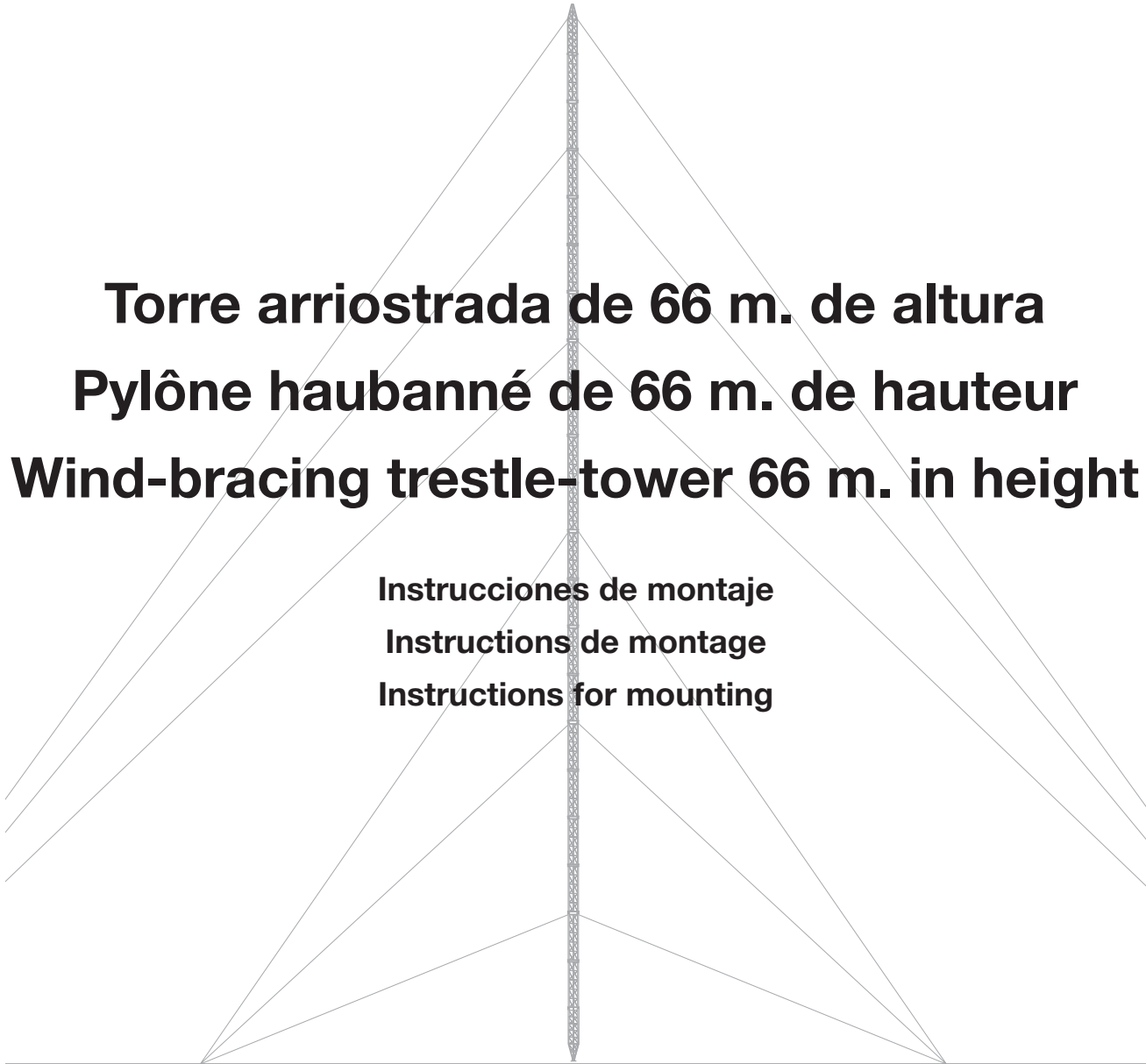


Televés



Torre arriostrada de 66 m. de altura
Pylône haubanné de 66 m. de hauteur
Wind-bracing trestle-tower 66 m. in height

Instrucciones de montaje
Instructions de montage
Instructions for mounting

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 de viento característico de 160 Km/h, que es el valor máximo en situación expuesta.

Asimismo 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 NBE-EA-95 (Acero)
- Norma EHE-98 (Hormigón)
- Normas NTE-EXV y NBE-AE-88 (Acciones y coeficientes)
- Norma NTE-ECV (Cargas de viento)
- Norma TIA/EIA⁽¹⁾-222-F (Junio/96, USA). Para considerar manguito de hielo de 1cm.
- Norma NBE-MV-101

Los coeficientes de minoración y mayoración de la Normativa española son los siguientes:

Minoración:

- Acero: 1,15
- Hormigón: 1,50 (Situación persistente o transitoria)

Mayoración:

- Estructuras de acero: 1.50
- Estructuras de hormigón:
 - Acciones variables con control reducido: 1,80
 - Acciones permanentes con control reducido: 1,60

3.- SOLUCION ADOPTADA

Se han considerado tubos estructurales de acero estandar S275JR.

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

⁽¹⁾ TIA = Telecommunications Industry Association

EIA = Electronic Industrials Association

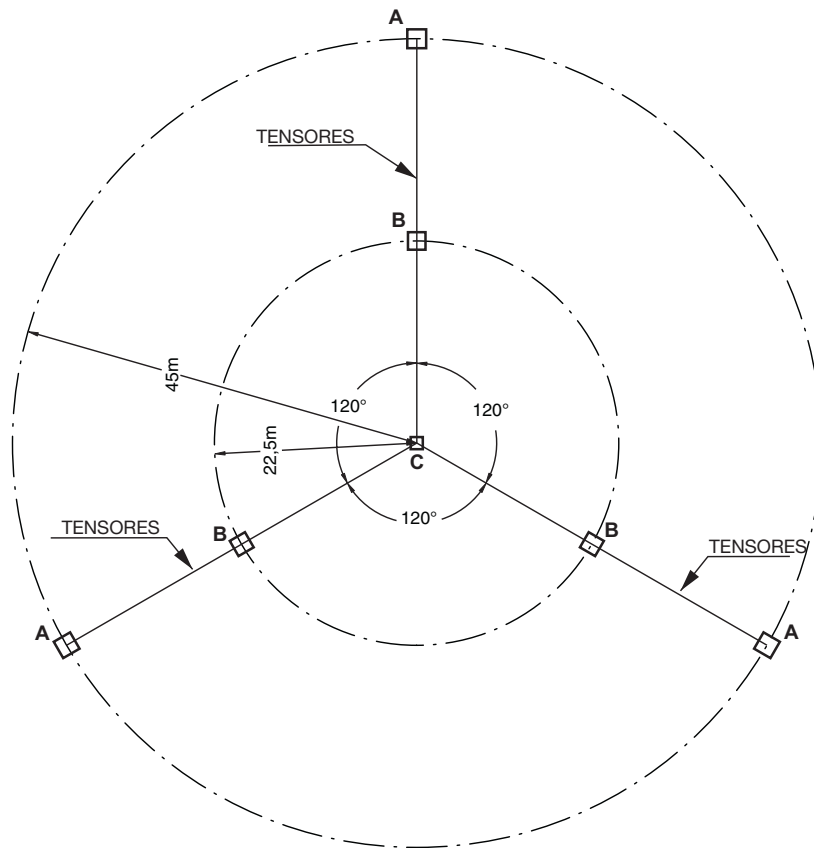
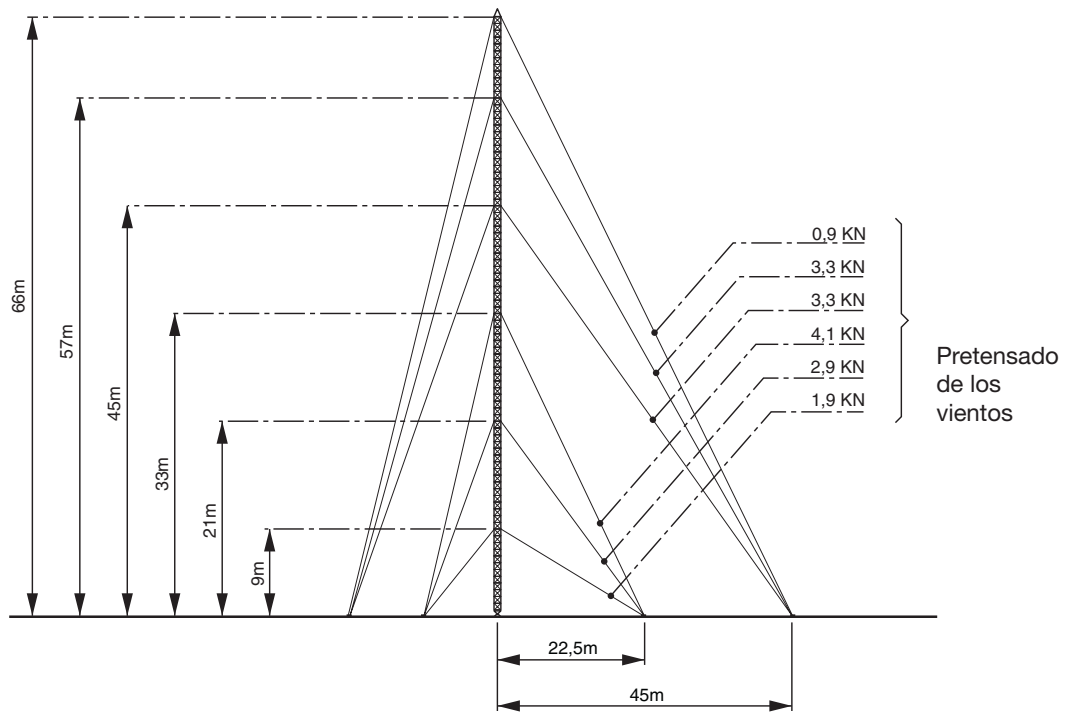


Fig. 1.- Esquema de montaje

4.- DEFINICIÓN ESTRUCTURAL DE LA TORRE

La torre es de base triangular y está formada por 22 elementos estandar de 3,0 mts. cada uno.

Cada elemento se compone de:

- 3 tubos montantes verticales de Ø 38/2,6 y límite elástico: $T_e = 2750 \text{ Kp/cm}^2$.
- Barras de arriostramiento horizontal e inclinado de acero liso Ø 12 y límite elástico: $T_e = 2600 \text{ Kp/cm}^2$.

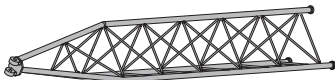
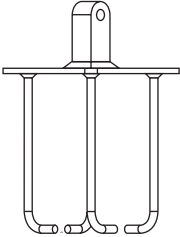

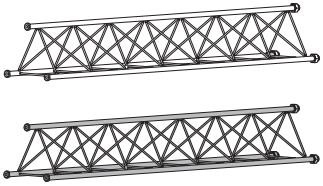


La sección horizontal de la torre define un triángulo equilátero de 45 cms. de lado a ejes de montantes.

Los planos horizontales de arriostramiento están a 40 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 Ø 6 de 1 x 7 + 0 de carga mínima de rotura $T_r < 14.000 \text{ Kp/cm}^2$. 1400 N/mm² y carga de rotura 2.700 Kp (27 KN)

5.- DESCRIPCIÓN DE REFERENCIAS

Referencia	Descripción	Referencia	Descripción
3120	Tramo base M450 (rojo)	3124	Base M450 Basculante
			
3121 3122	Tramo medio M450 (blanco) Tramo medio M450 (rojo)		
			
3123	Tramo punta M450 (rojo)		
			

6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones (que tienen un carácter orientativo) se han estimado para una resistencia admisible del terreno de 2 Kg/cm², aunque podrían aceptarse terrenos con resistencia admisible de 1Kg/cm²

El hormigón a emplear tendrá una resistencia característica mínima de 25 N/mm². (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.

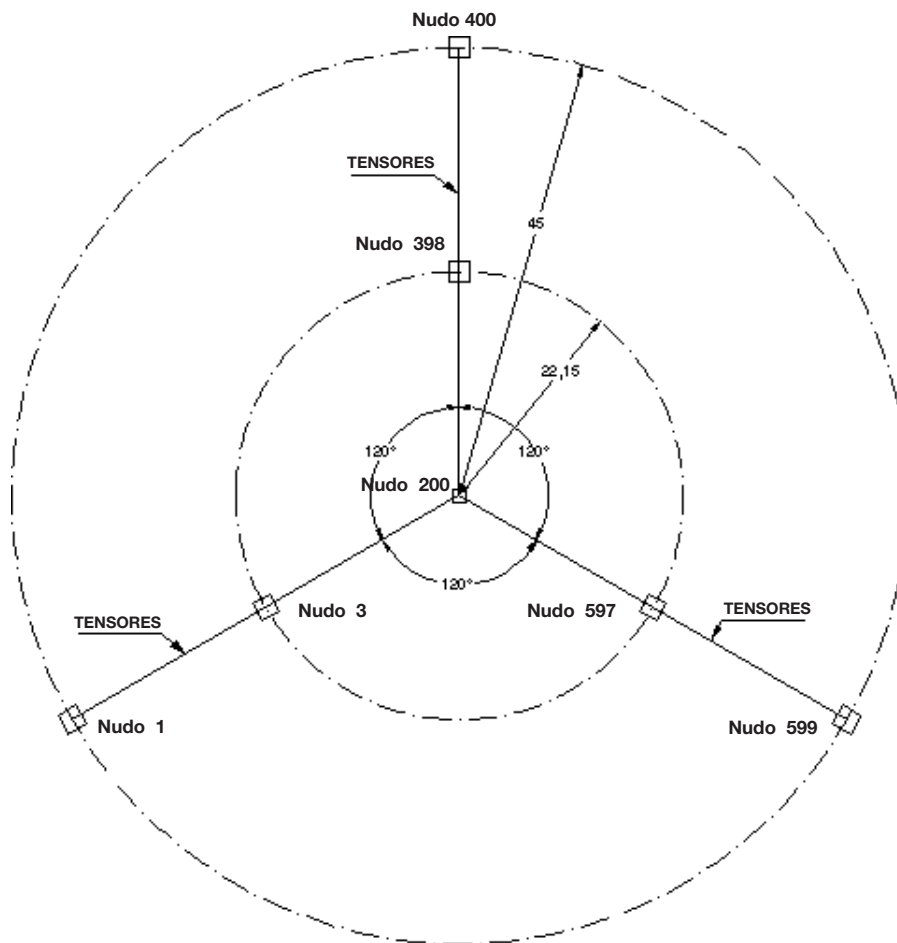
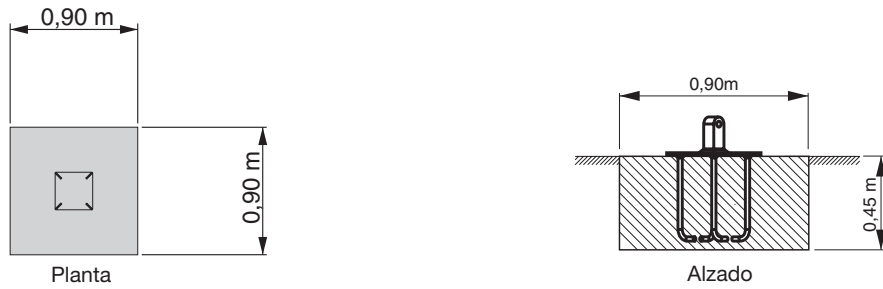


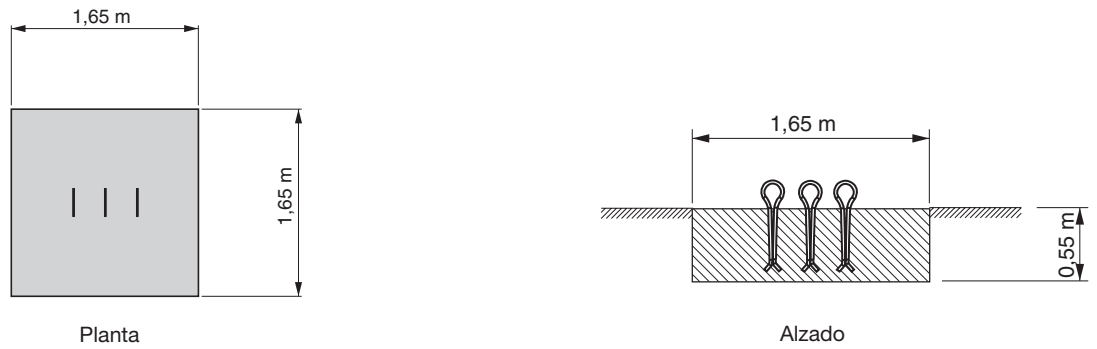
Fig. 2.- Distribución de las zapatas

CUADRO DE ZAPATAS (orientativo)				
Punto referenciado	Ancho X (cm)	Ancho Y (cm)	Canto (cm)	Volumen (m ³)
(Nudo 1), (Nudo 400), (Nudo 599)	185	185	55	1,882 m ³
(Nudo 3), (Nudo 398), (Nudo 597)	165	165	55	1,497 m ³
(Nudo 200)	90	90	45	0,365 m ³

Cimentación zapata base torreta (Nudo 200)



Cimentación zapatas vientos (Nudo 3, Nudo 398, Nudo 597)



Cimentación zapatas vientos (Nudo 1, Nudo 400, Nudo 599)

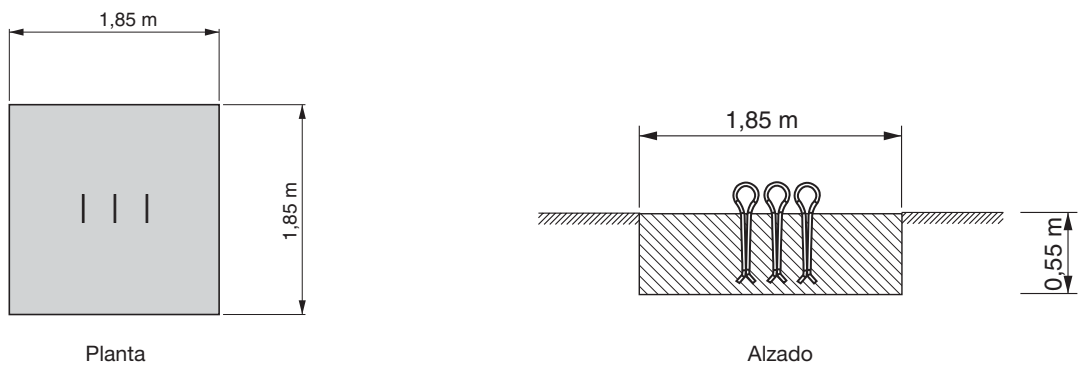


Fig. 3.- Detalles de la cimentación

7.- ESTRUCTURA (tramos)

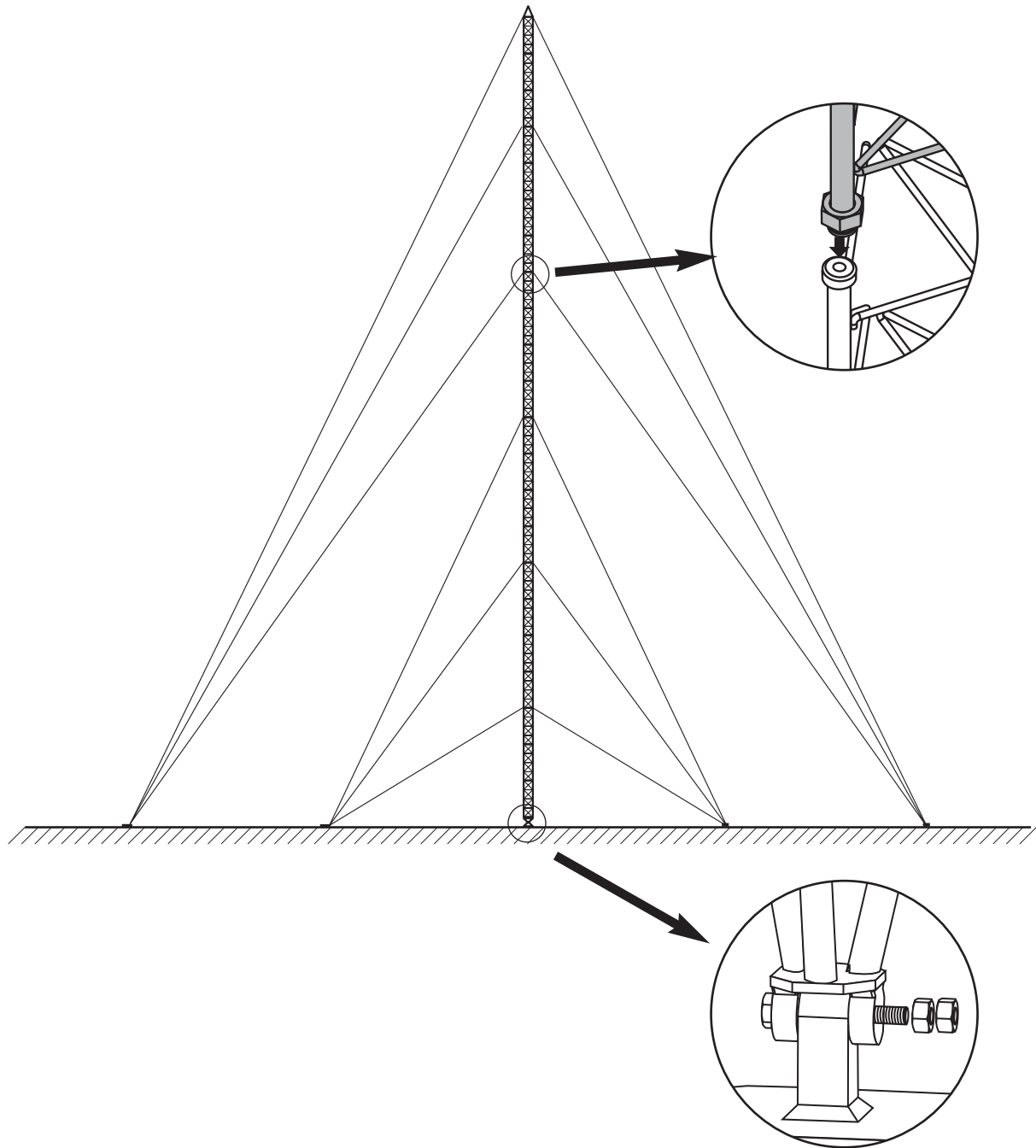


Fig. 4.- Detalles de ensamble de la torre

8.- ESTRUCTURA (vientos)

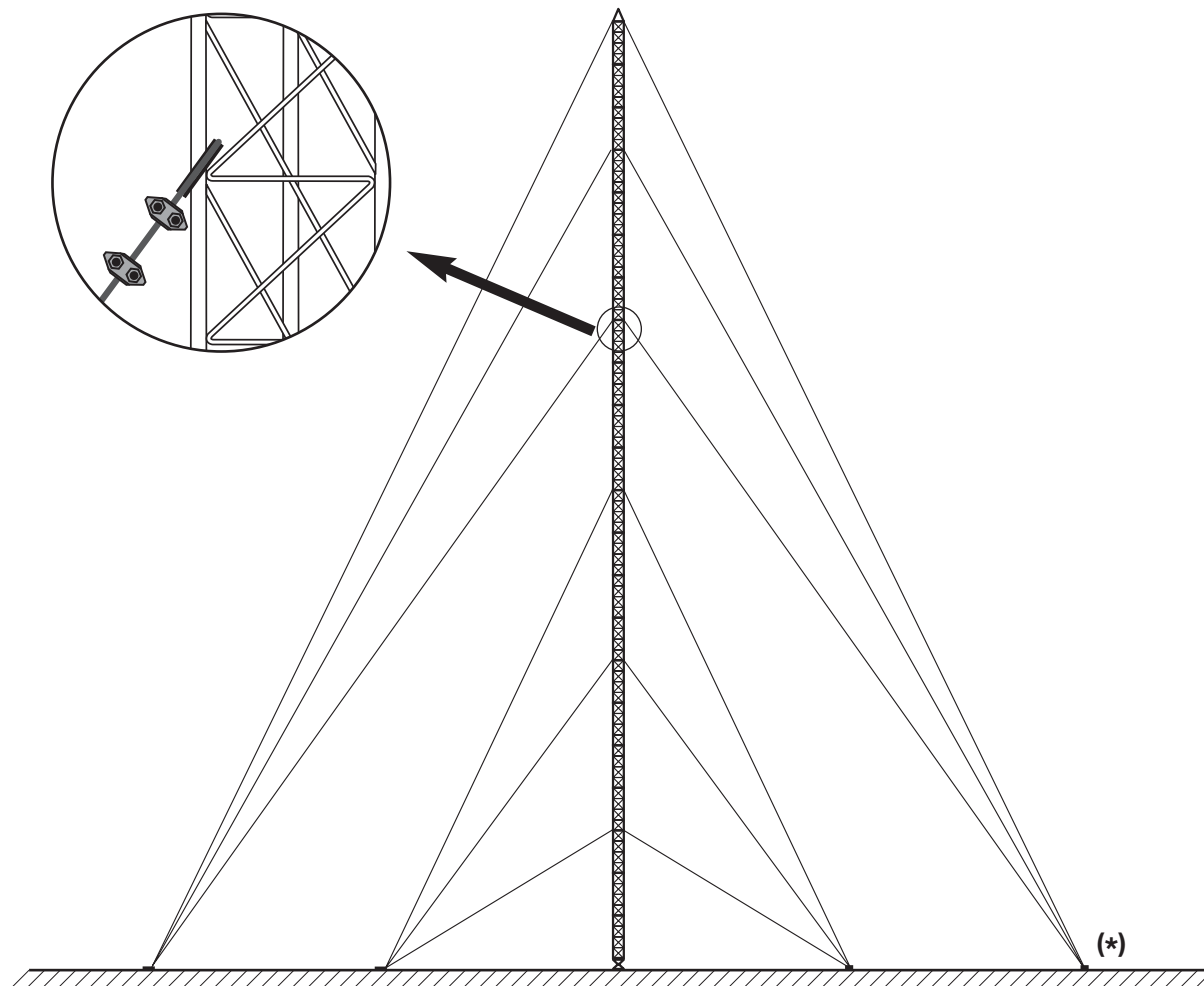
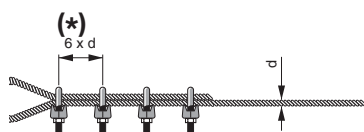


Fig. 5.- Detalle orientativo del tensado de los vientos



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 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.

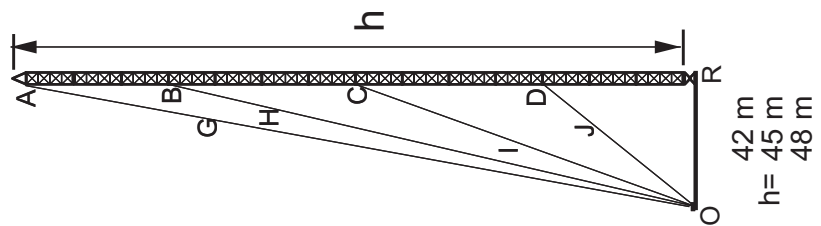
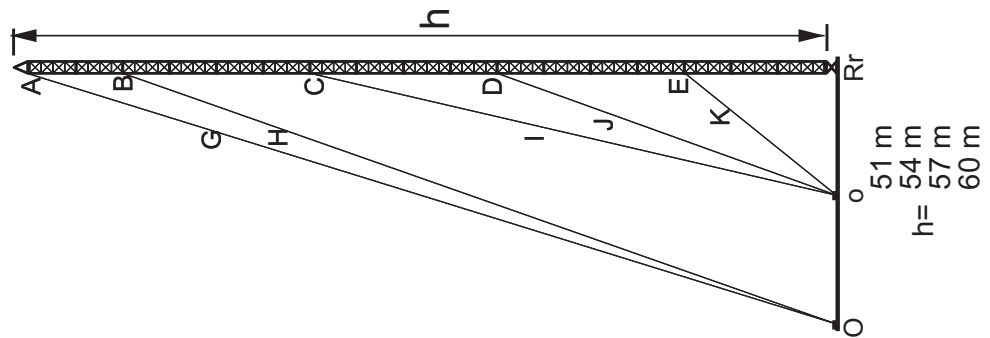
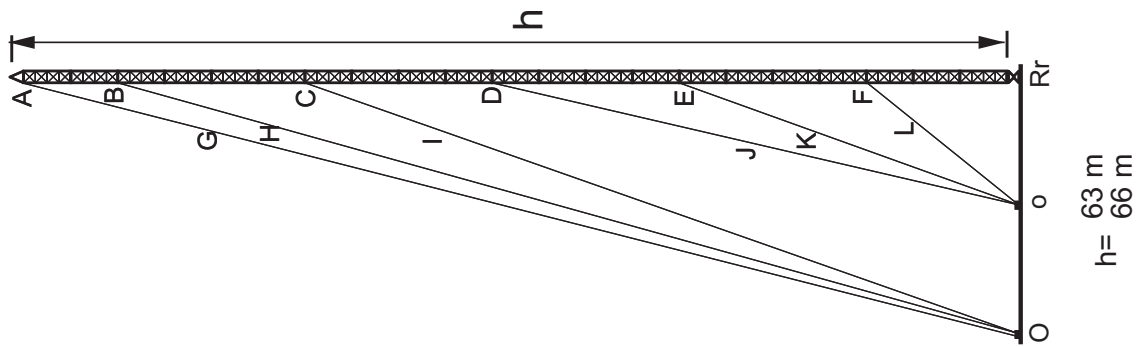
- Desalineaciones y deformaciones.
- Revisión soldaduras.
- Revisión pintura.
- Revisión uniones de cables.
- Revisión cables.
- Tensión de los cables (medir*).

* 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 45 Kg.
- La longitud total de vientos a emplear es del orden de 939 m. l. y el peso de todos los cables es de 165 Kg.

12.- DATOS TECNICOS



AL.TURA (mástil incluido)		42 m.		45 m.		48 m.		51 m.		54 m.		57 m.		60 m.		63 m.		66 m.		
		Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	Cant.	Ref.	
COMPOSICION	Placa base	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	
	Tramo inferior	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	
	Tramo intermedio	12	3121	13	3122	14	3122	15	3122	16	3122	17	3122	18	3122	19	3122	20	3121	
	Tramo superior	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123	
	Mástil	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	
SOLICITA	Carga vertical sobre la base en N. (Kg.)	30.853 (3.145)																		
	Carga horizontal sobre la base en N. (Kg.)	1.683 (172)																		
ANCLAJES	A	41,10 T13-B7	44,10 T14-B8	47,10 T15-B8	50,10 T16-B8	53,10 T17-B8	56,10 T18-B8	59,10 T19-B8	62,10 T20-B8	65,10 T21-B8										
	B	33,00 T11-B8	33,00 T11-B8	36,00 T12-B8	45,00 T15-B8	45,00 T15-B8	45,00 T15-B8	45,00 T15-B8	48,00 T16-B8	57,00 T19-B8										
	C	21,00 T7-B8	21,00 T7-B8	24,00 T8-B8	33,00 T11-B8	33,00 T11-B8	33,00 T11-B8	33,00 T11-B8	36,00 T12-B8	45,00 T15-B8										
	D	9,00 T3-B8	9,00 T3-B8	12,00 T4-B8	21,00 T7-B8	21,00 T7-B8	21,00 T7-B8	24,00 T8-B8	24,00 T8-B8	33,00 T11-B8										
	E				9,00 T3-B8	9,00 T3-B8	9,00 T3-B8	9,00 T3-B8	12,00 T4-B8	21,00 T7-B8										
	F									9,00 T3-B8										
VIENTOS	Distancia (en m.) entre centros. Base torreta - anclaje de vientos	OR	22.500	22.500	24,00	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	
		Or				22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500
	Número de vientos		4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
		Ø																		
	Diámetro (en mm.) y longitud total del cable en vientos (en mm.)	G	46,85	49,50	52,86	67,34	69,60	71,91	74,28	76,69	79,13									
		H	39,94	39,94	43,26	63,63	63,63	63,63	65,79	72,62	72,62									
		I	30,77	30,77	33,94	39,94	39,94	39,94	39,94	43,26	63,63									
		J	24,23	24,23	26,83	30,77	30,77	30,77	30,77	33,94	39,94									
		K				24,23	24,23	24,23	24,23	26,83	30,77									
		L									24,23									
												24,23								
	Tensión inicial del cable en N. (Kg.)	G	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)
		H	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)
I		2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	
J		1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	
K					1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	
L																				
CIMENTACIONES	Pilote R Tiro vertical máximo en N. (Kg.)	18.464 (1.882)																		
		17.999 (1.835)																		
	Pilote r Tiro vertical máximo en N. (Kg.)	14.708 (1.499)																		
		15.667 (1.597)																		

IMPORTANT

Les installations de pylônes doivent être calculées et réalisées exclusivement par des professionnels spécialisés, sous leur propre responsabilité. 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 160 Km/h, ce qui est la valeur maximum en situation exposée.

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.- REGLEMENTATION APPLICABLE

La norme utilisée comme base de calcul est la suivante :

- Norme NBE-EA-95 (Acier)
- Norme EHE-98 (Béton)
- Normes NTE-EXV et NBE-AE-88 (Actions et coefficients)
- Norme NTE-ECV (Charges de vent)
- Norme TIA/EIA (1) -222-F (Juin 96, USA). Afin de prendre en compte une couche de glace de 1 cm.
- Norme NBE-MV-101

Les coefficients de minoration et majoration de la Règlementation espagnole sont les suivants:

Minoration:

- Acier: 1,15
- Béton: 1,50 (Situation permanente ou transitoire)

Majoration:

- Structures acier: 1,50
- Structures béton:
 - Actions variables avec contrôle réduit: 1,80
 - Actions permanentes avec contrôle réduit: 1,60

3.- SOLUTION ADOPTEE

Nous avons choisi des tubes de structure d'acier standards S275JR.

Les différentes sections du pylône ont été uniformément dimensionnées, afin de faciliter sa fabrication et son installation en chantier.

(1) TIA = Telecommunications Industry Association

EIA = Electronic Industrials Association

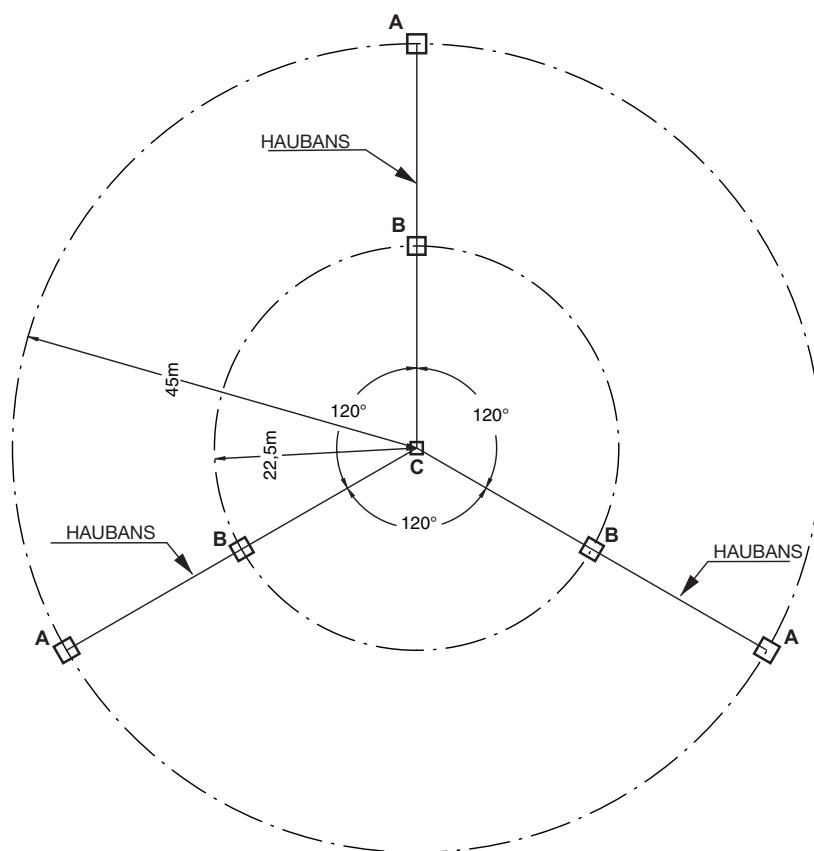
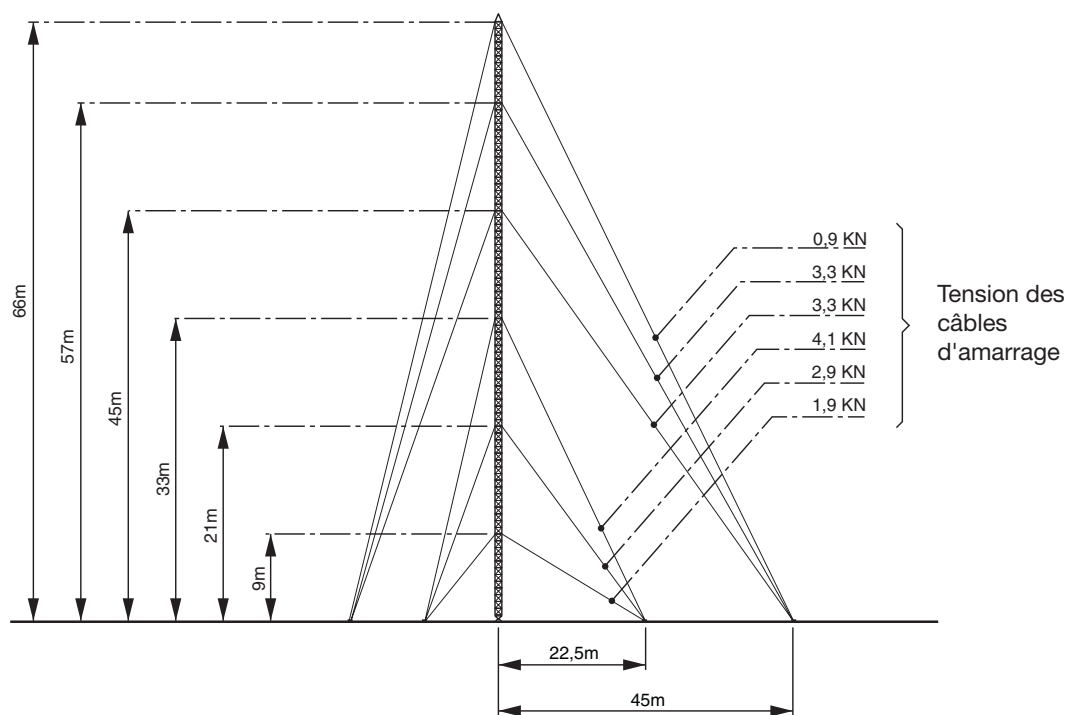


Fig. 1.- Schéma de montage

4.- DEFINITION STRUCTURELLE DU PYLÔNE

Le pylône, à base triangulaire, est constitué de 22 éléments standard de 3 m chacun.

Chaque élément comprend :

- 3 tubes montants verticaux de 38 mm de diamètre et de 2,6 mm d'épaisseur, avec une limite d'élasticité de : $T_e = 2750 \text{ Kp/cm}^2$.
- Barres de renforcement horizontales et diagonales en acier lisse de 12mm de diamètre avec une limite d'élasticité de : $T_e = 2600 \text{ Kp/cm}^2$.

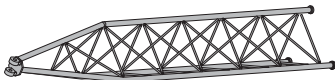
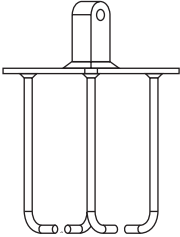

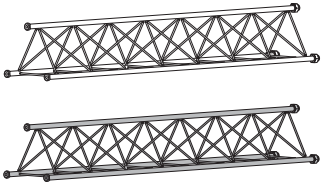


La section horizontale du pylône forme un triangle équilatéral de 45 cm de côté.

Les sections de barres de renforcement horizontales sont distantes de 40 cm.

Le support du tronçon inférieur est articulé.

Le pylône est haubanné par 6 rangs de câbles de 6mm de diamètre (type 1 x 7 + 0), formant un angle de 120°, avec une charge minimale de rupture $T_r < 14.000 \text{ N/mm}^2$ et une charge de rupture de 2.700 Kp (27 KN).

5.- DESCRIPTION DES REFERENCES

Référence	Description	Référence	Description
3120	Section inférieure M450 (rouge)	3124	Base à sceller M450
			
3121 3122	Section intermédiaire M450 (blanc) Section intermédiaire M450 (rouge)		
			
3123	Section supérieure M450 (rouge)		
			

6.- FONDATIONS

Les fondations (à caractère orientatif) ont été conçues pour une résistance admissible de terrain de 2 Kg/cm², bien qu'il soit possible d'utiliser des terrains d'une résistance admissible de 1Kg/cm²

Le béton à utiliser devra avoir une résistance caractéristique minimale de 25 N/mm². (HA-25) et le contrôle se fait à niveau réduit.

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

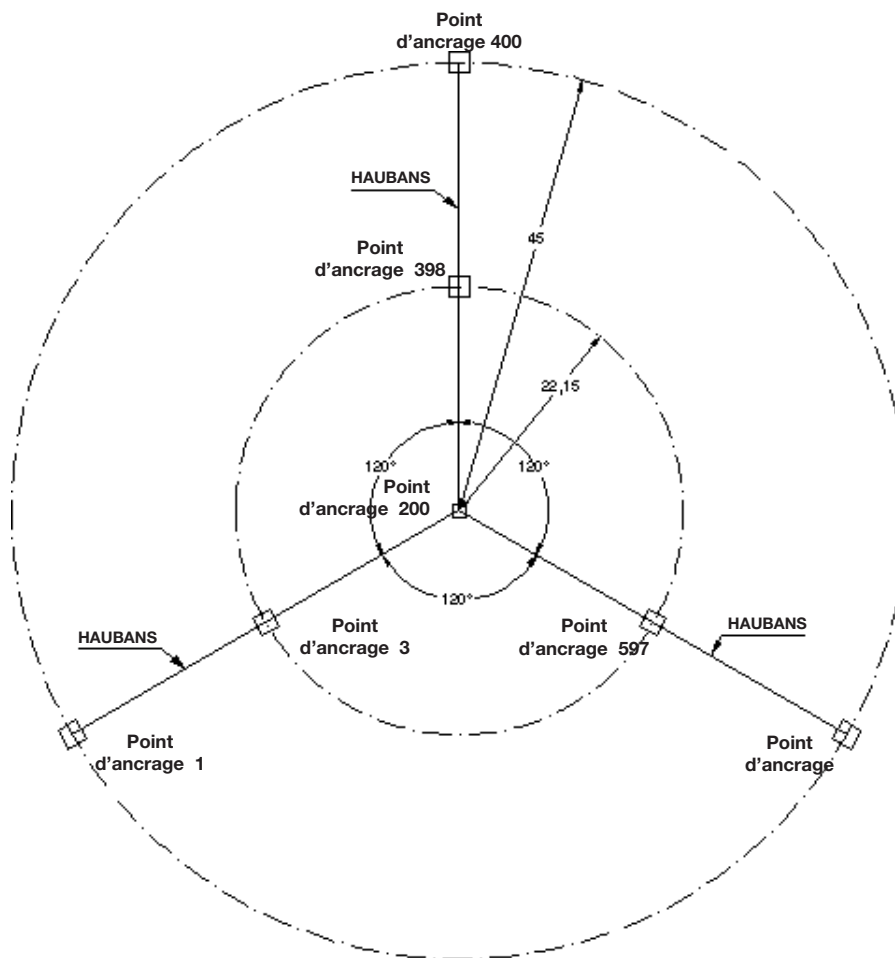


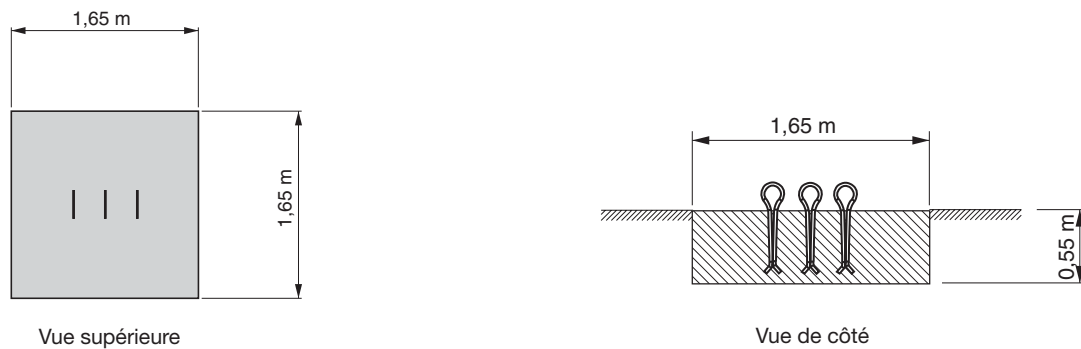
Fig. 2.- Répartition des points d'ancrage

TABLEAU DES POINTS D'ANCRAGE (orientatif)				
Point de référence	Largeur X (cm)	Largeur Y (cm)	Epaisseur (cm)	Volume (m ³)
Points d'ancrage 1, 400, 599	185	185	55	1,882 m ³
Points d'ancrage 3, 398, 597	165	165	55	1,497 m ³
Point d'ancrage 200	90	90	45	0,365 m ³

Fondations de la base du pylône (Point d'ancrage 200)



Fondations des points d'ancrage pour haubans (Points 3, 398, 597)



Fondations des points d'ancrage pour haubans (Points 1, 400, 599)

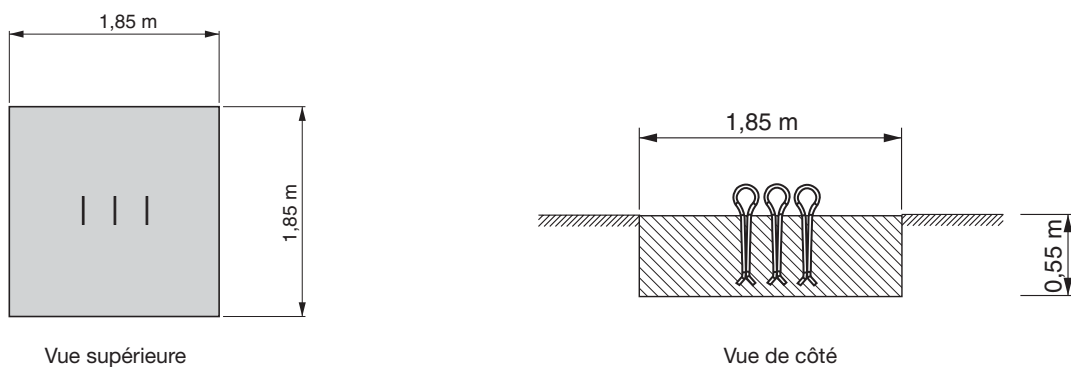


Fig. 3.- Détails des fondations

7.- STRUCTURE (Eléments)

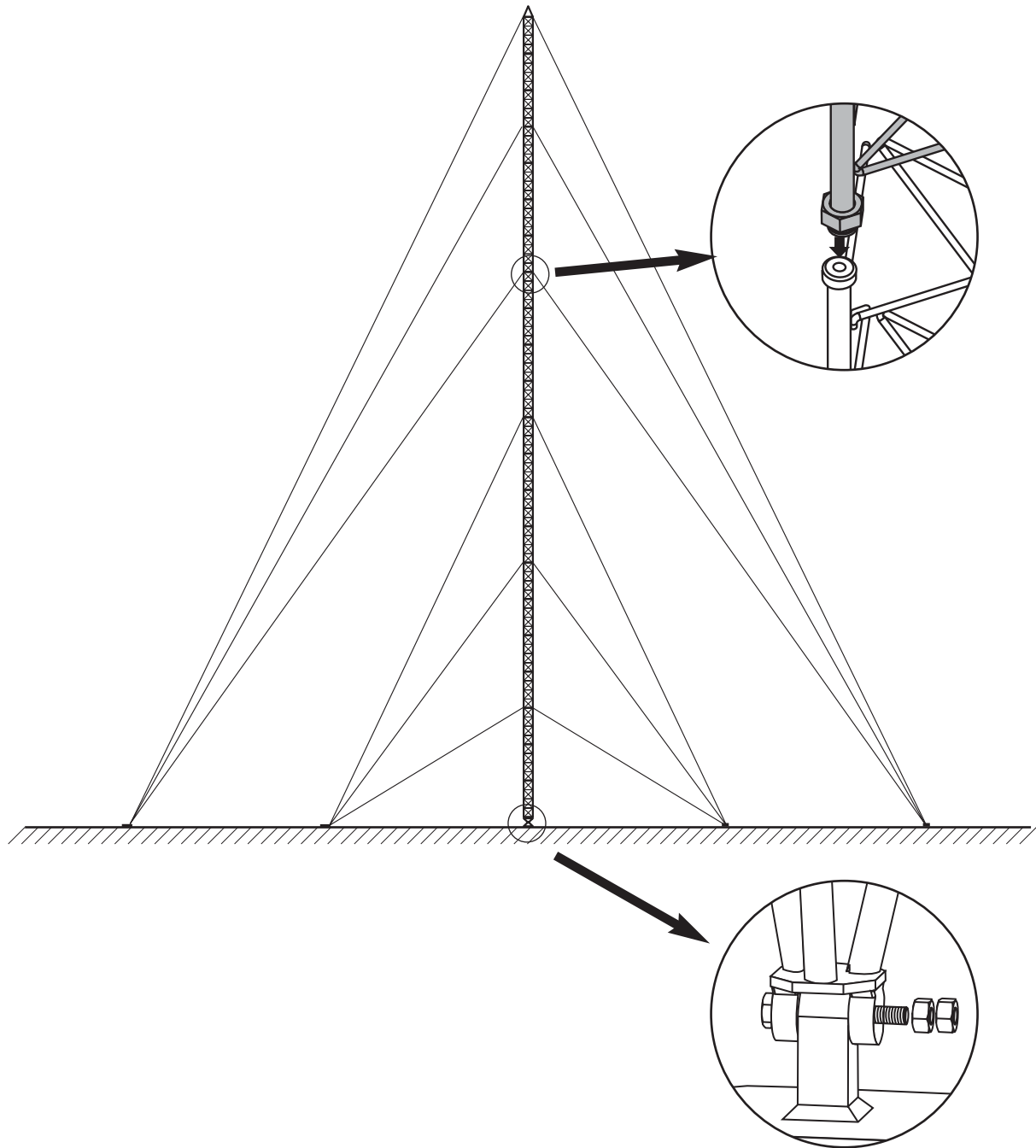


Fig. 4.- Détails de l'assemblage du pylône

8.- STRUCTURE (haubans)

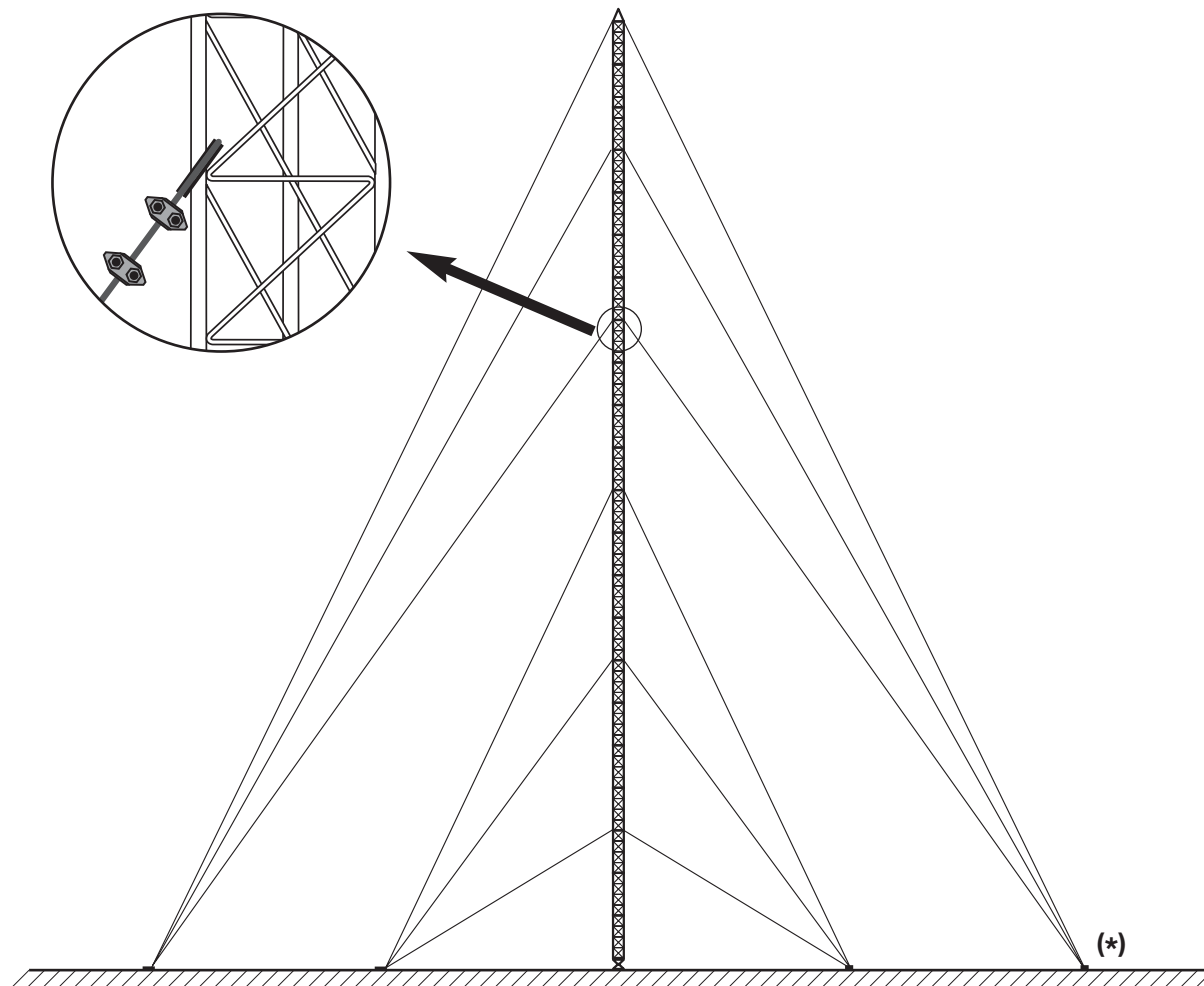
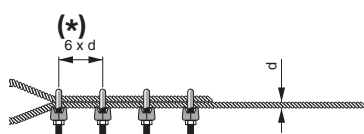


Fig. 5.- Détail orientatif de la tension des haubans



Les colliers de haubanage doivent être resserrés une fois que le hauban 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

D'après 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, placé 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 haubans 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.

Tous les éléments sur lesquels seront constatées des déformations produites durant le transport, montage, démontage ou au cours de la période d'utilisation du pylône devront être rejetés.

Il convient d'effectuer des révisions annuelles et, le cas échéant, les réparations de toute avarie observée.

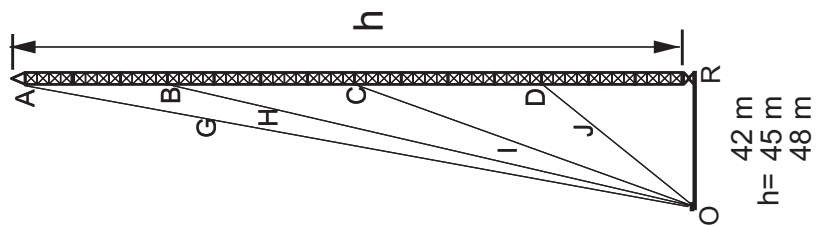
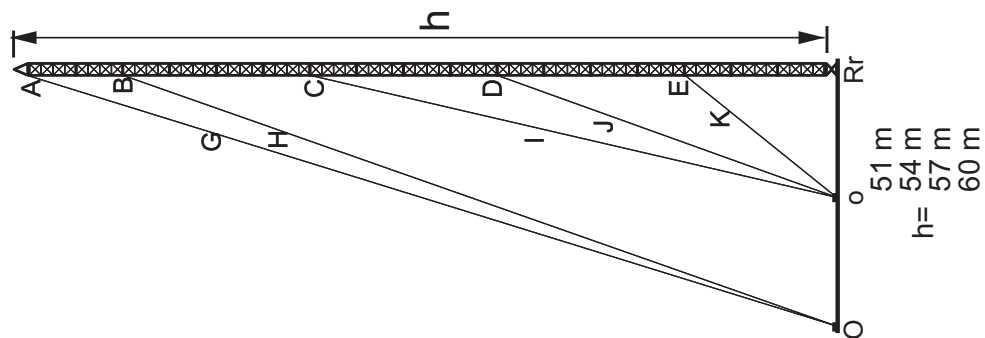
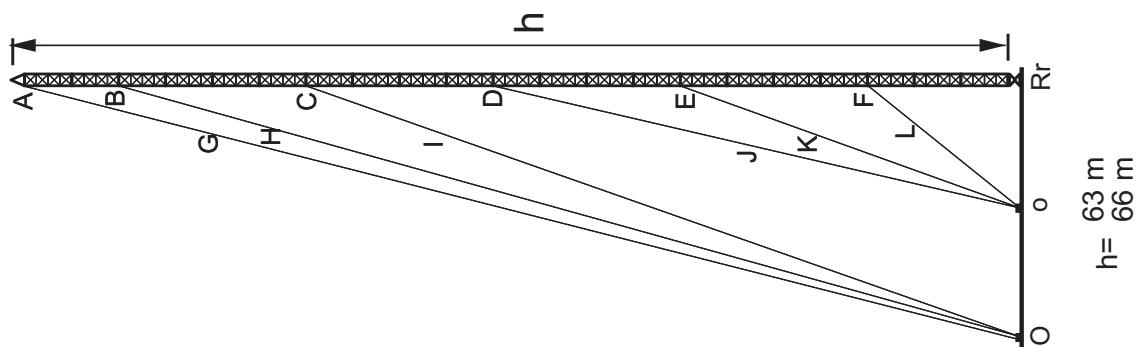
- Désalignements et déformations.
- Vérification des soudures.
- Vérification de la peinture
- Vérification des arrimages.
- Vérification des haubans.
- Tension des haubans (à mesurer*).

* La tension des haubans, est sujette à de légères variations en fonction du temps et de la température.
Ne pas effectuer de mesure ou de réglage sur les haubans par fort vent.

11.- AUTRES DONNEES UTILES

- Le poids estimé de chaque module de 3m est de l'ordre de 45 Kg.
- La longueur totale de câbles d'amarrage à utiliser est de l'ordre de 939m et leur poids de 165 Kg.

12.- DONNEES TECHNIQUES



HAUTEUR (mât inclus)		42 m.	45 m.	48 m.	51 m.	54 m.	57 m.	60 m.	63 m.	66 m.								
COMPOSITION	Qté.	Ref.	Qté.	Ref.	Qté.	Ref.	Qté.	Ref.	Qté.	Ref.								
Base	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124								
Section inférieure	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120								
Section intermédiaire	12	3121	13	3121	14	3121	15	3121	16	3121								
Section Supérieure	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123	1	3123								
Mât	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075								
Charge verticale sur la base en N. (Kg.)		30.853 (3.145)																
Charge horizontale sur la base en N. (Kg.)		1.683 (172)																
ANCRAGES																		
A	41,10	T13-B7	44,10	T14-B8	47,10	T15-B8	50,10	T16-B8	53,10	T17-B8	56,10	T18-B8	59,10	T19-B8	62,10	T20-B8	65,10	T21-B8
B	33,00	T11-B8	33,00	T11-B8	36,00	T12-B8	45,00	T15-B8	45,00	T15-B8	45,00	T15-B8	48,00	T16-B8	45,00	T16-B8	57,00	T19-B8
C	21,00	T7-B8	21,00	T7-B8	24,00	T8-B8	33,00	T11-B8	33,00	T11-B8	33,00	T12-B8	36,00	T12-B8	45,00	T15-B8	45,00	T15-B8
D	9,00	T3-B8	9,00	T3-B8	12,00	T4-B8	21,00	T7-B8	21,00	T7-B8	21,00	T8-B8	24,00	T8-B8	33,00	T11-B8	33,00	T11-B8
E							9,00	T3-B8	9,00	T3-B8	9,00	T3-B8	12,00	T4-B8	12,00	T4-B8	21,00	T19-B8
F																	9,00	T3-B8
Distance (en m.) entre centres.		22.500																
Base pylône- ancrage des câbles		Or																
Nombre de vents		4																
Diamètre (en mm.) et longueur totale du câble d'ancrage (en mm.)		Ø 6	46,85	49,50	52,86	67,94	69,60	71,91	74,28	76,69	79,13							
		H 6	39,94	39,94	43,26	63,63	63,63	63,63	65,79	72,62	72,62							
		I 6	30,77	30,77	33,94	39,94	39,94	39,94	43,26	63,63	63,63							
		J 6	24,23	24,23	26,83	30,77	30,77	30,77	33,94	39,94	39,94							
		K 6				24,23	24,23	24,23	26,83	30,77	30,77							
		L 6																
Tension initiale du câble en N. (Kg.)		G	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	900 (91,83)	900 (91,83)	900 (91,83)	900 (91,83)	900 (91,83)	900 (91,83)	900 (91,83)
		H	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)	3.300 (336,73)
		I	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)	4.100 (418,36)
		J	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)	2.900 (295,91)
		K										1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)	1.900 (193,87)
		L																
Pilote R																		
Tension verticale maximale en N. (Kg.)		18.464 (1.882)																
Tension horizontale maximale en N. (Kg.)		17.999 (1.835)																
Pilote r																		
Tension verticale maximale en N. (Kg.)		14.708 (1.499)																
Tension horizontale maximale en N. (Kg.)		15.667 (1.597)																
SCELLEMENT																		

IMPORTANT

Trestle-tower installations should only be calculated and carried out by specialised professionals as these installations fall under their responsibility; the mounting instructions provided in this technical manual are intended for information only, and the data given does not, in any way, affect the responsibility of the manufacturer who only guarantees his own products, provided that they are used under normal conditions.

An installation project will need to be carried out for each individual installation. This project should consider the specific relevant requirements as well as the foundation calculation in accordance to the corresponding geotechnical study.

1.- LOCATION

The calculations have been carried out for a generic site in an exposed location, taking the ice formation and a wind speed of 160 km/h into account, which are the maximum values in an exposed situation.

The admissible ground firmness will be 2 Kg/cm². (normal compact ground)

The ice formation will be 1 cm thick.

2.- CURRENT REGULATIONS

The Regulations affecting the calculations are the following:

- Regulation NBE-EA-95 (Steel)
- Regulation EHE-98 (Concrete)
- Regulations NTE-EXV y NBE-AE-88 (Actions and coefficients)
- Regulation NTE-ECV (Windloads)
- Regulation TIA/EIA⁽¹⁾-222-F (June/96, USA). Ice formation of 1cm.
- Regulation NBE-MV-101

The increase and decrease coefficients in the Spanish Regulations are the following:

Decrease:

- Steel: 1.15
- Concrete: 1.50 (Permanent or transitory situation)

Increase:

- Steel structures: 1.50
- Concrete structures:
 - Variable actions with reduced control: 1,80
 - Permanent actions with reduced control: 1,60

3.- SOLUTION

We have used structural tubes of standard steel S275JR.

We have chosen a trestle-tower with sections of equal size to make it easier to manufacture and mount.

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

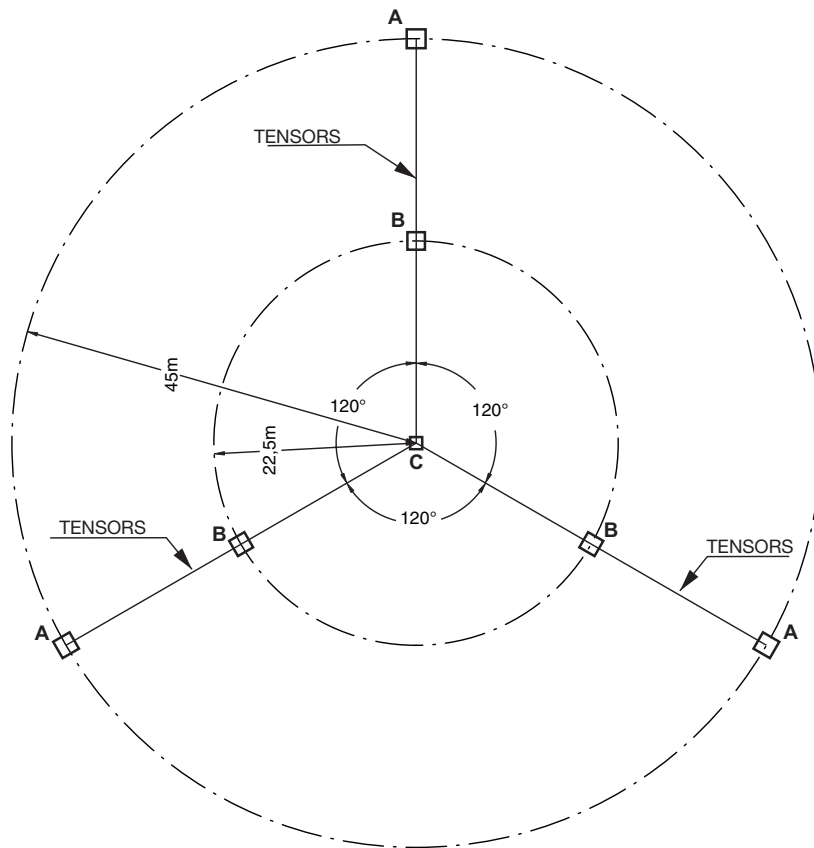
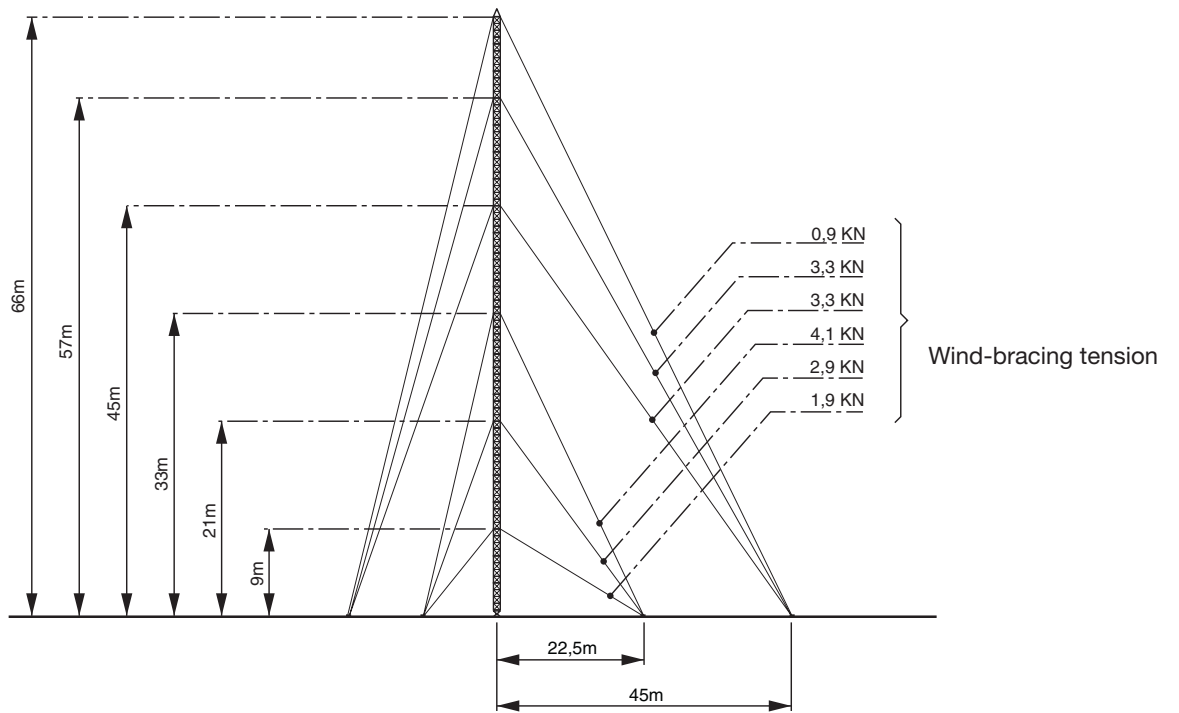


Fig. 1.- Mounting diagram

4.- STRUCTURAL DEFINITION OF THE TOWER

The tower has a triangular base and is made of 22 standard elements of 3 m.

Each element consists of:

- 3 tubes to be mounted vertically with \varnothing 38/2.6 and an elastic limit of: $T_e = 2750 \text{ Kp/cm}^2$.
- Horizontal and angled steel structural rods with \varnothing 12 with an elastic limit of: $T_e = 2600 \text{ Kp/cm}^2$.

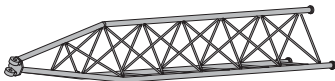
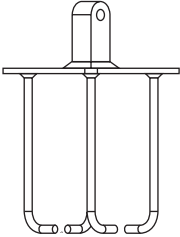

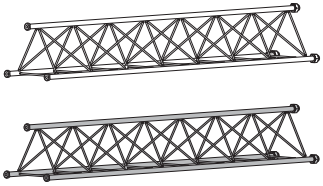

The horizontal section of the tower defines an equilateral triangle of 45 cms from the sides to the centre.

The horizontal plane is 40 cms.

The lower section support of the tower is articulated.

The tower is secured with 3 groups of wind-bracings at 120° and with \varnothing 6 of $1 \times 7 + 0$ as minimum breaking load $T_r < 14.000 \text{ Kp/cm}^2$. 1400 N/mm^2 and breaking load 2.700 Kp (27 KN)

5.- REFERENCE DESCRIPTION

Reference	Description	Reference	Description
3120	Lower section M450 (red)	3124	Pivoting base M450 embed.
			
3121 3122	Middle section M450 (white) Middle section M450 (red)		
			
3123	Upper section M450 (red)	3125	Guy wire ring M450
			

6.- FOUNDATIONS

The foundations have been calculated for an admissible ground firmness of 2 Kg/cm², although it would be possible to accept foundations with a ground firmness of 1Kg/cm²

The concrete used will have a minimum resistance of 25 N/mm² (HA-25) and it will be necessary to apply the reduced the control level.

The calculations must be adapted depending on the exact location, the geotechnical study and the control level.

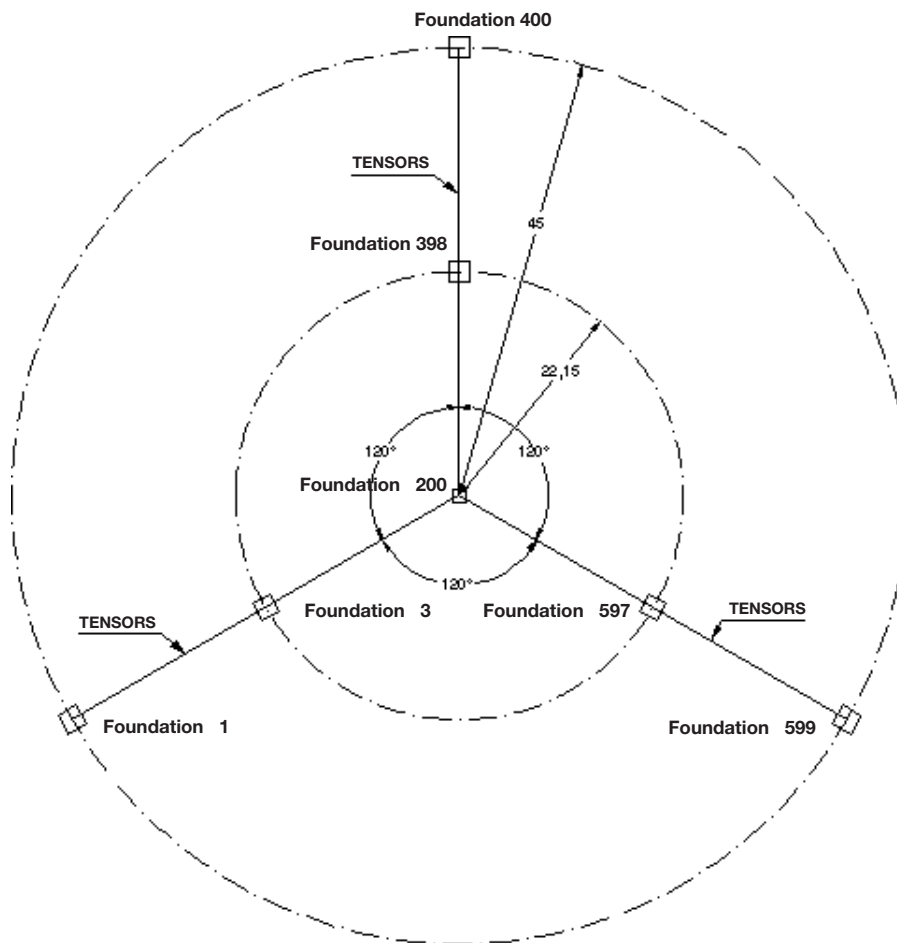
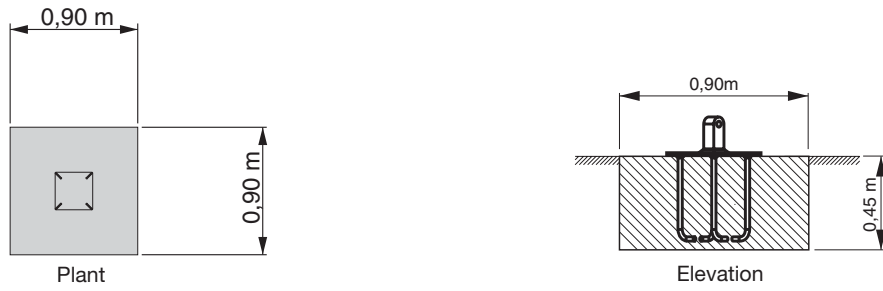


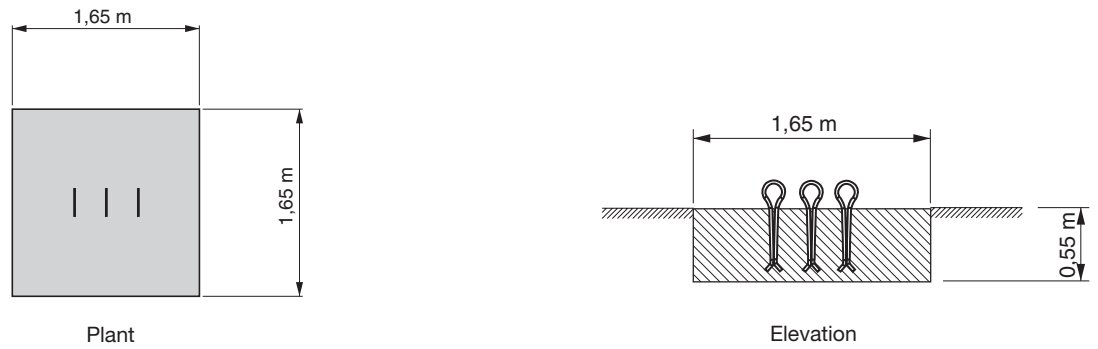
Fig. 2.- Distribution of concrete blocks

TABLE OF CONCRETE BLOCKS (general)				
Point of reference	Width X (cm)	Width Y (cm)	Height (cm)	Volume (m ³)
(Nudo 1), (Nudo 400), (Nudo 599)	185	185	55	1.882 m ³
(Nudo 3), (Nudo 398), (Nudo 597)	165	165	55	1.497 m ³
(Nudo 200)	90	90	45	0.365 m ³

Foundation concrete blocks at base of tower (Foundation 200)



Foundation wind-bracing concrete blocks (Foundation 3, foundation 398, foundation 597)



Foundation wind-bracing concrete blocks (Foundation 1, foundation 400, foundation 599)

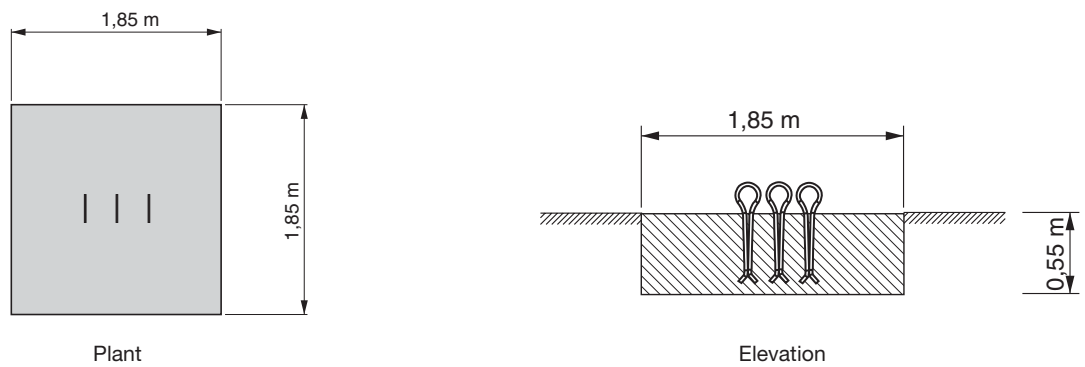


Fig. 3.- Foundation details

7.- STRUCTURE (sections)

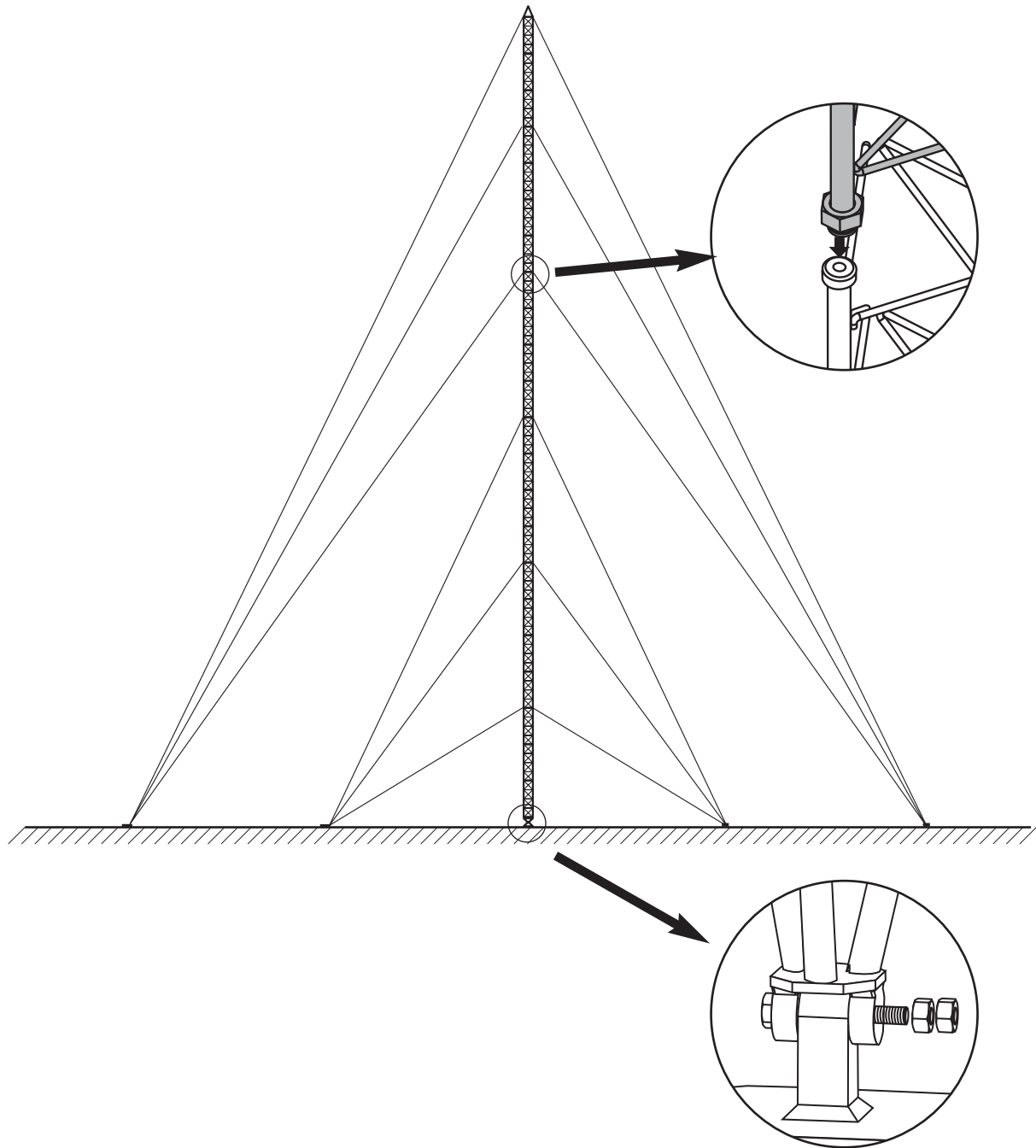


Fig. 4.- Tower mounting details

8.- STRUCTURE (wind-bracings)

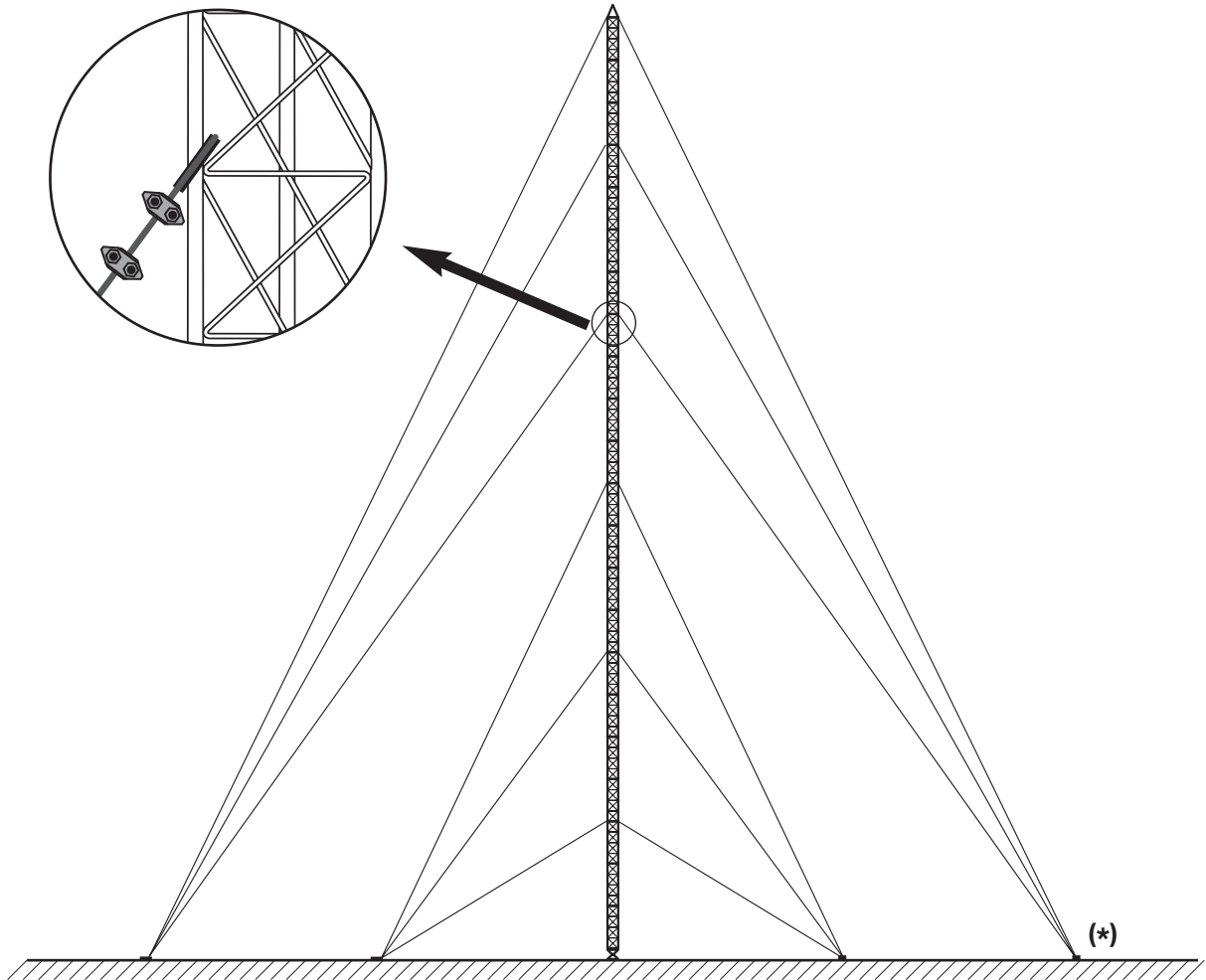
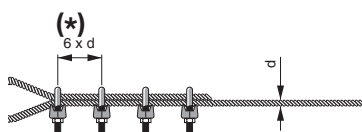


Fig. 5.- Wind-bracing tension



The cable clamps should be re-tightened once the cable has undergone the first tension pull. The main section of the cable clamps should be mounted on the active part of the cable, as is shown in the figure.

9.- MARKING

In accordance with the ICAO regulations (International Civil Aviation Organization), the sections should be painted alternately in aeronautical red and white, with the end sections in red, so that they are clearly visible at daytime.

The sections can be made up of more than one element followed by another of the same colour, while always maintaining the same proportion between the colours (red/white - red, red/white, white - etc).

Towers that are higher than 45m should also have a set of night-beacons, consisting in three double red lights every 45m.

10.- IMPORTANT RECOMMENDATIONS

Although the tower is designed for temporary use, and not for permanent use in a given location, it is necessary to carry out some periodical tests and verification of the screws, we recommend that these are carried out between 1st October and 1st January each year (for example).

We also recommend that the whole structure be revised after strong winds or hail or other extreme conditions. As well as this, we recommend a periodical revision of the installation in areas with a high level of salinity (for example, in coastal areas) and in areas with corrosive environments.

Sections that are in any way damaged, due to the transportation, mounting, dismounting or during the use of the tower, will be discarded.

There should be annual checks and repairs if necessary.

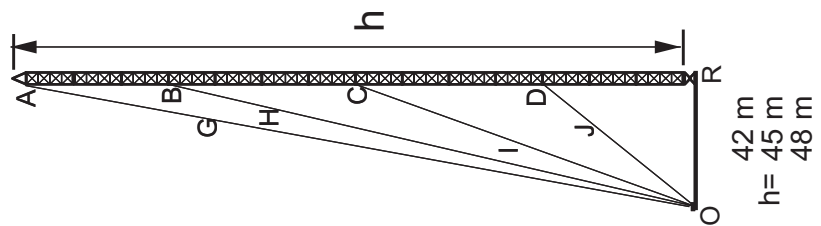
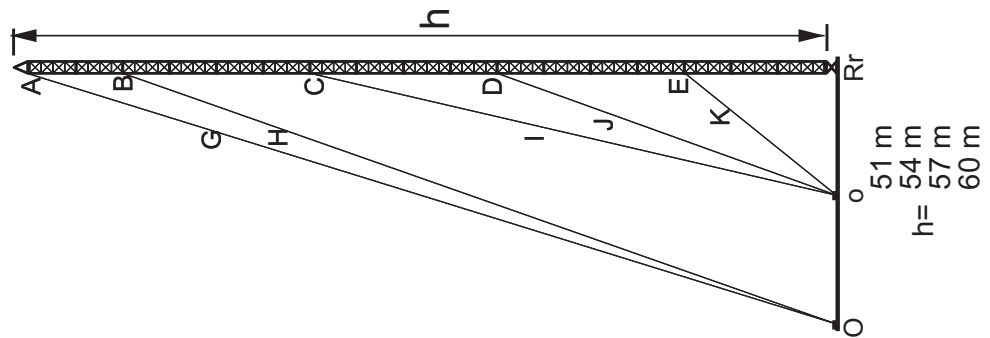
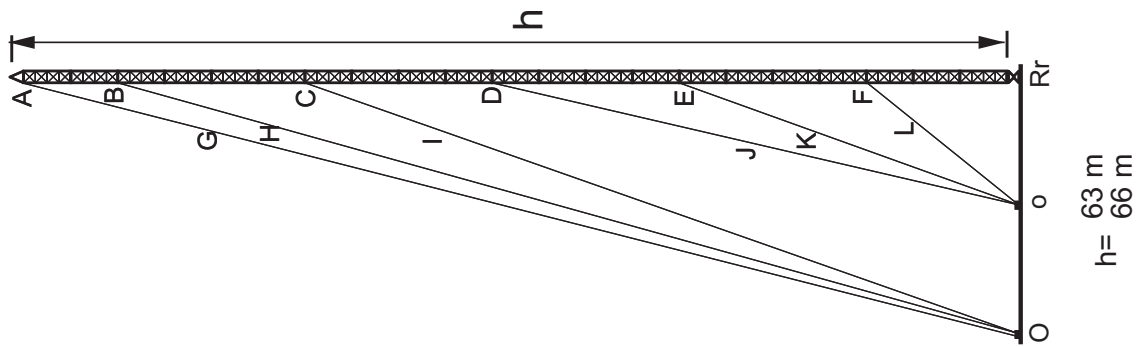
- Misalignment and deformations.
- Soldering check.
- Paint check.
- Cable joint check.
- Cable check.
- Cable tension (measure*).

* The cable tension that is measured is subject to small variations depending on the wind and the temperature. Do not measure or adjust the cables in adverse weather conditions.

11.- MORE INFORMATION

- The estimated weight of each 3m module is approximately 45 Kg.
- The total length of the wind-bracings is approximately 939 m. l. and the weight of all the cables is 165 Kg.

12.- TECHNICAL DATA



COMPOSITION	42 m.		45 m.		48 m.		51 m.		54 m.		57 m.		60 m.		63 m.		66 m.		
	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	Qty.	Ref.	
HEIGHT (including mast)	Base plate	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124	1	3124
	Lower section	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120	1	3120
	Middle section	12	3121	13	3121	14	3121	15	3121	16	3121	17	3121	18	3121	19	3121	20	3121
	Upper section	1	3122	1	3122	1	3122	1	3122	1	3122	1	3122	1	3122	1	3122	1	3122
	Mast	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075	1	3075
COMPOSITION	30.853 (3.145)																		
	1.683 (172)																		
SOLICITAC	Vertical load on the base in N. (Kg.)																		
	Horizontal load on the base in N. (Kg.)																		
ANCHORAGES	A	41,10	T13-B7	44,10	T14-B8	47,10	T15-B8	50,10	T16-B8	53,10	T17-B8	56,10	T18-B8	59,10	T19-B8	62,10	T20-B8	65,10	T21-B8
	B	33,00	T11-B8	33,00	T11-B8	36,00	T12-B8	45,00	T15-B8	45,00	T15-B8	45,00	T15-B8	48,00	T16-B8	57,00	T19-B8	57,00	T19-B8
	C	21,00	T7-B8	21,00	T7-B8	24,00	T8-B8	33,00	T11-B8	33,00	T11-B8	33,00	T11-B8	36,00	T12-B8	45,00	T15-B8	45,00	T15-B8
	D	9,00	T3-B8	9,00	T3-B8	12,00	T4-B8	21,00	T7-B8	21,00	T7-B8	24,00	T8-B8	24,00	T8-B8	33,00	T11-B8	33,00	T11-B8
	E							9,00	T3-B8	9,00	T3-B8	9,00	T3-B8	12,00	T4-B8	21,00	T7-B8	21,00	T7-B8
	F															9,00	T3-B8	9,00	T3-B8
WIND-BRACINGS	OR	22.500		22.500		24.00		45.000		45.000		45.000		45.000		45.000		45.000	
	Base- wind-bracing anchorage points																		
	Or																		
	Number of wind-bracing anchorage points	4		4		4		5		5		5		5		6		6	
	Ø																		
	G	46,85	49,50	52,86	67,34	69,60	71,91	74,28	76,69	79,13									
	H	39,94	39,94	43,26	63,63	63,63	63,63	65,79	72,62	72,62									
	I	30,77	30,77	33,94	39,94	39,94	39,94	39,94	43,26	63,63									
	J	24,23	24,23	26,83	30,77	30,77	30,77	30,77	33,94	39,94									
	K				24,23	24,23	24,23	24,23	26,83	30,77									
	L																		
	G	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)	3.300	(336.73)
	H	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)	4.100	(418.36)
I	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	2.900	(295.91)	
J	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	1.900	(193.87)	
K																			
L																			
FOUNDATIONS	Pile R	18.464 (1.882)																	
	Maximum vertical tension in N. (Kg.)	17.999 (1.835)																	
	Maximum horizontal tension in N. (Kg.)	14.708 (1.499)																	
	Pile r	15.667 (1.597)																	
	Maximum horizontal tension in N. (Kg.)																		

SUCURSALES

BARCELONA C.P. 08940
C/ Sant Ferrán, 27
Cornellà - 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

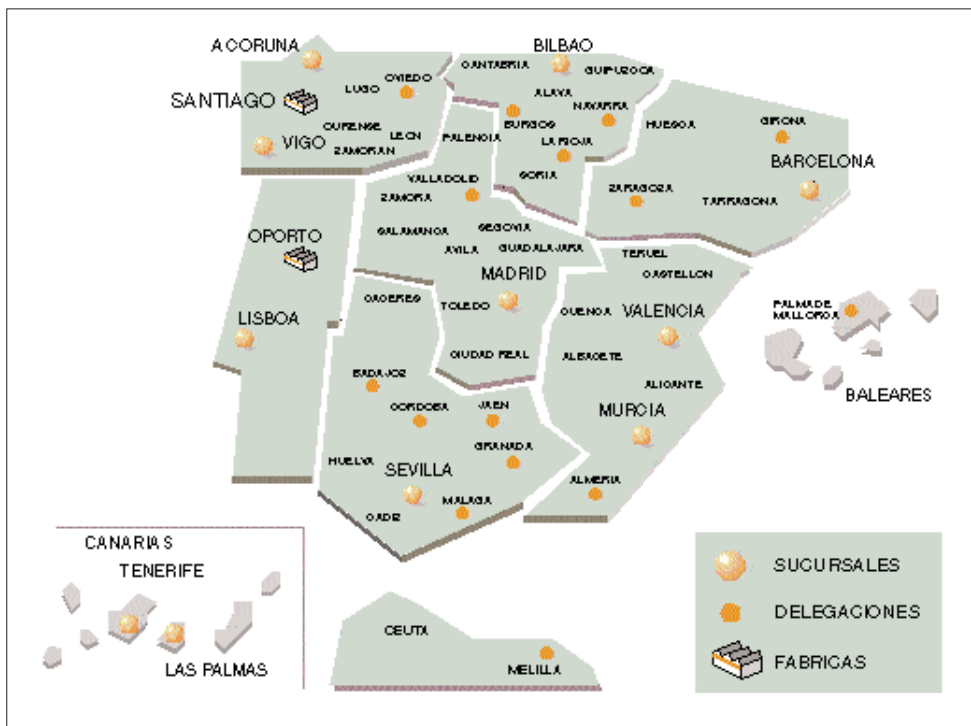
Unit 11 Hill Street, Industrial State
CWMBRAN, GWENT NP44 7PG. (United Kingdom)
Tel. 44 01 633 87 58 21
Fax 44 01 633 86 63 11
televes.uk@televes.com

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
juros@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

