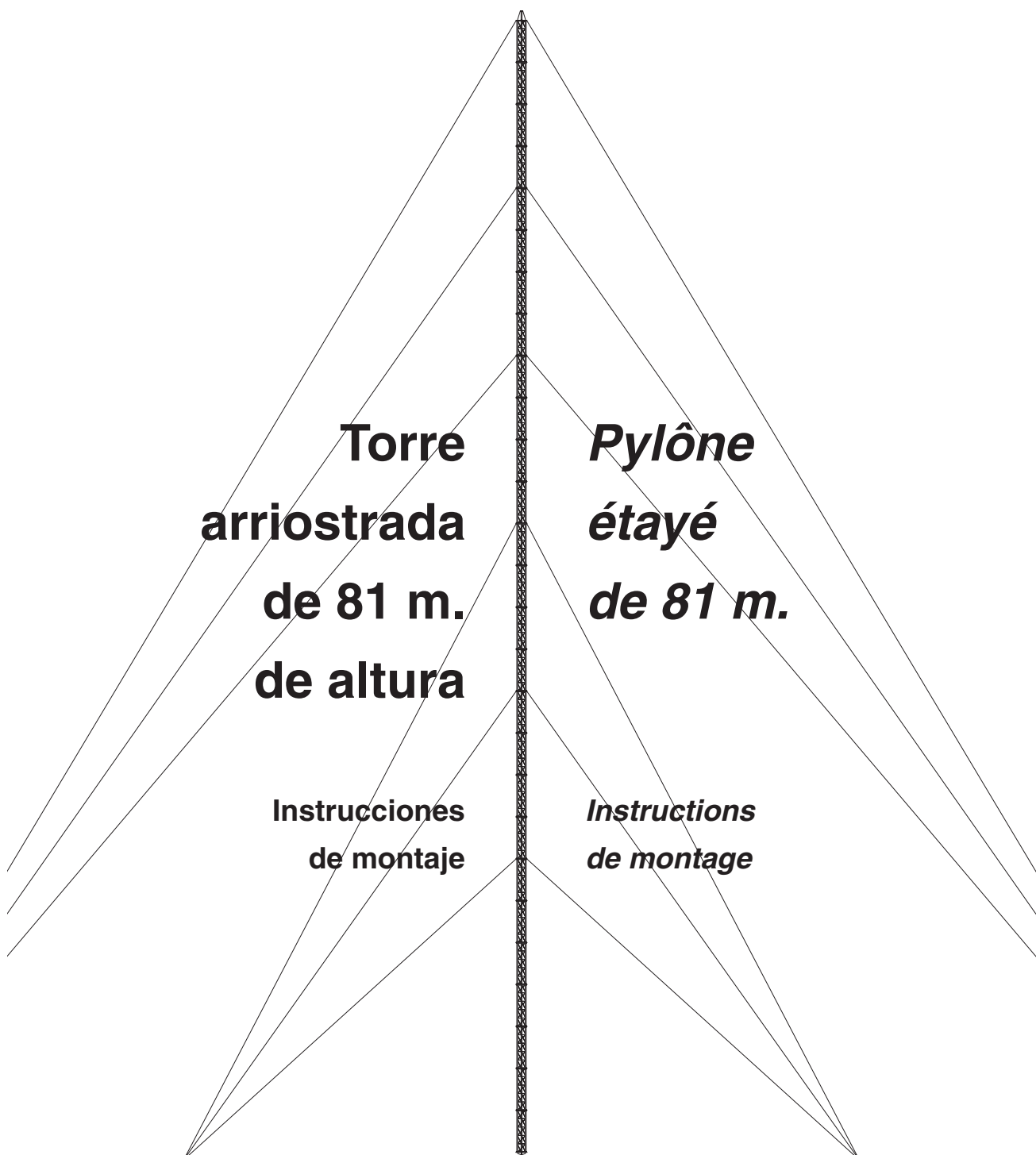


Televés



IMPORTANTE

Las instalaciones de torretas deberán ser calculadas y ejecutadas sólo por profesionales especializados y bajo su propia responsabilidad. Las instrucciones de montaje que se dan en este documento son a título indicativo y los datos facilitados no comprometen en ningún caso la responsabilidad del fabricante, que sólo garantiza sus propios fabricados siempre y cuando éstos se utilicen en las condiciones normales de uso.

Será preciso realizar un proyecto de instalación de la torre para cada emplazamiento concreto, en el que deberán reconsiderarse tanto las solicitudes particulares como el recálculo de la cimentación de acuerdo con el estudio geotécnico correspondiente.

1.- EMPLAZAMIENTO

El cálculo se ha realizado para un emplazamiento genérico en situación expuesta, considerando manguito de hielo y una velocidad básica de viento de 37 m/seg. 133,2 Km/h. a 10 m. del suelo, esta velocidad de viento se incrementa considerablemente por una serie de coeficientes que aumentan con la altura hasta casi duplicarse en nuestro caso en la coronación de la torre ($K_z=1,818$).

Asímismo se ha considerado una resistencia admisible del terreno de 2 Kg/cm². (terreno normal compacto)

Se ha considerado en el cálculo un manguito de hielo de 1 cm. de espesor

2.- NORMATIVA APLICADA

La Normativa que ha servido de base para el cálculo ha sido la siguiente:

- Norma TIA/EIA⁽¹⁾-222-F (Junio/96) (Norma USA, recoge acciones, coeficientes de mayoración, etc.)
- Norma EA-95 (Acero)
- Norma EHE-96 (Hormigón)
- Normas NTE-EXV y NBE-AE-88 (Acciones y coeficientes)

Además de los coeficientes de mayoración de la Normativa española, se han considerado los coeficientes de la Normativa norteamericana, entre otros:

- Coeficiente de ráfagas de viento: 1,095
- Coeficiente de fuerza de la estructura: 1,78
- Coeficiente de exposición: Que aumenta con la altura llegando en coronación a 1,818.

3.- SOLUCION ADOPTADA

Se han considerado tubos estructurales de acero estandar S275JOH .

Se ha optado por el dimensionamiento uniforme de todos los tramos de la torre a fin de facilitar su montaje en obra.

⁽¹⁾ TIA = Telecommunications Industry Association
EIA = Electronic Industrials Association

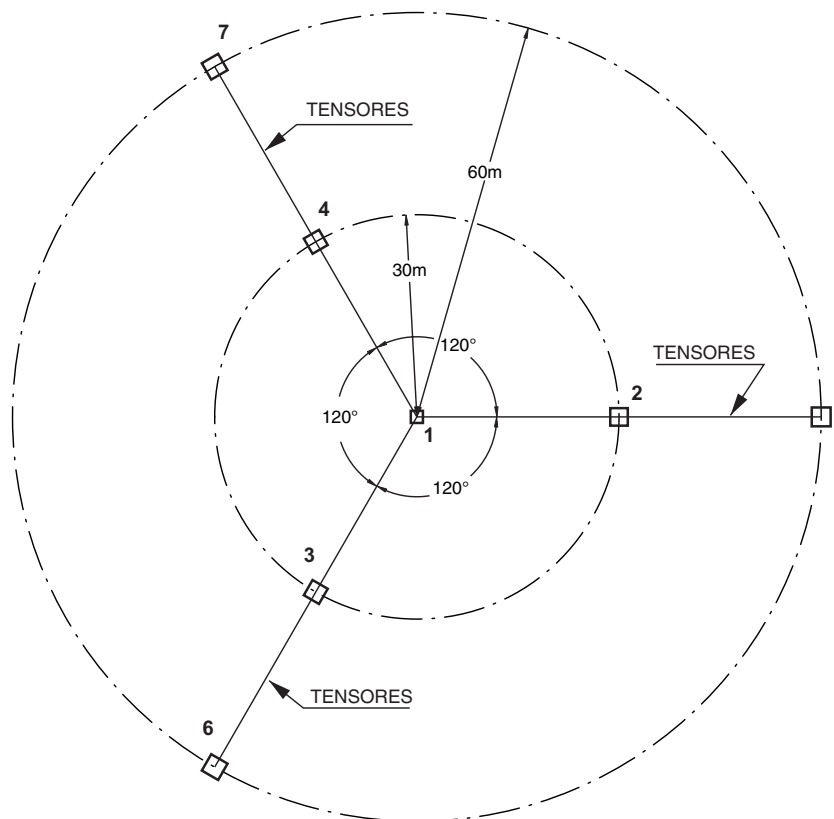
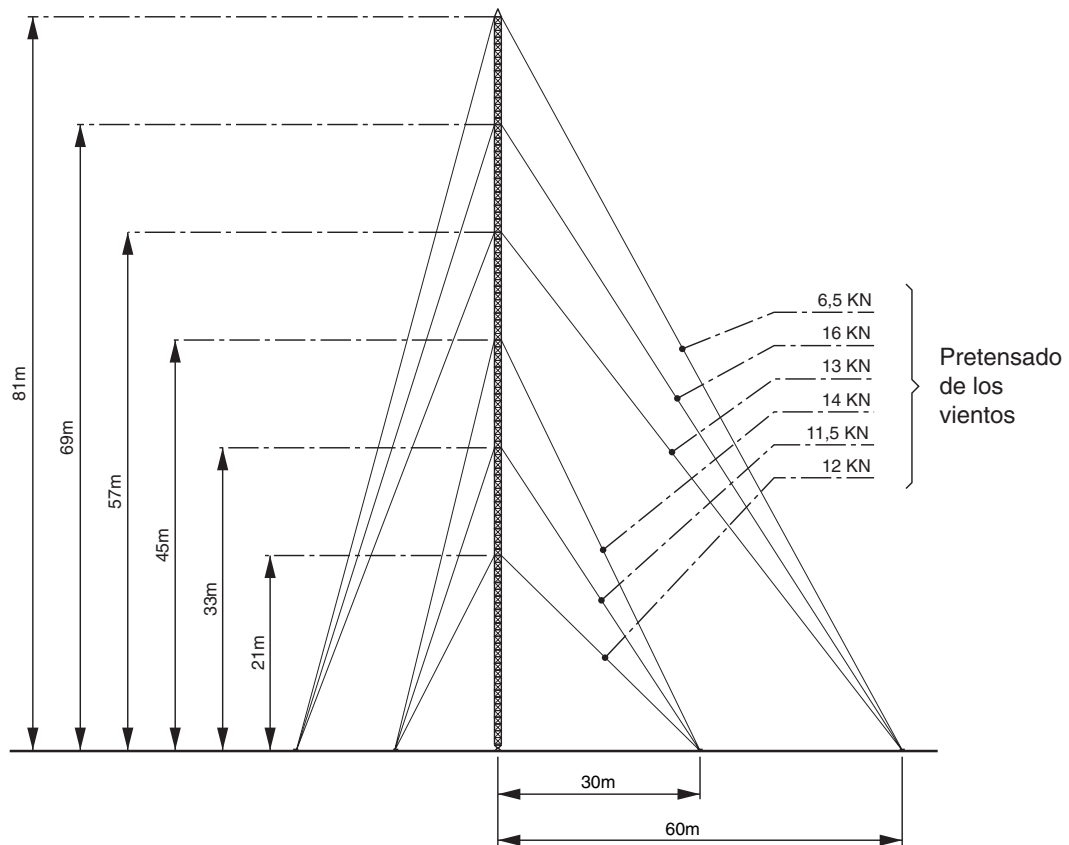


Fig. 1.- Esquema de montaje

4.- DEFINICIÓN ESTRUCTURAL DE LA TORRE

La torre es de base triangular y está formada por 27 elementos estandar de 3,0 mts. cada uno.

Cada elemento se compone de:

- 3 tubos montantes verticales de $\varnothing 70 \times 4$ de espesor de pared y límite elástico: $T_e = 2750 \text{ Kp/cm}^2$.
- Extremos con 3 barras horizontales de angular L 60/60/6 y límite elástico $T_e = 2600 \text{ Kp/cm}^2$.
- Barras de arriostramiento horizontal e inclinado de acero liso $\varnothing 20$ y límite elástico: $T_e = 2600 \text{ Kp/cm}^2$.

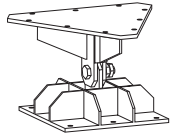
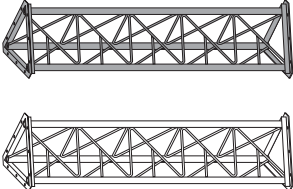
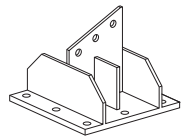
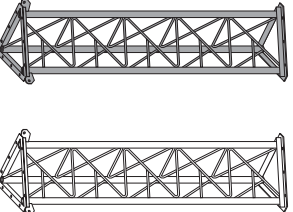
La sección horizontal de la torre define un triángulo equilátero de 60 cms. de lado a ejes de montantes.

Los planos horizontales de arriostramiento están a 60 cms.

El apoyo del tramo inferior de la torre se proyecta articulado.

La torre está arriostrada con 6 ordenes de vientos a 120° y de $\varnothing 8$ de $1 \times 7 + 0$ de carga mínima de rotura T_r 14.000 Kp/cm^2 . 1400 N/mm^2 y carga de rotura 4.900 Kp (49 KN)

5.- DESCRIPCIÓN DE REFERENCIAS

Referencia	Descripción	Referencia	Descripción
3101	Tramo base M600 (blanco)	3106	Juego base articulada
3102	Tramo base M600 (rojo)		
		3107	Placa base vientos
3103	Tramo vientos M600 (blanco)		
3104	Tramo vientos M600 (rojo)	3108	Herrajes base torre
			
3105	Terminal para mástil M600	3109	Herrajes vientos
			

6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones (que tienen un carácter orientativo) se han estimado para terrenos cohesivos en los que pueda aceptarse una resistencia admisible del terreno de 2 Kg/cm².

El hormigón a emplear tendrá una resistencia característica mínima de 250 Kg/cm². (HA-25) y el nivel de control estimado es el reducido.

En función del emplazamiento concreto, estudio geotécnico y nivel de control, deberán reconsiderarse los cálculos.

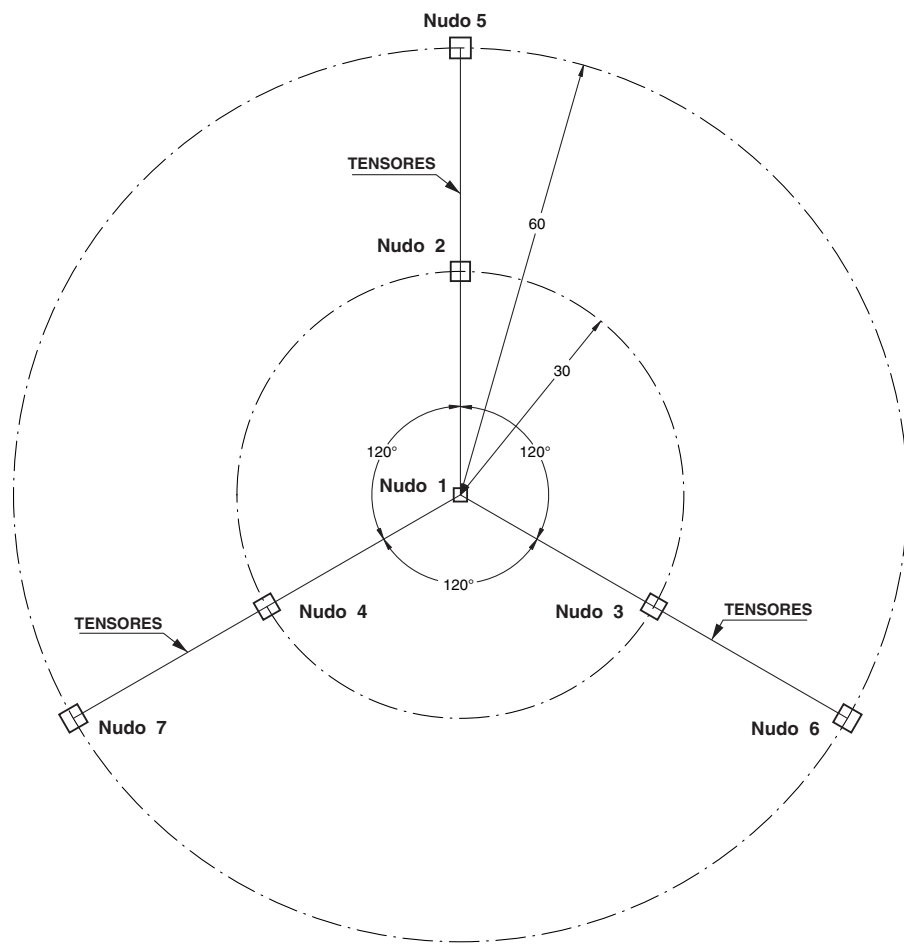
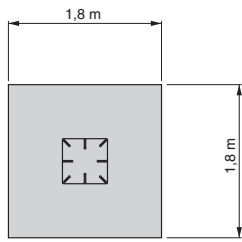


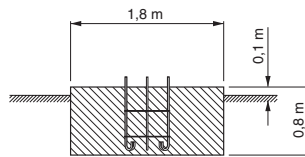
Fig. 2.- Distribución de las zapatas

CUADRO DE ZAPATAS (orientativo)					
Punto referenciado	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)	Armado en X	Armado en Y
(Nudo 5), (Nudo 6), (Nudo 7)	2,80	2,80	0,90	Inf: 14ø16c/20 Sup: 14ø16c/20	Inf: 14ø16c/20 Sup: 14ø16c/20
(Nudo 2), (Nudo 3), (Nudo 4)	2,60	2,60	0,80	Inf: 13ø16c/20 Sup: 13ø16c/20	Inf: 13ø16c/20 Sup: 13ø16c/20
(Nudo 1)	1,80	1,80	0,80	Inf: 9ø16c/20 Sup: 9ø16c/20	Inf: 9ø16c/20 Sup: 9ø16c/20

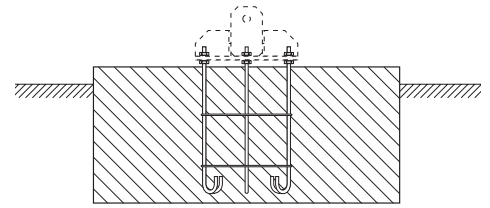
Cimentación zapata base torreta (Nudo 1)



Planta

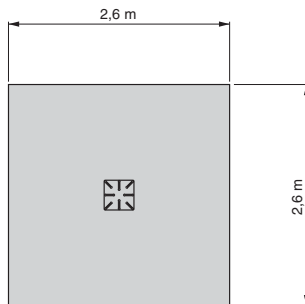


Alzado

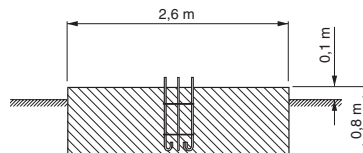


Detalle base

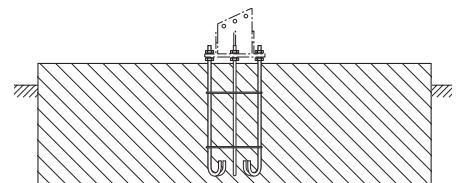
Cimentación zapatas vientos (Nudo 2, Nudo 3, Nudo 4)



Planta

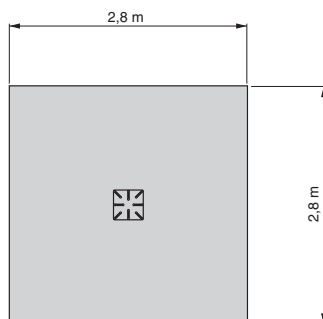


Alzado

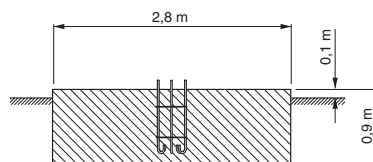


Detalle base

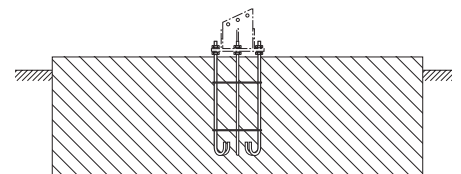
Cimentación zapatas vientos (Nudo 5, Nudo 6, Nudo 7)



Planta



Alzado



Detalle base

Fig. 3.- Detalles de la cimentación

7.- ESTRUCTURA (tramos)

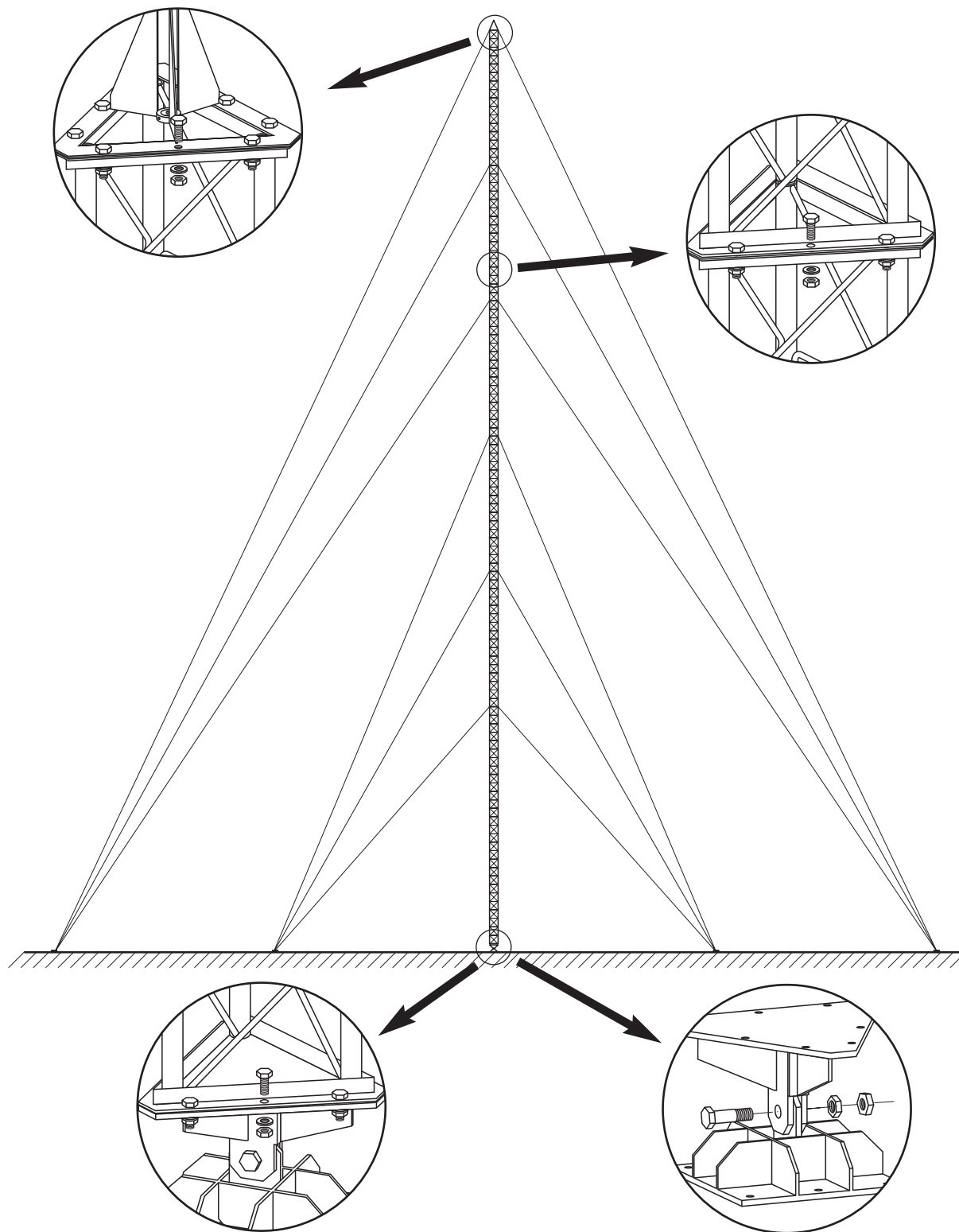


Fig. 4.- Detalles de ensamble de la torre

8.- ESTRUCTURA (vientos)

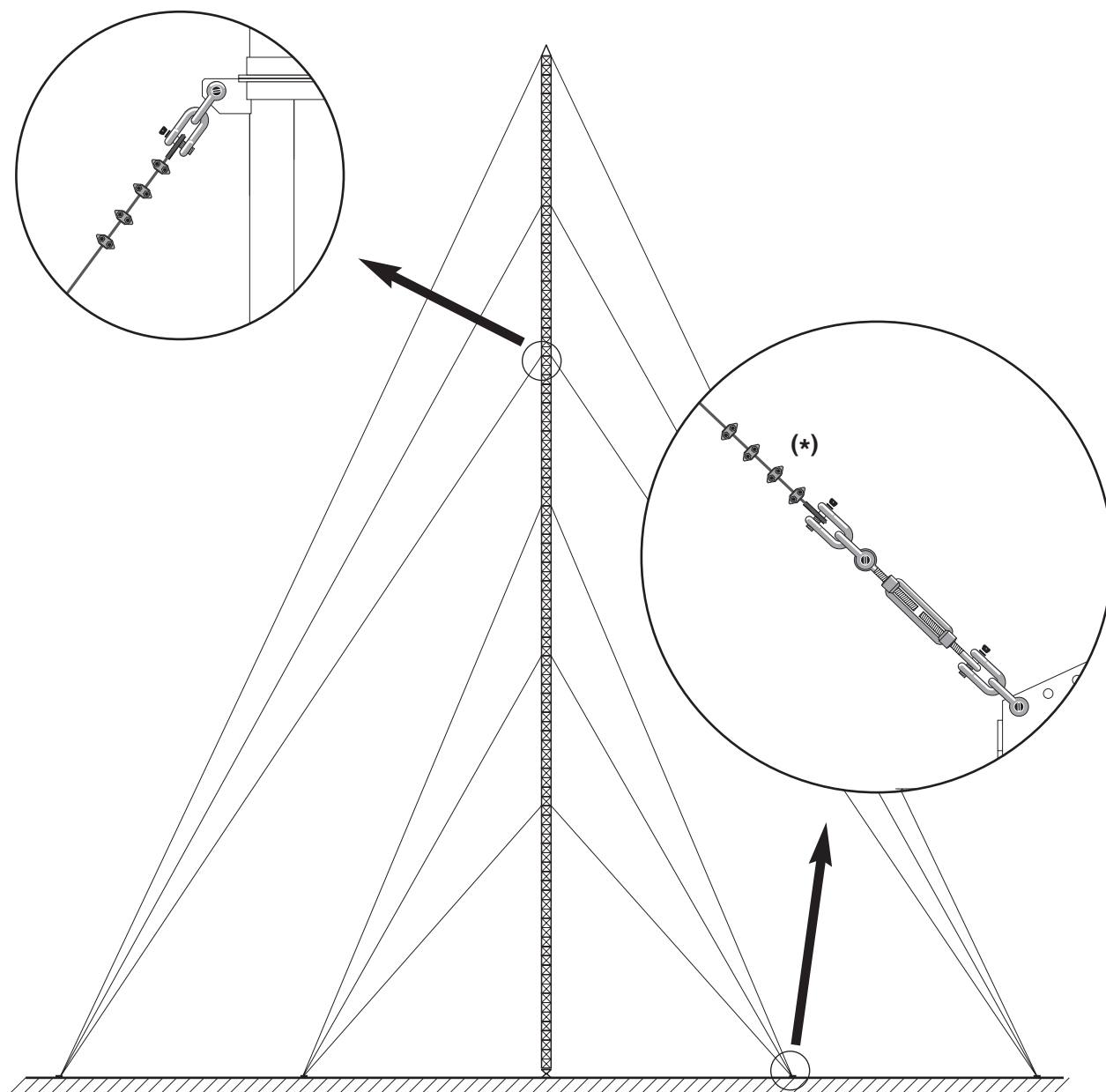
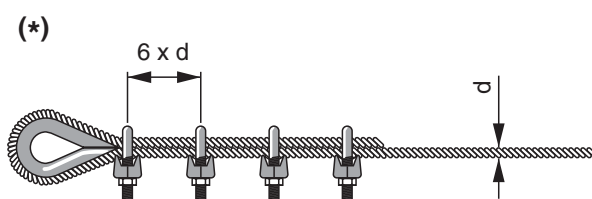


Fig. 5.- Detalle orientativo del tensado de los vientos



Los sujetacables deben reapretarse una vez el cable haya sido sometido a la primera tracción.

El cuerpo del sujetacable debe montarse sobre la parte activa del cable, tal como indica la figura.

9.- SEÑALIZACIÓN

De acuerdo con las normas de la O.A.C.I. (Organización Internacional de Aviación Civil), los tramos deberán colocarse alternativamente en colores blanco y rojo aeronáuticos, siendo de este último color los extremos, con el fin de ser fácilmente distinguidos durante el día.

Los tramos pueden estar formados por mas de un elemento seguido del mismo color, manteniendo siempre la misma proporción entre los colores (rojo/blanco - rojo, rojo/blanco, blanco - etc).

En torretas con altura superior a los 45m. deberá colocarse además un balizamiento nocturno, consistente en tres luces dobles cada 45m y en color rojo.

10.- RECOMENDACIONES IMPORTANTES

Aunque la torre está pensada para uso temporal y no para su establecimiento definitivo en un emplazamiento dado, se exigirá un control periódico del tensado de los tirantes y chequeo de apriete de tornillos, se aconseja realizarlo entre el 1/Octubre y el 1/Enero de cada año (por ejemplo).

Se recomienda también la revisión de toda la estructura después de fuertes tormentas de viento o hielo u otras condiciones extremas.

Así mismo, se recomienda la revisión periódica de la estructura en zonas de alta concentración de salinidad (zonas costeras) y zonas con ambientes corrosivos.

Se exigirá a los montadores el empleo de llaves dinamométricas para el apriete de los tornillos y tuercas.

- Las tuercas de M20 se apretarán a 54 Nm.
- Las tuercas de M22 se apretarán a 68 Nm.

Se desecharán tramos en los que se aprecie deformaciones producidas durante el transporte, montaje, desmontaje o vida útil de la torre.

Se procederá a revisiones anuales y reparaciones en su caso de todas las incidencias observadas.

- Desalineaciones y deformaciones.
- Revisión soldaduras.
- Revisión pintura.
- Revisión uniones de cables.
- Revisión cables.
- Tensión de los cables (medir*).

* La tensión de los cables medida, está sujeta a pequeñas variaciones en función del viento y la temperatura. No medir o ajustar los cables en condiciones de fuerte viento.

11.- OTROS DATOS DE INTERES

- El peso estimado de cada módulo de 3 m. es del orden de 137 Kg.
- La longitud total de vientos a emplear es del orden de 1.300 m.

IMPORTANT

Les installations de pylônes doivent être calculées et réalisées exclusivement par des professionnels spécialisés, sous la responsabilité de ceux-ci. Les instructions de montage données dans ce document ne le sont qu'à titre indicatif et n'engagent en aucun cas la responsabilité du fabricant, qui garantit toujours ses produits, mais uniquement en conditions normales d'utilisation.

Il est impératif de réaliser un projet d'installation pour chaque emplacement de pylône, dans lequel il faudra reconsidérer les exigences spécifiques à chacun ainsi que le calcul des fondations en concordance avec l'étude géotechnique correspondante.

1.- EMLACEMENT

Le calcul a été réalisé pour un emplacement théorique en situation exposée, en prenant en compte une pellicule de glace et une vitesse de vent basique de 37 m/s (= 133,2 Km/h) à 10 m du sol. La vitesse du vent s'accroît considérablement en fonction d'une série de coefficients qui augmentent avec la hauteur jusqu'à, dans le cas présent, presque doubler au niveau de la cîme du pylône ($K_z=1,818$).

De même, la résistance admissible du terrain prise en compte dans les calculs est de 2Kg/cm² (terrain normal compact).

Les calculs prenaient également en compte une pellicule de glace d'1 cm d'épaisseur.

2.- RÈGLEMENTATION APPLICABLE

La norme utilisée comme base de calcul est la suivante:

- Norme TIA/EIA⁽¹⁾-222-F (Juin 96) (Norme USA, comprend des actions, coefficients de majoration, etc.).
- Norme EA-95 (Acier).
- Norme EHE-96 (Béton).
- Normes NTE-EXV et NBE-AE-88 (Actions et coefficients).

En plus des coefficients de majoration de la Règlementation espagnole, ont été pris en compte les coefficients de la Règlementation nord-américaine comme, entre autres:

- Coefficient de rafales de vent: 1.095
- Coefficient de force de la structure: 1.78
- Coefficient d'exposition: Augmente avec la hauteur jusqu'à 1,818 à la cîme.

3.- SOLUTION ADOPTÉE

Nous avons choisi des tubes de structure standards en acier S275JOH.

Les différentes sections du pylône sont d'égales dimensions, afin de faciliter son installation en chantier.

⁽¹⁾ TIA = Telecommunications Industry Association
EIA = Electronic Industrials Association

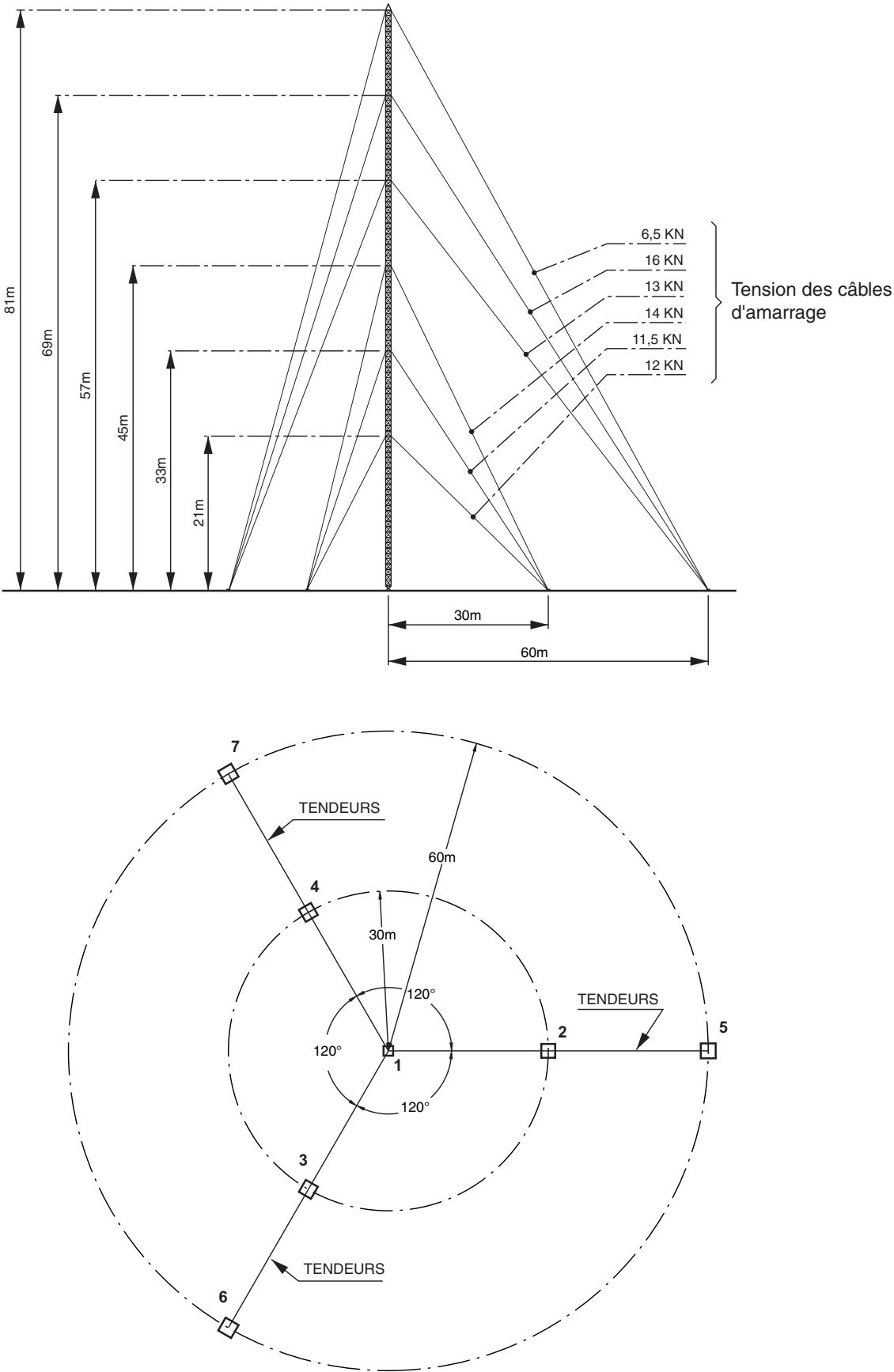


Fig. 1.- Schéma de montage

4.- DÉFINITION STRUCTURELLE DU PYLÔNE

Le pylône, à base triangulaire, est constitué de 27 éléments standard de 3 m chacun.

Chaque élément comprend:

- 3 tubes montants verticaux de 70 mm de diamètre et de 4 mm d'épaisseur de paroi, avec une limite d'élasticité de: $T_e = 2750 \text{ Kp/cm}^2$.
- Extrémités formées de 3 barres horizontales en L de dimensions 60/60/6 avec une limite élastique de: $T_e = 2600 \text{ Kp/cm}^2$.
- Barres de renforcement horizontales et diagonales en acier plat de diamètre 20mm avec une limite élastique de: $T_e = 2600 \text{ Kp/cm}^2$.

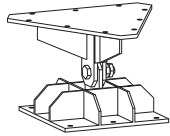
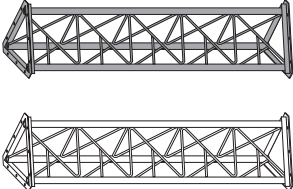
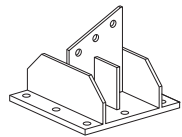
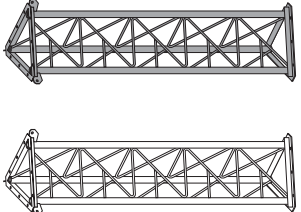
La section horizontale du pylône forme un triangle équilatéral de 60 cms de côté.

Les sections de barres de renforcement horizontales sont distantes de 60 cm.

Le support du tronçon inférieur est articulé.

Le pylône est arrimée par 6 rangs de câbles de 8mm de diamètre (type 1 x 7 + 0), formant un angle de 120° , avec une charge minimale de rupture T_r 14,000 Kp/cm² (1400 N/mm²) et une charge de rupture de 4,900 Kp (49 KN).

5.- DESCRIPTION DES RÉFÉRENCES

Réf.	Description	Réf.	Description
3101	Tronçon standard M600 (blanc)	3106	Ensemble base articulée
3102	Tronçon standard M600 (rouge)		
		3107	Plaque d'arrimage de câble
3103	Tronçon câblé M600 (blanc)		
3104	Tronçon câblé M600 (rouge)	3108	Ferrure fondations pylône
			
3105	Cîme pour pylône M600	3109	Ferrure arrimage câbles
			

6.- FONDATIONS

Les fondations (à caractère orientatif) ont été conçues pour des terrains cohésifs pouvant tolérer une résistance admissible de terrain de 2 Kg/cm².

Le béton utilisé doit avoir une résistance caractéristique minimale de 250 Kg/cm² (HA-25) et le niveau de contrôle est réduit.

Cependant, il est nécessaire de revoir les calculs en fonction de l'emplacement, de l'étude géotechnique et du niveau de contrôle.

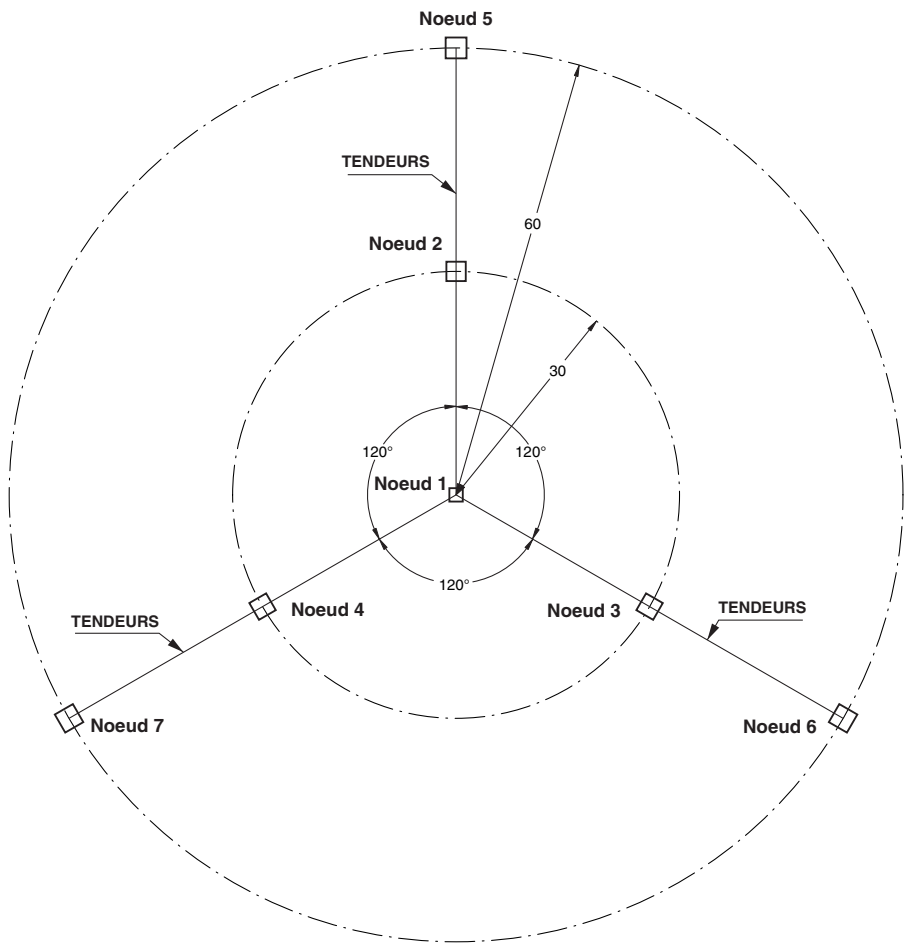
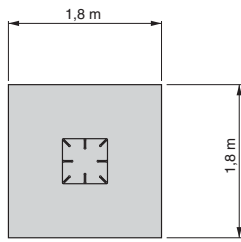
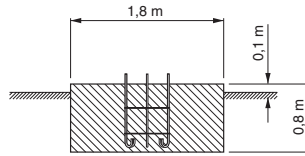


Fig. 2.- Distribution des fondations

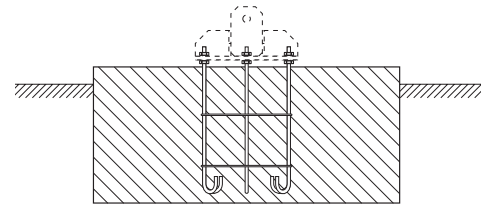
TABLEAU DES FONDATIONS (orientatives)					
Point de référence	Largeur X (m)	Largeur Y (m)	Épaisseur (m)	Armé en X	Armé en Y
(Noeud 5), (Noeud 6), (Noeud 7)	2,80	2,80	0,90	Inf: 14ø16c/20 Sup: 14ø16c/20	Inf: 14ø16c/20 Sup: 14ø16c/20
(Noeud 2), (Noeud 3), (Noeud 4)	2,60	2,60	0,80	Inf: 13ø16c/20 Sup: 13ø16c/20	Inf: 13ø16c/20 Sup: 13ø16c/20
(Noeud 1)	1,80	1,80	0,80	Inf: 9ø16c/20 Sup: 9ø16c/20	Inf: 9ø16c/20 Sup: 9ø16c/20

Fondations du socle du pylône (Noeud 1)

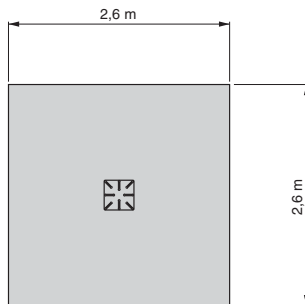
Dimensions



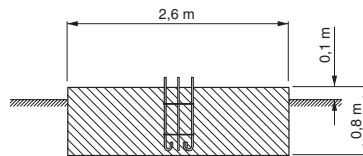
Hauteur



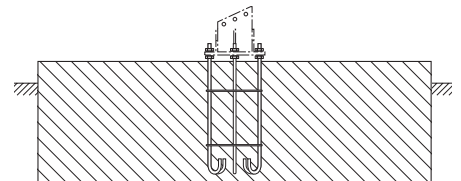
Détails du socle

Fondations des socles de câbles (Noeud 2, Noeud 3, Noeud 4)

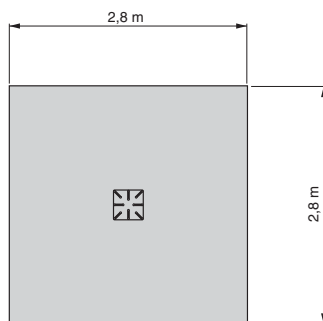
Dimensions



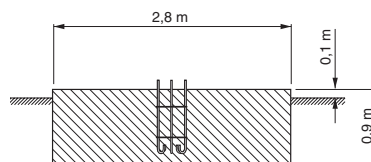
Hauteur



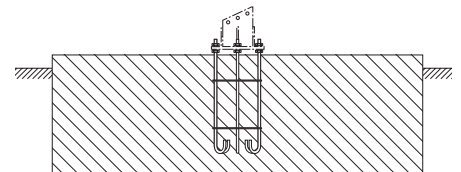
Détails du socle

Fondations des socles de câbles (Noeud 5, Noeud 6, Noeud 7)

Dimensions



Hauteur



Détails du socle

Fig. 3.- Détails des fondations

7.- STRUCTURE (trçonons)

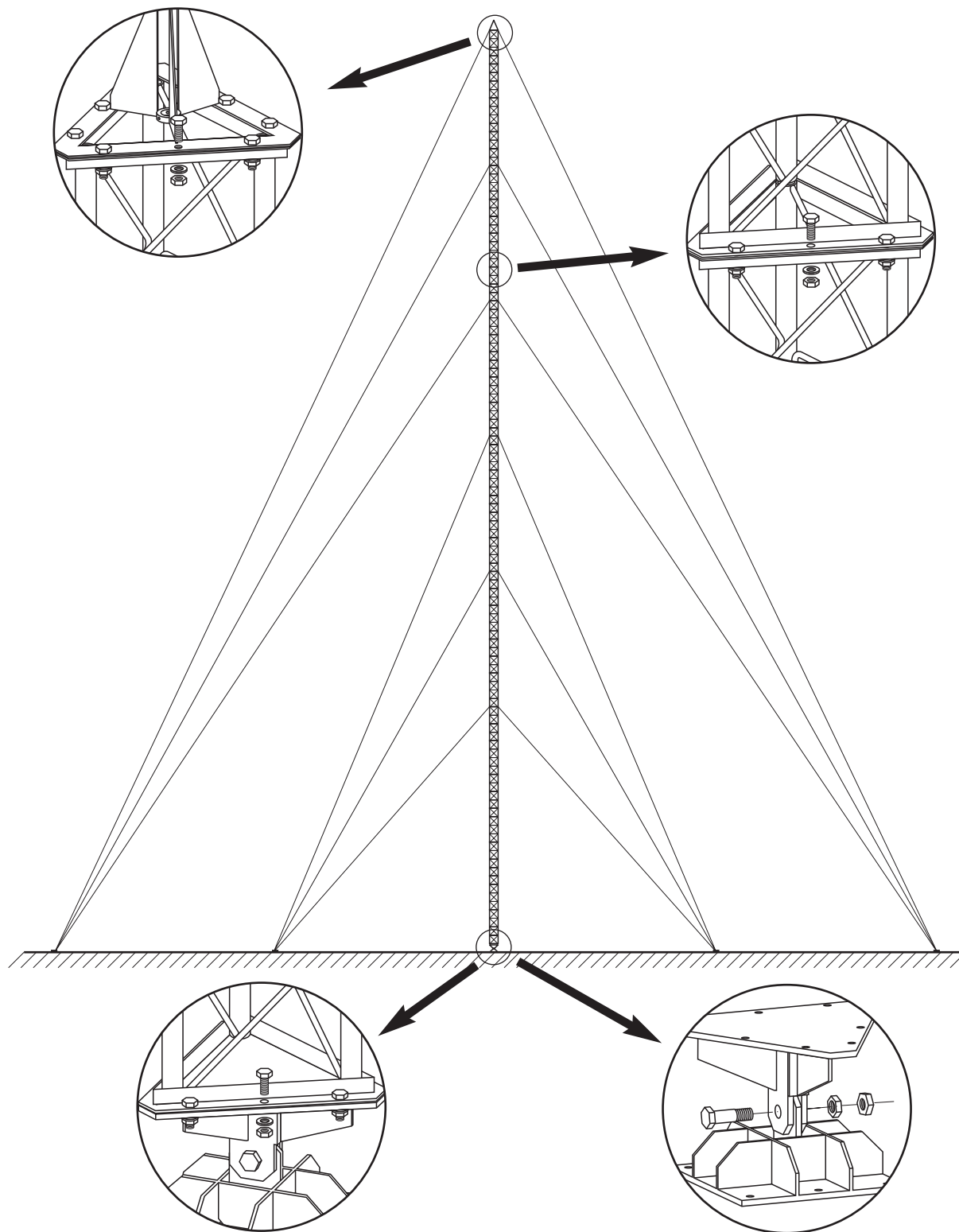


Fig. 4.- Détails de l'assemblage du pylône

8.- STRUCTURE (câbles)

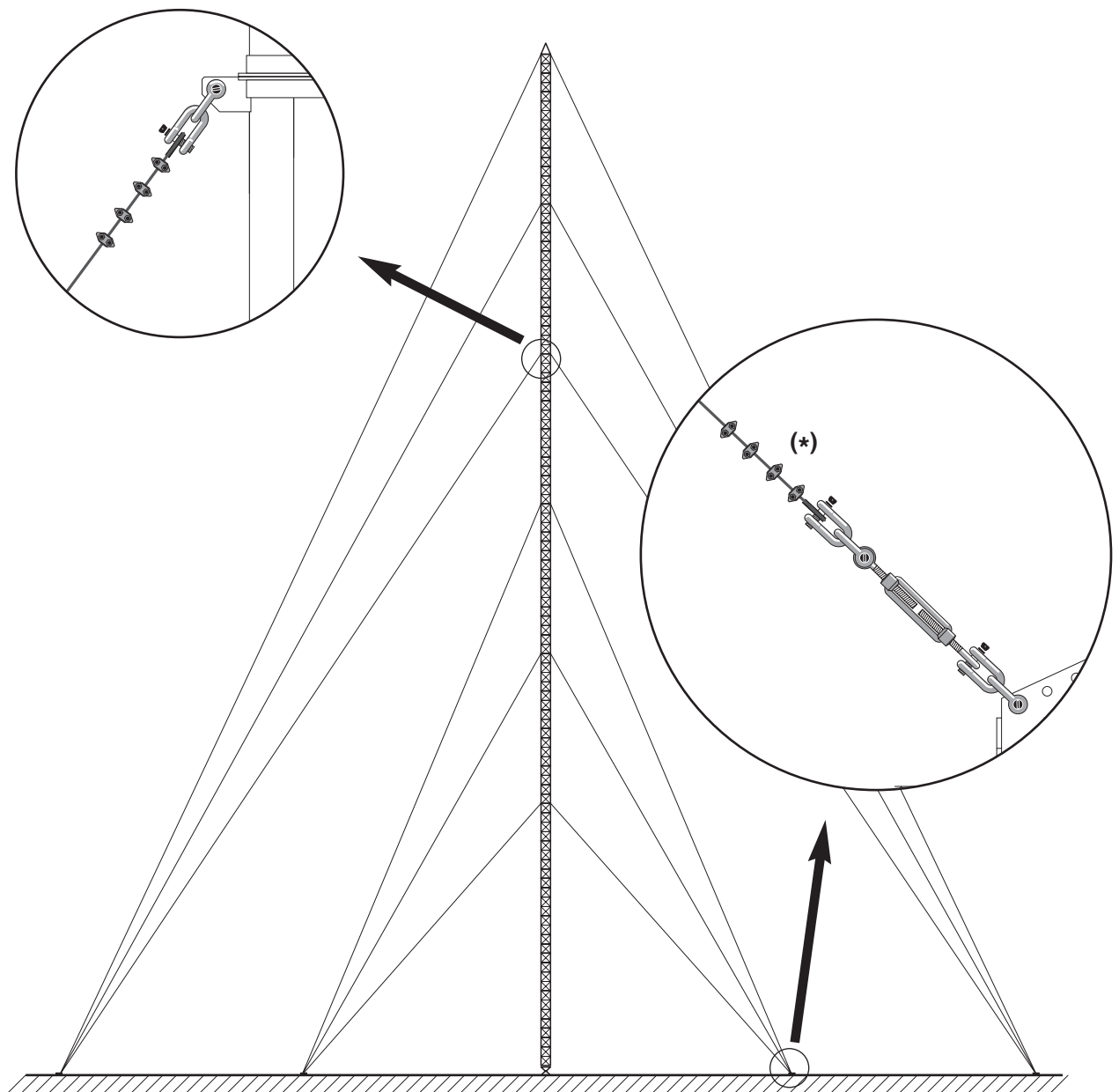
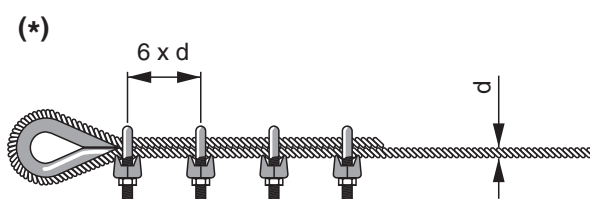


Fig. 5.- Détails de l'orientation des câbles à l'arrimage



Les colliers de fixation doivent être resserrés une fois que le câble a été soumis à la première traction.

Les colliers de fixation doivent être placés sur la partie active du câble, comme indiqué sur le schéma.

9.- SIGNALISATION

En accord avec les normes de l'O.A.C.I. (Organisation Internationale de l'Aviation Civile), les tronçons devront être placés alternativement en blanc et rouge aéronautiques - sachant que les deux extrémités doivent être en rouge - afin d'être facilement aperçus pendant la journée.

Les tronçons peuvent être constitués de plus d'un élément de la même couleur à la suite, mais tout en maintenant la même proportion entre les couleurs (rouge/blanc - rouge, rouge/blanc, blanc - etc).

Les pylônes de plus de 45 mètres doivent posséder également un balisage nocturne, constitué de 3 lumières doubles de couleur rouge tous les 45 m.

10.- RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

Bien que le pylône soit conçu pour une utilisation temporaire et non pour une installation définitive à un emplacement déterminé, un contrôle périodique de la tension exercée sur les câbles et du serrage des vis vous sera exigé. Il est conseillé de l'effectuer entre le 1er Octobre et le 1er Janvier de chaque année (par exemple).

Il est également recommandé de vérifier toute la structure après de fortes intempéries (vent ou gel) ou autres conditions extrêmes.

De même, il est recommandé d'effectuer des vérifications périodiques de la structure dans les zones à forte concentration saline (zones côtières) et les milieux corrosifs.

Les installateurs devront impérativement utiliser des clés dynamométriques pour le serrage des vis et des écrous.

- Les écrous M20 doivent être serrés à 54 Nm.
- Les écrous M22 doivent être serrés à 68 Nm.

Tous les tronçons comportant des déformations produites durant le transport, le montage, le démontage ou au cours de la période d'utilisation de la tour devront être rejetées.

Il est nécessaire d'effectuer des révisions annuelles et, le cas échéant, les réparations de toutes les avaries observées.

- Désalignements et déformations.
- Vérification des soudures.
- Vérification de la peinture.
- Vérification des arrimages.
- Vérification des câbles.
- Tension des câbles (mesurer*).

* La tension mesurée sur les câbles est sujette à de petites variations en fonction du vent et de la température.
Ne pas effectuer de mesure ou de réglage sur les câbles par fort vent.

11.- AUTRES DONNÉES UTILES

- Le poids estimé de chaque module de 3m est de l'ordre de 137 Kg.
- La longueur totale de câbles d'amarrage à utiliser est de l'ordre de 1,300m.

SUCURSALES

BARCELONA C.P. 08940
C/ Sant Ferrán, 27
Cornellá - Barcelona
Telfs. 93 377 08 62
93 474 29 50
Fax 93 474 50 06
E-mail barcelona@televes.com

BILBAO C.P. 48150
Iberre kalea, módulo 16, pabellón 15-B
Sangroniz-Sondika
Tfnos. 94 471 12 02/94 471 24 78
Fax 94 471 14 93
bilbao@televes.com

A CORUÑA C.P. 15011
Gregorio Hernández 8.
Tfnos. 981 27 47 31 / 27 22 10
Fax 981 27 16 11
coruna@televes.com

LAS PALMAS C.P. 35006
Gral. Mas de Gaminde 26.
Tfnos. 928 23 11 22 / 23 12 42
Fax 928 23 13 66
laspalmas@televes.com

MADRID C.P. 28005
Paseo de los Pontones 11.
Tfnos. 91 474 52 21 / 474 52 22
Fax 91 474 54 21
madrid@televes.com

MURCIA C.P. 30010
Polígono Conver - C/ Río Pliego 22.
Tfnos. 968 26 31 44 / 26 31 77
Fax 968 25 25 76
murcia@televes.com

SEVILLA C.P. 41008
Pol. Ind. Store - C/ A-6. Nave 5
Tfnos. 95 443 64 50 / 443 58 00
Fax 95 443 96 93
sevilla@televes.com

TENERIFE C.P. 38108
Avda. El Paso, 25 - Los Majuelos
La Laguna.
Tfnos. 922 31 13 14/ 31 13 16
Fax 922 31 13 33
tenerife@televes.com

VALENCIA C.P. 46020
Plaza Jordi San Jordi s/n
Tfnos. 96 337 12 01/ 337 12 72
Fax 96 337 06 98
valencia@televes.com

VIGO C.P. 36204
Escultor Gregorio Fernández, 5
Tfnos. 986 42 33 87/42 40 44
Fax 986 42 37 94
vigo@televes.com

TELEVES ELECTRONICA PORTUGUESA MAIA - OPORTO

Via . Dr Francisco Sa Carneiro. Lote 17.
ZONA Ind. MAIA 1. Sector-X MAIA.
C.P. 4470 BARCA
Tel. 351 22 9418313
Fax 351 22 9488719/9416180
televes.pt@televes.com

LISBOA
C.P. 1000 Rua Augusto Gil 21-A.
Tel. 351 21 7932537
Fax 351 21 7932418
televes.lisboa.pt@televes.com

TELEVES UNITED KINGDOM LTD

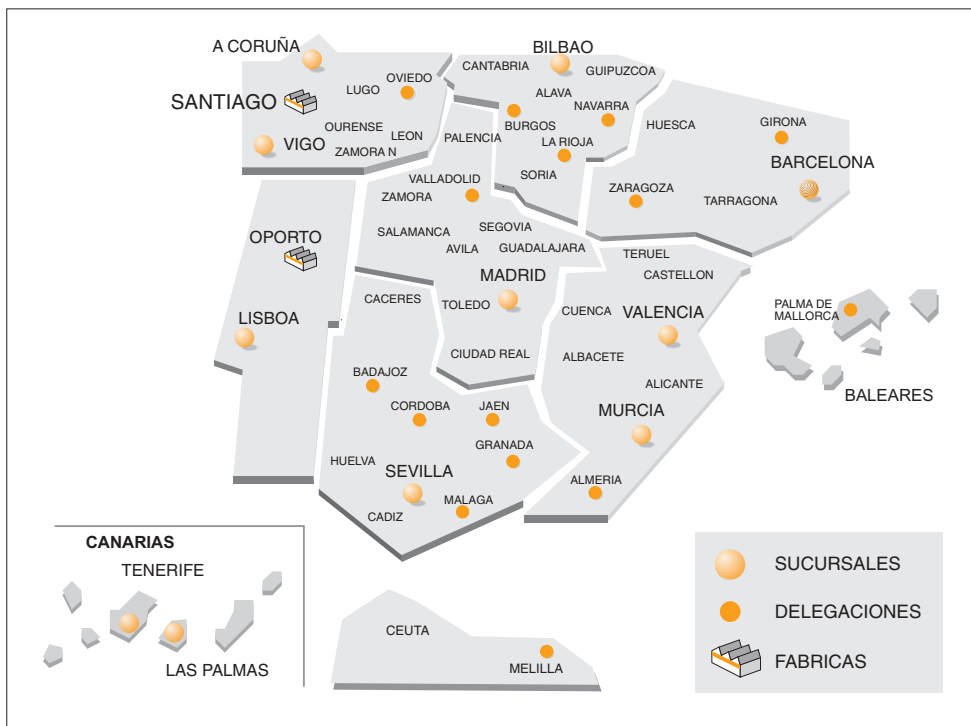
Unit 11 Hill Street, Industrial State
CWMBRAN, GWENT NP44 7PG. (United Kingdom)
Tel. 44 01 633 87 58 21
Fax 44 01 633 86 63 11
televes.uk@televes.com

TELEVES FRANCE S.A.R.L.

Parc des Arpents, 12 Rue du Pré des Aulnes.
77340 PONTAULT-COMBAULT (France)
Tel. 33 01 60 18 30 40.
Fax 33 01 60 18 30 49.
televes.fr@televes.com

TELEVES MIDDLE EAST FZE

P.O. Box 17199
JEBEL ALI FREE ZONE DUBAI,
UNITED ARAB EMIRATES
Tel. 9714 88 343 44
Fax. 9714 88 346 44
televes.me@televes.com



DELEGACIONES

ALMERIA C.P. 04008
Campogris 9.
Tfno. 950 23 14 43
Fax 950 23 14 43
almeria@televes.com

BURGOS C.P.09188
C/Real, s/n,
San Adrián de Juarros
Tfno. 947 56 04 58/
670 73 75 86

CACERES/ BADAJOZ
C.P. 06010
C/Jacobo Rodríguez
Pereira, nº11-Oficina
Tfno. 924 20 74 83
670 70 21 93
Fax. 924 20 01 15
saerco@terra.es

GIRONA C.P. 17190 (Salt)
Ramón Sambola. 9º Ent. 1º.
Tfno. 972 23 25 43
607 23 88 40
rrh000@teleline.es

GRANADA
Tfno. 958 13 78 29
Móvil: 609 62 70 96
jluros@televes.com

JAEN C.P.23007
Hermanos Pinzón, 8-bajo
Tfnos. 953 29 50 40 / 953 29 52 21
639 98 44 89
Fax 953 29 52 10
pablobiesa@infonegocio.com

LA RIOJA C.P. 26004
San Prudencio 19. bajo
Tfno. 941 23 35 24
Fax 941 25 50 78
r.grijalba@cgac.es

MALAGA C.P.29004
Polígono de Santa Barbara
C/ Fidias 13.
Tfno. 95 223 98 81
Fax 95 217 37 30
maxelmal@callsoft.es

MELILLA C.P.52006
Pº Marítimo Mir Berlanga, 17
Edif. Antares, C, 4ºB
Tfno. 600 45 35 13
Fax 600 43 35 14
ajruiz@e-ictel.com

NAVARRA C.P.(Pamplona) 31007
Avda. Sancho el Fuerte 9.
Tfno. 948 27 35 10
Fax 948 17 41 49
jazpeitia@cin.es

OVIEDO C.P.33006
Avda. Buenavista 16.
Tfno. 98 524 43 33
Fax 98 524 41 44
oviedo@televes.com

PALMA DE MALLORCA
C.P. 07007
Ferrer de Pallares 45. bajo D.
Tfno. 971 24 70 02
Fax 971 24 53 42
mallorca@televes.com

**SALAMANCA
ZAMORA**
VALLADOLID C.P. 47008
C/ Arrecife 12.
Tfno. 983 22 36 66
Fax 983 22 36 66
fernandoharguindey@hotmail.com

**HUESCA
ZARAGOZA**
C.P. 50002
C/ Monasterio de Alahón 1-3.
Tfno. 976 41 12 73
Fax 976 59 86 86
zaragoza@televes.com

Televés

Rúa B. de Conxo, 17 -15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA
Tel. 981 52 22 00 Fax 981 52 22 62

televes@televes.com

www.televes.com

