LA010-3-2 Utilización postes y templetes para red aérea desnuda urbana de media tensión

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	02 Marzo 2026

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. INTRODUCCIÓN

La presente norma se realizó acorde a las normatividades vigentes internacionales y de ENEL Colombia, por lo que contemplan recomendaciones y exigencias a las redes de media tensión. Todos los esfuerzos sobre las estructuras se calculan con un factor de seguridad del poste de 2.5 lo que determina la carga de trabajo de la estructura, el cumplimiento de esta condición garantiza la estabilidad de la estructura ante cargas previstas y no previstas, como cargas de viento o condiciones climáticas extremas, sobrecargas en el tendido del conductor, sobre cargas a las cimentaciones y proteger la vida de los trabajadores que realicen actividades sobre la estructura.

2. GENERALIDADES

La presente norma contiene las tablas de selección de postes y templetes para ser usadas en redes desnudas aéreas de media tensión teniendo en cuenta los conductores utilizados en la especificación GSC003 CONCENTRIC-LAYSTRANDED BARE CONDUCTORS y las normas de construcción para red desnuda indicadas en la siguiente tabla, para vanos hasta 60 m:

No.	Norma	Título
1	LA202	Circuito primario sencillo construcción tangencial
2	LA203	Circuito primario sencillo construcción tangencial en ángulo
3	LA213	Retención doble simétrica de circuito primario sencillo
4	LA206	Circuito primario sencillo cambio de ángulo a 90
5	LA211	Final de circuito primario sencillo
6	LA113	Retención doble simétrica de circuito urbano 34.5kV sencillo
7	LA106	Circuito urbano 34.5kV cambio de ángulo a 90
8	LA109	Circuito urbano 34.5kV derivación a 90° con retención horizontal
9	LA111	Final de circuito urbano 34.5kV

Tabla 1. Normas de construcción para red desnuda urbana 11.4 kV, 13.2 kV y 34.5 kV.

Las estructuras de soporte objeto de esta norma corresponden a los postes de 12m, 14m y 16m en sus diferentes capacidades de carga de diseño normalizadas. Los templetes considerados en la norma corresponden a templetes directo a tierra (poste a varilla de anclaje) y templetes de poste a poste (poste a poste con varilla de anclaje) en ángulos correspondientes a 90° y FL (Finales de Línea) indicados en la

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

(LA410 – LA413) templetes y retenidas terminales; se deben tener en cuenta las consideraciones indicadas en la (LA410 – LA413) y en la presente norma. Adicionalmente para la cimentación de los postes se debe considerar la norma LA 009

Otras normas aplicables son:

• RETIE. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, Resolución No. 90708 de agosto 30 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía.

• IEC. International Electro-technical Commission.

• IEEE. Institute of Electrical and Electronic Engineers.

• ASTM. American Society for Testing and Materials.

• EPRI. Electric Power Research Institute.

• ASCE - American Society of Civil Engineers. - Guidelines for Electrical Transmission Line Structural Loading.

• Manuals and Reports on Engineering Practice No 74.

Esta norma presenta los criterios, consideraciones y disposiciones tenidas en cuenta para la utilización de postes y templetes en líneas de distribución urbanas desnudas 11.4kV, 13.2kV y 34,5 kV, red de baja tensión trenzada y telemáticos (*).

(*) La condición del cálculo para red de media y baja tensión compartida con telemáticos, tuvo como base el conductor telemático típico usado en las redes de ENEL COLOMBIA con las siguientes condiciones mecánicas y físicas:

Fibra Óptica	
Descripción	**Valor**
Calibre	18mm
Material	ADSS
Área (mm^2)	32
Diámetro Exterior (mm)	18
Carga de Rotura (kgf)	4900
Peso Unitario (kg/km)	196

Tabla 2. Características de telemáticos

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Penguin 4/0 AWG	
Descripción	**valor**
Calibre	4/0
Material	ACSR
Área (mm^2)	160.6
Diámetro Exterior (mm)	14.3
Carga de Rotura (kgf)	3788
Peso Unitario (kg/km)	430

Tabla 3. Características de cables MT

54.6 mm^2 AAAC	
Descripción	**valor**
Calibre	54.6
Material	AAAC
Área (mm^2)	54.6
Diámetro Exterior (mm)	12.78
Carga de Rotura (kgf)	1770
Peso Unitario (kg/km)	-

Tabla 4. Características de BT

Los porcentajes de EDS del cable mensajero y los conductores de fases están definidos por las siguientes consideraciones:

La coordinación de flechas es importante a la hora de analizar la separación entre conductores a mitad de vano. Esta apreciación se debe tener en cuenta en redes de distribución de energía eléctrica de doble circuito. En concordancia con lo anterior, es válido estipular los porcentajes de tensionado y sus valores equivalentes en Newtons de los diferentes conductores y cables mensajeros, los cuales son plasmados en las siguientes tablas:

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS	VALOR EN CONDICIÓN DE EDS (N)
4/0 Penguin	2	806
3x95mm^2 + 54.6mm^2 AAAC 0.6/1kV	20	2964
ADSS	5	556

Tabla 5. Tensión de rotura en vanos de 30 a 40 metros en CS[1] y CD[2]

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS	VALOR EN CONDICIÓN DE EDS (N)
4/0 Penguin	3.5	1411
3x95mm^2 + 54.6mm^2 AAAC 0.6/1kV	20	2964
ADSS	5	556

Tabla 6. Tensión de rotura en vanos de 40 a 60 metros en CS y CD

---

[1] CS: Circuito Sencillo

[2] CD: Circuito Doble

3.CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones de altura sobre el nivel del mar, velocidad del viento y temperatura ambiente evaluadas para la presente norma contemplan las diferentes zonas y/o municipios en los cuales ENEL Colombia tiene sus redes, sin embargo, para determinar las tracciones mecánicas y las fechas a la hora de instalar una nueva línea de energía eléctrica de media tensión se debe tener en cuenta lo estipulado en la norma LAR017 “Flechas y cargas para tendido para cables”.

Las cargas de viento se evaluaron considerando lo expuesto en el documento ASCE 74 – 2010 y la categoría del terreno donde se encuentra la línea.

Los templetes manejan un factor de seguridad de 2 y los postes un factor de seguridad de 2.5 para postes metálicos, concreto y fibra.

Los parámetros ambientales son definidos a continuación:

- **Velocidad de viento máximo:** velocidad de ráfaga de viento de 3 m/s a 10 m sobre el terreno con periodo de retorno de 50 años.

- **Temperatura máxima:** valor de temperatura que con probabilidad del 2 % (periodo de retorno de 50 años) puede ser excedida en un año, obtenida a partir de la serie de registros anuales de temperatura máxima absoluta.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- **Temperatura coincidente:** valor de la temperatura considerada como coincidente con las velocidades de viento del proyecto. Es el valor promedio de la serie de registros de temperatura mínima.

- **Temperatura mínima:** valor mínimo de temperatura para la que con probabilidad del 2 % (periodo de retorno de 50 años) no se presentan temperaturas inferiores en un periodo de un año, obtenida a partir de la serie de registros anuales de temperaturas mínimas absoluta.

- **Temperatura media:** valor promedio de la serie de registros de temperaturas promedio anuales.

4. RESULTADOS

table td, table th { vertical-align: middle !important; } .tabla td, .tabla th { text-align: center; }

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	0	2**	2**	1**
		1350	0	0	0	2**	1**
		2550	0	0	0	0	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 7. Vano de 30 a 40 metros circuito sencillo sin BT – 8 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	0	2**	2**	1**
		1350	0	0	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tabla 8. Vano de >40 a 60 metros circuito sencillo sin BT – 8 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	0	2**	2**	1**
		1350	0	0	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	0	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 9. Vano de 30 a 40 metros circuito sencillo sin BT – 12 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	0	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 10. Vano de >40 a 60 metros circuito sencillo sin BT – 12 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

Número de templetes por poste

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	0	2**	2**	1**
		1350	0	0	0	2**	0
		2550	0	0	0	0	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 11. Vano de 30 metros circuito sencillo sin BT – 20 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	0	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 12. Vano de 30 a 40 metros circuito sencillo sin BT – 20 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	NA	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	1**	2**	2**	1**
		2550	0	0	2**	2**	1**
		3314	0	0	0	2**	0

Tabla 13. Vano de >40 a 60 metros circuito sencillo sin BT – 20 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 30 a 40 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**
CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	0	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 14. Vano de 30 a 40 metros circuito sencillo con BT – 8 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 60º a 90º

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano >40 a 60 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**
CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	1**	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tabla 15. Vano de >40 a 60 metros circuito sencillo con BT – 8 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	1**	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 16. Vano de 30 a 40 metros circuito sencillo con BT – 12 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	1**	2**	2**	1**
		2550	0	0	2**	2**	1**
		3314	0	0	0	2**	0

Tabla 17. Vano de >40 a 60 metros circuito sencillo con BT – 12 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	0	2**	2**	1**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	2**	0

Tabla 18. Vano de 30 metros circuito sencillo con BT – 20 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 30 a 40 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**
CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	1**	2**	2**	1**
		2550	0	0	2**	2**	1**
		3314	0	0	0	2**	0

Tabla 19. Vano de 30 a 40 metros circuito sencillo con BT – 20 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm2/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano >40 a 60 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**
CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	1**	2**	2**	1**
		2550	0	0	2**	2**	1**
		3314	0	0	2**	2**	1**

Tabla 20. Vano de >40 a 60 metros circuito sencillo con BT – 20 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	2**	1**
		1050	0	1**	2**	2**	1**
		1350	0	1**	2**	2**	1**
		2550	0	0	2**	2**	1**
		3314	0	0	2**	2**	1**

Tabla 20. Vano de >40 a 60 metros circuito sencillo con BT – 20 Fibras

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	4**	2**
		1050	0	0	2**	2**	2**
		1350	0	0	2**	2**	2**
		2550	0	0	0	0	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 21. Vano de 30 a 40 metros circuito doble sin BT – 8 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	4**	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	4**	4**	0
		3314	0	0	0	4**	0

Tabla 22. Vano de >40 a 60 metros circuito doble sin BT – 8 Fibras ***

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 60º a 90º

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 30 a 40 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	2**	4**	2**
		1050	0	1**	2**	2**	2**
		1350	0	0	2**	2**	2**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 23. Vano de 30 a 40 metros circuito doble sin BT – 12 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano >40 a 60 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	4**	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	4**	4**	2**
		3314	0	0	0	4**	0

Tabla 24. Vano de >40 a 60 metros circuito doble sin BT – 12 Fibras

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 60º a 90º

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	**TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE**	**Carga rotura (kgf)**	**Vano 30 metros**				
			Suspensión 0° a 5°	**Retención 5° a 30°**	**Retención 30° a 60°**	**Retención 60° a 90°**	**TERMINAL**
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	4**	2**
		1050	0	1**	2**	4**	2**
		1350	0	0	2**	2**	2**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 25. Vano de 30 metros circuito doble sin BT – 20 Fibras

Número de templetes por poste

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	4**	2**
		1050	0	1**	2**	4**	2**
		1350	0	1**	2**	2**	2**
		2550	0	0	2**	2**	2**
		3314	0	0	0	2**	0

Tabla 26. Vano de >30 a 40 metros circuito doble sin BT – 20 Fibras

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 60º a 90º

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	NA	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	4**	4**	2**
		3314	0	0	4**	4**	2**

Tabla 27. Vano de >40 a 60 metros circuito doble sin BT – 20 Fibras

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	4**	2**
		1050	0	1**	2**	4**	2**
		1350	0	1**	2**	2**	2**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	0	0

Tabla 28. Vano de 30 a 40 metros circuito doble con BT – 8 Fibras

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 30º a 60º y terminal

NA: Los postes de esta capacidad no cumplen y no deber ser usado en ese caso especifico

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (8 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	4**	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	4**	4**	2**
		3314	0	0	0	4**	0

Tabla 29. Vano de >40 a 60 metros circuito doble con BT – 8 Fibras

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	NA	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	0	2**	4**	2**
		2550	0	0	0	2**	0
		3314	0	0	0	2**	0

Tabla 30. Vano de 30 metros circuito doble con BT – 12 Fibras

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 60º a 90º

NA: Los postes de esta capacidad no cumplen y no deber ser usado en ese caso especifico

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	NA	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	2**	4**	2**
		3314	0	0	0	2**	0

Tabla 31. Vano de 30 a 40 metros circuito doble con BT – 12 Fibras

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (12 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	NA	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	4**	4**	2**
		3314	0	0	4**	4**	2**

Tabla 32. Vano de >40 a 60 metros circuito doble con BT – 12 Fibras

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

NA: Los postes de esta capacidad no cumplen y no deber ser usado en ese caso especifico

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 30º a 60º y terminal

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano 30 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	NA	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	2**	4**	2**
		3314	0	0	0	2**	0

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tabla 33. Vano de 30 metros circuito doble con BT – 20 Fibras

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >30 a 40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	0	1**	4**	NA	2**
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	4**	4**	2**
		3314	0	0	4**	4**	0

Tabla 34. Vano de >30 a 40 metros circuito doble con BT – 20 Fibras

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

NA: Los postes de esta capacidad no cumplen y no deber ser usado en ese caso especifico

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf 30º a 60º y terminal

Número de templetes por poste							
CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA mm²/ VOLTAJE	Carga rotura (kgf)	Vano >40 a 60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE CON BAJA TENSIÓN CON TELEMÁTICOS (20 FIBRAS)*	3X4/0 AWG ACSR PENGUIN MONOPOLAR DESNUDO	750	1**	1**	4**	NA	NA
		1050	0	1**	4**	4**	2**
		1350	0	1**	4**	4**	2**
		2550	0	0	4**	4**	2**
		3314	0	0	4**	4**	2**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tabla 35. Vano de >40 a 60 metros circuito doble con BT – 20 Fibras

* Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones de diferentes niveles de tensión o calibres de conductores, se debe elegir la estructura por el nivel de tensión mayor y el calibre del conductor mayor, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

**Se recomienda no usar al máximo templetes, dada su implicación en la red.

NA: Los postes de esta capacidad no cumplen y no deber ser usado en ese caso especifico

***Se recomienda colocar poste intermedio para eliminar templetes en 3314 kgf en terminal

NOTAS

- Siempre que haya circuito doble se recomienda el uso de postes de 14 metros en adelante con el fin de respetar las distancias de seguridad. Lo anterior conlleva a que la intervención de un circuito no afecte la confiabilidad del circuito que no se va a intervenir.

- En ningún caso la proyección de red de baja tensión debe sobrepasar los 60 metros, siendo este valor el vano máximo admisible.

- Los templetes para los ángulos de 0°-5° y 5°-30° son templetes normalizados que van en la dirección opuesta a la bisectriz del complemento del ángulo de deflexión de la línea, por ende, es importante tener en cuenta que al haber desbalance en las longitudes de los vanos adelante y atrás del poste a seleccionar, se determine correctamente el ángulo de la fuerza resultante ya que como se menciona anteriormente de ésta depende la orientación del templete en la estructura.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

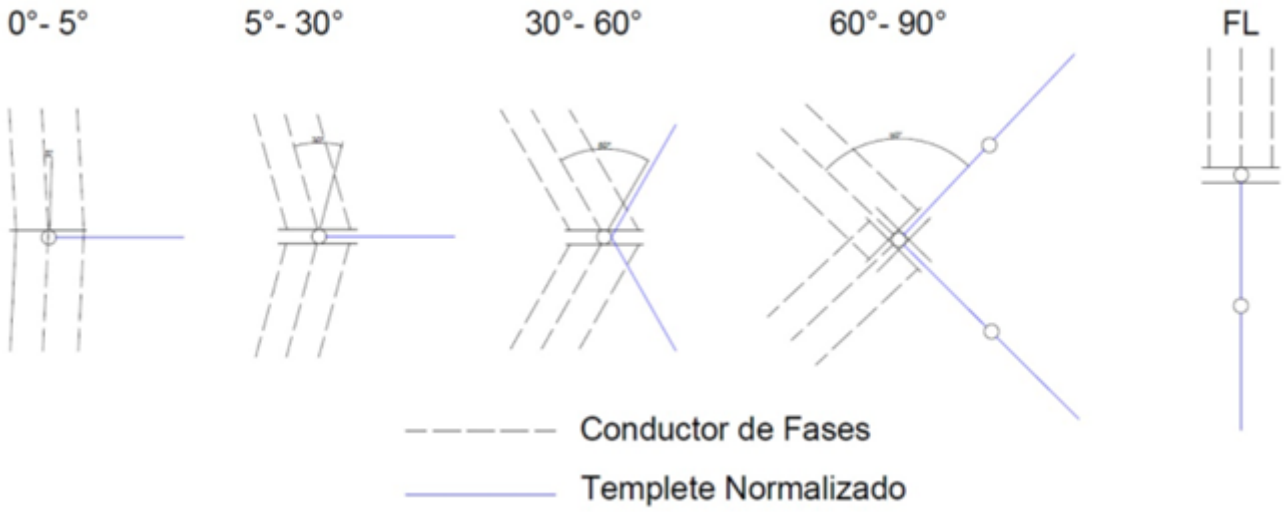

Figura 2. Ángulos de deflexión de la línea con templetes

Por otra parte, en la figura 3 se puede evidenciar la disposición para la instalación de 1, 2 o 4 templetes según lo requiera el caso. El número de templetes requeridos para los distintos escenarios en cuestión se evidencian en las tablas de resultados de la presente norma.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

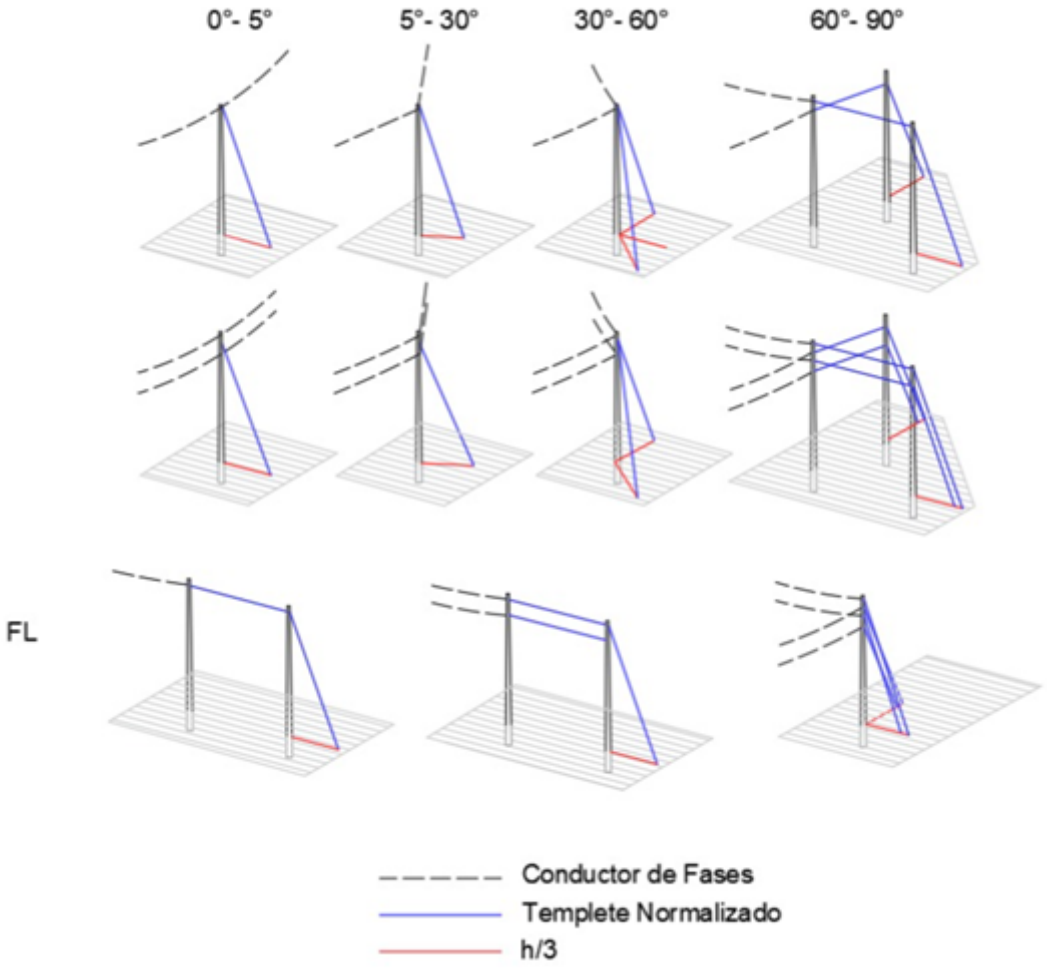

Figura 3. Disposición para la instalación de templetes

En donde “h” hace referencia la altura libre del poste, lo anterior según la norma LA411 Retenida terminal o en ángulo poste a varilla de anclaje y LA413 Retenida terminal poste a poste con varilla de anclaje.

- Las cimentaciones están dadas por la norma LA009

- Las estructuras en doble nivel no contemplan la combinación entre diferentes conductores, es decir se asume que el conductor es el mismo para ambos niveles, por lo tanto, en el caso de tener combinaciones se debe elegir la estructura por el peor caso, asumiendo que los dos circuitos llevan el conductor de mayor peso.

- Se deben tener en cuenta las franjas y las distancias de montaje de las redes de media tensión, baja tensión y telemáticos.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

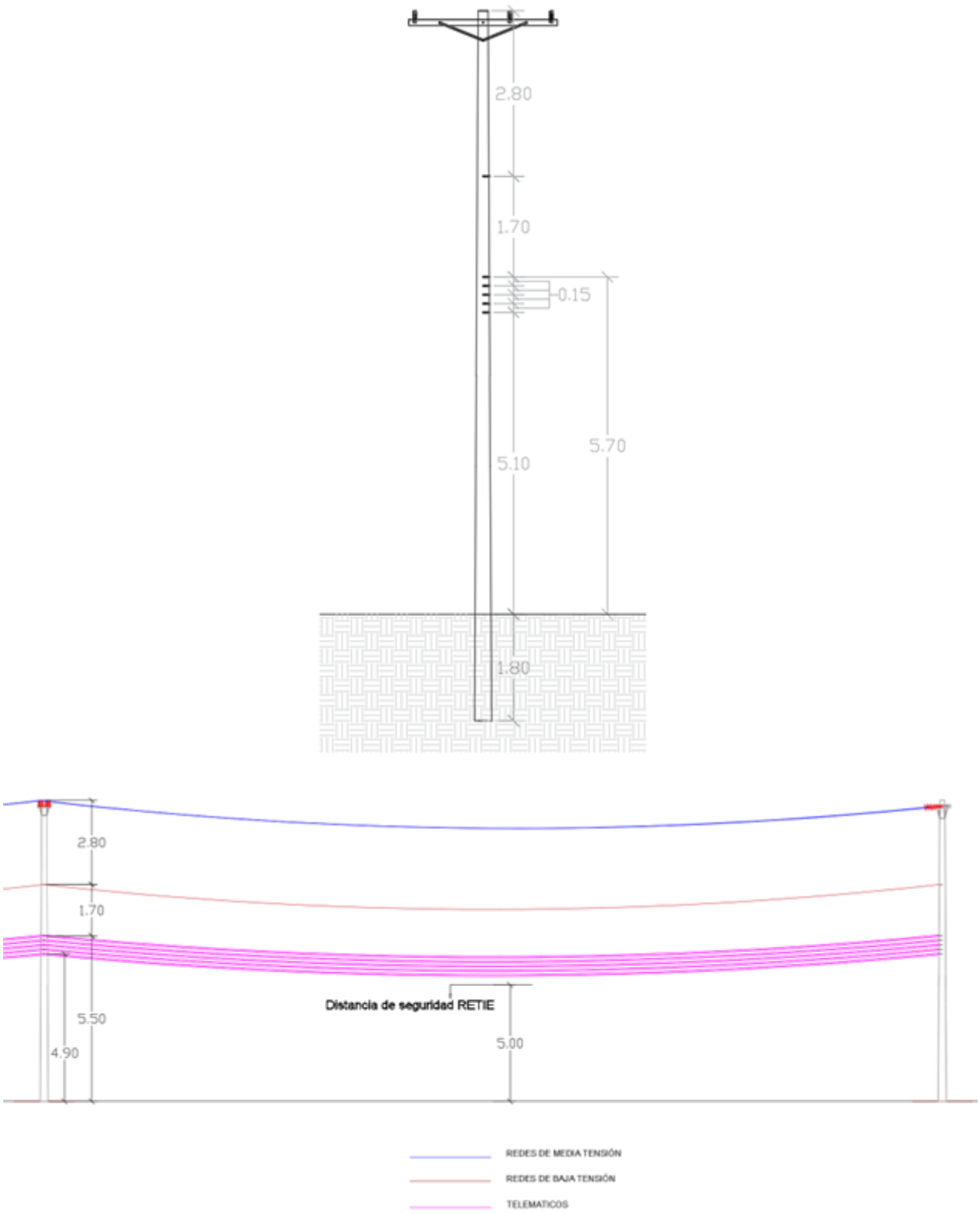

Figura 4. Disposición de red MT Circuito Sencillo, red BT y Telemáticos

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

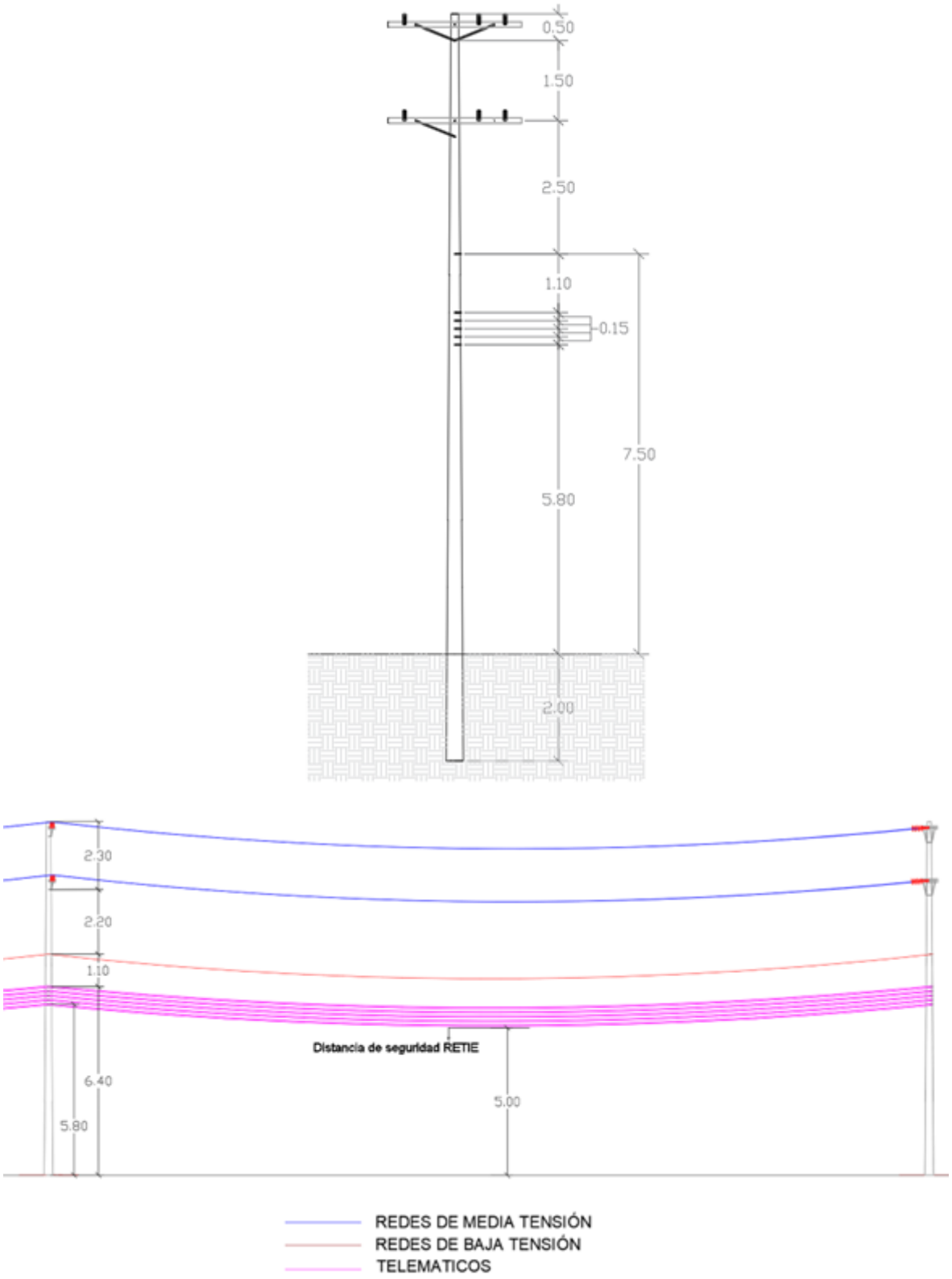

Figura 5. Disposición de red MT Circuito Doble, red BT y Telemáticos

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.