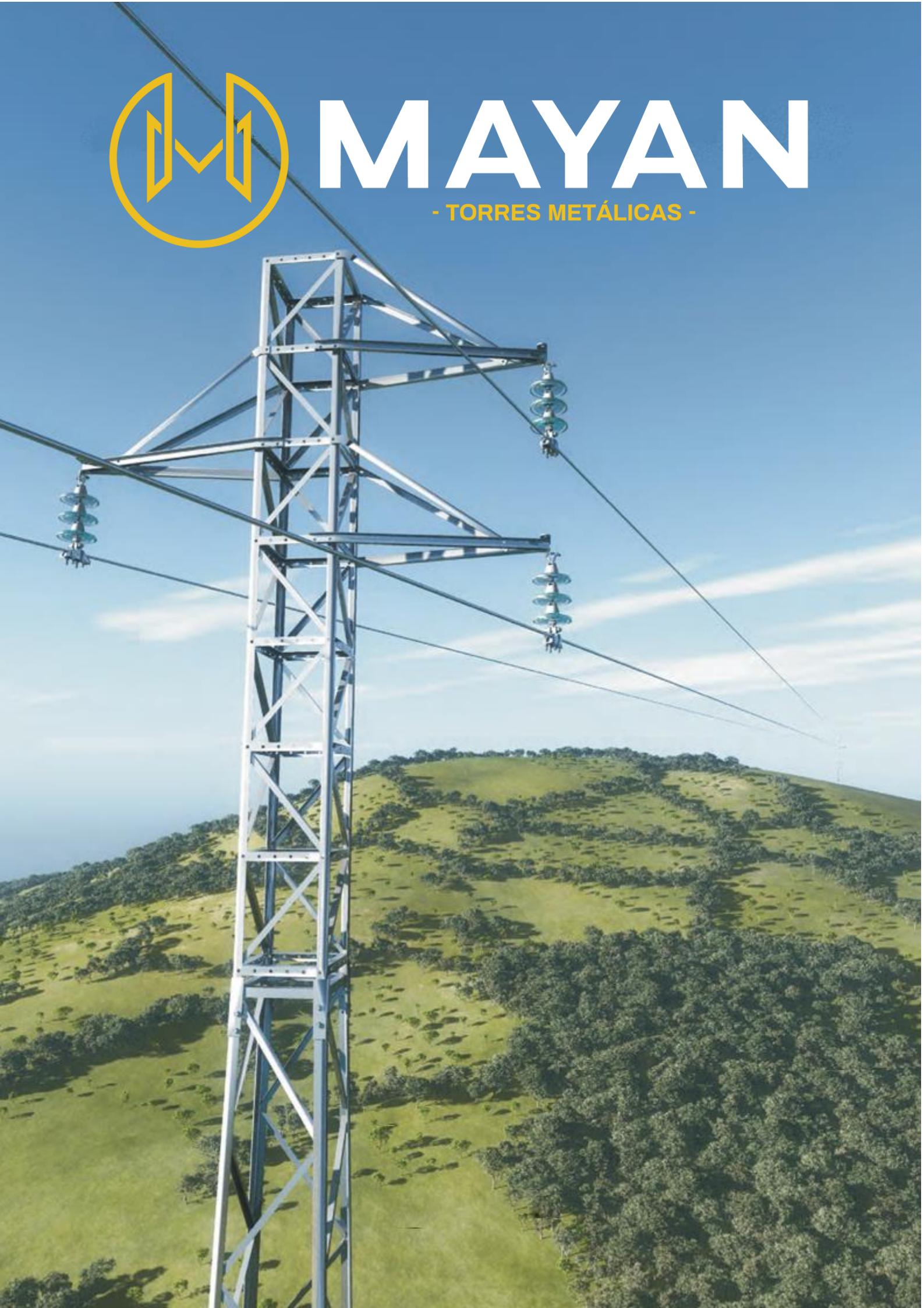




MAYAN

- TORRES METÁLICAS -





MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

*POL. IND. LA ROSA C/ RIO FAHALA, 35
29120 ALHAURIN EL GRANDE
(MALAGA)*

Tel: 952.59.41.29

E-mail: info@mayansl.com



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

GENERALIDADES

El presente catálogo tiene por objeto indicar las características generales de apoyos metálicos diseñados para líneas de distribución de energía eléctrica.

Se presentan tres series de apoyos con montantes de angular en todos los casos con diferentes esfuerzos y alturas según indicaciones posteriores del catálogo.

Los datos reflejados en cada apoyo con respecto a su esfuerzo son útiles, considerando viento horizontal actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide, a una velocidad de 120 Km/h (33,3 m/seg) y las cargas verticales debidas al propio peso de los distintos elementos, asimismo la aplicación del coeficiente de seguridad respecto al límite de fluencia de 1,5 para las hipótesis normales.

En cuanto a las cimentaciones, se han considerado para tres tipos de coeficientes de terreno, fijándose la estructura del poste por medio de macizo de hormigón en masa y determinando sus dimensiones por medio de macizo de hormigón en masa y determinando sus dimensiones por medio del método de Sulzberger fundamentado en las reacciones horizontales del terreno, no admitiéndose un ángulo de giro de las cimentaciones cuya tangente sea superior de 0,01 y conseguir el equilibrio de las acciones volcadoras máximas con las reacciones del terreno.

Los cálculos e indicaciones de este catálogo se han realizado de acuerdo con el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión de 1968 y de acuerdo con la norma UNE 207017: 2005 (RU 6704-A). Así mismo, nos ponemos a su disposición para cualquier otro apoyo no reflejado en este catálogo y le ofrecemos nuestra colaboración técnico-comercial.



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYOS METÁLICOS SERIE RU



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO C-500

Ref. Postes	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA	BASE	COGOLLA
C-500-10	10	0,78	0,51
C-500-12	12	0,88	0,51
C-500-14	14	0,97	0,51
C-500-16	16	1,07	0,51
C-500-18	18	1,16	0,51
C-500-20	20	1,26	0,51
C-500-22	22	1,35	0,51
C-500-24	24	1,45	0,51
C-500-26	26	1,54	0,51
C-500-28	28	1,64	0,51
C-500-30	30	1,74	0,51



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO C-500

TABLA DE CIMENTACIONES									
APOYO	K=8			K=12			K=16		
	L	P	E	L	P	E	L	P	E
C-500-10	0,95	1,80	1,62	0,95	1,70	1,53	0,95	1,60	1,44
C-500-12	1,05	1,90	2,09	1,05	1,70	1,87	1,05	1,60	1,76
C-500-14	1,15	1,90	2,51	1,15	1,70	2,25	1,15	1,60	2,12
C-500-16	1,25	1,90	2,97	1,25	1,80	2,81	1,25	1,70	2,66
C-500-18	1,35	2,00	3,65	1,35	1,80	3,28	1,35	1,70	3,10
C-500-20	1,45	2,00	4,21	1,45	1,80	3,78	1,45	1,70	3,57
C-500-22	1,55	2,00	4,81	1,55	1,80	4,32	1,55	1,70	4,08
C-500-24	1,65	2,00	5,45	1,65	1,90	5,17	1,65	1,70	4,63
C-500-26	1,75	2,10	6,43	1,75	1,90	5,82	1,75	1,80	5,51
C-500-28	1,85	2,10	7,19	1,85	1,90	6,50	1,85	1,80	6,16
C-500-30	1,95	2,10	7,99	1,95	1,90	7,22	1,95	1,80	6,84

L = Lado (m)

P = Profundidad (m)

E = Excavación (m3)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO C-1000

Ref. Postes	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA	BASE	COGOLLA
C-1000-10	10	0,78	0,51
C-1000-12	12	0,88	0,51
C-1000-14	14	0,97	0,51
C-1000-16	16	1,07	0,51
C-1000-18	18	1,16	0,51
C-1000-20	20	1,26	0,51
C-1000-22	22	1,35	0,51
C-1000-24	24	1,45	0,51
C-1000-26	26	1,54	0,51
C-1000-28	28	1,64	0,51
C-1000-30	30	1,74	0,51



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO C-1000

TABLA DE CIMENTACIONES									
APOYO	K=8			K=12			K=16		
	L	P	E	L	P	E	L	P	E
C-1000-10	0,95	1,80	1,62	0,95	1,70	1,53	0,95	1,60	1,44
C-1000-12	1,05	1,90	2,09	1,05	1,70	1,87	1,05	1,60	1,76
C-1000-14	1,15	1,90	2,51	1,15	1,70	2,25	1,15	1,60	2,12
C-1000-16	1,25	1,90	2,97	1,25	1,80	2,81	1,25	1,70	2,66
C-1000-18	1,35	2,00	3,65	1,35	1,80	3,28	1,35	1,70	3,10
C-1000-20	1,45	2,00	4,21	1,45	1,80	3,78	1,45	1,70	3,57
C-1000-22	1,55	2,00	4,81	1,55	1,80	4,32	1,55	1,70	4,08
C-1000-24	1,65	2,00	5,45	1,65	1,90	5,17	1,65	1,70	4,63
C-1000-26	1,75	2,10	6,43	1,75	1,90	5,82	1,75	1,80	5,51
C-1000-28	1,85	2,10	7,19	1,85	1,90	6,50	1,85	1,80	6,16
C-1000-30	1,95	2,10	7,99	1,95	1,90	7,22	1,95	1,80	6,84

L = Lado (m)
P = Profundidad (m)
E = Excavación (m3)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO C-2000

Ref. Postes	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA	BASE	COGOLLA
C-2000-10	10	0,78	0,51
C-2000-12	12	0,88	0,51
C-2000-14	14	0,97	0,51
C-2000-16	16	1,07	0,51
C-2000-18	18	1,16	0,51
C-2000-20	20	1,26	0,51
C-2000-22	22	1,35	0,51
C-2000-24	24	1,45	0,51
C-2000-26	26	1,54	0,51
C-2000-28	28	1,64	0,51
C-2000-30	30	1,74	0,51



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO C-2000

TABLA DE CIMENTACIONES									
APOYO	K=8			K=12			K=16		
	L	P	E	L	P	E	L	P	E
C-2000-10	0,95	2,10	1,90	0,95	1,90	1,71	0,95	1,80	1,62
C-2000-12	1,05	2,20	2,43	1,05	2,00	2,21	1,05	1,90	2,09
C-2000-14	1,15	2,20	2,91	1,15	2,00	2,65	1,15	1,90	2,51
C-2000-16	1,25	2,30	3,59	1,25	2,10	3,28	1,25	1,90	2,97
C-2000-18	1,35	2,30	4,19	1,35	2,10	3,83	1,35	1,90	3,46
C-2000-20	1,45	2,30	4,84	1,45	2,10	4,42	1,45	2,00	4,21
C-2000-22	1,55	2,30	5,53	1,55	2,10	5,05	1,55	2,00	4,81
C-2000-24	1,65	2,40	6,53	1,65	2,10	5,72	1,65	2,00	5,45
C-2000-26	1,75	2,40	7,35	1,75	2,20	6,74	1,75	2,00	6,13
C-2000-28	1,85	2,40	8,21	1,85	2,20	7,53	1,85	2,00	6,85
C-2000-30	2,00	2,40	9,60	1,95	2,20	8,37	1,95	2,00	7,61

L = Lado (m)
P = Profundidad (m)
E = Excavación (m3)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO C-3000

Ref. Postes	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA	BASE	COGOLLA
C-3000-10	10	0,78	0,51
C-3000-12	12	0,88	0,51
C-3000-14	14	0,97	0,51
C-3000-16	16	1,07	0,51
C-3000-18	18	1,16	0,51
C-3000-20	20	1,26	0,51
C-3000-22	22	1,35	0,51
C-3000-24	24	1,45	0,51
C-3000-26	26	1,54	0,51
C-3000-28	28	1,64	0,51
C-3000-30	30	1,74	0,51



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO C-3000

TABLA DE CIMENTACIONES									
APOYO	K=8			K=12			K=16		
	L	P	E	L	P	E	L	P	E
C-3000-10	0,95	2,40	2,17	0,95	2,20	1,99	0,95	2,00	1,81
C-3000-12	1,05	2,40	2,65	1,05	2,20	2,43	1,05	2,10	2,32
C-3000-14	1,15	2,50	3,31	1,15	2,30	3,04	1,15	2,10	2,78
C-3000-16	1,25	2,50	3,91	1,25	2,30	3,59	1,25	2,10	3,28
C-3000-18	1,35	2,60	4,74	1,35	2,30	4,19	1,35	2,20	4,01
C-3000-20	1,45	2,60	5,47	1,45	2,30	4,84	1,45	2,20	4,63
C-3000-22	1,55	2,60	6,25	1,55	2,40	5,77	1,55	2,20	5,29
C-3000-24	1,65	2,60	7,08	1,65	2,40	6,53	1,65	2,20	5,99
C-3000-26	1,75	2,60	7,96	1,75	2,40	7,35	1,75	2,20	6,74
C-3000-28	1,85	2,60	8,90	1,85	2,40	8,21	1,85	2,20	7,53
C-3000-30	2,00	2,60	10,40	1,95	2,40	9,13	1,95	2,20	8,37

L = Lado (m)
P = Profundidad (m)
E = Excavación (m3)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO C-4500

Ref. Postes	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA	BASE	COGOLLA
C-4500-10	10	0,78	0,51
C-4500-12	12	0,88	0,51
C-4500-14	14	0,97	0,51
C-4500-16	16	1,07	0,51
C-4500-18	18	1,16	0,51
C-4500-20	20	1,26	0,51
C-4500-22	22	1,35	0,51
C-4500-24	24	1,45	0,51
C-4500-26	26	1,54	0,51
C-4500-28	28	1,64	0,51
C-4500-30	30	1,74	0,51



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO C-4500

TABLA DE CIMENTACIONES									
APOYO	K=8			K=12			K=16		
	L	P	E	L	P	E	L	P	E
C-4500-10	0,95	2,60	2,35	0,95	2,40	2,17	0,95	2,20	1,99
C-4500-12	1,05	2,70	2,98	1,05	2,40	2,65	1,05	2,30	2,54
C-4500-14	1,15	2,70	3,57	1,15	2,50	3,31	1,15	2,30	3,04
C-4500-16	1,25	2,70	4,22	1,25	2,50	3,91	1,25	2,30	3,59
C-4500-18	1,35	2,80	5,10	1,35	2,50	4,56	1,35	2,40	4,37
C-4500-20	1,45	2,80	5,89	1,45	2,50	5,26	1,45	2,40	5,05
C-4500-22	1,55	2,80	6,73	1,55	2,60	6,25	1,55	2,40	5,77
C-4500-24	1,65	2,80	7,62	1,65	2,60	7,08	1,65	2,40	6,53
C-4500-26	1,75	2,90	8,88	1,75	2,60	7,96	1,75	2,40	7,35
C-4500-28	1,85	2,90	9,93	1,85	2,60	8,90	1,85	2,40	8,21
C-4500-30	2,00	2,90	11,60	1,95	2,60	9,89	1,95	2,50	9,51

L = Lado (m)
P = Profundidad (m)
E = Excavación (m3)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

**APOYOS METÁLICOS
SERIE JP**



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JP-180

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JP-8-180	8,00	0,45	0,21
JP-9-180	9,00	0,48	0,21
JP-10-180	10,00	0,51	0,21
JP-11-180	11,00	0,54	0,21
JP-12-180	12,00	0,57	0,21

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm ³			T. Mediano 8 kg/cm ³			T. Bueno 12 kg/cm ³		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
8	0,78	1,40	0,85	0,68	1,25	0,58	0,59	1,20	0,41
9	0,85	1,40	1,01	0,74	1,25	1,68	0,63	1,20	0,47
10	0,92	1,40	1,18	0,76	1,30	0,75	0,69	1,20	0,57
11	0,92	1,45	1,22	0,82	1,30	0,87	0,69	1,25	0,59
12	1,00	1,45	1,45	0,84	1,30	0,92	0,72	1,25	0,64

a = lado (m) h = profundidad (m) e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JP-250

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JP-8-250	8,00	0,45	0,21
JP-9-250	9,00	0,48	0,21
JP-10-250	10,00	0,51	0,21
JP-11-250	11,00	0,54	0,21
JP-12-250	12,00	0,57	0,21
JP-13-250	13,00	0,60	0,21
JP-14-250	14,00	0,63	0,21
JP-15-250	15,00	0,66	0,21
JP-16-250	16,00	0,69	0,21
JP-17-250	17,00	0,72	0,21

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
8	1,02	1,30	1,35	0,75	1,30	0,73	0,70	1,15	0,56
9	1,01	1,35	1,37	0,79	1,30	0,92	0,75	1,20	0,68
10	1,02	1,40	1,45	0,79	1,35	0,84	0,75	1,25	0,70
11	1,02	1,45	1,50	0,80	1,40	0,89	0,80	1,30	0,83
12	1,02	1,50	1,56	0,80	1,45	0,92	0,80	1,35	0,86
13	1,02	1,55	1,61	0,80	1,50	0,96	0,80	1,40	0,90
14	1,02	1,60	1,66	0,80	1,55	0,99	0,80	1,45	0,93
15	1,02	1,65	1,71	0,85	1,60	1,15	0,80	1,45	0,93
16	1,02	1,70	1,76	0,85	1,60	1,15	0,83	1,45	1,00
17	1,02	1,75	1,82	0,86	1,65	1,22	0,86	1,50	1,11

a = lado (m) h = profundidad (m) e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JP-350

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JP-8-350	8,00	0,48	0,24
JP-9-350	9,00	0,51	0,24
JP-10-350	10,00	0,54	0,24
JP-11-350	11,00	0,57	0,24
JP-12-350	12,00	0,60	0,24
JP-13-350	13,00	0,63	0,24
JP-14-350	14,00	0,66	0,24
JP-15-350	15,00	0,69	0,24
JP-16-350	16,00	0,72	0,24
JP-17-350	17,00	0,75	0,24

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
8	0,96	1,55	1,42	0,78	1,40	0,85	0,77	1,25	0,74
9	0,94	1,60	1,41	0,78	1,45	0,88	0,79	1,30	0,81
10	0,94	1,65	1,46	0,78	1,50	0,91	0,79	1,35	0,84
11	0,97	1,65	1,55	0,78	1,55	0,94	0,79	1,40	0,87
12	0,99	1,70	1,67	0,82	1,55	1,04	0,81	1,40	0,92
13	1,02	1,70	1,77	0,82	1,60	1,08	0,81	1,45	0,95
14	1,08	1,70	1,98	0,83	1,60	1,10	0,82	1,45	0,97
15	1,08	1,75	2,04	0,83	1,65	1,14	0,83	1,50	1,03
16	1,14	1,75	2,20	0,86	1,65	1,22	0,86	1,50	1,11
17	1,14	1,75	2,27	0,89	1,65	1,31	0,89	1,50	1,19

a = lado (m) h = profundidad (m) e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JP-500

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JP-9-500	9,00	0,54	0,27
JP-10-500	10,00	0,57	0,27
JP-11-500	11,00	0,60	0,27
JP-12-500	12,00	0,63	0,27
JP-13-500	13,00	0,66	0,27
JP-14-500	14,00	0,69	0,27
JP-15-500	15,00	0,72	0,27
JP-16-500	16,00	0,75	0,27
JP-17-500	17,00	0,78	0,27



ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,10	1,65	2,00	0,91	1,50	1,24	0,83	1,40	0,96
10	1,10	1,70	2,06	0,91	1,55	1,28	0,84	1,45	1,02
11	1,40	1,75	2,12	0,91	1,60	1,32	0,88	1,50	1,16
12	1,15	1,75	2,31	0,96	1,60	1,47	0,96	1,50	1,38
13	1,15	1,80	2,38	1,10	1,60	1,94	0,96	1,50	1,38
14	1,15	1,85	2,45	1,10	1,65	2,00	1,00	1,55	1,55
15	1,20	1,85	2,66	1,10	1,70	2,06	1,04	1,60	1,73
16	1,20	1,90	2,74	1,10	1,70	2,06	1,08	1,60	2,01
17	1,22	1,90	2,83	1,12	1,70	2,13	1,12	1,60	2,01

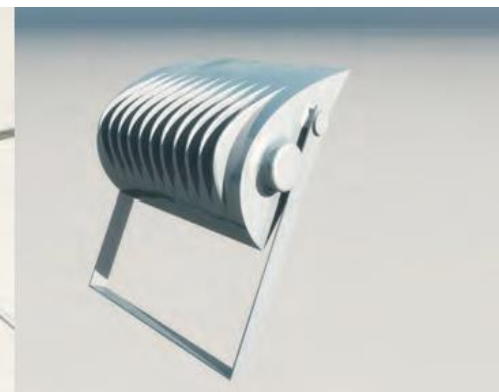
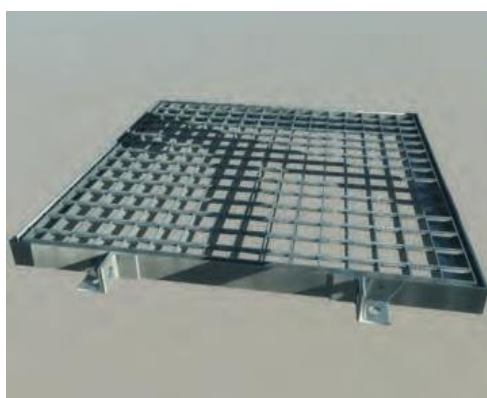
a = lado (m) h = profundidad (m) e = excavación (m)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

TORRE DE ILUMINACIÓN Y ACCESORIOS





MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

**APOYOS METÁLICOS
SERIE JT**



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JT-600

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JT-9-600	9,00	0,66	0,30
JT-10-600	10,00	0,70	0,30
JT-11-600	11,00	0,74	0,30
JT-12-600	12,00	0,78	0,30
JT-13-600	13,00	0,82	0,30
JT-14-600	14,00	0,86	0,30
JT-15-600	15,00	0,90	0,30
JT-16-600	16,00	0,94	0,30
JT-17-600	17,00	0,98	0,30
JT-18-600	18,00	1,02	0,30
JT-19-600	19,00	1,06	0,30
JT-20-600	20,00	1,10	0,30
JT-21-600	21,00	1,14	0,30
JT-22-600	22,00	1,18	0,30
JT-23-600	23,00	1,22	0,30
JT-24-600	24,00	1,26	0,30



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JT-600

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,02	1,80	1,87	0,88	1,60	1,24	0,80	1,50	0,96
10	1,02	1,85	1,92	0,88	1,65	1,25	0,84	1,55	1,09
11	1,09	1,85	2,20	0,94	1,65	1,46	0,88	1,55	1,20
12	1,09	1,90	2,26	0,94	1,70	1,50	0,88	1,55	1,20
13	1,15	1,90	2,51	0,99	1,70	1,67	0,96	1,60	1,47
14	1,15	1,95	2,58	1,00	1,75	1,75	0,96	1,60	1,47
15	1,20	1,95	2,81	1,04	1,75	1,75	1,04	1,65	1,78
16	1,25	1,95	3,05	1,08	1,75	2,04	1,08	1,65	1,92
17	1,25	2,00	3,13	1,08	1,80	2,10	1,12	1,70	2,13
18	1,29	2,00	3,33	1,12	1,80	2,26	1,16	1,70	2,29
19	1,33	2,00	3,54	1,16	1,80	2,42	1,20	1,70	2,45
20	1,33	2,05	3,63	1,20	1,85	2,66	1,24	1,75	2,69
21	1,36	2,05	3,79	1,24	1,85	2,84	1,28	1,75	2,87
22	1,40	2,05	4,02	1,28	1,85	3,03	1,32	1,75	3,05
23	1,44	2,05	4,25	1,32	1,85	3,22	1,36	1,75	3,24
24	1,44	2,10	4,35	1,66	1,90	3,51	1,40	1,80	3,53

a = lado (m)

h = profundidad (m)

e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JT-800

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JT-9-800	9,00	0,74	0,38
JT-10-800	10,00	0,78	0,38
JT-11-800	11,00	0,82	0,38
JT-12-800	12,00	0,86	0,38
JT-13-800	13,00	0,90	0,38
JT-14-800	14,00	0,94	0,38
JT-15-800	15,00	0,98	0,38
JT-16-800	16,00	1,02	0,38
JT-17-800	17,00	1,06	0,38
JT-18-800	18,00	1,10	0,38
JT-19-800	19,00	1,14	0,38
JT-20-800	20,00	1,18	0,38
JT-21-800	21,00	1,22	0,38
JT-22-800	22,00	1,26	0,38
JT-23-800	23,00	1,30	0,38
JT-24-800	24,00	1,34	0,38



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JT-800

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm ³			T. Mediano 8 kg/cm ³			T. Bueno 12 kg/cm ³		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,08	1,90	2,22	0,88	1,75	1,36	0,88	1,60	1,24
10	1,10	1,95	2,36	0,92	1,80	1,52	0,92	1,65	1,40
11	1,18	1,95	2,72	0,96	1,80	1,66	0,96	1,65	1,52
12	1,18	2,00	2,78	1,00	1,85	1,85	1,00	1,70	1,70
13	1,24	2,00	3,08	1,04	2,00	2,00	1,04	1,70	1,84
14	1,24	2,05	3,15	1,08	2,22	2,22	1,08	1,75	2,04
15	1,30	2,05	3,46	1,12	2,38	2,38	1,12	1,75	2,20
16	1,36	2,05	3,79	1,16	2,56	2,56	1,16	1,75	2,35
17	1,36	2,10	3,88	1,20	2,81	2,81	1,20	1,80	2,59
18	1,40	2,10	4,12	1,24	3,00	3,00	1,24	1,80	2,77
19	1,45	2,10	4,42	1,28	3,10	3,10	1,28	1,80	2,95
20	1,50	2,10	4,73	1,32	3,40	3,40	1,32	1,80	3,14
21	1,50	2,15	4,84	1,36	3,70	3,70	1,36	1,85	3,42
22	1,52	2,15	4,97	1,40	3,92	3,92	1,40	1,85	3,63
23	1,57	2,15	5,30	1,44	4,15	4,15	1,44	1,85	3,84
24	1,62	2,15	5,64	1,48	4,38	4,38	1,48	1,85	4,05

a = lado (m)

h = profundidad (m)

e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JT-1000

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JT-9-1000	9,00	0,74	0,38
JT-10-1000	10,00	0,78	0,38
JT-11-1000	11,00	0,82	0,38
JT-12-1000	12,00	0,86	0,38
JT-13-1000	13,00	0,90	0,38
JT-14-1000	14,00	0,94	0,38
JT-15-1000	15,00	0,98	0,38
JT-16-1000	16,00	1,02	0,38
JT-17-1000	17,00	1,06	0,38
JT-18-1000	18,00	1,10	0,38
JT-19-1000	19,00	1,14	0,38
JT-20-1000	20,00	1,18	0,38
JT-21-1000	21,00	1,22	0,38
JT-22-1000	22,00	1,26	0,38
JT-23-1000	23,00	1,30	0,38
JT-24-1000	24,00	1,34	0,38



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JT-1000

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,26	1,90	3,02	1,00	1,75	1,75	0,97	1,60	1,51
10	1,28	1,95	3,19	1,02	1,80	1,87	0,97	1,65	1,55
11	1,36	1,95	3,61	1,10	1,80	2,18	1,05	1,65	1,82
12	1,37	2,00	3,75	1,10	1,85	2,24	1,04	1,70	1,84
13	1,44	2,00	4,15	1,16	1,85	2,49	1,12	1,70	2,13
14	1,51	2,00	4,56	1,23	1,85	2,80	1,18	1,70	2,37
15	1,51	2,05	4,67	1,23	1,90	2,87	1,18	1,75	2,44
16	1,57	2,05	5,05	1,28	1,90	3,36	1,27	1,75	2,82
17	1,63	2,05	5,45	1,33	1,90	3,11	1,27	1,75	2,82
18	1,63	2,10	5,58	1,33	1,95	3,45	1,27	1,80	2,90
19	1,67	2,10	5,86	1,36	1,85	3,61	1,28	1,80	2,95
20	1,73	2,10	6,29	1,41	1,95	3,88	1,33	1,80	3,18
21	1,77	2,10	6,58	1,46	1,95	4,16	1,38	1,80	3,43
22	1,82	2,10	6,96	1,51	1,95	4,45	1,43	1,80	3,68
23	1,82	2,15	7,12	1,51	2,00	4,56	1,43	1,85	3,78
24	1,84	2,15	7,28	1,52	2,00	4,62	1,43	1,85	3,78

a = lado (m)

h = profundidad (m)

e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JT-1200

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JT-9-1200	9,00	0,74	0,38
JT-10-1200	10,00	0,78	0,38
JT-11-1200	11,00	0,82	0,38
JT-12-1200	12,00	0,86	0,38
JT-13-1200	13,00	0,90	0,38
JT-14-1200	14,00	0,94	0,38
JT-15-1200	15,00	0,98	0,38
JT-16-1200	16,00	1,02	0,38
JT-17-1200	17,00	1,04	0,38
JT-18-1200	18,00	1,08	0,38
JT-19-1200	19,00	1,12	0,38
JT-20-1200	20,00	1,16	0,38
JT-21-1200	21,00	1,20	0,38
JT-22-1200	22,00	1,24	0,38
JT-23-1200	23,00	1,28	0,38
JT-24-1200	24,00	1,32	0,38



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JT-1200

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,28	2,00	3,28	0,99	1,85	1,81	0,94	1,70	1,50
10	1,36	2,00	3,70	1,08	1,85	2,16	1,02	1,70	1,77
11	1,38	2,05	3,90	1,09	1,90	2,26	1,02	1,75	1,82
12	1,46	2,05	4,37	1,16	1,90	2,56	1,09	1,75	2,08
13	1,46	2,10	4,48	1,16	1,95	2,62	1,09	1,80	2,14
14	1,54	2,10	4,98	1,23	1,95	2,95	1,15	1,80	2,38
15	1,61	2,10	5,44	1,29	1,95	3,24	1,22	1,80	2,68
16	1,61	2,15	5,57	1,29	2,00	3,33	1,22	1,85	2,75
17	1,66	2,15	5,92	1,34	2,00	3,59	1,25	1,85	2,75
18	1,72	2,15	6,36	1,39	2,00	3,86	1,31	1,85	3,17
19	1,72	2,20	6,51	1,39	2,05	3,96	1,31	1,90	3,26
20	1,76	2,20	6,81	1,42	2,05	4,13	1,32	1,90	3,31
21	1,82	2,20	7,29	1,47	2,05	4,43	1,37	1,90	3,57
22	1,87	2,20	7,69	1,52	2,05	4,74	1,43	1,90	3,89
23	1,92	2,20	8,11	1,57	2,05	5,05	1,48	1,90	4,16
24	1,97	2,20	8,54	1,62	2,05	5,38	1,52	1,90	4,39

a = lado (m)

h = profundidad (m)

e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JT-1400

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JT-9-1400	9,00	0,74	0,38
JT-10-1400	10,00	0,78	0,38
JT-11-1400	11,00	0,82	0,38
JT-12-1400	12,00	0,86	0,38
JT-13-1400	13,00	0,90	0,38
JT-14-1400	14,00	0,94	0,38
JT-15-1400	15,00	0,98	0,38
JT-16-1400	16,00	1,02	0,38
JT-17-1400	17,00	1,04	0,38
JT-18-1400	18,00	1,08	0,38
JT-19-1400	19,00	1,12	0,38
JT-20-1400	20,00	1,16	0,38
JT-21-1400	21,00	1,20	0,38
JT-22-1400	22,00	1,24	0,38
JT-23-1400	23,00	1,28	0,38
JT-24-1400	24,00	1,32	0,38



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JT-1400

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,33	2,05	3,63	0,98	1,90	1,82	0,90	1,75	1,42
10	1,36	2,10	3,88	1,00	1,95	1,95	0,92	1,80	1,52
11	1,46	2,10	4,48	1,08	1,95	2,27	1,00	1,80	1,80
12	1,46	2,15	4,58	1,09	2,00	2,38	1,01	1,85	1,89
13	1,54	2,15	5,10	1,16	2,00	2,69	1,08	1,85	2,16
14	1,61	2,15	5,57	1,24	2,00	3,08	1,15	1,85	2,45
15	1,62	2,20	5,77	1,24	2,05	3,15	1,15	1,90	2,51
16	1,69	2,20	6,28	1,29	2,05	3,41	1,20	1,90	2,74
17	1,75	2,20	6,74	1,36	2,05	3,79	1,26	1,90	3,02
18	1,75	2,25	6,89	1,36	2,10	3,88	1,26	1,95	3,10
19	1,80	2,25	7,29	1,40	2,10	4,12	1,29	1,95	3,24
20	1,68	2,25	6,35	1,45	2,10	4,42	1,34	1,95	3,50
21	1,95	2,25	8,21	1,51	2,10	4,79	1,40	1,95	3,82
22	1,91	2,30	8,39	1,51	2,15	4,90	1,40	2,00	3,92
23	1,94	2,30	8,66	1,53	2,15	5,03	1,44	2,00	4,15
24	1,99	2,30	9,11	1,58	2,15	5,37	1,48	2,00	4,38

a = lado (m) h = profundidad (m) e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JT-1800

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JT-9-1800	9,00	0,74	0,38
JT-10-1800	10,00	0,78	0,38
JT-11-1800	11,00	0,82	0,38
JT-12-1800	12,00	0,86	0,38
JT-13-1800	13,00	0,90	0,38
JT-14-1800	14,00	0,94	0,38
JT-15-1800	15,00	0,98	0,38
JT-16-1800	16,00	1,02	0,38
JT-17-1800	17,00	1,06	0,38
JT-18-1800	18,00	1,10	0,38
JT-19-1800	19,00	1,14	0,38
JT-20-1800	20,00	1,18	0,38
JT-21-1800	21,00	1,22	0,38
JT-22-1800	22,00	1,26	0,38
JT-23-1800	23,00	1,30	0,38
JT-24-1800	24,00	1,34	0,38



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JT-1800

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,27	2,25	3,63	1,01	2,05	2,09	0,93	1,90	1,64
10	1,37	2,25	4,22	1,10	2,05	2,48	1,01	1,90	1,94
11	1,40	2,30	4,51	1,12	2,10	2,63	1,02	1,95	2,03
12	1,49	2,30	5,11	1,20	2,10	3,02	1,10	1,95	2,36
13	1,50	2,35	5,29	1,20	2,15	3,10	1,10	2,00	2,42
14	1,58	2,35	5,87	1,28	2,15	3,52	1,12	2,00	2,51
15	1,67	2,35	6,55	1,35	2,15	3,92	1,24	2,00	3,08
16	1,67	2,40	6,69	1,35	2,20	4,04	1,24	2,05	3,15
17	1,73	2,40	7,18	1,36	2,20	4,07	1,28	2,05	3,36
18	1,79	2,40	7,69	1,46	2,20	4,69	1,34	2,05	3,68
19	1,79	2,45	7,85	1,46	2,25	4,80	1,34	2,10	3,77
20	1,84	2,45	8,29	1,50	2,25	5,06	1,40	2,10	4,12
21	1,90	2,45	8,84	1,56	2,25	5,48	1,42	2,10	4,12
22	1,96	2,45	9,41	1,61	2,25	5,83	1,47	2,10	4,54
23	2,02	2,45	10,00	1,66	2,25	6,20	1,53	2,10	4,92
24	2,02	2,50	10,20	1,66	2,30	6,34	1,53	2,15	5,03

a = lado (m)

h = profundidad (m)

e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -



APOYO JT-2200

REF. POSTE	DIMENSIONES DE APOYOS		
	ALTURA (H) m.	BASE (b) m.	COGOLLA (c) m.
JT-9-2200	9,00	0,90	0,54
JT-10-2200	10,00	0,94	0,54
JT-11-2200	11,00	0,98	0,54
JT-12-2200	12,00	1,02	0,54
JT-13-2200	13,00	1,06	0,54
JT-14-2200	14,00	1,10	0,54
JT-15-2200	15,00	1,14	0,54
JT-16-2200	16,00	1,18	0,54
JT-17-2200	17,00	1,22	0,54
JT-18-2200	18,00	1,26	0,54
JT-19-2200	19,00	1,30	0,54
JT-20-2200	20,00	1,34	0,54
JT-21-2200	21,00	1,38	0,54
JT-22-2200	22,00	1,42	0,54
JT-23-2200	23,00	1,46	0,54
JT-24-2200	24,00	1,50	0,54



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYO JT-2200

ALTURA	CIMENTACIONES								
	T. Flojo 4 kg/cm3			T. Mediano 8 kg/cm3			T. Bueno 12 kg/cm3		
	a	h	e	a	h	e	a	h	e
9	1,46	2,25	4,80	1,19	2,05	2,90	1,18	1,85	2,58
10	1,50	2,30	5,18	1,22	2,10	3,13	1,29	1,85	3,08
11	1,60	2,30	5,89	1,31	2,10	3,60	1,29	1,90	3,16
12	1,62	2,35	6,17	1,32	2,15	3,75	1,39	1,90	3,67
13	1,71	2,35	6,87	1,41	2,15	4,27	1,39	1,95	3,77
14	1,80	2,35	7,61	1,41	2,20	4,37	1,47	1,95	4,21
15	1,81	2,40	7,86	1,49	2,20	4,88	1,55	1,95	4,68
16	1,88	2,40	8,48	1,56	2,20	5,35	1,55	2,00	4,81
17	1,96	2,40	9,22	1,56	2,25	5,48	1,60	2,00	5,12
18	2,03	2,24	9,89	1,61	2,25	5,83	1,67	2,00	5,58
19	2,03	2,45	10,10	1,68	2,25	6,35	1,67	2,05	5,72
20	2,09	2,45	10,70	1,74	2,25	6,81	1,70	2,05	5,92
21	2,15	2,45	11,30	1,81	2,25	7,37	1,76	2,05	6,35
22	2,15	2,25	11,50	1,81	2,30	7,54	1,82	2,05	6,79
23	2,19	2,50	11,90	1,84	2,30	7,79	1,88	2,05	7,25
24	2,25	2,50	12,60	1,90	2,30	8,30	12,60	8,30	7,42

a = lado (m)

h = profundidad (m)

e = excavación (m³)



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

PERFILES Y TORNILLOS



MAYAN

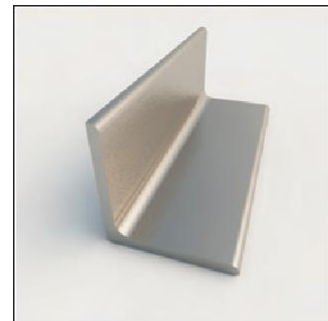
- TORRES METÁLICAS -

PERFILES L

ANGULARES DE LADOS IGUALES (Serie A normal)

DATOS PARA CALCULOS

SÍMBOLO	DESIGNACION
I	Momento de inercia
W	Módulo resistente
i	Radio de giro = $\sqrt{\frac{I}{A}}$



Designación de perfil		Momento de inercia cm ⁴			Módulo resistente cm ³		Radio de giro cm			Posición del centro de gravedad cm			
		$I_x = y$	I_z	I_T	W_x	W_T	i_x	i_z	i_T	d	Z_1	V_1	V_2
L 35 x	3*	2,29	3,63	0,95	0,9	0,7	1,06	1,34	0,68	0,96	2,47	1,36	1,23
	4*	2,95	4,68	1,23	1,18	0,86	1,05	1,33	0,68	1,00	2,47	1,42	1,24
	5	3,56	5,64	1,49	1,45	1,01	1,04	1,31	0,67	1,04	2,47	1,48	1,25
L 40 x	4*	4,47	7,09	1,86	1,55	1,17	1,21	1,52	0,78	1,12	2,83	1,58	1,40
	5*	5,43	8,6	2,26	1,91	1,37	1,20	1,51	0,77	1,16	2,83	1,64	1,42
	6	6,31	9,98	2,65	2,26	1,56	1,19	1,49	0,77	1,20	2,83	1,70	1,43
L 45 x	4*	6,43	10,2	2,67	1,97	1,55	1,36	1,71	0,88	1,23	3,18	1,75	1,57
	5*	7,84	12,4	3,26	2,43	1,8	1,35	1,70	0,87	1,28	3,18	1,81	1,58
	6*	9,16	14,5	3,82	2,88	2,05	1,34	1,69	0,87	1,32	3,18	1,87	1,59
L 50 x	4*	8,97	14,2	3,72	2,46	1,94	1,52	1,91	0,98	1,36	3,54	1,92	1,75
	5*	11,0	17,4	4,54	3,05	2,29	1,51	1,90	0,97	1,40	3,54	1,99	1,76
	6*	12,8	20,3	5,33	3,61	2,61	1,50	1,89	0,97	1,45	3,54	2,04	1,77
	7	14,6	23,1	6,11	4,16	2,91	1,49	1,88	0,96	1,49	3,54	2,10	1,78
	8	16,3	25,7	6,87	4,68	3,19	1,48	1,86	0,96	1,52	3,54	2,16	1,80
L 60 x	5*	19,4	30,7	8,08	4,45	3,45	1,82	2,30	1,17	1,64	4,24	2,32	2,11
	6*	22,8	36,2	9,43	5,29	3,95	1,82	2,29	1,17	1,69	4,24	2,39	2,11
	8*	29,2	46,2	12,2	6,89	4,86	1,80	2,26	1,16	1,77	4,24	2,50	2,14
	10	34,9	55,1	14,8	8,41	5,67	1,78	2,23	1,16	1,85	4,24	2,61	2,17
L 70 x	6*	36,9	58,5	15,3	7,27	5,59	2,13	2,68	1,37	1,93	4,95	2,73	2,46
	7*	42,3	67,1	17,5	8,41	6,27	2,12	2,67	1,36	1,97	4,95	2,79	2,47
	8*	47,5	75,3	19,7	9,52	6,91	2,11	2,66	1,36	2,01	4,95	2,85	2,47
	10	57,2	90,5	23,9	11,7	8,10	2,09	2,63	1,35	2,09	4,95	2,96	2,50
L 80 x	8*	72,2	115	29,9	12,6	9,36	2,43	3,06	1,56	2,26	5,66	3,19	2,82
	10*	87,5	139	36,3	13,4	11,0	2,41	3,03	1,55	2,34	5,66	3,30	2,85
	12	102	161	42,7	18,2	12,5	2,39	3,00	1,55	2,41	5,66	3,41	2,89
L 90 x	8*	104	166	43,1	16,1	12,2	2,74	3,45	1,76	2,50	6,36	3,53	3,17
	10*	127	201	52,5	19,8	14,4	2,72	3,43	1,75	2,58	6,36	3,65	3,19
	12	148	234	61,7	23,3	16,4	2,70	3,40	1,74	2,66	6,36	3,76	3,22
L 100 x	8*	145	230	59,8	19,9	15,5	3,06	3,85	1,96	2,74	7,07	3,87	3,52
	10*	177	280	72,9	24,6	18,3	3,04	3,83	1,95	2,82	7,07	3,99	3,54
	12	207	323	85,7	29,1	20,9	3,02	3,80	1,94	2,90	7,07	4,11	3,57
	15	249	393	104	25,6	24,4	2,89	3,75	1,93	3,02	7,07	4,27	3,61
L 120 x	10*	313	497	129	36,0	27,5	3,67	4,63	2,36	3,31	8,49	4,69	4,23
	12*	368	584	152	42,7	31,5	3,65	4,60	2,35	3,40	8,49	4,80	4,28
	15	445	705	185	52,4	37,1	3,62	4,56	2,33	3,51	8,49	4,97	4,31
L 150 x	12*	737	1.170	303	67,7	52,0	4,60	5,80	2,95	4,12	10,60	5,83	5,29
	15*	898	1.430	370	83,5	61,6	4,57	5,76	2,93	4,25	10,60	6,01	5,33
	18	1.050	1.670	435	98,7	70,4	4,54	5,71	2,92	4,37	10,60	6,17	5,38
L 180 x	15*	1.590	2.520	653	122	92,6	5,52	6,96	3,54	4,98	12,70	7,05	6,36
	18	1.870	2.960	768	145	106	5,49	6,92	3,52	5,10	12,70	7,22	6,41
	20	2.040	3.240	843	159	115	5,47	6,89	3,51	5,18	12,70	7,33	6,44
L 200 x	16*	2.540	3.720	960	162	123	6,16	7,76	3,94	5,52	14,10	7,81	7,09
	18*	2.600	4.130	1.070	181	135	6,13	7,73	3,93	5,60	14,10	7,93	7,12
	20	2.850	4.530	1.170	199	146	6,11	7,70	3,92	5,68	14,10	8,04	7,15
	24	3.330	5.280	1.380	235	167	6,06	7,64	3,90	5,84	14,10	8,26	7,21

* Perfiles recomendados para utilizar preferentemente.



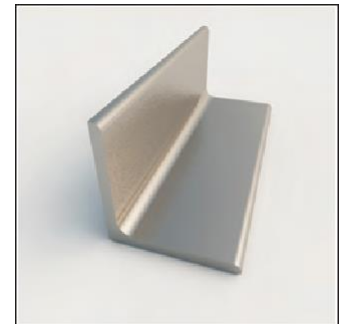
MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

ANGULARES DE LADOS IGUALES (Serie A normal)

DATOS GENERALES

SÍMBOLO	DESIGNACIÓN
a	Longitud de las alas
e	Exesor de las alas
r	Radio de acuerdo de las alas
r ₁	Radio del redondeado de las aristas
u	Superficie exterior por 1m de longitud
A	Area de la sección recta transversal
M	Peso por metro



DESIGNACIÓN DEL PERFIL		Medidas mm				A cm ²	M kg/m	u m ² /m
		a	e	r	r ₁			
L 35 x	3*	35	3	5	2,5	2,04	1,60	0.136
	4*	35	4	5	2,5	2,67	2,09	
	5	35	5	5	2,5	3,28	2,57	
L 40 x	4*	40	4	6	3	3,08	2,42	0.155
	5*	40	5	6	3	3,79	2,97	
	6	40	6	6	3	4,48	3,52	
L 45 x	4*	45	4	7	3,5	3,49	2,74	0.174
	5*	45	5	7	3,5	4,30	3,38	
	6*	45	6	7	3,5	5,09	4,00	
L 50 x	4*	50	4	7	3,5	3,89	3,06	0.194
	5*	50,0	5	7	3,5	4,80	3,77	
	6*	50	6	7	3,5	5,69	4,47	
	7	50	7	7	3,5	6,56	5,15	
	8	50	8	7	3,5	7,41	5,82	
L 60 x	5*	60	5	8	4	5,82	4,57	0.233
	6*	60	6	8	4	6,91	5,42	
	8*	60	8	8	4	9,03	7,09	
	10	60	10	8	4	11,10	8,69	
L 70 x	6*	70	6	9	4,5	8,13	6,38	0.272
	7*	70	7	9	4,5	9,40	7,38	
	8*	70	8	9	4,5	10,60	8,36	
	10	70	10	9	4,5	13,10	10,30	
L 80 x	8*	80	8	10	5	12,30	9,63	0.311
	10*	80	10	10	5	15,10	11,90	
	12	80	12	10	5	17,90	14,00	
L 90 x	8*	90	8	11	5,5	13,90	10,90	0.351
	10*	90	10	11	5,5	17,10	13,40	
	12	90	12	11	5,5	20,3	15,90	
L 100 x	8*	100	8	12	6	15,50	12,20	0.390
	10*	100	10	12	6	19,20	15,00	
	12	100	12	12	6	22,70	17,80	
	15	100	15	12	6	33,90	21,90	
L 120 x	10*	120	10	13	6,5	34,80	18,20	0.469
	12*	120	12	13	6,5	43,00	21,60	
	15	120	15	13	6,5	51,00	26,60	
L 150 x	12*	150	12	16	8	52,10	27,30	0,59
	15*	150	15	16	8	61,90	33,80	
	18	150	18	16	8	68,30	40,10	
L 180 x	15*	180	15	18	9	52,10	40,90	0.705
	18	180	18	18	9	61,90	48,60	
	20	180	20	18	9	68,30	53,70	
L 200 x	16*	200	16	18	9	61,80	48,50	0,79
	18*	200	18	18	9	69,10	54,20	
	20	200	20	18	9	76,30	59,90	
	24	200	24	18	9	90,60	71,10	



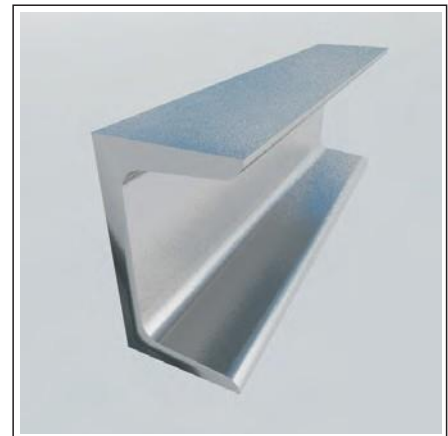
MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

PERFILES UPN

PERFIL U NORMAL (UPN)

SIMBOLO	DESIGNACIÓN
h	Altura total nominal
h ₁	Longitud de la parte recta del alma
b	Anchura de las alas
e	Espesor del alma
e ₁	Espesor del ala medida a una distancia del extremo
r	Radio del acuerdo entre el alma y el ala
r ₁	Radio del redondeo del alma
I	Momento de inercia
W	Módulo resistente
i	Radio de giro
S _x	Momento estático de media sección
S _x =	Distancia entre los centros de compresión y tracción
d	Distancia del centro de gravedad G a la cara exterior del ala
A	Area de la sección recta transversal
M	Peso por metro
u	Superficie exterior por 1m de longitud



DATOS GENERALES

Designación del perfil	Medidas mm						A cm ²	M kg/m	u m ² /m
	h	b	e=r	e ₁	r ₁	h ₁			
UPN 60	60	30	6,00	6,00	3,00	35	6,50	5,07	0,215
UPN 80	80	45	6,00	8,00	4,00	46	11,00	8,65	0,312
UPN 100	100	50	6,00	8,50	4,50	64	13,50	10,60	0,372
UPN120	120	55	7,00	9,00	4,50	82	17,00	13,40	0,434
UPN 140	140	60	7,00	10,00	5,00	98	20,40	16,00	0,489
UPN 160	160	65	7,50	10,50	5,50	115	24,00	18,80	0,546
UPN 180	180	70	8,00	11,00	5,50	133	28,00	22,00	0,611
UPN 200	200	75	8,50	11,50	6,00	151	32,20	25,30	0,611
UPN 220	220	80	9,00	12,50	6,50	167	37,40	29,40	0,718
UPN 240	240	85	9,50	13,00	6,50	184	42,30	33,20	0,775
UPN 260	260	90	10,00	14,00	7,00	200	48,30	37,90	0,834
UPN 280	280	95	10,00	15,00	7,50	216	53,30	41,80	0,890
UPN 300	300	100	10,00	16,00	8,00	232	58,80	46,20	0,950

DATOS PARA CALCULOS

Designación del perfil	Momento de inercia cm ²		Módulo resistente cm ³		Radio de giro cm		S _x cm ³	S _x cm	d cm
	I _x	I _y	W _x	W _y	i _x	i _y			
UPN 60	30,6	4,5	10,50	2,16	2,21	0,84			0,910
UPN 80	106	19,4	26,50	6,36	3,10	1,33	15,90	6,65	1,450
UPN 100	206	29,3	41,20	8,49	3,91	1,47	24,50	8,42	1,550
UPN120	364	43,2	60,70	11,10	4,62	1,59	36,30	10,00	1,600
UPN 140	605	62,7	86,40	14,80	5,45	1,75	51,40	11,80	1,750
UPN 160	925	85,3	116,00	18,30	6,21	1,89	66,80	13,30	1,840
UPN 180	1350	114	150,00	22,40	6,95	2,02	89,60	15,10	1,920
UPN 200	1910	148	191,00	27,00	7,70	2,14	114,00	16,80	2,010
UPN 220	2690	197	245,00	33,60	8,48	2,3	146,00	18,50	2,140
UPN 240	3600	248	300,00	39,60	9,22	2,42	179,00	20,10	2,230
UPN 260	4820	317	371,00	47,70	9,99	2,56	221,00	21,80	2,360
UPN 280	6280	399	448,00	57,20	10,90	2,74	266,00	23,60	2,530
UPN 300	8030	495	535,00	67,80	11,70	2,9	316,00	25,40	2,700



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

TORNILLOS HEXAGONALES

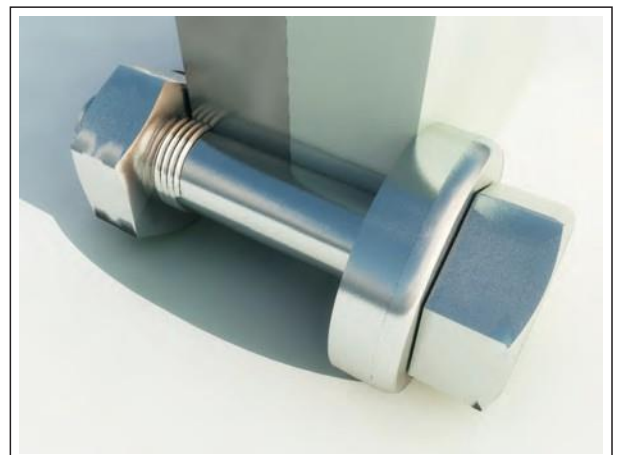
TORNILLOS HEXAGONALES MÁS UTILIZADOS

d ₁	M12	M16	M20	M24
b	19,5	23	26	29,5
x	2,5	3	4	4,5
e min	20,88	26,17	32,95	39,55
k	8	10	13	15
m	10	13	16	19
r	0,6	0,6	0,8	0,8
s	19	24	30	36
d ₂	13,5	17,5	21,5	25,5

PESO POR UNIDAD CON TUERCA DIN 555 Y ARANDELA DIN 7989				
d ₁	M12	M16	M20	M24
Longitud L	(KG)			
20	0,069			
25	0,073			
30	0,076			
35	0,081			
40	0,085			
45	0,09			
50	0,094			
55	0,098			
60	0,102			
65	0,106			
70	0,11			
75	0,114			
80	0,118			
90	0,127			
100	0,135			
110	0,144			
120	0,152			
130	0,16			
140	0,169			
150	0,177			
160	0,186			
170	0,194			

Peso tuerca	0,015	0,031	0,06	0,097
Peso arandela	0,019	0,029	0,042	0,062

espesores a coser	LONGITUDES DE TORNILLOS CON ARANDELA DIN 7989			
	d ₁			
	12	16	20	24
8	30	35	40	45
9	35			
10		40		
11			45	
12				
13				50
14	40			
15		45		
16			50	
17				
18				55
19	45			
20		50		
21			55	
22				
23				60
24	50			
25		55		
26			60	
27				
28				65
29	55			
30		60		
31			65	
32				
33				70
34	60			
35		65		
36			70	
37				
38				75
39	65			
40		70		
41			75	
42				
43				80
44	70			
45		75		
46			80	
47				
48				85
49	75			
50		80		





MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

RESUMEN DEL REGLAMENTO DE A.T.



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

TENSIONES (ART. 2)

Las tensiones nominales normalizadas, así como los valores correspondientes de las tensiones más elevadas – según se incluyen en el cuadro siguiente:

Categoría de la línea	Tensión Nominal (Kv)	Tensión más elevada (Kv)
3º	3	3,6
	6	7,2
	10	12
	15	17,5
	20	24
2º	30	36
	45	52
	66	72,5
1º	132	145
	220	245
	380	420

PRESIONES DEBIDAS AL VIENTO (ART.16)

Se considera un viento de 120K/H (33 m/seg) de velocidad. Se supondrá el viento horizontal actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

La acción de este viento da lugar a las presiones que a continuación se indican, sobre los distintos elementos de la línea:

- Sobre conductores y cables de tierra de un diámetro igual o inferior a 16mm.
60 kg/m²
- Sobre conductores y cables de tierra de un diámetro superior a 16mm.
50Kg/m²
- Sobre superficies planas. 100 kg/m²
- Sobre superficies cilíndricas de los apoyos, como postes de madera, hormigón, tubos, etc 70Kg/m²
- Sobre estructuras de celosía de cuatro caras realizadas en perfiles metálicos normales:

Cara de barlovento – 160 (1-n) Kg/m²

Cara de sotavento – 80 (1-n) Kg/m²



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

- Sobre estructuras de celosía de cuatro caras realizadas en perfiles cilíndricos:

Cara de barlovento – 90 (1-n) Kg/m²

Cara de sotavento – 45 (1-n) Kg/m²

DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES (ART.18)

Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo

Se considera un esfuerzo longitudinal equivalente al 8% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra.

Desequilibrio en apoyos de anclaje

Se considerará un esfuerzo equivalente el 50% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra.

Desequilibrio en apoyos de fin de línea

Se considerará un esfuerzo igual al 100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra.

DENSIDAD DE CORRIENTE EN LOS CONDUCTORES (ART.22)

Las densidades de corrientes máximas en régimen permanente no sobrepasarán los valores señalados en la tabla adjunta:

Sección nominal Mm ²	Densidad de corriente Amperios / mm ²		
	Cobre	Aluminio	Alineación Aluminio
10	8.75		
15	7.60	6.00	5.60
25	6.35	5.00	4.65
35	5.75	4.55	4.25
50	5.10	4.00	3.70
70	4.50	3.55	3.30
95	4.05	3.20	3.00
125	3.70	2.90	2.70
160	3.40	2.70	2.50
200	3.20	2.50	2.30
250	2.90	2.30	2.15
300	2.75	2.15	2.00
400	2.50	1.95	1.80
500	2.30	1.80	1.70
600	2.10	1.65	1.55



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

DISTANCIAS DE SEGURIDAD (ART.25)

Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$5,3 + \frac{U}{150} \text{ metros}$$

Con un mínimo de 6 mts.

Distancia de los conductores entre sí, y entre éstos y los de apoyos

La distancia mínima entre conductores se determinará por la fórmula siguiente:

$$D = \sqrt{F^2 + L} + \frac{U}{150}$$

En la cual:

D = separación entre conductores en metros

K = coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla adjunta:

Angulo de Oscilación	Valores de K	
	Líneas de 1º y 2º categoría	Líneas de 3º categoría
Superior a 65º	0,7	0,65
Comprendido entre 40º y 65º	0,65	0,6
Inferior a 40º	0,6	0,55

F = Flecha máxima en metros según el "aparato 3" del Art. 27

L = Longitud en metros de la cadena de suspensión, en el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L = 0

U = Tensión nominal de línea de Kv

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a:

$$0,1 + \frac{U}{150} \text{ metros}$$



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

CONDUCTORES (ART.27)

Tracción máxima admisible

La tracción máxima de los conductores y cables de tierra no resultará superior a su carga de rotura, dirigida por 2,5 si se trata de cables, o dividida por 3 si se trata de alambres, considerándoles sometidos a la hipótesis de sobrecarga siguiente en función de las zonas de sobrecarga definida en el artículo 17.

En Zona A: sometidos a la acción de su propio peso y a una sobrecarga de viento según el artículo 16 a la temperatura de -5º C.

En Zona B: sometidos a la acción de su propio peso y a la sobrecarga de hielo correspondiente a la zona según el artículo 17 a la temperatura de -15º C.

En Zona C: sometidos a la acción de su propio peso a la sobrecarga de hielo correspondiente a la zona, según el artículo 17, a la temperatura de -20º C.

Flechas máximas de los conductores y cables de tierra.

Se determinará la flecha máxima de los conductores y cables de tierra en las hipótesis siguientes:

En zonas A, B, C.

- a) **Hipótesis de viento.** sometidos a la acción de su propio peso y a una sobrecarga de viento según el Art. 16, a la temperatura de + 15º C.
- b) **Hipótesis de temperatura.** Sometidos a la acción de su propio peso, a la temperatura máxima previsible teniendo en cuenta las condiciones climatológicas y de servicio de la línea. Esta temperatura no será en ningún caso inferior a más de 50ºC.
- c) **Hipótesis de hielo.** Sometidos a la acción de su propio peso a la sobrecarga de hielo correspondiente a la zona según el Art. 17 a la temperatura de 0º C.



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYOS (ART.30)

Coefficiente de Seguridad

Los coeficientes de seguridad de los apoyos serán deferentes según el carácter de las hipótesis de cálculo a que han de ser aplicados. En este sentido, las hipótesis se clasifican de acuerdo con el cuadro siguiente:

Tipos de apoyos	Hipótesis normales	Hipótesis anormales
Alineación	1ª,2ª	3ª,4ª
Angulo	1ª,2ª	3ª,4ª
Anclaje	1ª,2ª	3ª,4ª
Fin de línea	1ª,2ª	3ª,4ª

Hipótesis de cálculo

Las diferentes hipótesis que se tendrán en cuenta en el cálculo de los apoyos serán las que se especifican en los cuadros adjuntos, según el tipo de apoyo.

APOYOS DE LINEAS SITUADAS EN ZONA A

(altitud inferior a 500m)

Tipo de Apoyo	1ª Hipótesis (viento)	3ª Hipótesis Desequilibrio de Tracciones	4ª Hipótesis Rotura de conductores
Alineación	Carga permanente (art.15) Viento (art.16) Temperatura -5°C	Cargas permanentes (art.15) Desequilibrio de tracciones (ap. 1), art. 18 Temperatura -5°C	Cargas permanentes (art. 15) Rotura de conductores (ap. 1), art.19 Temperatura -5°C
Angulo	Carga permanente (art.15) Viento (art.16) Resultante de ángulo (art. 20) Temperatura -5°C	Cargas permanentes (art.15) Desequilibrio de tracciones (ap. 1), art. 18 Temperatura -5°C	Cargas permanentes (art. 15) Rotura de conductores (ap. 1), art.19 Temperatura -5°C
Anclaje	Carga permanente (art.15) Viento (art.16) Temperatura -5°C	Cargas permanentes (art.15) Desequilibrio de tracciones (ap. 1), art. 18 Temperatura -5°C	Cargas permanentes (art. 16) Rotura de conductores (ap. 2), art.19 Temperatura -5°C
Fin de línea	Carga permanente (art.15) Viento (art.16) Temperatura -5°C Desequilibrio de tracciones (ap. 3), art 18	Cargas permanentes (art.15) Desequilibrio de tracciones (ap. 1), art. 18 Temperatura -5°C	Cargas permanentes (art. 15) Rotura de conductores (ap. 1), art.19 Temperatura -5°C



MAYAN

- TORRES METÁLICAS -

APOYOS DE LINEAS SITUADAS EN ZONA B Y C

(altitud igual o superior a 500 mts.)

Tipo de apoyo	1ª hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis desequilibrio de tracciones	4ª hipótesis rotura de conductores
Alineación	Cargas permanentes (art.15) Viento (art. 16) Temperatura -5ª C.	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Temperatura según Zona (ap.1), art. 27	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Desequilibrio de tracciones (ap. 1) Art. 18. Temperatura según Zona (ap. 1) art.27	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Rotura de conductores (ap. 1) Art. 19. Temperatura según Zona (ap. 1) art.27
Angulo	Cargas permanentes (art.15) Viento (art. 16) Temperatura -5ª C.	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Resultante de ángulo (art. 20) Temperatura según Zona (ap.1), art. 27	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Desequilibrio de tracciones (ap. 1) Art. 18. Temperatura según Zona (ap. 1) art.27	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Rotura de conductores (ap. 1) Art. 19. Temperatura según Zona (ap. 1) art.27
Anclaje	Cargas permanentes (art.15) Viento (art. 16) Temperatura -5ª C.	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Temperatura según Zona (ap.1), art. 27	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Desequilibrio de tracciones (ap. 2) Art. 18. Temperatura según Zona (ap. 1) art.27	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Rotura de conductores (ap. 1) Art. 18. Temperatura según Zona (ap. 1) art.27
Fin de línea	Cargas permanentes (art.15) Viento (art. 16) Temperatura -5ª C. Desequilibrio de tracciones (ap. 3) art. 18	Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Desequilibrio de tracciones (ap. 3) Temperatura según Zona (ap.1), art. 27		Cargas permanentes (art. 15) Hielo según zona (art. 17) Rotura de conductores (ap. 3) Art. 19. Temperatura según Zona (ap. 1) art.27