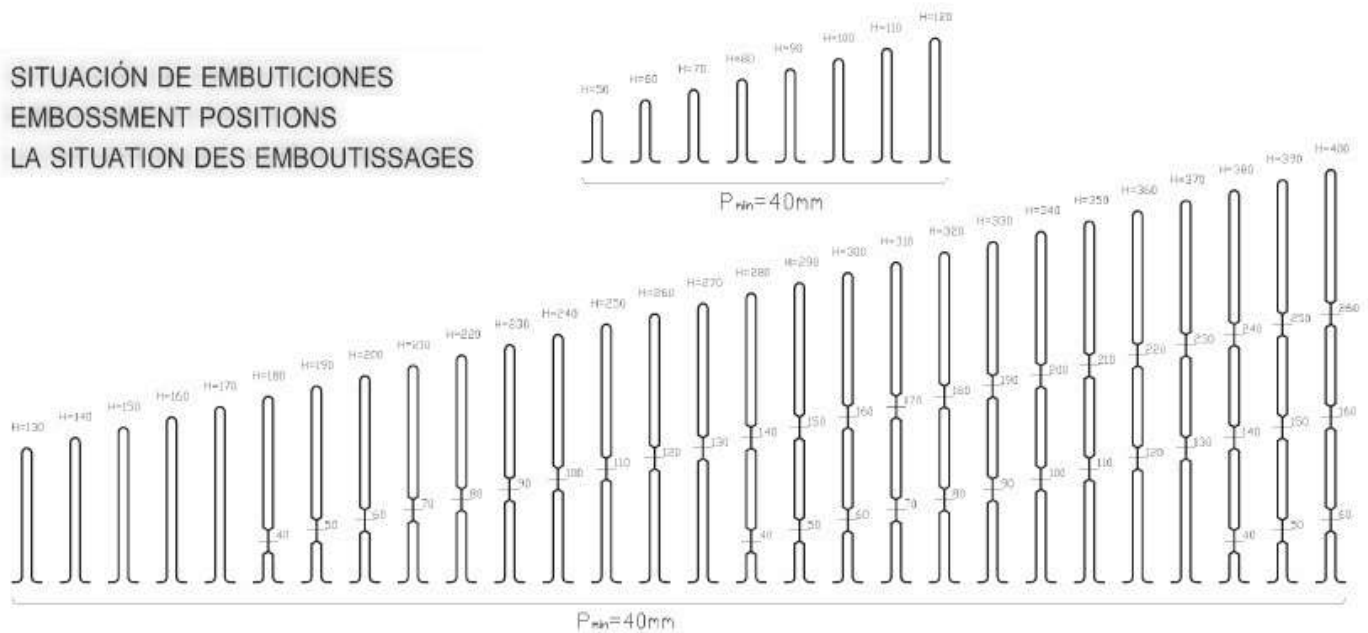
METALLIC TANKS, CORRUGATED WALLS
AND ACCESSORIES FOR DISTRIBUTION
AND POWER TRANSFORMERS

CUVES MÉTALLIQUES, PANNEAUX D'ONDES
ET ACCESSOIRES POUR LES TRANSFORMATEURS
DE DISTRIBUTION ET DE PUISSANCE

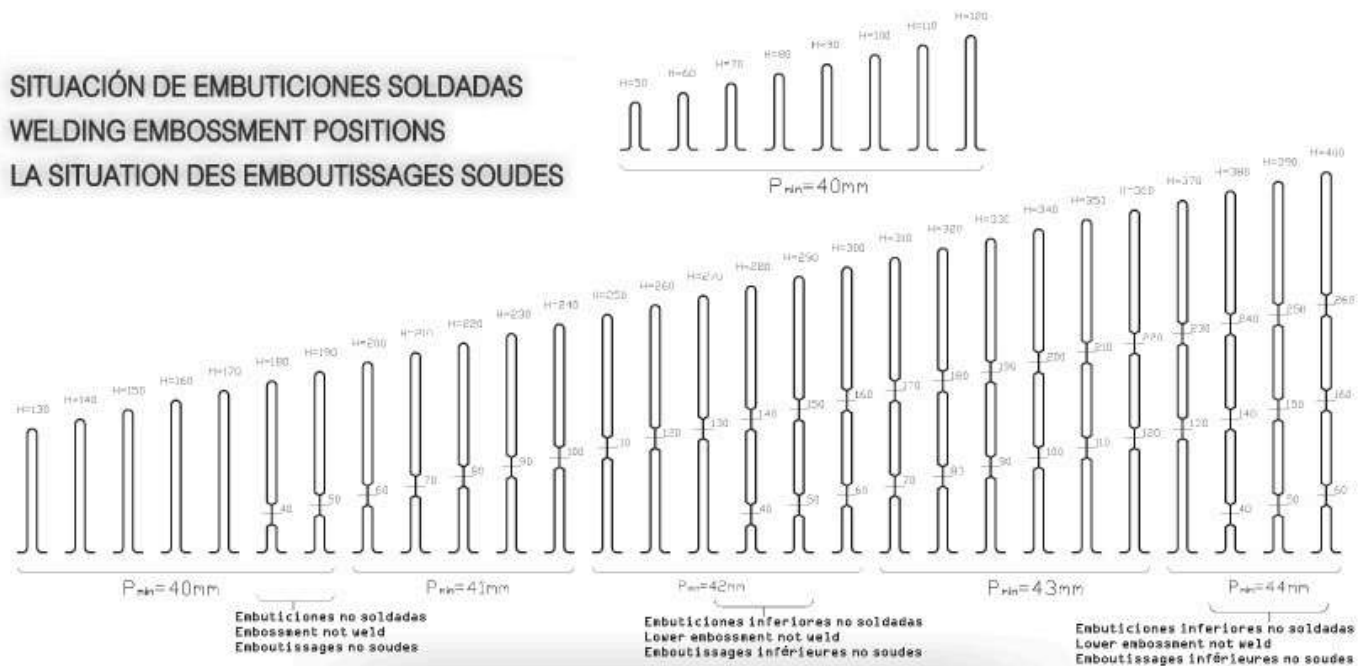
fammsa

Fabricaciones Metálicas Moreno, S.A.

SITUACIÓN DE EMBUTICIONES
EMBOSSMENT POSITIONS
LA SITUATION DES EMBOUTISSAGES



SITUACIÓN DE EMBUTICIONES SOLDADAS
WELDING EMBOSSMENT POSITIONS
LA SITUATION DES EMBOUTISSAGES SOUDES



PANELES DE ALETAS CORRUGATED WALLS (FINS) PANNEAUX D'ONDES



Las aletas o paneles corrugados están diseñados para ser usados, normalmente en cubas de transformadores desde 25KVAS. hasta incluso 10-12MVAS. Su utilización proporciona al transformador una correcta y duradera refrigeración lo que hace que la mayoría de los fabricantes de transformadores utilicen este sistema dentro de sus cálculos y diseños.

Actualmente FAMMSA cuenta con dos líneas totalmente automatizadas y robotizadas para la fabricación de aletas lo que permite poder atender cualquier demanda y ofrecer una calidad inmejorable.

Los paneles de aletas de una cuba pueden ser fabricados uno a uno para su posterior ensamblaje y montaje (soldadura) o todos los paneles unidos y seguidos para ser plegados de forma vertical.

Es posible también poder realizar embuticiones, con o sin soldadura, a cada aleta lo que ofrece mayor estabilidad al conjunto completo de la cuba.

Habitualmente los paneles de aletas son suministrados con una varilla de refuerzo de 6 u 8 mm. soldada en la parte superior de cada aleta en ambos lados del panel. Para pedidos de exportación, y con el objetivo de ahorrar volumen de material transportado en contenedores, es posible el suministro de los paneles sin varilla o solamente con una varilla colocada en uno de los extremos.

De igual forma y para envíos de paneles de aletas por transporte marítimo (contenedor) los paquetes son protegidos y embalados debidamente para evitar su oxidación durante el periodo de transporte.

The corrugated walls (fins) are designed to be used on 25KVA to 10-12MVA transformer tanks. They provides the transformer with appropriate and long-lasting cooling, and most transformer manufacturers now use this system in their calculations and designs.

FAMMSA currently operates two totally automated and robotised lines for the manufacture of fins, enabling the company to meet all levels of demand and to offer unbeatable quality.

The corrugated walls of a tank may be manufactured one by one to be assembled and erected (welded) afterwards or all the panels may be joined together to be assembled in a vertical position.

It is also possible to manufacture the fins with embossment on each fin, with or without welding, thereby providing greater stability to the tank system as a whole.

Corrugated walls are normally supplied with a 6mm to 8mm reinforcing rod welded to the upper part of each fin on both sides of the panel.

For export orders, and with the aim of economizing the volume of material transported in containers, panels may be supplied without the rod or with a rod placed on one end only.

Likewise, and for shipments of finned panels by sea (containers) the boxes are packed and duly protected to prevent oxidation during transportation.

Les panneaux ondulés sont conçus pour être utilisés, normalement, dans des cuves de transformateurs allant de 25 KVAS à 10-12 MVAS, ces deux valeurs comprises. Leur utilisation fournit une réfrigération correcte et durable au transformateur. C'est la raison pour laquelle pratiquement tous les fabricants de transformateurs utilisent ce système dans leurs calculs et conceptions.

FAMMSA dispose actuellement de deux lignes totalement automatisées et robotisées pour la fabrication d'ailettes. Elles permettent de pouvoir traiter n'importe quelle demande et d'offrir une qualité exceptionnelle.

Les panneaux d'ondes d'une cuve peuvent être fabriqués un à un pour leur assemblage et leur montage (soudure) postérieur ou tous les panneaux réunis et suivis pour être pliés de forme verticale.

Il est également possible de pouvoir effectuer des emboutissages, avec ou sans soudure, à chaque d'onde. Cela offre une plus grande stabilité à l'ensemble complet de la cuve.

Les panneaux d'ondes sont habituellement fournis avec une tige de renforcement de 6 ou 8 mm, soudée dans la partie supérieure de chaque d'onde, de chaque côté du panneau. Pour les commandes d'exportation, et dans le but d'économiser du volume de matériel transporté dans les conteneurs, l'approvisionnement des panneaux sans tige ou avec une tige placée uniquement à l'une des extrémités sont les deux solutions possibles.

De la même manière, pour les envois de panneaux d'ondes par transport maritime (conteneur), les paquets sont protégés et emballés de forme appropriée pour éviter leur oxydation durant le temps de transport.



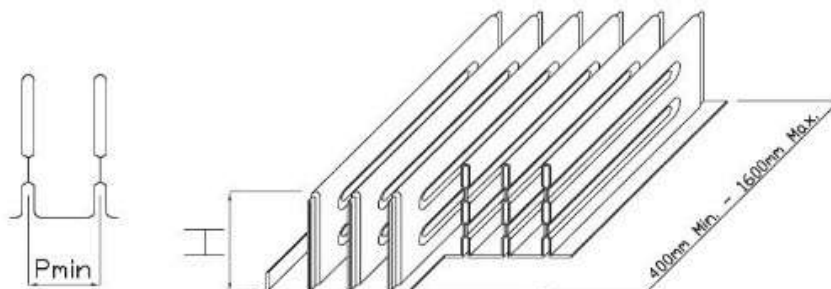
ESPECIFICACIONES GENERALES
GENERAL SPECIFICATIONS
SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES



Ancho aleta: 400 mm. a 1600 mm.
Alto aleta (H): 40 mm. a 400 mm.
Paso aleta (P): 40 mm. a 100 mm.
Varilla refuerzo: de 8 ó 6 mm.
Embuticiones: de acuerdo a los requerimientos del cliente y según las siguientes tablas.
En función de la altura de las aletas, cambia en número de embuticiones a realizar y su distancia desde la parte inferior de la aleta.

Fin width: 400 mm. to 1600 mm.
Fin height (H): 40 mm. to 400 mm.
Fin pass (P): 40 mm. to 100 mm.
Reinforcing rod: 8 or 6 mm.
Embossment: in accordance with the needs of the customers and with the following tables.
The number of embossment to be carried out and the distance of the same from the lower part of the fin will vary depending on the height of the fins.

Largeur d'onde: 400 mm. à 1600 mm.
Hauteur d'onde (H): 40 mm. à 400 mm.
Pas d'onde (P): 40 mm. à 100 mm.
Tige de renfort: du 8 ou 6 mm.
Emboutissages: conformément aux demandes du client et selon les tableaux suivants.
En fonction de la hauteur des ailettes, le nombre d'emboutissage à effectuer change et leur distance à partir de la partie inférieure de l'ailette également.



CUBAS DE ALETAS PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN

METALLIC TANKS FOR DISTRIBUTION TRANSFORMERS

CUVES POUR LES TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION

Las cubas metálicas aletas se llevan utilizando en Europa desde hace más de 30 años y hace que el transformador pueda ser más compacto y ligero y consecuentemente más económico. La elasticidad de las paredes de la cuba con aletas permite una sobrepresión máxima de 0.5 kgf/cm².

Todas las cubas de aletas para transformadores de distribución, tapas, depósitos y son fabricados de acuerdo a los diseños aportados por los clientes y atendiendo a las principales normas internacionales de soldadura. La mayoría de los procesos son realizados por maquinaria de control numérico y robotizada además de contar con soldadores con elevada experiencia y homologados por el CENIM.

El departamento de Calidad es el encargado de realizar los controles de medidas y tolerancias antes del proceso de pintado. Posteriormente se realizan las inspecciones sobre espesor y curado de pintura correspondientes y la inspección visual de acabado y finalización antes de su expedición.

Metallic corrugated tanks have been used in Europe for over 30 years and have led to transformers becoming smaller and lighter and consequently more economical. The elasticity of the tank walls allows for a maximum pressure of 0.5 kgf/cm².

All tanks for distribution transformers, covers and conservators are manufactured in accordance with the designs provided by customers and comply with international welding standards. Most processes are conducted using numerically controlled and robotized machinery, in addition to the presence of highly experienced and CENIM accredited welders.

The quality department is entrusted with conducting the control of measurements and tolerance prior to the painting process. Later inspections of the corresponding thickness and hardening of the paintwork are carried out, in addition to a final visual inspection prior to shipment.

Les cuves métalliques à ondes sont utilisées en Europe depuis plus de 30 ans et permettent au transformateur d'être plus compact et plus léger et par conséquent plus économique. L'élasticité des parois de la cuve avec ailettes permet une surpression maximale de 0,5 kgf/cm².

Toutes les cuves à ondes pour transformateurs de distribution, couvercles et réservoirs sont fabriquées en accord avec les projets fournis par les clients et répondent aux principales normes internationales de soudure. La majorité des processus est réalisée par des machines à contrôle numérique et robotisées, et compte sur des soudeurs ayant une grande expérience et homologués par le CENIM.

Le département qualité est celui chargé d'effectuer les contrôles des mesures et des tolérances avant le processus de peinture. Les inspections de l'épaisseur et du séchage de peinture sont réalisées postérieurement, et l'inspection visuelle de la finition ainsi que l'inspection finale, avant leur expédition.



MÉTODOS Y CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN METHODS AND MANUFACTURING CHARACTERISTICS MÉTHODES ET CARACTÉRISTIQUES DE FABRICATION



Sistemas manuales y robotizados son utilizados para la fabricación de cubas de aletas para transformadores de distribución.

A todas las unidades fabricadas se le realiza un exhaustivo ensayo de sobrepresión por medio de líquidos penetrantes para comprobar la estanqueidad y la no existencia de poros de soldadura.

Manual and robotized systems are used in the manufacture of the corrugated tanks for distribution transformers.

All units manufactured are tested exhaustively for pressure using penetrant liquids to check watertightness and the non-existence of welding pores.

Des systèmes manuels et robotisés sont utilisés pour la fabrication de cuves à ondes pour les transformateurs de distribution.

Un essai exhaustif de surpression au moyen de liquides pénétrants est réalisé sur toutes les unités fabriquées, pour vérifier l'étanchéité et l'inexistence de pores de soudure.



Diferentes modelos de cubas con aletas pueden ser fabricados, atendiendo a los diseños y requerimientos de los clientes.

No tenemos limitación de medidas ni pesos ya que disponemos de puentes grúa de hasta 30 tn.

Different models of corrugated tanks may be manufactured in accordance with the designs and requirements of the customers.

Size and weight are limitless as we possess bridge cranes capable of handling up to 30 tons.



Différents modèles de cuves à ondes, correspondant aux projets et demandes des clients, peuvent être fabriqués.

Nous n'avons pas de limitation de mesures ou de poids car nous disposons de ponts roulants allant jusqu'à 30 t.



PROCESO DE PINTADO
PAINTING PROCESS
PEINTURE PROCESSUS



Después de realizar los ensayos y comprobaciones correspondientes las cubas se preparan para el proceso de imprimación y pintado final: dependiendo del procedimiento de pintura que se aplique las cubas son debidamente limpiadas, fosfatadas y granalladas con un grado Sa 2 ½ ó Sa 3.

Disponemos de diferentes procedimientos y métodos de aplicación de pintura: inmersión, flow-coating, airless, pintura al polvo etc. en función del tratamiento final que se quiera conseguir y siempre de acuerdo con la norma ISO 12944: C3, C4, C5-I, C5-M. De igual forma, diferentes colores de acabado pueden ser aplicados.

Si el cliente lo solicita, las cubas también pueden ser suministradas con acabado GALVANIZADO EN CALIENTE.

After having conducted the corresponding tests and checks the tanks are prepared for the final painting process: depending on the painting process the tanks are cleaned, phosphated and blasted to a degree of Sa 2 ½ or Sa 3.

We use different painting methods and procedures: immersion, flow-coating, airless, dust painting etc. depending on the desired final finish and always in accordance with ISO 12944: C3, C4, C5-I, C5-M. Likewise, different finishing colours may be used.

If the customer so desires, the tanks may also be supplied with a HOT GALVANISED finish.



Après avoir effectué les essais et vérifications correspondants, les cuves sont préparées pour le processus de couche primaire et de peinture finale: suivant le processus de peinture qui est appliqué, les cuves sont nettoyées de forme appropriée, phosphatées et grenaillées avec un degré Sa 2 ½ ou Sa 3.

Nous disposons de différentes procédures et méthodes d'application de peinture: immersion, flow-coating, airless, peinture poudre, etc. en fonction du traitement final que l'on veut obtenir et toujours en accord avec la norme ISO 12944: C3, C4, C5-I, C5-M. De la même manière, différentes couleurs de finition peuvent être appliquées.

Si le client le demande, les cuves peuvent aussi être fournies avec une finition de GALVANISATION À CHAUD.



INSPECCIÓN FINAL Y EMPAQUETADO
FINAL TEST AND PACKAGING
INSPECTION FINALE ET D'EMBALLAGE



ALMACÉN Y TAPAS METÁLICAS PARA CUBAS DE DISTRIBUCIÓN
WAREHOUSE AND METALLIC COVERS FOR DISTRIBUTION TANKS
ENTREPÔT ET METALLIC COUVERCLES POUR LES CUVES DE DISTRIBUTION



Disponemos de un almacén de 5.000 m² para dar una solución de espacio a nuestros clientes, almacenar las cubas en caso de necesidad y realizar suministros programados de acuerdo a sus necesidades.

We also have a 5,000m² warehouse for storing our customers' tanks if necessary and in order to make scheduled deliveries in accordance with their needs.

Nous disposons d'un entrepôt de 5000 m² pour donner une solution d'espace à nos clients, stocker les cuves en cas de nécessité et effectuer des approvisionnements programmés en accord avec leurs nécessités.



**TAPAS METÁLICAS
METALLIC COVERS
METALLIC COUVERCLES**

Al igual que las cubas, las TAPAS son fabricadas en base a los planos y diseños aportados por el cliente. Diferentes sistemas de elevación, válvulas, bridas, fundas de termómetro, piezas en inoxidable, espárragos, etc. son utilizados en la fabricación de las tapas para los transformadores de distribución y potencia. Son aplicables los mismos sistemas de pintura y acabado indicados en las páginas anteriores para las cubas metálicas.

As with the tanks, the COVERS are manufactured based on the plans and designs supplied by the customer. Different systems of lifting, valves, flanges, thermometer sleeves, stainless steel parts, stay bolts, etc. are used in the manufacture of the covers for the distribution and power transformers. The same painting and finishing systems detailed on previous pages apply to the metallic tanks.

Tout comme les cuves, les COUVERCLES sont fabriqués sur la base des plans et des dessins fournis par le client. Différents systèmes d'élévation, de valves, brides, gaines de thermomètre, pièces en acier inoxydable, vis sans tête, etc. sont utilisés pour la fabrication des couvercles des transformateurs de distribution et de puissance. Les mêmes systèmes de peinture et de finition mentionnés dans les pages précédentes sont applicables pour les cuves métalliques.



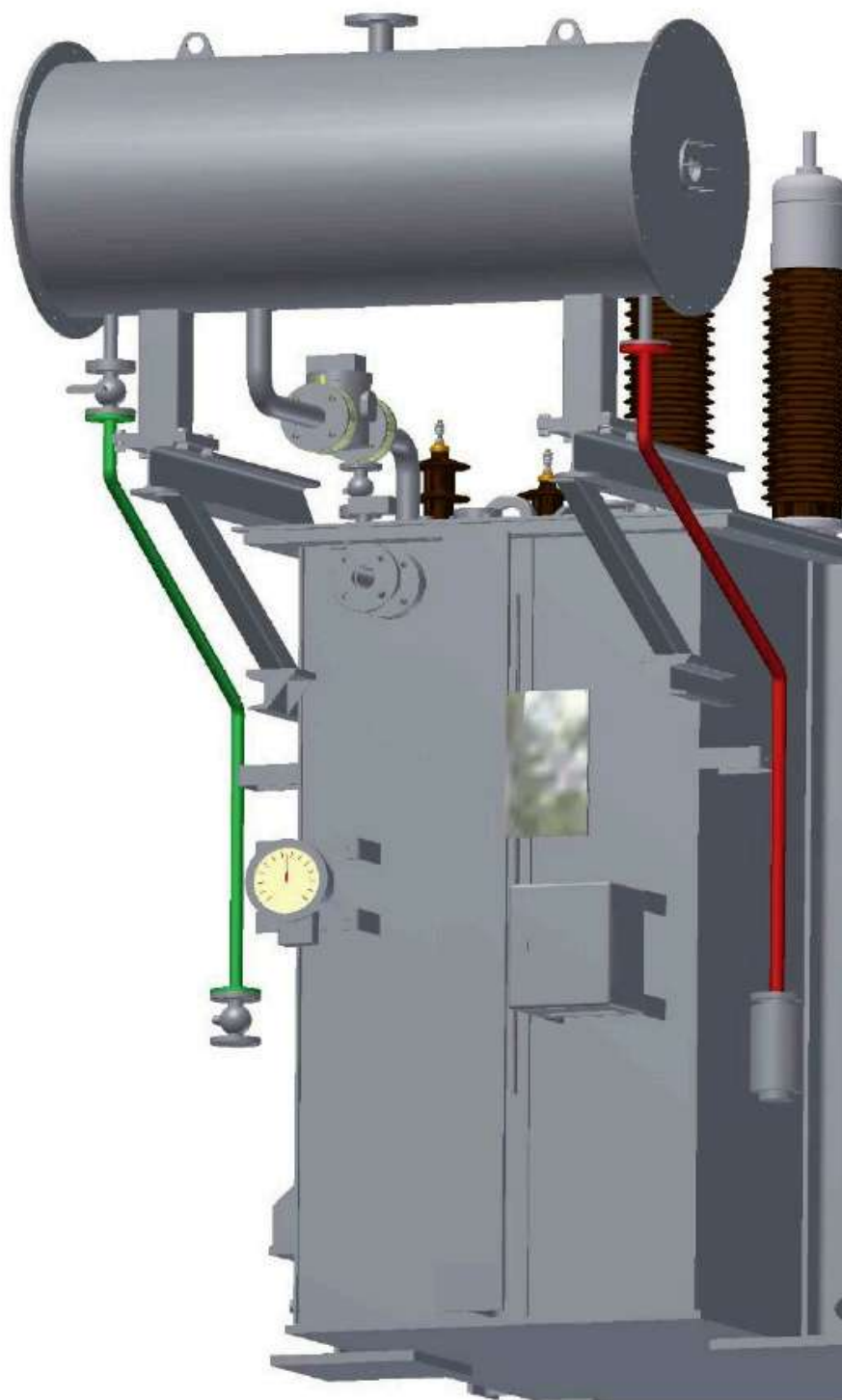
CUBAS METÁLICAS PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA
METALLIC TANKS FOR POWER TRANSFORMERS
CUVES MÉTALLIQUES POUR LES TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE

Todas las cubas metálicas y caldererías para transformadores de potencia, tapas, depósitos y accesorios son fabricados de acuerdo a los diseños aportados por los clientes y atendiendo a las principales normas internacionales de soldadura. La mayoría de los procesos son realizados por maquinaria de control numérico y robotizada además de contar con soldadores con elevada experiencia y homologados por el CENIM.

All the metallic tanks for power transformers, covers, conservators and accessories are manufactured in accordance with the designs provided by customers and comply with international welding standards.

Most processes are conducted using numerically controlled and robotized machinery, in addition to the presence of highly experienced and CENIM accredited welders.

Toutes les cuves métalliques et chaudronneries pour les transformateurs de puissance, couvercles, réservoirs et accessoires, sont fabriqués en accord avec les projets fournis par les clients et respectent les principales normes internationales de soudure. La majorité des processus est réalisée par des machines à contrôle numérique et robotisées et compte sur des soudeurs ayant une grande expérience et homologués par le CENIM.



fammsa



ACCESORIOS PARA CUBAS DE DISTRIBUCIÓN Y POTENCIA
 ACCESSORIES FOR DISTRIBUTION AND POWER TANKS
 ACCESSOIRES POUR LES CUVES DE DISTRIBUTION ET PUISSANCE



Depósitos ó conservadores redondos y cuadrados y piezas para conducción del aceite son suministradas habitualmente junto con las cubas metálicas de distribución y de potencia.



Cable box, conservators and oil ducts are usually supplied together with the metallic distribution and power tanks.



Des réservoirs ou des conservateurs ronds et carrés et des pièces pour le transport de l'huile sont habituellement fournis avec les cuves métalliques de distribution et de puissance.



De igual forma podemos fabricar cualquier elemento metálico que se incluya en el transformador como: vigas o bridas para el núcleo, soportes o ganchos para colgar en poste, pletinas para autoválvulas, placas de inscripción, etc.

We may also manufacture other metallic elements included in the transformer such as: beams and flanges for the core, brackets and hooks for hanging on posts, for surge arrester plates, registration plates, etc.

De la même manière, nous pouvons fabriquer n'importe quel élément métallique qui est inclus dans le transformateur comme les poutres ou brides pour le noyau, les supports ou crochets pour accrocher au support, les platines pour parafoudres, les plaques d'inscription, etc.



Disponemos de varios modelos de ruedas metálicas para transformadores eléctricos: de diámetro 125 ó 200 mm., con eje tubular ó macizo y diferentes sistemas de pintado de acuerdo con los requerimientos de los clientes.

We produce several models of metallic wheels for electrical transformers: 125 or 200 mm in diameter with a solid or tubular shaft and different painting systems in accordance with customers' requirements.

Nous disposons de plusieurs modèles de roues métalliques pour les transformateurs électriques: de diamètre de 125 ou 200 mm, avec axe tubulaire ou massif et différents systèmes de peinture en accord avec les demandes des clients.





Todos los proyectos y diseños de cubas metálicas para transformadores de potencia son, inicialmente, exhaustivamente estudiados por nuestro departamento técnico para definir y garantizar que todas las piezas que lo componen y las materias primas adquiridas cumplen las características de calidad que nos exigen los clientes.

Para la fabricación de cubas de potencia se procede a la preparación de bordes para conseguir penetración completa en las zonas de responsabilidad.

El ingeniero internacional de soldadura, **IWE** (*International Welding Engineer*) lleva a cabo toda la función de coordinación de soldeo (preparación de bordes, secuencia de soldeo, ensayos tales como macrografías y roturas, además de Ensayos no destructivos como la Inspección Visual).

FAMMSA posee los Registros de Cualificación de Procedimientos de Soldero (WPQR), según **UNE-EN ISO 15614-1**, relacionados con los espesores y calidades que se fabrican, así como las Especificaciones de los Procedimientos de Soldero (pWPS y WPS) según **UNE-EN ISO 15609-1**.

A su vez todos los soldadores y operadores están cualificados respectivamente según **UNE-EN 287-1** y **UNE-EN 1418**.

All projects and designs of metallic tanks for power transformers are initially studied thoroughly by our technical department to identify and ensure that all component parts and raw materials purchased meet quality characteristics that require our customers.

In order to manufacture power tanks the edges are prepared to ensure full penetration in the areas involved.

An International Welding Engineer (IWE) is responsible for the work of coordinating the welding (preparing the edges, the welding sequence, trials such as macro shots and breakage, in addition to Non-Destructive Tests and Visual Inspection).

FAMMSA holds the *Welding Procedure Qualification Record* (WPQR), according to **UNE-EN ISO 15614-1**, related to the thickness and qualities which are normally manufactured, and the *Welding Procedure Specifications* (pWPS and WPS) according to **UNE-EN ISO 15609-1**.

Moreover, all the welding engineers and operators are qualified respectively according to **UNE-EN 287-1** and **UNE-EN 1418**.

Tous les projets et conceptions de cuves de transformateurs de puissance sont d'abord étudié à fond par notre service technique afin d'identifier et de s'assurer que tous les composants et matières premières achetés répondent à des caractéristiques de qualité que nos clients exigent.

Pour fabriquer les cuves de transformateurs électriques, les bords sont préparés afin de parvenir à une pénétration complète au niveau des zones de responsabilité.

L'ingénieur international en soudure, **IWE** (*International Welding Engineer*) est chargé de la fonction de coordinateur en soudage (préparation des bords, séquence de soudure, essais de type macrographies et ruptures, en plus des Essais non destructifs tels que l'Inspection Visuelle).

FAMMSA possède les *Registres de Qualification des modes opératoires de soudage* (WPQR), conformes à la norme **UNE-EN ISO 15614-1** relatifs aux épaisseurs et aux qualités généralement fabriquées, ainsi que les *Spécifications des modes opératoires de soudage* (pWPS et WPS) conformes à la norme **UNE-EN ISO 15609-1**.

Les soudeurs et les opérateurs possèdent également les qualifications requises, respectivement conformément aux normes **UNE-EN 287-1** et **UNE-EN 1418**.



CUBAS METÁLICAS PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA
METALLIC TANKS FOR POWER TRANSFORMERS
CUVES MÉTALLIQUES POUR LES TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE



Finalmente y tras la fabricación de la cuba se procede a la inspección con Líquidos Penetrantes según **EN 571 (nivel 2)** de todas la soldaduras realizadas, basándonos para ello en los criterios de aceptación según la norma **UNE-EN 1289**.

Finally, after manufacturing the tank an inspection is conducted of all the welding points with Penetrating Fluids pursuant to **EN 571 (level 2)**, based on the acceptance criteria according to **UNE-EN 1289** standard.

Enfin, et postérieurement à la fabrication de la cuve, une inspection de toutes les soudures réalisées est effectuée en utilisant des Liquides Pénétrants, conformément à la norme **EN 571 (niveau 2)**, en se basant sur les critères d'acceptation conformes à la norme **UNE-EN 1289**.



Después de realizar los ensayos y comprobaciones correspondientes las cubas se preparan para el proceso de imprimación y pintado final: dependiendo del procedimiento de pintura que se aplique las cubas son debidamente limpiadas, fosfatadas y granalladas con un grado Sa 2 ½ ó Sa3.

After having conducted the corresponding tests and checks the tanks are prepared for the final painting process. Depending on the painting process the tanks are cleaned, phosphated and blasted to a degree of Sa 2½ or Sa 3.

Après avoir effectué les essais et les vérifications correspondants, les cuves sont préparées pour le processus de couche primaire et de peinture finale: suivant le processus de peinture qui est appliqué, les cuves sont nettoyées de forme appropriée, phosphatées et grenailées avec un degré Sa 2 ½ ou Sa 3.





Disponemos de diferentes procedimientos y métodos de aplicación de pintura: flow-coating, airless, pintura al polvo etc. en función del tratamiento final que se quiera conseguir y siempre de acuerdo con la norma ISO 12944: C3, C4, C5-I, C5-M. De igual forma, diferentes colores de acabado pueden ser aplicados.

Si el cliente lo solicita, las cubas también pueden ser suministradas con un acabado GALVANIZADO EN CALIENTE.

Antes de su expedición, todas las piezas que componen la calderería son debidamente marcadas y etiquetadas con su número de proyecto y los datos que requiera el cliente para su fácil localización durante el montaje del transformador.

El departamento de Calidad es el encargado de realizar los controles de medidas y tolerancias antes del proceso de pintado. Posteriormente se realizan las inspecciones sobre espesor y curado de pintura correspondientes y la inspección visual de acabado y finalización antes de su expedición.

We use different painting methods and procedures: flow-coating, airless, dust painting etc. depending on the desired final finish and always in accordance with ISO 12944: C3, C4, C5-I, C5-M. Likewise, different finishing colours may be used.

If the customer so desires, the tanks may also be supplied with a HOT GALVANISED finish.

Prior to shipment, all the parts comprising the boiler are duly marked and labeled with their design number and data in order to facilitate the life of the customer during assembly of the transformer.

The quality department is entrusted with conducting the control of measurements and tolerance prior to the painting process.

Further inspections are conducted to check the corresponding thickness and hardening of the paint and a final visual inspection prior to shipment.

Nous disposons de différentes procédures et méthodes d'application de peinture: flow-coating, airless, peinture à la poussière etc. en fonction du traitement final qu'on veut obtenir et toujours en accord avec la norme ISO 12944: C3, C4, C5-I, C5-M. De la même manière, différentes couleurs de finition peuvent être appliquées.

Si le client le demande, les cuves peuvent aussi être fournies avec une finition de GALVANISATION À CHAUD.

Avant leur expédition, toutes les pièces qui composent la chaudronnerie sont dûment marquées et étiquetées avec leur numéro de projet et les données que demande le client pour leur localisation facile pendant le montage du transformateur.

Le Département Qualité est le département chargé d'effectuer les contrôles des mesures et des tolérances avant le processus de peinture. Les inspections de l'épaisseur et du séchage de peinture sont réalisées postérieurement, et l'inspection visuelle de la finition ainsi que l'inspection finale, avant leur expédition.

fammsa



fammsa

Homologaciones (Homologations) [Official Authorisation]

- G.N. Fenosa, S.A.
- Iberdrola, S.A.
- Endesa, S.A.
- RePro
- Red Eléctrica de España, S.A.
- Hidroeléctrica del Cantábrico, S.A.
- Electra de Viesgo, S.A.
- Unesa
- Ceming (Brasil)
- Enel (Italia)
- Kahrakib-Sonelgaz (Argelia)
- Amena

laboratorio de ensayos laboratoire d'essais / laboratories testing



■ Ensayo de Flexión por Choque sobre Probeta Charpy, para comprobar la fragilidad del material.

■ Ensayo de Dureza Rockwell, para verificar la dureza del material.

■ Ensayo de Tracción, donde se comprueban los parámetros especificados en la norma:
. Límite elástico mínimo.
. Resistencia a la tracción.
. Alargamiento mínimo.



■ Test de flexion par choc sur éprouvette Charpy, pour contrôler la fragilité du matériau.

■ Test de dureté Rockwell, pour vérifier la dureté du matériau.

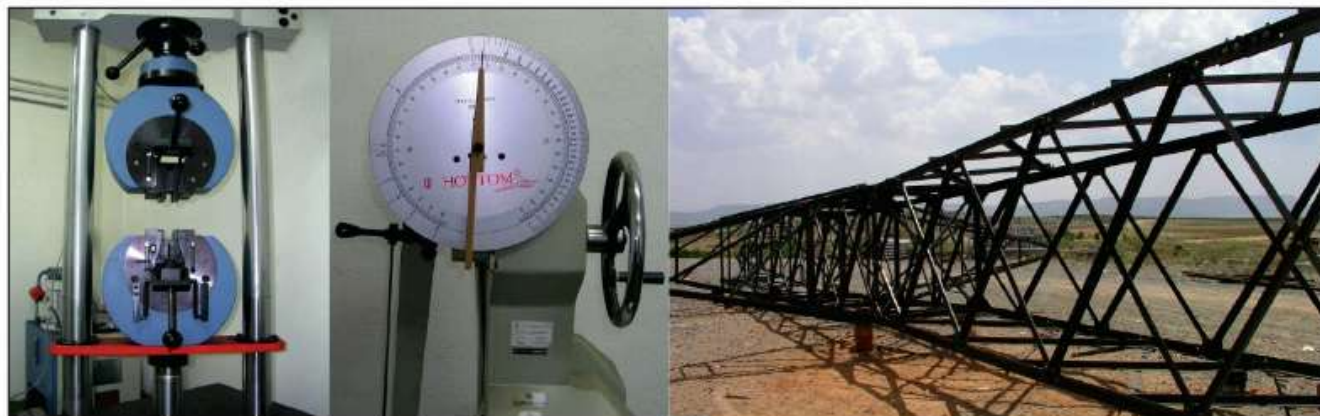
■ Test de traction, au cours duquel sont contrôlés les paramètres spécifiés par la norme:
. Limite élastique minimale.
. Résistance à la traction.
. Allongement minimal.



■ Impact bending test on a Charpy test piece to check the fragility of the material.

■ Rockwell hardness test to check the hardness of the material.

■ Traction test to check the parameters specified in the regulation:
. Minimum elastic limit.
. Resistance to traction.
. Minimum extension.



fammsa

Calidad / qualite / quality

El Dpto. Calidad se encarga de hacer un seguimiento de los productos desde la recepción de materia prima, pasando por la elaboración, hasta su almacenamiento y posterior expedición, asegurando así que cumplen la calidad y normativa establecida por nuestros clientes.

Además es el responsable de la gestión de las homologaciones de los principales clientes y Compañías eléctricas tanto nacionales como internacionales, así como el seguimiento y cumplimiento de las normas establecidas por las mismas.

(Le Service Qualité s'engage à effectuer un suivi des produits dès la réception de la matière première, de la conception jusqu'au stockage du produit et ensuite à son expédition, s'assurant ainsi que la qualité et la réglementation établies par nos clients sont respectées.

Ce service est aussi chargé de la gestion des homologations des principaux clients et compagnies électriques tant au niveau national qu'au niveau international, ainsi que du suivi et du respect des normes établies par ces compagnies.)

[The Quality Control Department monitors the products from the receipt of the raw materials through the manufacturing process to their storage and subsequent shipment, thus ensuring that they fulfil the quality standards and regulations set by our customers.

It also handles the approval processes of our main customers and Spanish and International electricity companies, and monitoring of and compliance with their regulations.]





Ctra. Madrid-C. Real (N-401), km. 116,2a
 45470 LOS YÉBENES (Toledo - Spain)
 Tel. (+ +34) 925 32 11 36 * Fax. (+ +34) 925 32 08 11
 e-mail: fammsa@fammsa.com * www.fammsa.com



fammsa

Fabricaciones Metálicas Moreno, S.A.