



MA-DIS-DI-MT10/00

LINEAS AEREAS 6,3 Y 15 kV CONDUCTOR PROTEGIDO POSTACIÓN HORMIGÓN

MANUAL CONSTRUCTIVO

- VERSIÓN 01 -

2004-10-01

Elaborado por:	Aprobado por:
Firma y sello	Firma y sello
FECHA:	FECHA:

0.- TRÁMITE Y REVISIONES

0.1.- TRÁMITE

Esta Manual fue revisado por un grupo de trabajo integrado por:

Marcelo Pérez S.G. Normalización

Inés Almaraz S.G. Normalización

0.2.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 00 DE DICIEMBRE DEL 2001		
En esta oportunidad se realiza una nueva versión del manual con un cambio sustancial de formato, se listan a continuación los cambios realizados a la parte de requisitos referidos a los puntos de la versión anterior.		
APARTADO	DESCRIPCIÓN	CAUSA
4.3.5	Se agregan los casos en donde se deben colocar descargadores	Acorde a lo definido para líneas protegidas
4.4.4	Se aclara que al conductor se le debe retirar la cubierta en la zona de aplicación de la grapa de amarre	Mejorar información
4.5	Se unifican tablas de calculo mecánico y tendido en función de la altura del apoyo	Simplificar la obra
4.6	Se agrega tabla de flechado por retorno de onda	Facilitar la medida de la flecha en la construcción de la línea.
4.8 – 4.9	Se agregan en versión informática vínculos a planos de montaje	Facilitar el acceso a la información
6	Se agregan en versión informática vínculos a planos de materiales	Facilitar el acceso a la información

Planos generales		
NÚMERO DE PLANO	DESCRIPCIÓN	CAUSA
MONT - 08	Se agregan descargadores a terminal en 2 columnas CA2, H9.50m, ZN	Acorde a lo definido para líneas protegidas
MONT - 23	Se agregan descargadores a terminal en 2 columnas CAT, H9.50m, ZN	Acorde a lo definido para líneas protegidas
MONT - 5	Se agregan descargadores a apoyo de transición. H9.50m, ZN	Acorde a lo definido para líneas protegidas
MONT - 34	Se agregan descargadores a terminal en bandera H12.0m, ZN	Acorde a lo definido para líneas protegidas
CPC950LPH - 06	Se agregan descargadores a terminal en 2 columnas CA2, H9.50m, ZP	Acorde a lo definido para líneas protegidas
CPC950LPH - 07	Se agregan descargadores a terminal en 2 columnas CAT, H9.50m, ZP	Acorde a lo definido para líneas protegidas
MANT-CPC950LPH - 03	Se agregan descargadores a apoyo de transición. H9.50m, ZP	Acorde a lo definido para líneas protegidas
CPC12LPH - 05	Se agregan descargadores a terminal en bandera H12.0m, ZP	Acorde a lo definido para líneas protegidas

1.- MARCO GENERAL

1.1.- INTRODUCCIÓN

El presente Manual indica los requisitos mínimos que deben cumplir las líneas aéreas con tensión de 6,3 y 15kV en apoyos de hormigón y conductor protegido sobre aisladores linepost.

1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este Manual tiene por objeto especificar las características de calidad de la ejecución y montaje de las líneas aéreas con conductor protegido de secciones AIAI70 mm² y AIAI 95 mm² en tendido convencional que respondan a las siguientes características:

- a) Sustitución de conductor desnudo por conductor protegido en columnas de hormigón existente H=9.50m en zona normal y zona poluída.
- b) Obra nueva de conductor Protegido en Columnas de H= 9.50m en zona normal y zona poluída.
- c) Obra nueva conductor protegido en columnas de H=12.00m en zona normal y zona poluída.

Es de aplicación a todas las líneas protegidas en columnas de hormigón en todo el ámbito geográfico del país construidas por UTE, ya sea con personal propio o por contratos con empresas.

1.3.- ALCANCE

Este manual contiene:

Los requisitos mecánicos y eléctricos que deben cumplir las líneas protegidas sobre aisladores linepost.

Requisitos de Calidad de los materiales aportados por terceros.

Ubicación y requisitos de la puesta a tierra de la instalación.

Métodos y etapas constructivas.

Criterios de montaje de conductores y equipos.

Tablas de cálculo mecánico.

Tablas de tendido.

Planos de proyecto.

Guía de estructuras según la función del apoyo.

1.4.- VIGENCIA

La entrada en vigencia de este documento es Octubre 2004

1.5.- INVOLUCRADOS

DIS L1 – REDES Y DISTRIBUCION

DIS L2 – EXPLOTACION

DIS L3 – OBRAS Y PROYECTOS

2.- DEFINICIONES/ABREVIATURAS

Conductor Protegido convencional: Conductor de aleación de aluminio, cableado y de sección circular o compacta, con cubierta exterior aislante de un compuesto extruído a base de polietileno reticulado químicamente, de designación XLPE. (no tiene aislación completa)

Línea protegida convencional – Son líneas construidas con conductores protegidos convencionales.

3.- REFERENCIAS NORMATIVAS

Este manual no tiene referencias normativas

4.- DESARROLLO

Este punto refiere a las condiciones mínimas que deben cumplir los proyectos de líneas de 6.3 y 15 kV con conductor protegido en columnas de hormigón.

4.1.- CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL PROYECTO

4.1.1.- PROYECTOS CON COLUMNAS DE HORMIGÓN DE H=9.50M

Los vanos máximos son de 70m para ambos tipos de conductores (AIAI 70mm² protegido y AIAI 95mm² protegido); en el caso de realizar la sustitución de los conductores manteniendo los apoyos se debe verificar cuidadosamente los vanos y apoyos existentes; en el caso de tener algún vano mayor se debe colocar en el medio de ese vano y alineado con los apoyos existentes un nuevo apoyo.

En la cruceta derivación (CD) la línea derivada puede tener un vano máximo de 15m. Según tablas de tendido específicas en este manual.

4.1.2.- PROYECTOS CON COLUMNAS DE HORMIGÓN DE H=12.00M

Los vanos máximos admisibles son de 100m para AIAI 70mm² protegido y 95m para AIAI 95mm² protegido.

En caso de necesitar realizar ángulos mayores a 50°, este apoyo se debe proyectar como un terminal con antena. Los vanos máximos y las tablas de flechado de la antena se especifican en el presente manual.

Las derivaciones se deben realizar en apoyos de suspensión de la línea principal, para esto es necesario modificar la configuración de bandera a delta. En este manual se especifican los vanos máximos de la derivación y su flechado particular.

4.2.- MATERIALES

En la redacción de este documento se han tenido en cuenta los siguientes materiales:

4.2.1.- CONDUCTORES.

El conductor para este tipo de línea será protegido (no aislado) de tipo AIAI 70mm² protegido y AIAI 95mm² protegido (conductor y cubierta aislante de XLPE).

4.2.2.- AISLACIÓN

La aislación prevista para éstos conductores es en apoyos de suspensión aisladores linepost porcelana (zona normal) o linepost poliméricos (zona poluída) y en apoyos de amarre aisladores tipo suspensión poliméricos (zona normal) o tipo suspensión poliméricos de silicona (zona poluída).

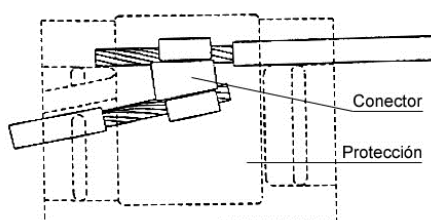
4.2.3.- ACCESORIOS

Los accesorios comprenden la morsetería, preformados plásticos, conectores, etc., que son especiales para este tipo de conductor.

En todos los casos, los conectores a utilizar deben ser de tipo elásticos de cuña, los mismos deberán incluir un elemento polimérico aislante, resistente a la intemperie cuya función es restituir las características de protección de la línea original en ese punto; no se admite el uso de conectores de ranuras paralelas.

Todos los terminales deben ser de tipo bimetálicos aéreos de montaje por compresión hexagonal.

En el caso de conectores terminales y de unión, se debe aplicar un tubo termocontraíble, y un sellante interior de forma de restituir las condiciones de protección del conductor.



4.2.4.- HERRAJES

Los herrajes son los definidos en los planos normalizados para cada función de apoyo.

En el caso de zona poluída, los herrajes deben tener una protección contra la corrosión adicional al galvanizado que consiste en una pintura de sílica.

4.2.5.- APOYOS

Los apoyos previstos son de hormigón armado y/o pretensado, vibrado o centrifugado de resistencia adecuada a los esfuerzos que tengan que soportar según su función.

4.2.6.- MACIZOS DE FUNDACION

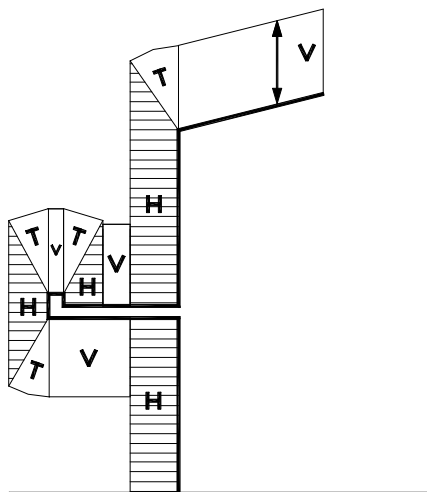
Las fundaciones de los apoyos deben ser en todos los casos de hormigón en masa C100 de un solo bloque. Sus dimensiones se definen para tres tipos de terreno según el coeficiente de compresibilidad, establecidas en tablas de este manual.

4.3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

El conductor protegido debe ser considerado como un conductor desnudo, en todo lo referente a la determinación de las distancias de seguridad y gálíbos exigidos en el proyecto y en las tareas de explotación de la red.

DISTANCIAS A CONSTRUCCIONES

Las distancias mínimas que deben existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de este tipo de líneas eléctricas y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ellas, son las siguientes:



1) Estado de equilibrio del conductor

a) Edificios

Distancia horizontal: 2.30m

Distancia vertical para puntos no accesibles a personas: 3.80m

Distancia vertical para puntos accesibles a personas: 4.1m

b) Carteles, chimeneas, antenas y toda construcción no catalogada como edificio.

Distancia horizontal: 2.30m

Distancia vertical (por encima o por debajo) para estructuras accesibles a personas: 4.10m

Distancia vertical (por encima o por debajo) para estructuras no accesibles a personas: 2.30m

2) Estado de desplazamiento del conductor por acción del viento para todos los casos

Distancia horizontal: 1.4m

Las distancias horizontales rigen hasta la zona por encima del nivel de la construcción donde la diagonal iguale la distancia vertical requerida como se muestra en el diseño adjunto.

Para el caso particular de embarcaderos en zonas rurales o construcciones similares, la distancia a verificar debe incluir la envolvente de maniobras de vehículos involucrados.

CRUCES CON LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN

En los cruces de líneas eléctricas, se debe situar a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se debe procurar que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superficie superior no debe ser menor de:

$1,5 + U/150$ metros

siendo U la tensión nominal en kV de la línea inferior y considerándose los conductores de la misma en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento.

La mínima distancia vertical entre los conductores de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no debe ser inferior a:

$1,5 + (U+L'+L'')/100$ metros

en donde:

U = Tensión nominal en kV de la línea superior

L' = longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea superior.

L'' = longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea inferior.

Las líneas de telecomunicación deben ser consideradas como líneas eléctricas de baja tensión y su cruzamiento debe estar sujeto, por tanto, a las prescripciones de este apartado.

Para los cruces previstos con líneas de mayor tensión, la línea se debe proteger mediante la disposición de hilo de guardia en el vano de cruce y seccionamiento en los apoyos adyacentes.

Distancia a Masa:

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no debe ser inferior a 0.20m

4.4.- CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS

4.4.1.- ESTAQEO DE LA LÍNEA

La ubicación en el sitio de construcción de los apoyos se señala normalmente por medio de estacas en terrenos de tipo suburbano o rural y mediante pintura resistente, de color llamativo en casos de zonas urbanas; en todos los casos estos puntos se deben numerar apropiadamente.

El punto referido se debe indicar la posición del centro del apoyo.

4.4.2.- ESTRUCTURAS

El diseño de los diferentes tipos de estructuras se muestra en los dibujos anexos en este manual.

Todas las estructuras deben quedar bien definidas y se deben armar de acuerdo con los detalles mostrados en los dibujos.

Las estructuras que vayan en ángulo deben quedar alineadas con la bisectriz del mismo.

Los aisladores al instalarse, deben limpiarse completamente de polvo, basura, etc., con el fin de evitar al máximo las probabilidades de arcos eléctricos por contaminación.

En las estructuras que se prevea la utilización de escaleras para el acceso a los equipos y esta tenga alrededor terreno natural, se debe regularizar la superficie de apoyo de la misma. Se debe construir una base de 1mx1m de 15cm de espesor de hormigón C-100 nivelado, cuyo centro se ubica a una distancia horizontal $h/4$ del apoyo superior de la escalera, siendo "h" la altura a éste punto.

4.4.3.- AJUSTE DE TUERCAS Y CONTRATUERCAS

Las tuercas y contratuerkas deben ser apretadas adecuadamente para evitar aflojes en pernos de sujeción a estructuras de madera.

En el caso de apriete entre estructuras metálicas y entre éstas y hormigón se aplicará un torque de 7 kg.m para pernos de 16mm de diámetro o superior y 3,5kg.m o para pernos de 12mm de diámetro.

Para el montaje de equipos (conexiones de puentes y cables de tierra) y grapas, salvo recomendación distinta del fabricante se deben verificar los siguientes torques:

Elemento o equipo	Torque
Grapas	3 Kg.m
Clemas para PAT	2.5 Kg.m
Pernos de 12mm para seccionadores	5 Kg.m
Cut Outs	2.5 Kg.m
Descargadores	3 Kg.m
Seccionadores BT (métrica menor o igual a 10mm)	3 Kg.m
Seccionadores BT (métrica mayor a 10mm)	3 Kg.m
Salida de BT en transformadores	5 Kg.m
Bornes de MT en transformadores	2.5 Kg.m

4.4.4.- TENDIDO DE CONDUCTORES

Cada carrete de conductor debe ser examinado y el cable inspeccionado en busca de cortaduras, dobleces u otros daños.

El ejecutor debe evitar en todo momento que el conductor sea arrastrado por el suelo o sobre otros objetos (cercas, portones, etc.) que sea aplastado por vehículos o pisoteado por ganado.

Los conductores se deben tender utilizando poleas previamente colocadas por las cuales se desliza el conductor y se debe tener especial cuidado de que a éste no se le ocasionen raspaduras ni se le retuerza; el conductor debe ser tendido sin tocar el suelo en ningún momento.

Si un conductor dañado este debe ser reparado antes del tensado del mismo.

Una vez realizado el tendido del cable se debe proceder a la sujeción del mismo a los aisladores o cadenas de aisladores. Esto incluye la colocación de elementos preformados plásticos y/o grapas, colocación de accesorios de acople con los aisladores de suspensión y/o sujeción a los aisladores rígidos.

En los apoyos de amarre se debe retirar la cubierta del conductor en la zona de aplicación de la grapa.

En todas las uniones de conductores de aluminio se deben limpiar las zonas de contacto previamente con cepillo de alambre y utilizando grasa conductora, inhibidora de la corrosión.

4.4.5.- AMARRES Y DERIVACIONES

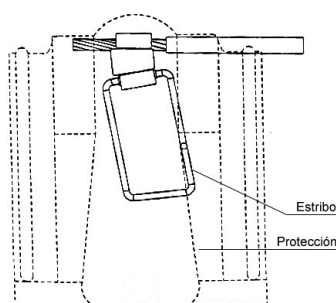
En los amarres y derivaciones el ejecutor debe dejar un excedente de 2 metros de longitud de conductor para proceder a realizar los "puentes" correspondientes.

4.4.6.- INSTALACION DE DESCARGADORES

Cuando la longitud del tendido de cable protegido sea mayor o igual a 150 metros (2 vanos máximos) se deben instalar descargadores en todos los apoyos terminales y de transición desnudo-protegido.

4.4.7.- PUESTA A TIERRA PROVISORIAS

Se deben realizar cada 150m puntos de conexión para cortocircuitar y aterrar la línea durante la realización de trabajos. Los mismos se realizan por medio de conectores elásticos con estribo y elemento polimérico aislante, resistente a la intemperie. Este último tiene como función el restituir las características de protección de la línea original en ese punto.



En caso de no disponer en stock de este material al momento de ejecutar la obra, se debe retirar la cubierta del conductor en un largo de 10 cm en los puntos de conexión mencionados mas arriba, quedando así hasta que se encuentre disponible en stock el estribo con protección.

4.4.8.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Previo al comienzo de los trabajos, el Ejecutor debe contar con el equipo y herramientas necesarias para realizar los mismos.

En particular se detalla a continuación un equipamiento mínimo.

4.4.8.1.- Equipamiento de seguridad para el personal

El Ejecutor debe proveer al personal que trabaje con línea aérea el siguiente equipamiento:

Casco con barbijo.

Cinturón de seguridad.

Calzado de seguridad.

Guantes de protección mecánica.

Guantes aislantes y sobreguante mecánico hasta el codo de clase adecuada a media tensión.

Gafas para electricista.

Ropa adecuada con la identificación de la empresa.

4.4.8.2.- Equipos

Camión grúa con canasto y con capacidad mínima adecuada para maniobrar columnas de acuerdo a las características de la obra.

3 carros para defilar bobinas, el mismo debe tener dispositivo de frenado (por equipo de defilado y tensado).

Cisterna.

Hormigonera (1 por cuadrilla de parado de columna).

Vibrador (1 por cuadrilla de parado de columna).

1 teodolito

1 telurímetro

probetas para ensayos de hormigón

cono de Abrams

1 generador

Equipo para realizar excavaciones acorde a las características de la obra

Compresor o martillo neumático

4.4.8.3.- Herramientas por cuadrilla

3 maquinas (por equipo de defilado y tensado).

1 dinamómetros (adecuado a la carga) y/o regletas.

Escaleras.

1 taladro.

1 pinza hidráulica para compresión.

Poleas de tendido

1 plomada

1 pinza para cortar cable

4.4.8.4.- Herramientas por oficial

1 llave francesa.

1 juego de llaves fijas.

1 torquímetro.

1 pinza.

1 alicate.

1 destornillador

4.5.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO

A continuación se transcriben tablas de cálculo mecánico para cada tipo de conductor seleccionado en función del apoyo considerado.

Las mismas especifican para distintos vanos, la tensión máxima a la que puede estar sometido el conductor, sin que se excedan las tracciones máximas especificadas para el presente proyecto.

Estas tablas pueden ser usadas para determinar el vano máximo admitido en un terreno plano partiendo de la flecha que puede tener el conductor. Esta flecha es la diferencia entre la altura del conductor más bajo en el apoyo y el gálibo mínimo.

Las tablas de cálculo mecánico para conductor AIAI70 mm² protegido son aplicables a proyectos en columnas de 9,50m y 12,0m. Para conductor AIAI95 mm² protegido son diferentes en función de la altura del apoyo a utilizar en el proyecto.

**CÁLCULO MECANICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación H9.50m – H12.00m**

T = tensión máxima en daN			Viento.....80x18,15x10 ⁻³ =1,452 daN/m		Sección.....70 mm ²		Mód. Elast.....6500 daN/mm ²		Peso cable.....0,324 daN/m			
F = flecha en m			Tens.máx.admisib.....33,3 % R		Diámetro.....18,15 mm		Coefic. dilat.....23 X10 ⁻⁶ /°C		Tensión rotura.....2060 daN			
Vano	-10 °C			10 °C + Viento		E D S (15 °C)			55 °C		Parámetros	
(m)	T	%	F	T	%	T	%	F	T	F	Fmáx	Fmín
30	462	22,41	0,08	440	21,34	227	11,00	0,16	77	0,68	237	1425
40	442	21,48	0,15	493	23,93	227	11,00	0,29	95	0,68	295	1366
50	420	20,37	0,24	541	26,25	227	11,00	0,45	111	0,91	344	1295
60	395	19,16	0,37	583	28,32	227	11,00	0,64	125	1,16	387	1218
70	370	17,95	0,54	621	30,17	227	11,00	0,88	137	1,45	423	1141
80	346	16,81	0,75	656	31,83	227	11,00	1,14	147	1,76	455	1069
90	326	15,82	1,01	686	33,32	227	11,00	1,45	156	2,10	482	1006
100	273	13,25	1,48	687	33,33	207	10,06	1,95	155	2,62	478	842

**CÁLCULO MECANICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m**

T = tensión máxima en daN			Viento.....80x19,60x10 ⁻³ =1,568 daN/m			Sección.....95 mm²		Mód. Elast.....6500 daN/mm²		Peso cable.....0,433 daN/m		
F = flecha en m			Tens.máx.admisib.....33,3 % R			Diámetro.....19,60 mm		Coefic. dilat.....23 X10 ⁻⁶ /°C		Tensión rotura.....2699 daN		
Vano	-10 °C			10 °C + Viento		E D S (15 °C)			55 °C		Parámetros	
(m)	T	%	F	T	%	T	%	F	T	F	Fmáx	Fmín
30	614	22,76	0,08	534	19,78	297	11,00	0,16	101	0,48	234	1418
40	587	21,74	0,15	592	21,92	297	11,00	0,29	126	0,69	291	1355
50	554	20,54	0,24	643	23,82	297	11,00	0,46	147	0,92	340	1280
60	519	19,24	0,38	688	25,50	297	11,00	0,66	166	1,18	382	1199
70	484	17,95	0,55	728	26,99	297	11,00	0,89	181	1,47	418	1119
80	452	16,76	0,77	764	28,31	297	11,00	1,17	195	1,78	449	1045
90	425	15,75	1,03	796	29,48	297	11,00	1,48	206	2,13	476	982
100	402	14,91	1,35	824	30,52	297	11,00	1,82	216	2,51	499	930

**CÁLCULO MECANICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H12.00m**

T = tensión máxima en daN			Viento.....80x19,60x10 ⁻³ =1,568 daN/m			Sección.....95 mm²		Mód. Elast.....6500 daN/mm²		Peso cable.....0,433 daN/m		
F = flecha en m			Tens.máx.admisib.....33,3 % R			Diámetro.....19,60 mm		Coefic. dilat.....23 X10 ⁻⁶ /°C		Tensión rotura.....2699 daN		
Vano	-10 °C			10 °C + Viento		E D S (15 °C)			55 °C		Parámetros	
(m)	T	%	F	T	%	T	%	F	T	F	Fmáx	Fmín
30	614	22,76	0,08	534	19,78	297	11,00	0,16	101	0,48	234	1418
40	587	21,74	0,15	592	21,92	297	11,00	0,29	126	0,69	291	1355
50	554	20,54	0,24	643	23,82	297	11,00	0,46	147	0,92	340	1280
60	519	19,24	0,38	688	25,50	297	11,00	0,66	166	1,18	382	1199
70	484	17,95	0,55	728	26,99	297	11,00	0,89	181	1,47	418	1119
80	403	14,92	0,86	735	27,23	273	10,10	1,27	186	1,87	429	930
90	339	12,55	1,29	735	27,23	253	9,38	1,73	187	2,34	433	782
100	299	11,07	1,81	735	27,23	240	8,90	2,26	189	2,87	436	690

4.6.- TABLAS DE TENDIDO

A continuación se transcriben tablas de tendido para los distintos conductores seleccionados y para diversos vanos de regulación.

Las tablas de tendido son las mismas en columnas de 9,50m y 12,0m, salvo en el caso de conductor AIAI95 mm² y vanos reguladores mayores o iguales a 80 metros, en donde las tablas de tendido se diferencian en función de la altura de los apoyos.

Se deberá seleccionar la tabla de tendido correspondiente al conductor a usar y al vano de regulación correspondiente al cantón.

Este vano de regulación se calcula como:

$$a_r = \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum a_i}}$$

siendo :

a_i = Vanos sucesivos de alineación, entre dos apoyos de amarre consecutivos, expresados en metros.

a_r = Vano de regulación, en metros.

La primera tabla podrá utilizarse como herramienta para la medición de flechas mediante el método de retorno de onda (que es independiente del tipo de conductor).

Tabla de Flechas por retorno de Onda (*)

Flecha (m)	Retorno de Onda			Metros	Retorno de Onda		
	3er tiempo	5to tiempo	10mo tiempo		3er tiempo	5to tiempo	10mo tiempo
0,1	1,7	2,9	5,7	1,5	6,6	11,1	22,1
0,125	1,9	3,2	6,4	1,525	6,7	11,1	22,3
0,15	2,1	3,5	7,0	1,55	6,7	11,2	22,5
0,175	2,3	3,8	7,6	1,575	6,8	11,3	22,7
0,2	2,4	4,0	8,1	1,6	6,9	11,4	22,8
0,225	2,6	4,3	8,6	1,625	6,9	11,5	23,0
0,25	2,7	4,5	9,0	1,65	7,0	11,6	23,3
0,275	2,8	4,7	9,5	1,675	7,0	11,7	23,4
0,3	3,0	4,9	9,9	1,7	7,1	11,8	23,5
0,325	3,1	5,1	10,3	1,725	7,1	11,9	23,7
0,35	3,2	5,3	10,7	1,75	7,2	11,9	23,9
0,375	3,3	5,5	11,1	1,775	7,2	12,0	24,1
0,4	3,4	5,7	11,4	1,8	7,3	12,1	24,2
0,425	3,5	5,9	11,8	1,825	7,3	12,2	24,2
0,45	3,6	6,1	12,1	1,85	7,4	12,3	24,6
0,475	3,7	6,2	12,4	1,875	7,4	12,4	24,7
0,5	3,8	6,4	12,8	1,9	7,5	12,4	24,9
0,525	3,9	6,5	13,1	1,925	7,5	12,5	25,1
0,55	4,0	6,7	13,4	1,95	7,6	12,6	25,2
0,575	4,1	6,8	13,7	1,975	7,6	12,7	25,4
0,6	4,2	7,0	14,0	2,0	7,7	12,8	25,5
0,625	4,3	7,1	14,3	2,025	7,7	12,8	25,7
0,65	4,4	7,3	14,6	2,05	7,8	12,9	25,9
0,675	4,5	7,4	14,8	2,075	7,8	13,0	26,0
0,7	4,5	7,6	15,1	2,1	7,9	13,1	26,2
0,725	4,6	7,7	15,4	2,125	7,9	13,2	26,3
0,75	4,7	7,8	15,6	2,15	7,9	13,2	26,5
0,775	4,8	7,9	15,9	2,175	8,0	13,3	26,6
0,8	4,8	8,1	16,2	2,2	8,0	13,4	26,8
0,825	4,9	8,2	16,4	2,225	8,1	13,5	26,9
0,85	5,0	8,3	16,6	2,25	8,1	13,5	27,1
0,875	5,1	8,4	16,9	2,275	8,2	13,6	27,2
0,9	5,1	8,6	17,1	2,3	8,2	13,7	27,4
0,925	5,2	8,7	17,4	2,325	8,3	13,8	27,5
0,95	5,3	8,8	17,6	2,35	8,3	13,8	27,7
0,975	5,3	8,9	17,8	2,375	8,3	13,9	27,8
1,0	5,4	9,0	18,1	2,4	8,4	14,0	28,0
1,025	5,5	9,1	18,3	2,425	8,4	14,1	28,1
1,05	5,6	9,3	18,5	2,45	8,5	14,1	28,3
1,075	5,6	9,4	18,7	2,475	8,5	14,2	28,4
1,1	5,7	9,5	18,9	2,5	8,6	14,3	28,6
1,125	5,7	9,6	19,2	2,525	8,6	14,3	28,7
1,15	5,8	9,7	19,4	2,55	8,7	14,4	28,8
1,175	5,9	9,8	19,6	2,575	8,7	14,5	29,0
1,2	5,9	9,9	19,8	2,6	8,7	14,6	29,1
1,225	6,0	10,0	20,0	2,625	8,8	14,6	29,3
1,25	6,1	10,1	20,2	2,65	8,8	14,7	29,4
1,275	6,1	10,2	20,4	2,675	8,9	14,8	29,5
1,3	6,2	10,3	20,6	2,7	8,9	14,8	29,7
1,325	6,2	10,4	20,8	2,725	8,9	14,9	29,8
1,35	6,3	10,5	21,0	2,75	9,0	15,0	29,9
1,375	6,4	10,6	21,2	2,775	9,0	15,0	30,1
1,4	6,4	10,7	21,4	2,8	9,1	15,1	30,2
1,425	6,5	10,8	21,6	2,825	9,1	15,2	30,3
1,45	6,5	10,9	21,7	2,85	9,1	15,2	30,5
1,475	6,6	11,0	21,9	2,875	9,2	15,3	30,6

(*) Válido para todos los conductores

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 30 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	362	314	269	227	189	158	134	116
V A N O	30	0.10	0.12	0.14	0.16	0.19	0.23	0.27	0.31
	40	0.18	0.21	0.25	0.28	0.34	0.41	0.48	0.55
	50	0.28	0.33	0.39	0.44	0.53	0.64	0.75	0.86
	60	0.40	0.48	0.56	0.64	0.76	0.92	1.08	1.24
	70	0.54	0.65	0.76	0.87	1.03	1.25	1.47	1.69
	80	.71	0.85	1.00	1.14	1.35	1.64	1.92	2.20
	90	0.90	1.08	1.26	1.44	1.71	2.07	2.43	2.79
	100	1.11	1.33	1.56	1.78	2.11	2.56	3.00	3.44

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 21.3 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 40 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	348	304	263	227	196	170	150	134
V A N O	30	0.11	0.12	0.14	0.16	0.19	0.21	0.24	0.28
	40	0.19	0.21	0.25	0.29	0.33	0.38	0.43	0.49
	50	0.30	0.33	0.39	0.45	0.52	0.59	0.67	0.77
	60	0.43	0.47	0.56	0.65	0.74	0.86	0.97	1.10
	70	0.58	0.64	0.77	0.89	1.01	1.16	1.32	1.50
	80	0.76	0.84	1.00	1.16	1.32	1.52	1.72	1.96
	90	0.96	1.06	1.27	1.47	1.67	1.92	2.18	2.48
	100	1.19	1.31	1.56	1.81	2.06	2.38	2.69	3.06

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 23,9 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 50 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	332	293	257	227	201	179	162	148
V A N O	30	0.11	0.13	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24
	40	0.20	0.22	0.25	0.29	0.32	0.36	0.40	0.44
	50	0.31	0.35	0.39	0.45	0.50	0.56	0.62	0.68
	60	0.45	0.50	0.56	0.65	0.72	0.81	0.89	0.98
	70	0.61	0.69	0.76	0.88	0.98	1.10	1.22	1.33
	80	0.79	0.90	1.00	1.15	1.28	1.43	1.59	1.74
	90	1.00	1.13	1.26	1.46	1.62	1.81	2.01	2.20
	100	1.24	1.40	1.56	1.80	2.00	2.24	2.48	2.72

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 26,3 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 60 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	316	282	252	227	205	187	172	159
V A N O	30	0.12	0.13	0.15	0.16	0.18	0.20	0.21	0.23
	40	0.20	0.23	0.26	0.28	0.32	0.35	0.38	0.40
	50	0.32	0.36	0.40	0.44	0.49	0.54	0.59	0.63
	60	0.46	0.52	0.58	0.64	0.71	0.78	0.85	0.91
	70	0.63	0.71	0.79	0.87	0.97	1.06	1.16	1.24
	80	0.82	0.92	1.03	1.14	1.26	1.39	1.51	1.62
	90	1.04	1.17	1.31	1.44	1.60	1.76	1.91	2.05
	100	1.28	1.44	1.61	1.78	1.97	2.17	2.36	2.53

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 28,3 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 70 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	301	273	248	227	209	193	180	169
V A N O	30	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21
	40	0.22	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.36	0.38
	50	0.34	0.37	0.41	0.45	0.48	0.53	0.56	0.60
	60	0.48	0.54	0.59	0.65	0.70	0.76	0.81	0.86
	70	0.66	0.73	0.80	0.88	0.95	1.03	1.10	1.17
	80	0.86	0.95	1.04	1.15	1.24	1.35	1.44	1.53
	90	1.09	1.21	1.32	1.45	1.57	1.70	1.82	1.93
	100	1.35	1.49	1.63	1.80	1.94	2.10	2.24	2.39

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 30,2 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

**TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m**

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 80 m.

FLECHA									
Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	
Tensión	289	265	244	227	211	198	187	177	
V A N O	30	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.20	0.21
	40	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33	0.35	0.37
	50	0.35	0.38	0.41	0.45	0.48	0.51	0.54	0.57
	60	0.51	0.55	0.60	0.64	0.69	0.74	0.78	0.83
	70	0.69	0.75	0.81	0.87	0.94	1.00	1.06	1.13
	80	0.90	0.98	1.06	1.14	1.23	1.31	1.39	1.47
	90	1.14	1.24	1.34	1.44	1.56	1.66	1.76	1.86
	100	1.41	1.53	1.66	1.78	1.92	2.05	2.17	2.30

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
Tmáx = 31,8 % R
Teds = 11,0 % R
Viento máximo = 80 daN/m2

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 90 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	278	259	241	227	214	202	192	183
V A N O	30	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
	40	0.23	0.25	0.27	0.29	0.30	0.32	0.34	0.35
	50	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48	0.50	0.53	0.55
	60	0.52	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80
	70	0.71	0.77	0.82	0.88	0.93	0.98	1.03	1.08
	80	0.93	1.00	1.07	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41
	90	1.18	1.27	1.36	1.45	1.54	1.62	1.71	1.79
	100	1.46	1.57	1.68	1.79	1.90	2.00	2.11	2.21

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
T_{máx} = 33,3 % R
T_{eds} = 11,0 % R
Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m – H12.0m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 100 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	242	229	217	207	198	190	183	176
V A N O	30	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21
	40	0.27	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.36	0.37
	50	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.56	0.58
	60	0.60	0.64	0.67	0.70	0.73	0.77	0.80	0.83
	70	0.82	0.87	0.91	0.96	1.00	1.04	1.09	1.13
	80	1.08	1.13	1.19	1.25	1.31	1.36	1.42	1.47
	90	1.36	1.43	1.51	1.58	1.65	1.73	1.80	1.86
	100	1.68	1.77	1.86	1.95	2.04	2.13	2.22	2.30

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 33,3 % R
 T_{eds} = 10,1 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

**TABLA DE TENDIDO PARA DERIVACION EN SUSPENSION
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H9.50m**

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15 m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 15 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	18	18	17	17	17	17	16	16
V ANO	15	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.

**TABLA DE TENDIDO PARA DERIVACION EN SUSPENSION
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H12.00m**

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15 m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 50 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	102	97	93	89	86	83	80	78
V ANO	50	0.99	1.04	1.09	1.13	1.18	1.22	1.26	1.30

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.

**TABLA DE TENDIDO PARA ANTENA EN TERMINAL
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 70
Postación hormigón H12.00m**

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 18,15 m	Sección..... 70 mm ²	Peso cable..... 0,324 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2060 daN

VANO REGULADOR 20 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	12	12	12	12	12	11	11	11
V ANO	20	1.39	1.40	1.40	1.41	1.42	1.42	1.43	1.44

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m – H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 30 m.

FLECHA									
Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	
Tensión	480	415	353	297	248	207	176	152	
V A N O	30	0.10	0.12	0.14	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32
	40	0.18	0.21	0.25	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57
	50	0.28	0.33	0.39	0.44	0.56	0.67	0.78	0.89
	60	0.40	0.48	0.56	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28
	70	0.54	0.65	0.76	0.87	1.09	1.31	1.52	1.74
	80	0.71	0.85	1.00	1.14	1.42	1.71	1.99	2.28
	90	0.90	1.08	1.26	1.44	1.80	2.16	2.52	2.88
	100	1.11	1.33	1.56	1.78	2.22	2.67	3.11	3.56

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 Tmáx = 19,8 % R
 Teds = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m – H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 40 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	459	400	345	297	256	223	196	176
V A N O	30	0.11	0.12	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25	0.28
	40	0.19	0.22	0.25	0.29	0.34	0.39	0.44	0.49
	50	0.30	0.34	0.39	0.45	0.53	0.61	0.69	0.77
	60	0.43	0.50	0.56	0.65	0.77	0.88	0.99	1.10
	70	0.58	0.67	0.77	0.89	1.04	1.19	1.35	1.50
	80	0.76	0.88	1.00	1.16	1.36	1.56	1.76	1.96
	90	0.96	1.11	1.27	1.47	1.72	1.97	2.23	2.48
	100	1.19	1.38	1.56	1.81	2.13	2.44	2.75	3.06

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 21,9 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m – H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 50 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	436	384	337	297	263	236	213	195
V A N O	30	0.11	0.13	0.14	0.17	0.18	0.21	0.23	0.25
	40	0.20	0.22	0.26	0.29	0.33	0.36	0.41	0.45
	50	0.31	0.35	0.40	0.46	0.51	0.57	0.64	0.70
	60	0.45	0.50	0.58	0.66	0.73	0.82	0.92	1.01
	70	0.61	0.69	0.78	0.90	1.00	1.12	1.25	1.37
	80	0.79	0.90	1.02	1.18	1.31	1.46	1.64	1.79
	90	1.00	1.13	1.30	1.49	1.65	1.85	2.07	2.27
	100	1.24	1.40	1.60	1.84	2.04	2.28	2.56	2.80

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 23,8 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m – H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 60 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	414	369	330	297	269	246	226	210
V A N O	30	0.12	0.13	0.15	0.17	0.18	0.20	0.22	0.23
	40	0.21	0.24	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.41
	50	0.33	0.37	0.41	0.46	0.50	0.55	0.60	0.65
	60	0.47	0.53	0.59	0.66	0.72	0.79	0.86	0.93
	70	0.64	0.72	0.80	0.90	0.98	1.08	1.17	1.27
	80	0.84	0.94	1.05	1.17	1.28	1.40	1.53	1.65
	90	1.06	1.19	1.33	1.49	1.62	1.78	1.94	2.09
	100	1.31	1.47	1.64	1.83	2.00	2.19	2.39	2.58

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 25.5 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m – H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 70 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	394	357	324	297	274	254	237	222
V A N O	30	0.12	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21	0.22
	40	0.22	0.24	0.27	0.29	0.32	0.34	0.37	0.39
	50	0.34	0.38	0.42	0.45	0.49	0.54	0.57	0.61
	60	0.49	0.54	0.60	0.65	0.71	0.77	0.82	0.87
	70	0.67	0.74	0.82	0.89	0.97	1.05	1.12	1.19
	80	0.88	0.97	1.07	1.16	1.27	1.37	1.46	1.55
	90	1.11	1.22	1.36	1.47	1.60	1.74	1.85	1.97
	100	1.37	1.51	1.67	1.82	1.98	2.14	2.29	2.43

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 27,0 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 80 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	377	346	320	297	277	260	246	233
V A N O	30	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.20	0.21
	40	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33	0.35	0.37
	50	0.36	0.39	0.42	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58
	60	0.52	0.56	0.61	0.66	0.70	0.75	0.79	0.84
	70	0.70	0.77	0.83	0.90	0.96	1.02	1.08	1.14
	80	0.92	1.00	1.08	1.17	1.25	1.33	1.41	1.49
	90	1.16	1.27	1.37	1.48	1.58	1.68	1.78	1.89
	100	1.44	1.56	1.69	1.83	1.95	2.08	2.20	2.33

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 28,3 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 90 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	363	338	316	297	280	266	253	241
V A N O	30	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
	40	0.24	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.34	0.36
	50	0.37	0.40	0.43	0.46	0.48	0.51	0.54	0.56
	60	0.54	0.58	0.62	0.66	0.70	0.73	0.77	0.81
	70	0.73	0.79	0.84	0.90	0.95	1.00	1.05	1.10
	80	0.96	1.03	1.10	1.17	1.24	1.30	1.37	1.44
	90	1.21	1.30	1.39	1.48	1.57	1.65	1.74	1.82
	100	1.49	1.60	1.72	1.83	1.94	2.04	2.15	2.25

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 29,5 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 100 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	352	331	313	297	283	270	258	248
V A N O	30	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
	40	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.32	0.34	0.35
	50	0.39	0.41	0.43	0.46	0.48	0.50	0.53	0.55
	60	0.55	0.59	0.62	0.66	0.69	0.72	0.76	0.78
	70	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	0.98	1.03	1.07
	80	0.99	1.04	1.11	1.16	1.23	1.29	1.34	1.40
	90	1.25	1.32	1.40	1.47	1.56	1.63	1.70	1.77
	100	1.54	1.63	1.73	1.82	1.92	2.01	2.10	2.18

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 30.5 % R
 T_{eds} = 11,0 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

**TABLA DE TENDIDO PARA DERIVACION EN SUSPENSION
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H9.50m**

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO MAXIMO 15 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	24	24	23	23	23	22	22	21
VANO	15	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 80 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	339	313	292	273	256	242	230	219
V A N O	30	0.14	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
	40	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40
	50	0.40	0.43	0.46	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62
	60	0.57	0.62	0.67	0.71	0.76	0.80	0.85	0.89
	70	0.78	0.85	0.91	0.97	1.03	1.09	1.16	1.21
	80	1.02	1.11	1.19	1.27	1.35	1.43	1.51	1.58
	90	1.29	1.40	1.51	1.61	1.71	1.81	1.91	2.00
	100	1.59	1.73	1.86	1.98	2.11	2.23	2.36	2.47

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
T_{máx} = 27,2 % R
T_{eds} = 10,1 % R
Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 90 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	298	281	266	253	242	231	222	214
V A N O	30	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23
	40	0.29	0.31	0.33	0.34	0.36	0.38	0.39	0.40
	50	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.59	0.61	0.63
	60	0.65	0.69	0.73	0.77	0.81	0.84	0.88	0.91
	70	0.89	0.94	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.24
	80	1.16	1.23	1.30	1.37	1.44	1.50	1.56	1.62
	90	1.47	1.56	1.65	1.73	1.82	1.90	1.98	2.05
	100	1.81	1.93	2.04	2.14	2.25	2.35	2.44	2.53

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 27,2 % R
 T_{eds} = 9,4 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H12.00m

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO REGULADOR 100 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	271	260	249	240	232	224	217	210
V A N O	30	0.118	0.19	0.20	0.20	0.27	0.22	0.23	0.23
	40	0.32	0.33	0.35	0.36	0.37	0.39	0.40	0.41
	50	0.50	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61	0.63	0.65
	60	0.72	0.75	0.78	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93
	70	0.98	1.02	1.06	1.11	1.15	1.19	1.23	1.26
	80	1.28	1.33	1.39	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65
	90	1.62	1.68	1.76	1.83	1.90	1.96	2.03	2.09
	100	2.00	2.08	2.17	2.26	2.34	2.42	2.50	2.58

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.
 T_{máx} = 27,2 % R
 T_{eds} = 8,9 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

**TABLA DE TENDIDO PARA DERIVACION EN SUSPENSION
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H12.00m**

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO MAXIMO 50 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	137	130	125	120	115	111	107	104
V ANO	50	0.99	1.04	1.09	1.13	1.18	1.22	1.26	1.30

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.

**TABLA DE TENDIDO PARA ANTENA EN TERMINAL
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO PROTEGIDO AIAI 95
Postación hormigón H12.00m**

T = Tensión máxima en daN	Diámetro..... 19,6 m	Sección..... 95 mm ²	Peso cable..... 0,433 daN/m
F = Flecha en m	Módulo de Elasticidad..... 6500 daN/mm ² .	Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C	Tensión de rotura..... 2699 daN

VANO MAXIMO 20 m.

FLECHA									
	Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
	Tensión	16	16	16	15	15	15	15	15
V ANO	20	1.39	1.40	1.40	1.41	1.42	1.42	1.43	1.44

Nota : Corrección por Creep = 0 °C.



4.7.- FUNDACIONES

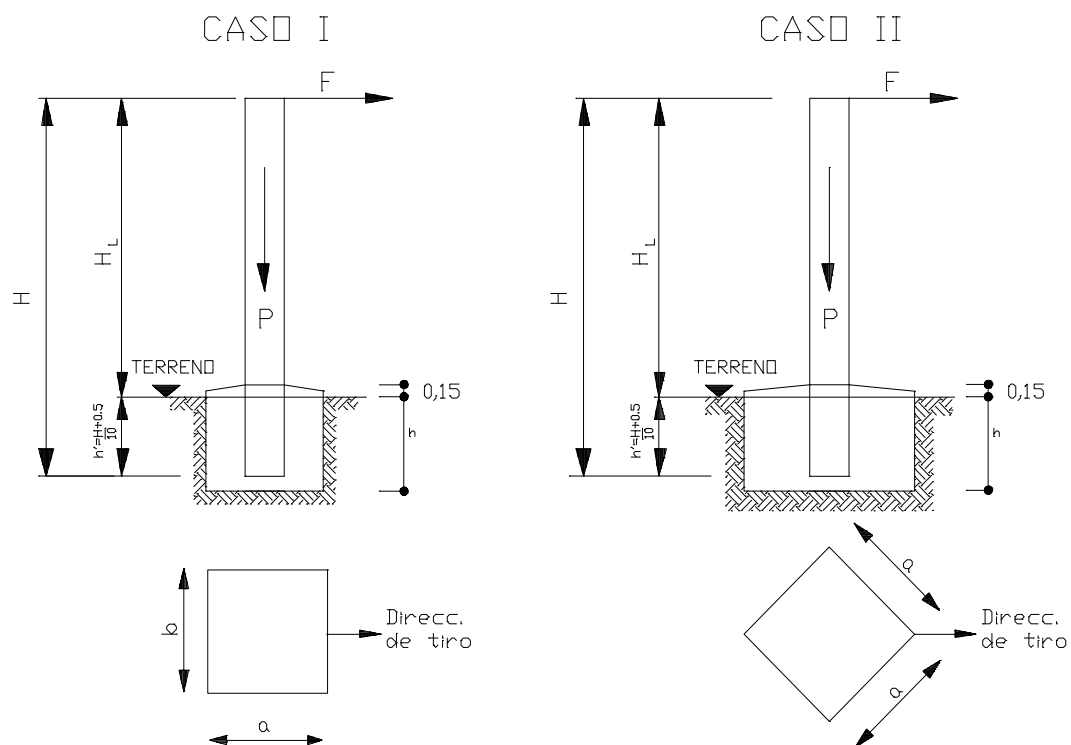
4.7.1.- TIPOS DE SUELO

Valor aproximado del coeficiente de compresibilidad de las paredes laterales de las fosas en terrenos de diferente naturaleza, aproximadamente a 2m de profundidad bajo el nivel del suelo.

TIPO DE TERRENO	Coeficiente de compresibilidad a 2 mts. profundidad. kg/cm ³
Terrenos de relleno Arcillosos fluidos Anegados y pantanosos	2
Arcillosos duros y semiduros Arenosos Arcillo – arenosos	6
Terrenos que no permiten excavación manual	16

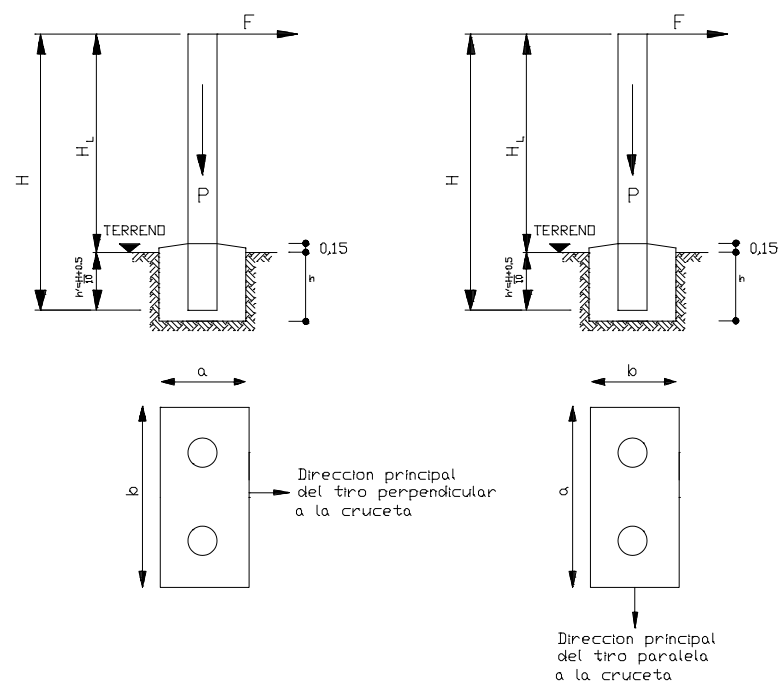
4.7.2.- ESQUEMA DE FUNDACION

4.7.2.1.- APOYO SIMPLE

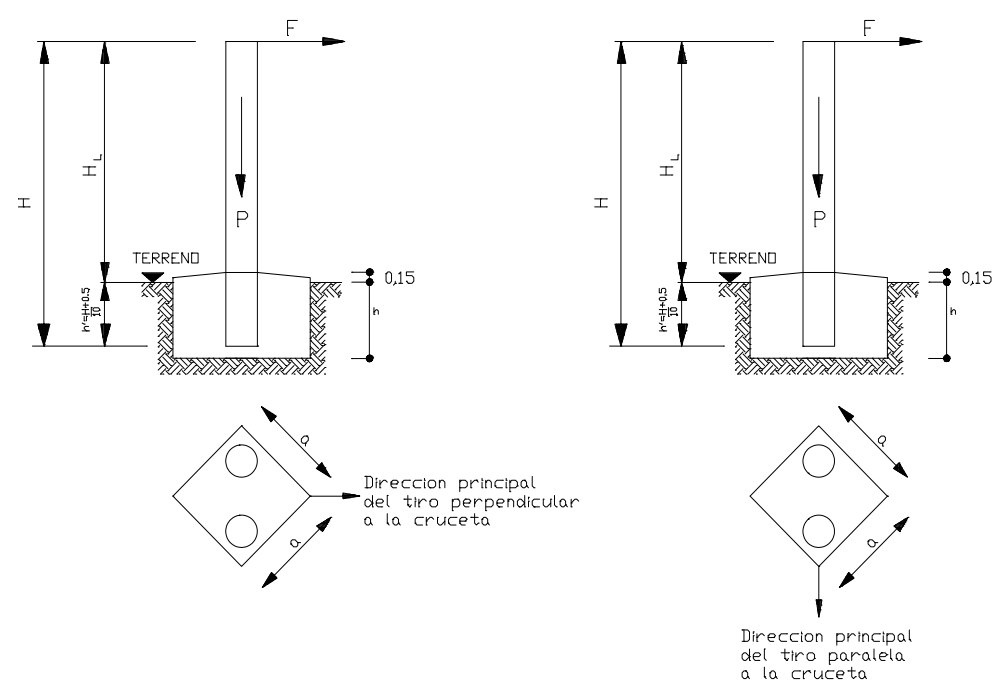


4.7.2.2.- APOYO DOBLE

CASO I



CASO II



4.7.3.- TABLA DE FUNDACIONES
4.7.3.1.- APOYOS SIMPLES

TABLA DE FUNDACIONES
LINEAS TRONCALES DE CLASE 24 kV Y LINEAS SECUNDARIAS HASTA CLASE 24 Kv

Altura	Carga	h'	k = 2				k = 6				k = 16			
			a	h	V	caso	a	h	V	caso	a	h	V	caso
9,50	300	1,45	0,85	1,85	1.34	II	0,50	1,65	0.41	II	0,50	1,45	0.36	II
9,50	500	1,45	1,05	1,85	2.04	II	0,75	1,65	0.93	II	0,50	1,45	0.36	II
9,50	800	1,45	1,35	1,85	3.37	II	1,00	1,65	1.65	II	0,75	1,45	0.82	II
9,50	1200	1,45	1,50	1,85	4.16	II	1,10	1,65	2.00	II	1,18	1,45	2.02	II
12	500	1,70	1,00	2,10	2.10	II	0,60	1,90	0.68	II	0,50	1,70	0.43	II
12	800	1,70	1,30	2,10	3.55	II	0,85	1,90	1.37	II	0,60	1,70	0.61	II
12	1200	1,70	1,55	2,10	5.05	II	1,15	1,90	2.51	II	0,80	1,70	1.09	II
12	2000	1,70	1,90	2,10	7.58	II	1,50	1,90	4.28	II	1,10	1,70	2.06	II
15	800	2,00	1,00	2,40	2.40	II	1,00	2,20	2.20	II	1,00	2,00	2.00	II
15	1200	2,00	1,30	2,40	4.06	II	1,00	2,20	2.20	II	1,00	2,00	2.00	II
15	2000	2,00	1,80	2,40	7.78	II	1,10	2,20	2.66	II	1,00	2,00	2.00	II

4.7.3.2.- APOYOS DOBLES

TABLA DE FUNDACIONES
LINEAS TRONCALES CLASE 24 kV Y LINEAS SECUNDARIAS HASTA CLASE 24 kV

Altura	Carga	OBS	h'	k = 2					k = 6					k = 16				
				a	b	h	V	caso	a	b	h	V	caso	a	b	h	V	caso
2x9,5	500	*	1,45	1,90	-	1,85	6.68	II	1,45	0,80	1,65	1.91	I	0,60	1,40	1,45	1.22	I
2x9,5	500	**	1,45	1,90	-	1,85	6.68	II	1,60	0,80	1,65	2.11	I	1,40	0,70	1,45	1.42	I
2x9,5	800	*	1,45	1,70	-	1,85	5.35	II	1,35	-	1,65	3.01	II	0,75	1,55	1,45	1.69	I
2x9,5	800	**	1,45	1,70	-	1,85	5.35	II	1,35	-	1,65	3.01	II	1,70	0,90	1,45	2.22	I
2x9,5	1200	*	1,45	2,00	-	1,85	7.40	II	1,60	-	1,65	4.22	II	1,40	-	1,45	2.84	II
2x9,5	1200	**	1,45	2,00	-	1,85	7.40	II	1,60	-	1,65	4.22	II	1,40	-	1,45	2.84	II
2x9,5	1200	****	1,45	2,30	-	1,85	9.79	II	2,00	-	1,65	6.60	II	1,60	-	1,45	3.71	II
2x12 S	1200	*	1,70	2,10	-	2,10	9.26	II	1,00	2,60	1,90	4.94	I	1,00	2,60	1,70	4.42	I
2x12 S	1200	**	1,70	2,00	-	2,10	8.40	II	1,45	-	1,90	3.99	II	2,00	1,00	1,70	3.40	I
2x12 T	1200	*	1,70	2,00	-	2,10	8.40	II	1,45	-	1,90	3.99	II	0,90	2,00	1,70	3.06	I
2x12	2000	*	1,70	2,70	-	2,10	15.31	II	1,40	3,40	1,90	9.04	I	1,00	2,60	1,70	4.42	I
2x12	2000	**	1,70	2,70	-	2,10	15.31	II	3,20	1,80	1,90	10.94	I	2,80	1,40	1,70	6.66	I
2x12	2000	***	1,70	3,00	-	2,10	18.90	II	3,50	2,20	1,90	14.63	I	3,00	1,40	1,70	7.14	I

* Dirección principal de tiro perpendicular a la cruceta

** Dirección principal de tiro paralela a la cruceta

*** 2 columnas 2000/12 con cruceta vinculo M1 (dirección principal de tiro paralela a la cruceta)

**** 2 columnas 1200/9,5 con vinculo CA3

Notas : V = Volumen hormigón sin descontar volumen de columna empotrada

2x12 S - Doble columna para líneas secundarias

2x12 T - Doble columna para líneas troncales

4.8.- PLANOS DE PROYECTO ZONA NORMAL**4.8.1.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - CON AGUJEROS**[1 - SUSPENSIÓN SIMPLE CS1](#)[2 - AMARRE EN 1 COLUMNA CA1](#)[3 - AMARRE EN ANGULO EN 2 COLUMNAS CA2](#)[3.1 - AMARRE EN ANGULO EN 2 COLUMNAS CA2- PLANTA](#)[4 - AMARRE EN 2 COLUMNAS CA3](#)[4.1 - AMARRE EN 2 COLUMNAS CA3 - VISTA LATERAL Y PLANTA](#)[5 - DERIVACIÓN CD](#)[5.1 - DERIVACIÓN CD – ALZADO LATERAL Y CORTE](#)[6 - TERMINAL EN 2 COLUMNAS CA2](#)[7 - TERMINAL EN 2 COLUMNAS CAT](#)**4.8.2.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - SIN AGUJEROS**[1 - SUSPENSIÓN SIMPLE ALTERNATIVA CS1 MANTENIMIENTO](#)[2 - AMARRE EN COLUMNA CA1 MANTENIMIENTO](#)[3 - APOYO DE TRANSICIÓN](#)

4.8.3.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H12.0m - CON AGUJEROS

[1 - SUSPENSIÓN](#)

[2 - AMARRE EN LINEA Y ANGULO HASTA 11°](#)

[3 - AMARRE EN ANGULO HASTA 50°](#)

[4 - TERMINAL Y ANTENA](#)

[5 - TERMINAL](#)

[6 - DERIVACION EN SUSPENSION DELTA](#)

[6.1 - DERIVACION EN SUSPENSIÓN\(PLANTA Y CROQUIS\)](#)

4.9.- PLANOS DE PROYECTO ZONA POLUIDA**4.9.1.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - CON AGUJEROS**

[1 - SUSPENSIÓN SIMPLE CS1 – ZONA POLUIDA](#)

[2 - AMARRE EN 1 COMUNA CA1 – ZONA POLUIDA](#)

[3 - AMARRE EN ANGULO EN 2 COLUMNAS CA2 – ZONA POLUIDA](#)

[3.1 - AMARRE EN ANGULO EN 2 COLUMNAS CA2- PLANTA – ZONA POLUIDA](#)

[4 - AMARRE EN 2 COLUMNAS CA3 – ZONA POLUIDA](#)

[4.1 - AMARRE EN 2 COLUMNAS CA3 - VISTA LAT Y PLANTA – ZONA POLUIDA](#)

[5 - DERIVACIÓN CD – ZONA POLUIDA](#)

[5.1 - DERIVACIÓN CD – ALZADO LATERAL Y CORTE – ZONA POLUIDA](#)

[6 - TERMINAL EN 2 COLUMNAS CA2 – ZONA POLUIDA](#)

[7 - TERMINAL EN 2 COLUMNAS CAT – ZONA POLUIDA](#)

4.9.2.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - SIN AGUJEROS

[1 - SUSPENSIÓN SIMPLE ALT CS1 MANTENIMIENTO – ZONA POLUIDA](#)

[2 - AMARRE EN COLUMNA CA1 MANTENIMIENTO – ZONA POLUIDA](#)

[3 - APOYO DE TRANSICIÓN SIN DESCARGADORES – ZONA POLUIDA](#)

4.9.3.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H12.0m - CON AGUJEROS

[1 - SUSPENSIÓN – ZONA POLUIDA](#)

[2 - AMARRE EN LINEA – ZONA POLUIDA](#)

[3 - AMARRE EN ANGULO HASTA 50° – ZONA POLUIDA](#)

[4 - TERMINAL Y ANTENA – ZONA POLUIDA](#)

[5 - TERMINAL – ZONA POLUIDA](#)

[6 - DERIVACION EN SUSPENSION DELTA – ZONA POLUIDA](#)

[6.1 - DERIVACION EN SUSPENSIÓN\(PLANTA Y CROQUIS\) – ZONA POLUIDA](#)

4.10.- GUÍA DE ESTRUCTURAS SEGÚN FUNCIÓN DE APOYOS

4.10.1.- CUADRO DE APLICACIÓN AIAI70 mm² - COLUMNAS 9,50m

CONDUCTOR AIAI 70mm ² PROTEGIDO EN COLUMNAS DE HORMIGON H = 9.50 m			
VANO MAXIMO	70 metros		
	CONFIGURACION	CRUCETA	COLUMNAS
SUSPENSION	DELTA	C.S.1	300/9.5**
SUSP. ANG. HASTA 6°	DELTA	C.S.1	500/9.5**
SUSP. ANG. HASTA 15°	DELTA	C.S.1	800/9.5**
AMARRE EN LÍNEA	DELTA	C.A.1	1200/9.5*
AMARRE ANG. HASTA 75°	DELTA	C.A.2	2 x 1200/9.5**
AMARRE ANG. HASTA 90°	DELTA	C.A.3	2 x 1200/9.5*
TERMINAL	DELTA	C.A.2	2 x 1200/9.5*
TERMINAL	DELTA	C.A.1 + CAT	2 x 1200/9.5**
DERIVACION EN SUSPENSION	DELTA	CD	

* Dirección principal de la columna perpendicular a la cruceta

** Dirección principal de la columna paralela a la cruceta

NOTA:

- Gálibo considerado: 6,00m
- Para las estructuras de amarre el vano máximo admitido para terreno plano es 70,0m
- Las derivaciones fueron previstas para aislación de cadena, no obstante los resultados deben ser tales de no comprometer mecánicamente la línea principal

4.10.2.- CUADRO DE APLICACIÓN AIAI95 mm² - COLUMNAS 9,50m

CONDUCTOR AIAI 95mm ² PROTEGIDO EN COLUMNAS DE HORMIGON H = 9.50m			
VANO MAXIMO	70 metros		
	CONFIGURACION	CRUCETA	COLUMNAS
SUSPENSION	DELTA	C.S.1	500/9.5**
SUSP. ANG. HASTA 6°	DELTA	C.S.1	500/9.5**
SUSP. ANG. HASTA 15°	DELTA	C.S.1	800/9.5**
AMARRE EN LÍNEA	DELTA	C.A.1	1200/9.5*
AMARRE ANG. HASTA 55°	DELTA	C.A.2	2 x 1200/9.5*
AMARRE ANG. HASTA 90°	DELTA	C.A.3	2 x 1200/9.5*
TERMINAL	DELTA	C.A.2	2 x 1200/9.5*
TERMINAL	DELTA	C.A.1 + CAT	2 x 1200/9.5**
DERIVACION EN SUSPENSION	DELTA	CD	

* Dirección principal de la columna perpendicular a la cruceta

** Dirección principal de la columna paralela a la cruceta

NOTA:

- Gálibo considerado: 6,00m
- Para las estructuras de amarre el vano máximo admitido para terreno plano es 70,0m
- Las derivaciones fueron previstas para aislación de cadena, no obstante los resultados deben ser tales de no comprometer mecánicamente la línea principal

4.10.3.- CUADRO DE APLICACIÓN AIAI70 mm² - COLUMNAS 12,0m

CONDUCTOR AIAI 70mm ² PROTEGIDO EN COLUMNAS DE HORMIGON H = 12.0 m			
VANO MAXIMO	100 metros		
	CONFIGURACION	CRUCETA	COLUMNAS
SUSPENSION	TREBOLILLO	Hierro sop inclinado	500/12.0m**
SUSP. ANG. HASTA 8°	TREBOLILLO	Hierro sop inclinado	800/12.0m**
AMARRE EN LÍNEA Y ANG. HASTA 12°	BANDERA	S/C	1200/12.0m*
AMARRE ANG. HASTA 54°	BANDERA	S/C	2000/12.0m**
TERMINAL Y ANTENA HASTA 90°	BANDERA	S/C	2000/12.0m***
TERMINAL	BANDERA	S/C	2000/12.0m*
DERIVACION EN SUSPENSION	DELTA	CS1 - Cruceta deraiv c/secc	

* Dirección principal de la columna en el sentido de la línea

** Dirección principal de la columna según la bisectriz del ángulo formado por los conductores

*** Dirección principal de la columna alineada con el conductor del terminal.

NOTA:

- Gálibo considerado: 6,00m
- Para las estructuras de terminal y antena el vano máximo admitido para la antena es de 20,0m
- Las derivaciones fueron previstas para aislación de cadena y con vanos máximos de 50m, no obstante los resultados deben ser tales de no comprometer mecánicamente la línea principal.

4.10.4.- CUADRO DE APLICACIÓN AIAI95 mm² - COLUMNAS 12,0m

CONDUCTOR AIAI 95mm ² PROTEGIDO EN COLUMNAS DE HORMIGON H = 12.0m			
VANO MAXIMO	95 metros		
	CONFIGURACION	CRUCETA	COLUMNAS
SUSPENSION	TRESBOLILLO	Hierro sop inclinado	500/12.0m**
SUSP. ANG. HASTA 8°	TRESBOLILLO	Hierro sop inclinado	800/12.0m**
AMARRE EN LÍNEA Y ANG. HASTA 11°	BANDERA	S/C	1200/12.0m*
AMARRE ANG. HASTA 50°	BANDERA	S/C	2000/12.0m**
TERMINAL Y ANTENA HASTA 90°	BANDERA	S/C	2000/12.0m***
TERMINAL	BANDERA	S/C	2000/12.0m*
DERIVACION EN SUSPENSION	DELTA	CS1 - Cruceta deraiv c/secc	1200/12.0m*
DERIVACION EN SUSPENSION	DELTA	CD	

* Dirección principal de la columna en el sentido de la línea

** Dirección principal de la columna según la bisectriz del ángulo formado por los conductores

*** Dirección principal de la columna alineada con el conductor del terminal.

NOTA:

- Gálibo considerado: 6,00m
- Para las estructuras de terminal y antena el vano máximo admitido para la antena es de 20,0m
- Las derivaciones fueron previstas para aislación de cadena y con vanos máximos de 50m, no obstante los resultados deben ser tales de no comprometer mecánicamente la línea principal.

5.- REGISTROS

No aplica.

6.- ANEXOS

6.1.- PLANOS DE MATERIALES

CODIGO UTE	DESCRIPCION
053338	<u>CRUCETA DE SUSPENSIÓN CS1</u>
053340	<u>CRUCETA DE AMARRE CA1</u>
053341	<u>CRUCETA DE AMARRE CA2</u>
055710	<u>CRUCETA DE AMARRE CA3</u>
056766	<u>HIERRO SOPORTE INCLINADO P/ AISLADOR LINE POST</u>
053414	<u>CRUCETA DE DERIVACIÓN CD</u>
058557	<u>CRUCETA DE DERIVACIÓN CON SECCIONADORES</u>
054101	<u>PERNO CON OJAL</u>

ÍNDICE

0.- TRÁMITE Y REVISIONES	1
0.1.- TRÁMITE	1
0.2.- REVISIONES	1
1.- MARCO GENERAL	3
1.1.- INTRODUCCIÓN	3
1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	3
1.3.- ALCANCE	3
1.4.- VIGENCIA	3
1.5.- INVOLUCRADOS	3
2.- DEFINICIONES/ABREVIATURAS	4
3.- REFERENCIAS NORMATIVAS	4
4.- DESARROLLO	5
4.1.- CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA EL PROYECTO	5
4.1.1.- PROYECTOS CON COLUMNAS DE HORMIGÓN DE H=9.50M	5
4.1.2.- PROYECTOS CON COLUMNAS DE HORMIGÓN DE H=12.00M	5
4.2.- MATERIALES	5
4.2.1.- CONDUCTORES	5
4.2.2.- AISLACIÓN	5
4.2.3.- ACCESORIOS	5
4.2.4.- HERRAJES	6
4.2.5.- APOYOS	6
4.2.6.- MACIZOS DE FUNDACION	6
4.3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD	6
4.4.- CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS	8
4.4.1.- ESTAQUEO DE LA LÍNEA	8
4.4.2.- ESTRUCTURAS	8
4.4.3.- AJUSTE DE TUERCAS Y CONTRATUERCAS	9
4.4.4.- TENDIDO DE CONDUCTORES	9
4.4.5.- AMARRES Y DERIVACIONES	10
4.4.6.- INSTALACION DE DESCARGADORES	10
4.4.7.- PUESTA A TIERRA PROVISORIAS	10
4.4.8.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	10
4.5.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO	12
4.6.- TABLAS DE TENDIDO	16
4.7.- FUNDACIONES	41
4.7.1.- TIPOS DE SUELO	41
4.7.2.- ESQUEMA DE FUNDACION	41
4.7.3.- TABLA DE FUNDACIONES	43
4.8.- PLANOS DE PROYECTO ZONA NORMAL	45
4.8.1.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - CON AGUJEROS	45
4.8.2.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - SIN AGUJEROS	45
4.8.3.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H12.0m - CON AGUJEROS	46
4.9.- PLANOS DE PROYECTO ZONA POLUIDA	46
4.9.1.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - CON AGUJEROS	46
4.9.2.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H9.50m - SIN AGUJEROS	47
4.9.3.- PLANOS DE MONTAJE COLUMNAS H12.0m - CON AGUJEROS	47
4.10.- GUÍA DE ESTRUCTURAS SEGÚN FUNCIÓN DE APOYOS	48
4.10.1.- CUADRO DE APLICACIÓN AIA/70 mm2 - COLUMNAS 9,50m	48
4.10.2.- CUADRO DE APLICACIÓN AIA/95 mm2 - COLUMNAS 9,50m	49



4.10.3.- CUADRO DE APLICACIÓN AIAI70 mm ² - COLUMNAS 12,0m	50
4.10.4.- CUADRO DE APLICACIÓN AIAI95 mm ² - COLUMNAS 12,0m	51
5.- REGISTROS	52
6.- ANEXOS	52
6.1.- PLANOS DE MATERIALES	52