LA010-1 Utilización postes y templetes para red aérea aislada de media tensión sin baja tensión y sin telemáticos

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
3	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 http://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. GENERALIDADES

La presente norma contiene las curvas de utilización y las tablas de selección de postes y templetes para ser usadas en redes aisladas aéreas de media tensión teniendo en cuenta los conductores utilizados en la especificación GSC008 MV Aerial Bundle cables y las normas de construcción para red aislada indicadas en las siguientes tablas:

No.	Norma	Título
1	LA650	RED AISLADA - GENERALIDADES
2	LA651	ESTRUCTURAS BÁSICAS 11.4 kV O 13.2 kV
3	LA652	RED AISLADA - FINAL DE CIRCUITO 11.4 kV O 13.2 kV
4	LA653	RED AISLADA - SUSPENSIÓN 11.4 kV O 13.2 kV
5	LA654	RED AISLADA - RETENCIÓN 11.4 kV O 13.2 kV
6	LA658	RED AISLADA - TRANSICIÓN ENTRE RED AISLADA 11.4 kV O 13.2 kV
7	LA664	RED AISLADA - INSTALACIÓN DE SECCIONALIZADOR A 11.4 kV O 13.2 kV
8	LA665	RED AISLADA - DOS CIRCUITO 11.4 kV O 13.2 kV
9	LA671	RED AISLADA - ESTRUCTURAS BÁSICAS 34.5 KV
10	LA672	RED AISLADA - FINAL DE CIRCUITO 34.5kV
11	LA673	RED AISLADA - SUSPENSION 34.5 KV
12	LA674	RED AISLADA - RETENCIÓN 34.5 KV
13	LA678	RED AISLADA - TRANSICIÓN ENTRE RED AISLADA 34.5 KV
14	LA685	RED AISLADA - DOS CIRCUITO 34.5 kV

Tabla 1. Normas de construcción para red aislada 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 normalizados. Los templetes considerados en la norma corresponden a templetes directo a tierra (poste a varilla de anclaje) indicados en la (LA 410) templetes y retenidas terminales; se deben tener en cuenta las consideraciones indicadas en la (LA 410) y en esta norma, para la cimentación de los postes se debe considerar la norma LA009.

Otras normas aplicables son:

-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.

• 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 y rurales con red aérea aislada al 100% de 15 kV y 34,5 kV y red de baja tensión trenzada.

Se considera que, para las normas de estructuras de la Tabla 1 y los cables mencionados en la Tabla 3, los vanos establecidos son 30 m, 40 m 50 m, 60 m, 80 m y 100 m, estos dos últimos considerados en casos de extrema necesidad. La norma (LAR017) flechas y cargas de tendido para cables.

nivel de tensión	Conductor
35 kV	3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld
35 kV	3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld
15 kV	3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld
15 kV	3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld
15 kV	3X50 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld
600 V	CPX XLPE Al 90°C 3x95mm2 + 54.6mm2 AAAC

Tabla 3. Conductores de la norma

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones climáticas 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 de tendido para cables”.
Las cargas de viento se evaluaron considerando lo expuesto en el documento ASCE 74 - 2010, teniendo en cuenta una velocidad de viento básica de ráfaga de 3s y la categoría del terreno donde se encuentra 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.

línea.

Los templetes manejan un factor de seguridad de 2 y los postes un factor de seguridad de 2.5.

• **Velocidad de viento máximo:** velocidad de ráfaga de viento de 3 s en 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.
• **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.

-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.

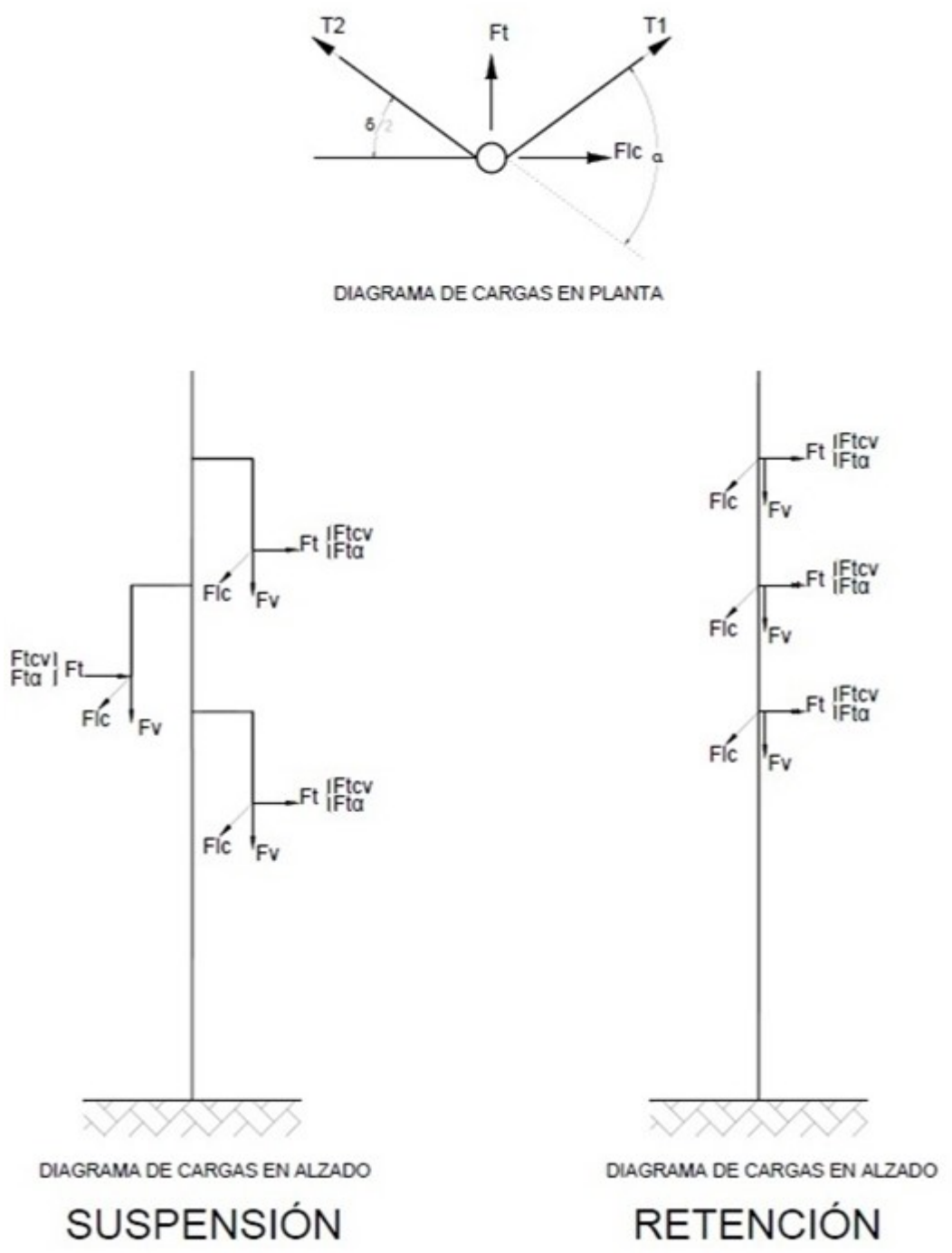


Figura 1. Cargas según el tipo de estructura

3. RESULTADOS.

-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.

Nùmero de templestes por posta							
CIRCUITOS	CABLE ÁREA mm2/ VOLTAJE	Carga rotura (kg-f)	30 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSION, SIN TELEMATICOS	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	750	0	0	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 3. Vano a 30 metros circuito sencillo sin BT sin telemáticos

Nùmero de templestes por posta							
CIRCUITOS	CABLE ÁREA mm2/ VOLTAJE	Carga rotura (kg-f)	40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSION, SIN TELEMATICOS	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 4. Vano a 40 metros circuito sencillo sin BT sin 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.

Nùmero de templestes por posta								
CIRCUITOS	CABLE ÁREA mm2/ VOLTAJE	Carga rotura (kg-f)	50 metros					
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL	
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSION, SIN TELEMATICOS	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	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	
		5098	0	0	0	0	0	
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	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	
		5098	0	0	0	0	0	
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	
		5098	0	0	0	0	0	
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	
		5098	0	0	0	0	0	
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	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	
		5098	0	0	0	0	0	

Tabla 5. Vano a 50 metros circuito sencillo sin BT sin telemáticos

Nùmero de templestes por posta							
CIRCUITOS	CABLE ÁREA mm2/ VOLTAJE	Carga rotura (kg-f)	60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSION, SIN TELEMATICOS	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	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
		5098	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 6. Vano a 60 metros circuito sencillo sin BT sin telemáticos

Nùmero de templestes por posta							
CIRCUITOS	CABLE ÁREA mm2/ VOLTAJE	Carga rotura (kg-f)	80 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSION, SIN TELEMATICOS	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	0	1	4	4	2
		1050	0	1	2	4	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	1	1	4	4	2
		1050	0	1	2	4	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	2	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	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	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 7. Vano a 80 metros circuito sencillo sin BT sin 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.

Número de templestes por posta							
CIRCUITOS	CABLE ÁREA mm2/ VOLTAJE	Carga rotura (kg-f)	100 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO SENCILLO SIN BAJA TENSION, SIN TELEMATICOS	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	1	1	4	4	1
		1050	0	1	2	4	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	1	1	4	4	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
		5098	0	0	0	2	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	2	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	750	1	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	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 8. Vano a 100 metros circuito sencillo sin BT sin telemáticos

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA	Carga rotura (kg-f)	30 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÁTICOS*	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	0	1	4	4	2
		1050	0	1	2	4	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	0	1	4	4	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	2	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	0
		5098	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 9. Vano a 30 metros circuito doble sin BT sin telemáticos

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA	Carga rotura (kg-f)	40 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÓN SIN TELEMÀTICOS*	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	0	1	4	4	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	0	1	4	4	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	2	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	750	0	1	2	2	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 10. Vano a 40 metros circuito doble sin BT sin 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.

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA	Carga rotura (kg-f)	50 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÒN SIN TELEMÀTICOS*	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	0	1	2	4	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	1	1	4	4	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	2	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	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	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 11. Vano a 50 metros circuito doble sin BT sin telemáticos

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA	Carga rotura (kg-f)	60 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÒN SIN TELEMÀTICOS*	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	1	1	2	4	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	1	1	4	4	2
		1050	0	1	2	2	1
		1350	0	1	2	2	1
		2550	0	0	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	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	2	0
		5098	0	0	0	0	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	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
		5098	0	0	0	0	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	750	1	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	0
		5098	0	0	0	0	0

Tabla 12. Vano a 60 metros circuito doble sin BT sin 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.

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA	Carga rotura (kg-f)	80 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÒN SIN TELEMÀTICOS*	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	1	2	4	4	2
		1050	1	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	4	4	2
		5098	0	0	2	4	2
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	1	2	4	4	2
		1050	1	2	4	4	2
		1350	0	2	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	4	4	2
		5098	0	0	2	4	2
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	750	1	1	4	4	2
		1050	0	1	4	4	2
		1350	0	1	4	4	2
		2550	0	1	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	750	1	1	4	4	2
		1050	0	1	4	4	2
		1350	0	1	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	2	4	1
		5098	0	0	2	2	1
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	750	1	2	4	4	2
		1050	1	2	4	4	2
		1350	0	1	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	4	4	2
		5098	0	0	2	4	1

Tabla 13. Vano a 80 metros circuito doble sin BT sin telemáticos

CIRCUITOS	TIPO DE CABLE ÁREA	Carga rotura (kg-f)	100 metros				
			Suspensión 0° a 5°	Retención 5° a 30°	Retención 30° a 60°	Retención 60° a 90°	TERMINAL
CIRCUITO DOBLE SIN BAJA TENSIÒN SIN TELEMÀTICOS*	3X95 mm2 + 50 mm2 35 kV	750	1	2	4	4	2
		1050	1	2	4	4	2
		1350	1	2	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	4	4	2
		5098	0	0	2	4	2
	3X150 mm2 + 50mm2 35 kV	750	1	2	4	4	2
		1050	1	2	4	4	2
		1350	1	2	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	4	4	2
		5098	0	0	2	4	2
	3X50 mm2 + 50 mm2 15 kV	750	1	1	4	4	2
		1050	0	1	4	4	2
		1350	0	1	4	4	2
		2550	0	1	2	2	1
		3314	0	0	2	2	1
		5098	0	0	0	2	0
	3X95 mm2 + 50 mm2 15 kV	750	1	1	4	4	2
		1050	1	1	4	4	2
		1350	0	1	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	2	4	1
		5098	0	0	2	2	0
	3X150 mm2 + 50mm2 15 kV	750	1	2	4	4	2
		1050	1	2	4	4	2
		1350	0	1	4	4	2
		2550	0	1	4	4	2
		3314	0	1	4	4	2
		5098	0	0	2	4	1

Tabla 14. Vano a 100 metros circuito doble sin BT sin 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.

*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.

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.
• Se recomienda que la proyección de red aislada sea en vanos de máximo 60 metros, es decir que la proyección de la red aislada de media tensión en vanos de más de 60 metros sea en casos estrictamente necesarios, dada esta situación por fuerza mayor.
• En ningún caso la proyección de red de baja tensión debe sobrepasar los 60 metros, siendo este valor el vano máximo admisible en el caso que no lleve telemáticos, si en dicha proyección se incluye red de telecomunicaciones el vano máximo admisible será de 40 metros, lo que a su vez condicionará el diseño de media tensión.
• Los porcentajes de EDS del cable mensajero 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 ya que en las redes de circuito sencillo no es necesario este análisis debido a que solo se tiende un bundle. En concordancia con lo anterior, es válido estipular los porcentajes de tensionado de los diferentes conductores, los cuales son plasmados en las siguientes tablas:

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS DEL MENSAJERO
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	10
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	10
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	10
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	10
3X50 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	10
3x95mm2 + 54.6mm2 AAAC 0.6/1kV	20

Tabla 15. % de tensión de rotura en vanos de 30 a 60 metros en circuito sencillo

-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 DEL MENSAJERO
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	20
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	20
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	20
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	20
3X50 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	20
3x95mm2 54.6mm2 AAAC 0.6/1kV	N/A [1]

Tabla 16. % de tensión de rotura en vanos de 80 a 100 metros en circuito sencillo

[1] No aplica ya que el vano máximo admisible del conductor de BT es de 60 metros.

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS DEL MENSAJERO
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	10
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	10
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	9
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	8
3X50 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	6
3x95mm2 + 54.6mm2 AAAC 0.6/1kV	20

Tabla 17. % de tensión de rotura en vanos de 30 a 60 metros en circuito doble

CONDUCTOR	% EN CONDICIÓN DE EDS DEL MENSAJERO
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	20
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 35 KV	20
3X150 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	18
3X95 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	15
3X50 mm2 AAC + 50mm2 Alumoweld 15 KV	12
3x95mm2 + 54.6mm2 AAAC 0.6/1kV	N/A

-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 18. % de tensión de rotura en vanos de 80 a 100 metros en circuito doble

• 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.

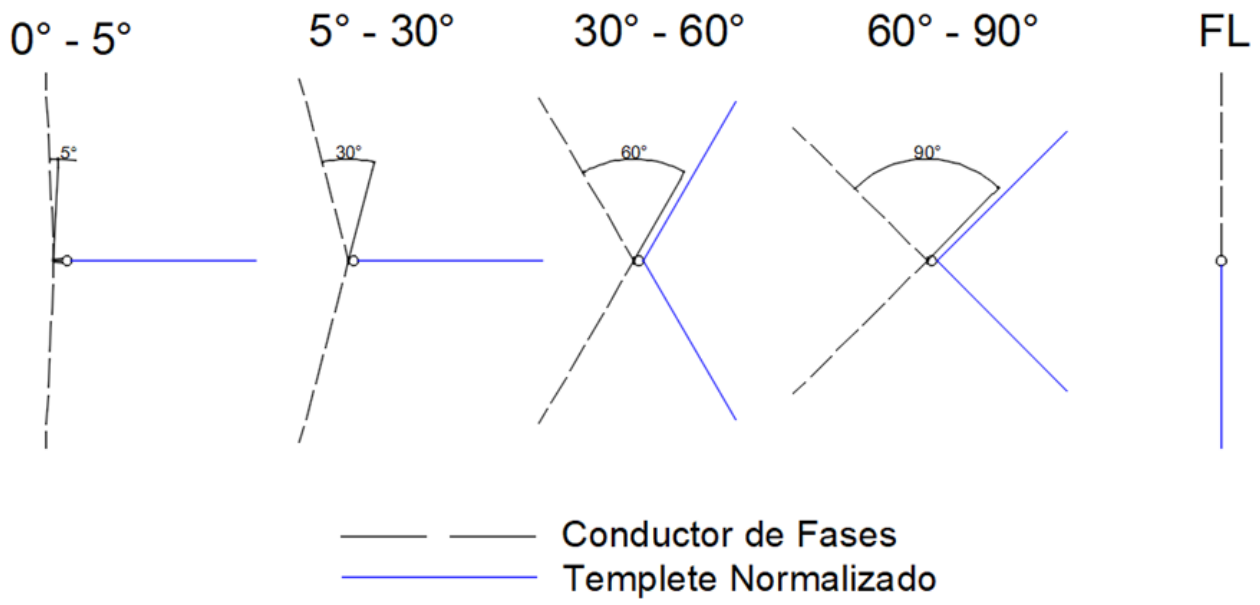


Figura 2. Ángulos de deflexión de la línea con templetes

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 evidencia en la tabla 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.

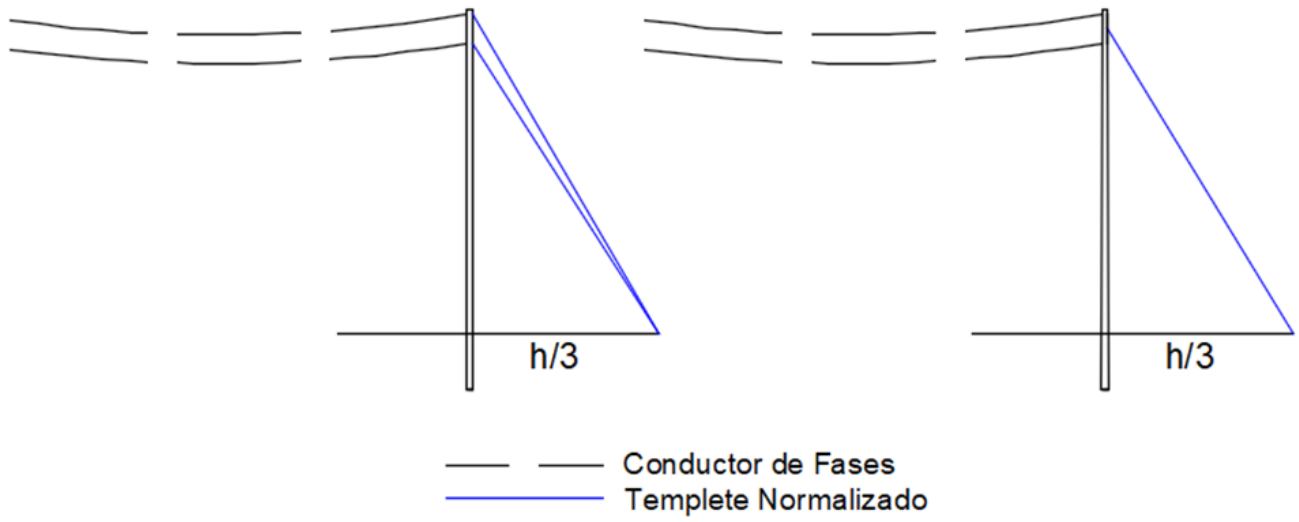


Figura 3. Disposición para la instalación de templetes

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.

• 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.

-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.