



**MDM002 DLT-CAD 2018:
DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES
RURAL ELECTRIFICATION ADMINISTRATION (REA)**

Mínima Separación Horizontal entre conductores

Entre fases del mismo circuito:

$$H = 0,00762 \times kV + F_c \times \sqrt{S_f \times 0,3048} + \ell_i \times \sin(\phi_{\max})$$

Donde:

H	Separación Horizontal entre fases en metros
kV	Voltaje de Línea en miles de Voltios
F _c	Factor de Experiencia
S _f	Flecha final del conductor a 16 °C, sin carga, en metros.
ℓ _i	Longitud del Aislador
Ø _{max}	Ángulo máximo de balanceo del Aislador

El factor de experiencia (F_c) puede variar de un mínimo de 0,67 a un máximo de 1,4 dependiendo de la severidad en las condiciones de viento y hielo en la zona. Los siguientes valores de F_c se han determinado en base a la experiencia:

F _c = 1,15	Para zonas de carga ligera
F _c = 1,20	Para zonas de carga media
F _c = 1,25	Para zonas de carga pesada

Sin embargo cualquier valor de F_c en el rango de 0,67 a 1,4 puede ser utilizado si se piensa que es razonable.

Mínima Separación Vertical entre conductores

Se basa en el cuadro siguiente:

Distancia entre fases del mismo circuito en metros:

Voltaje nominal de Línea en kV					
34,5 - 46	69	115	138	161	230
1.20	1.50	2.00	2.20	2.50	3.20

Distancia entre fases de circuitos diferentes en metros: **

Voltaje nominal de Línea en kV					
34,5 - 46	69	115	138	161	230
1.20	1.60	2.20	2.40	2.70	3.60

Metros adicionales por cada 1000 metros de altitud por encima de 1000 metros:

Voltaje nominal de Línea en kV					
34,5 - 46	69	115	138	161	230
0.00	0.03	0.09	0.12	0.15	0.23

** Esto es asumiendo que ambos circuitos tienen el mismo voltaje nominal. Si no es el caso la separación vertical puede ser determinada usando la siguiente ecuación:

$$V = 1,2 + 0,0102 \times (\kappa V_{C1} + \kappa V_{C2} - 50)$$

Donde:

V	Separación Vertical
kV _{C1}	Voltaje de Línea del circuito 1
kV _{C2}	Voltaje de Línea del circuito 2

DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES DIN VDE 0210 / 12.85

Distancias de seguridad mínima entre conductores a medio vano

Para conductores de igual sección, material y flecha

La distancia entre conductores en situación de reposo y en la mitad del vano debe ser de por lo menos:

$$a = K \times \sqrt{F + \ell_K} + S_{AM}$$

$$S_{AM} = Fc * kV / 150$$

Donde:

- a Distancia entre conductores en metros
- ℓ_K Longitud de la cadena de aisladores oscilante perpendicularmente a la dirección de la línea en metros.
- F Flecha del conductor a 40 °C en metros
- K Factor obtenido de la tabla 1
- S_{AM} Valor mínimo que depende de la tensión, obtenido de la tabla 2

Nota: El DLT-CAD 2018 aplica la fórmula indicada para el "SAM", no usa la Tabla 2

Tabla 1. Valores del factor K

Ángulo de declinación (°)	Factor K		
	Ángulo respecto a la vertical		
	0° a 30°	30° a 80°	80° a 90°
≥ 65,1	0.95	0.75	0.70
55,1 a 65,0	0.85	0.70	0.65
40,1 a 55,0	0.75	0.55	0.62
≤ 40,0	0.70	0.62	0.60

El factor k esta relacionado con la ubicación de los conductores

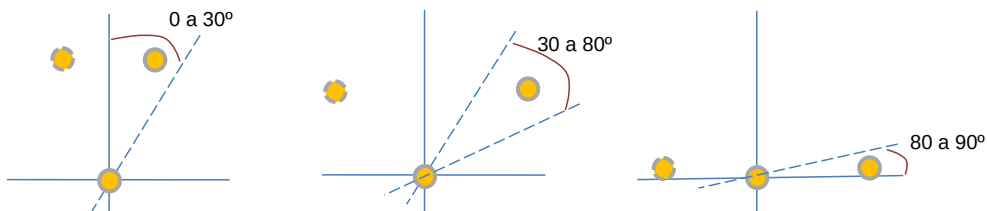


Tabla 2. Valor mínimo de la distancia en función de la tensión

Máxima tensión de servicio U_m (kV)	Tensión nominal U_n (kV)	Valor mínimo en función de la tensión S_{AM} (m)
12	10	0.10
24	20	0.15
36	30	0.25
72.5	60	0.40
123	110	0.75
245	220	1.55
420	380	2.70



**DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES
CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SUMINISTRO 2011**

Distancia de seguridad entre conductores instalados en la misma estructura de soporte.

Regla 235.B. Distancia de seguridad horizontal entre los conductores de línea

1. Soportes Fijos: Deberá ser el mayor valor obtenido de las Reglas 235.B.1.a y 235.B.1.b

235.B.1.a. Distancia de seguridad horizontal entre los conductores de línea del mismo o diferente circuito.

de 750 a 11kV	-----	ds = 0,4 m
de 11kV a más	-----	ds = 0,4+0,01*(NT-11)

Donde: NT = Nivel de tensión

235.B.1.b. Distancia de seguridad de acuerdo a las flechas

Para circuitos con grado B o C la distancia de seguridad no debe ser menor a los valores indicados en las siguientes fórmulas, a una temperatura de 25 °C, a una flecha inicial sin carga, sin viento.

235.B.1.b(1). Para conductores de línea menores de 35 mm²:

$$D = 7,6 \times (kV) + 20,4 \times \sqrt{S - 610}$$

235.B.1.b(2). Para la línea de conductores de 35 mm² o más:

$$D = 7,6 \times (kV) + 8 \times \sqrt{2,12 \times S}$$

Donde: "S" es la flecha aparente del conductor que tiene mayor flecha (mm) y "D" es la distancia de seguridad (mm)

235.B.1.b(3). La distancia de seguridad para las tensiones que excedan de 50 kV especificada en la regla 235.B.1.b(1) y (2) deberá ser incrementada en un 3% por cada 300 m que sobrepase de 1000 m sobre el nivel del mar. Todas las distancias de seguridad para las líneas de más de 50 kV deberán basarse en la máxima tensión de operación.

1. Aisladores suspensión: Cuando se utilice aisladores de suspensión la distancia de seguridad deberá incrementarse en:

$$\ell_i \times \sin (\phi_{\max})$$

Donde:

ℓ_i : Longitud del Aislador
 $\phi_{\max}$: Ángulo máximo de balanceo del Aislador (para un desplazamiento de viento de 290 Pa sobre el conductor en la flecha final a 25° C)

Regla 235.C. Distancia de seguridad vertical entre los conductores de línea

235.C.1. Distancia básica de seguridad para conductores del mismo circuito.

de 750 a 11kV	-----	ds = 0,8 m
de 11kV a más	-----	ds = 0,8+0,01*(NT-11)

La distancia de seguridad para las tensiones que excedan de 50 kV deberá ser incrementada en un 3% por cada 300 m que sobrepase de 1000 m sobre el nivel del mar. Todas las distancias de seguridad para las líneas de más de 50 kV deberán basarse en la máxima tensión de operación.



DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

NORMA DGE “BASES PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS PARA ELECTRIFICACIÓN RURAL”

Distancia horizontal mínima entre conductores de un mismo circuito a mitad de vano.

$$D = 0,0076 \times U \times Fc + 0,65 \times \sqrt{f}$$

Donde:

- U Tensión nominal entre fases, kV
- Fc Factor de corrección por altitud
- f Flecha del conductor a la temperatura máxima prevista, m

Distancia vertical mínima entre conductores de un mismo circuito a mitad de vano.

(cuando la distancia horizontal entre conductores es igual a cero)

Para vanos hasta 100 m	0.70
Para vanos entre 101 y 350 m	1.00
Para vanos entre 350 y 600 m	1.20
Para vanos mayores a 600 m	2.00

Distancia horizontal mínima entre conductores de diferentes circuitos

Se aplicará la misma fórmula anterior:

$$D = 0,0076 \times U \times Fc + 0,65 \times \sqrt{f}$$

Para la verificación de la distancia de seguridad entre dos conductores de distinto circuito debido a una diferencia de 40% de las presiones dinámicas de viento, deberá aplicarse las siguientes fórmulas:

$$D = 0,0076 \times U \times Fc$$

Donde:

- U Tensión nominal entre fases del circuito de mayor tensión, en kV
- Fc Factor de corrección por altitud

Distancia vertical mínima entre conductores de diferentes circuitos

Esta distancia se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$D = 1,20 + 0,0102 \times Fc \times (kV1 + kV2 - 50)$$

Donde:

- kV1 Máxima tensión entre fases del circuito de mayor tensión, en kV
- kV2 Máxima tensión entre fases del circuito de menor tensión, en kV
- Fc Factor de corrección por altitud

La distancia vertical mínima entre líneas de 22,9 kV y líneas de menor tensión será de 1,00 m.

Factor de corrección por altitud

Según las recomendaciones de la Norma IEC 71-1, para instalaciones situadas a altitudes superiores a 1000 m.s.n.m., la tensión máxima de servicio deberá ser multiplicada por un factor de corrección igual a :

$$Fc = 1 + 1,25 \times (h - 1000) \times 10^{-4}$$

Donde:

- h Altitud sobre el nivel del mar, en m