

# NORMAS TÉCNICAS PARA CONSTRUCCIÓN DE ELECTROHUILA

## CAPÍTULO 1

### REDES AÉREAS:

- Baja tensión
- 13.2 kV
- 34.5 kV



## Redes aéreas

### 1. Requisitos RETIE.

1.1 Las redes aéreas de distribución deben cumplir con los requerimientos para el proceso de Distribución que le apliquen estipulados en el capítulo 7 del RETIE. Todos los materiales utilizados en las redes aéreas deben contar con certificado de producto RETIE.

1.2 Las redes aéreas nuevas deben contar con análisis de riesgos contra descargas atmosféricas.

### 2. Postes

2.1 Se debe utilizar postes de longitudes normalizadas 8 m, 10 m, 12 m 14 m y 16 m, con capacidades de rotura de 510 kg.f, 750 kg.f, 1050 kg.f

2.2 Los postes deben tener una tensión de rotura de mínimo 2,5 veces para concreto y 2 veces para metálico y poliméricos reforzados, entendido este factor como la suma de las tensiones mecánicas resultantes de la interacción de los diferentes esfuerzos a que este sometida la estructura, para lo cual, se debe tener en cuenta los esfuerzos de los cables de la red eléctrica y los demás cables y elementos que actúen sobre la estructura.

### 3. Herrajes

3.1 Los herrajes empleados en los circuitos de media tensión deben ser de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deben resistir la acción corrosiva durante su vida útil, para estos efectos se tendrán en cuenta las características predominantes del ambiente en la zona donde se requieran instalar.

3.2 Los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de guarda o por los aisladores, deben tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 2,5 respecto a su carga de trabajo. Cuando la carga mínima de rotura se compruebe mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2.

3.3 Las grapas de retención del conductor deben soportar un esfuerzo mecánico en el cable no menor del 80% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca deslizamiento.

### 4. Aisladores

4.1 La carga de rotura para los aisladores de suspensión tipo disco, debe ser por lo menos del 80% de la tensión de rotura del conductor utilizado.

		REDES AÉREAS GENERALIDADES		EH – RAA -001
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	1 de 11

4.2 Para los aisladores tipo carrete, la carga de rotura mínima debe ser equivalente al 50% de la carga de rotura del conductor utilizado.

4.3 Los aisladores tipo espigo (o los equivalentes a Line Post), mínima equivalente al 10% de la carga de rotura del conductor utilizado.

4.4 Los aisladores tipo tensor, debe verificarse que la carga de rotura sea superior a los esfuerzos mecánicos a que será sometido por parte de la estructura y del templete en las condiciones ambientales más desfavorables.

## 5. Conductores

5.1 En ningún momento los conductores deben ser sometidos a tensiones mecánicas por encima de las especificadas y el tendido en redes aéreas no debe pasar el 25% de la tensión de rotura.

5.2 Deben instalarse con los herrajes apropiados para el tipo, material y calibre del conductor.

5.3 En el diseño debe tenerse en cuenta el criterio de pérdidas técnicas en la selección del conductor económico.

5.4 En áreas donde no se puedan garantizar las distancias de seguridad, deben utilizarse conductores aislados o semiaislados con las restricciones establecidas en el artículo 13° del Anexo General del RETIE.

5.5 Los empalmes de conductores aéreos deben garantizar operar por lo menos al 90% de la tensión mecánica de rotura sin que el conductor se deslice.

5.6 Los conectores o uniones con otros conductores deben ser de materiales apropiados que no produzcan par galvánicos, que pongan en riesgo de rotura el conductor.

5.7 Cuando se observe deterioro del conductor por la pérdida de hilos, afectaciones por arcos o cortocircuitos que disminuyan su tensión de rotura, debe cambiarse o tomarse las acciones correctivas.

## 6. Distancias de seguridad en redes aéreas (RETIE Artículo 13)

### 6.1 Notas a las distancias de seguridad

6.1.1 Las distancias de seguridad establecidas en este apartado, aplican a conductores desnudos.

		REDES AÉREAS GENERALIDADES		EH – RAA -001
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	2 de 11

6.1.2 Las distancias verticales se toman siempre desde el punto energizado más cercano al lugar de posible contacto.

6.1.3 La distancia horizontal “b” se toma desde la parte energizada más cercana al sitio de posible contacto, es decir, trazando un círculo desde la parte energizada, teniendo en cuenta la posibilidad real de expansión vertical que tenga la edificación y que en ningún momento la red quede encima de la construcción.

6.1.4 Si se tiene una instalación con una tensión diferente a las contempladas en el presente reglamento, debe cumplirse el requisito exigido para la tensión inmediatamente superior.

6.1.5 Cuando los edificios, chimeneas, antenas o tanques u otras instalaciones elevadas no requieran algún tipo de mantenimiento, como pintura, limpieza, cambio de partes o trabajo de personas cerca de los conductores; la distancia horizontal “b”, se podrá reducir en 0,6 m.

6.1.6 Un techo, balcón o área es considerado fácilmente accesible para los peatones si éste puede ser alcanzado de manera casual a través de una puerta, rampa, ventana, escalera o una escalera a mano permanentemente utilizada por una persona, a pie, alguien que no despliega ningún esfuerzo físico extraordinario ni emplea ningún instrumento o dispositivo especial para tener acceso a éstos. No se considera un medio de acceso a una escalera permanentemente utilizada si es que su peldaño más bajo mide 2,45 m o más desde el nivel del piso u otra superficie accesible fija.

6.1.7 Si se tiene un tendido aéreo con cable aislado y con pantalla no se aplican estas distancias; tampoco se aplica para conductores aislados para baja tensión.

6.1.8 En techos metálicos cercanos o en casos de redes de conducción que van paralelas o que cruzan las líneas de media, alta y extra alta tensión, se debe verificar que las tensiones inducidas no generen peligro o no afecten el funcionamiento de otras redes.

6.1.9 Donde el espacio disponible no permita cumplir las distancias horizontales de la Tabla RETIE 13.1 para redes de media tensión, tales como edificaciones con fachadas o terrazas cercanas, la separación se puede reducir hasta en un 30%, siempre y cuando, los conductores, empalmes y herrajes tengan una cubierta que proporcione suficiente rigidez dieléctrica para limitar la probabilidad de falla a tierra, tal como la de los cables cubiertos con tres capas para red compacta. Adicionalmente, deben tener espaciadores y una señalización que indique que es cable no aislado. En zonas arborizadas urbanas se recomienda usar esta tecnología para disminuir las podas.

6.1.10 En general los conductores de la línea de mayor tensión deben estar a mayor altura que los de la de menor tensión.

		REDES AÉREAS GENERALIDADES		EH – RAA -001
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	3 de 11

## 6.2 Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

6.2.1 Distancia vertical “a”: sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación.

6.2.2 Distancia horizontal “b”: a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas.

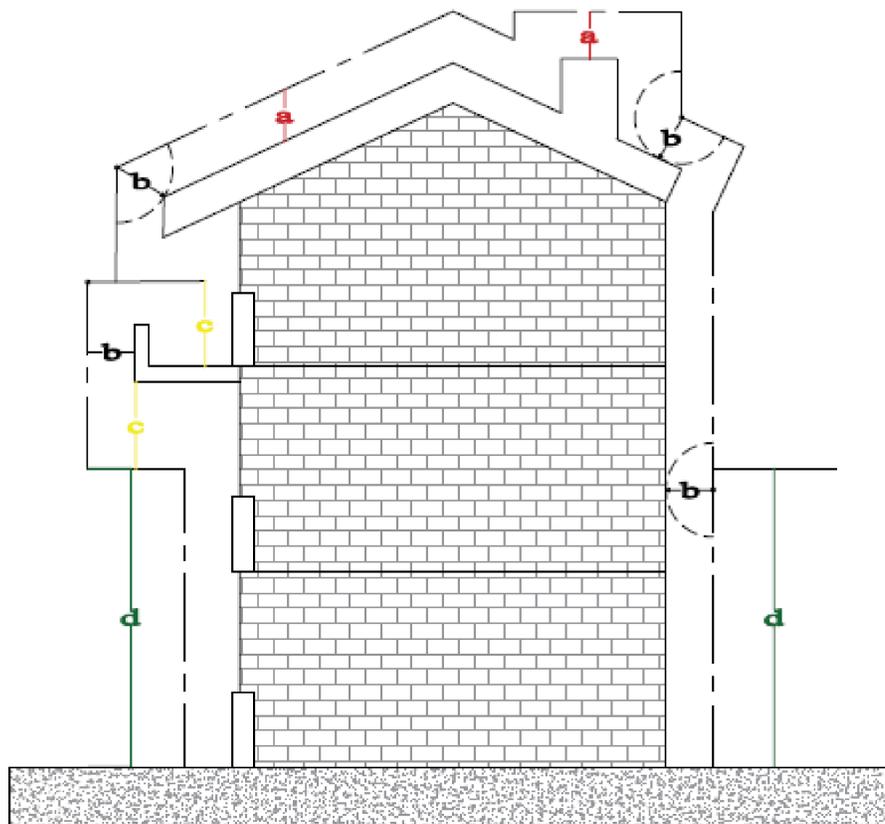
6.2.3 Distancia vertical “c”: sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura.

6.2.4 Distancia vertical “d”: a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. para vehículos de más de 2,45 m de altura.

Distancia vertical “d” [m]		Distancia vertical “a” [m]		Distancia vertical “c” [m]		Distancia horizontal “b” [m]	
34,5 kV	5,6	34,5 kV	3,8	34,5 kV	4,1	34,5 kV	2,3
13,2 ; 13,8 kV	5,6	13,2 ; 13,8 kV	3,8	13,2 ; 13,8 kV	4,1	13,2 ; 13,8 kV	2,3
Menos de 1 kV	5	Menos de 1 kV	0,45	Menos de 1 kV	3,5	Menos de 1 kV	1,7

Tomado de Tabla RETIE 13.1

		REDES AÉREAS GENERALIDADES		EH – RAA -001
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	4 de 11



RETIE Fig. 13.1

### 6.3 Distancias mínimas de seguridad para diferentes lugares y situaciones

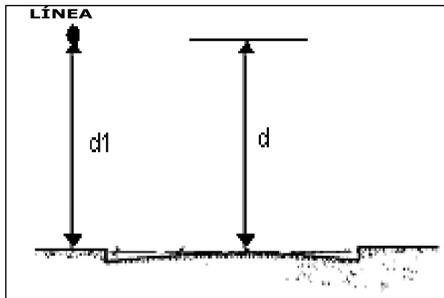
6.3.1 La altura de los conductores respecto del piso o de la vía, como lo señalan las Figuras RETIE 13.2 y 13.3, no podrá ser menor a las establecidas en la Tabla RETIE 13.2.

6.3.2 Distancia mínima al suelo “d” en **crucos** con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular.

		<p>REDES AÉREAS GENERALIDADES</p>		<p>EH – RAA -001</p>
<p>Elaboró:</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	<p>Fecha de Aprobación:</p>	<p>Página:</p>
<p>ACIEM CAPÍTULO HUILA</p>	<p>NJEC</p>	<p>COMITÉ TÉCNICO</p>	<p>23-12-2016</p>	<p>5 de 11</p>

También, en zonas de bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se tenga el control de la altura máxima que pueden alcanzar las copas de los arbustos o huertos, localizados en la zonas de servidumbre

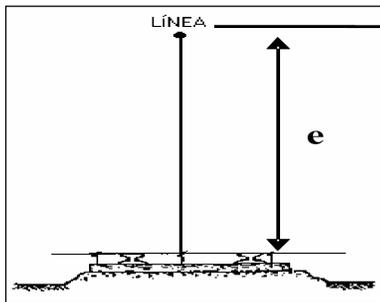
Distancia mínima al suelo “d1” desde líneas que **recorren** avenidas, carreteras y calles.



RETIE Figura13.2.

Distancia vertical “d” y “d1” [m]	
34,5 kV	5,6
13,2 ; 13,8 kV	5,6
Menos de 1 kV	5,0

Distancia mínima al suelo “e” en áreas de bosques y huertos donde se dificulta el control absoluto del crecimiento de estas plantas y sus copas puedan ocasionar acercamientos peligrosos, se requiera el uso de maquinaria agrícola de gran altura o en cruces de ferrocarriles sin electrificar.



RETIE Figura 13.3

Distancia vertical “e” [m]	
34,5 kV	8,1
13,2 ; 13,8 kV	8,1
Menos de 1 kV	7,5

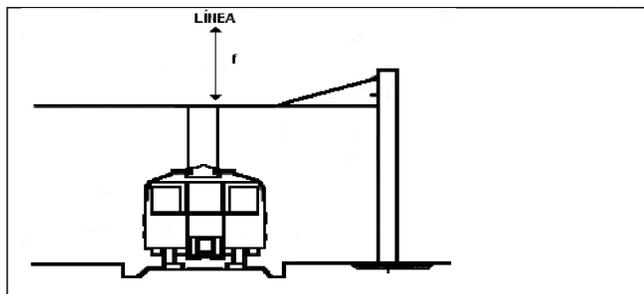


REDES AÉREAS  
GENERALIDADES

EH – RAA -001

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	6 de 11

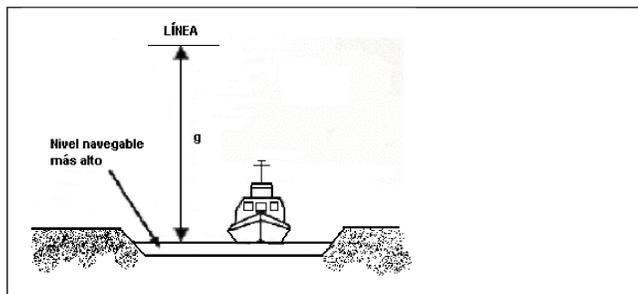
Distancia mínima vertical en el cruce “f” a los conductores alimentadores de ferrocarriles electrificados, teleféricos, tranvías y trole-buses



RETIE Figura 13. 4 ( Distancia “f” )

Distancia vertical “f” [m]	
34,5 kV	5,6
13,2 ; 13,8 kV	5,6
Menos de 1 kV	5,0

Distancia mínima vertical respecto del máximo nivel del agua “g”: en cruce con ríos, canales navegables o flotantes:



RETIE Figura 13. 4 ( Distancia “G” )



REDES AÉREAS  
GENERALIDADES

EH – RAA -001

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	7 de 11

Navegabilidad para embarcaciones con altura menor a 2 m	
Distancia vertical “g” [m]	
34,5 kV	5,2
13,2 ; 13,8 kV	5,2
Menos de 1 kV	4,6

Navegabilidad para embarcaciones con altura mayor a 2 m y menor a 7 m	
Distancia vertical “g” [m]	
34,5 kV	10,2
13,2 ; 13,8 kV	10,2
Menos de 1 kV	9,6



REDES AÉREAS  
GENERALIDADES

EH – RAA -001

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	8 de 11

**Distancias verticales mínimas en vanos con líneas de diferentes tensiones**

		DISTANCIAS EN METROS									
Tensión nominal (kV) entre fases de la línea superior	500	4,8	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,6	5,3	7,1	
	230/220	3,0	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,9	3,6		
	115/110	2,3	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	2,2			
	66	2,0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5				
	57,5	1,9	1,3	1,3	1,3	1,4					
	44/34,5/33	1,8	1,2	1,2	1,3						
	13,8/13,2/11,4/7,6	1,8	1,2	0,6							
	<1	1,2	0,6								
	Comunicaciones	0,6									
	Comunicación	<1	13,8/ 13,2/ 11,4/ 7,6	44/ 34,5/ 33	57, 5	66	11 5/ 11 0	230 / 220	50 0		
Tensión nominal (kV) entre fases de la línea inferior											

RETIE Tabla 13.3.

		REDES AÉREAS GENERALIDADES			EH – RAA -001	
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:		
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	9 de 11		

### Distancias mínimas entre conductores en la misma estructura

Distancia horizontal entre conductores soportados en la misma estructura de apoyo

CLASE DE CIRCUITO Y TENSIÓN ENTRE LOS CONDUCTORES CONSIDERADOS	DISTANCIAS HORIZONTALES DE SEGURIDAD (cm)
Conductores de comunicación expuestos	15 <sup>(1)</sup> 7,5 <sup>(2)</sup>
Alimentadores de vías férreas 0 a 750 V (4/0 AWG o mayor calibre). 0 a 750 V (calibre menor de 4/0 AWG). Entre 750 V y 8,7 kV.	15 30 30
Conductores de suministro del mismo circuito. 0 a 8,7 kV Entre 8,7 y 50 kV Más de 50 kV	30 30 más 1 cm por kV sobre 8,7 kV Debe atender normas internacionales
Conductores de suministro de diferente circuito <sup>(3)</sup> 0 a 8,7 kV Entre 8,7 y 50 kV Entre 50 kV y 814 kV	30 30 más 1 cm por kV sobre 8,7 kV 71,5 más 1 cm por kV sobre 50 kV

RETIE Tabla 13.4

**Nota 1:** No se aplica en los puntos de transposición de conductores.

**Nota 2:** Permitido donde se ha usado regularmente espaciamento entre pines, menor a 15 cm. No se aplica en los puntos de transposición de conductores.

		REDES AÉREAS GENERALIDADES		EH – RAA -001
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	10 de 11

Distancia vertical mínima en metros entre conductores sobre la misma estructura

		CONDUCTORES A MAYOR ALTURA		
		CONDUCTORES DE SUMINISTRO A LA INTEMPERIE (TENSIÓN EN kV)		
		HASTA 1 kV	ENTRE 7,6 Y 66 kV	
CONDUCTORES A MENOR ALTURA	Conductores y cables de comunicación, localizados en el apoyo de empresa de energía, o de empresas comunicaciones.		0,4	0,4 más 0,01 m por kV sobre 7,6 kV.
	Conductor es de suministro eléctrico a la intemperie	Hasta 1 kV	0,4	0,4 más 0,01 m por kV sobre 7,6 kV
		Entre 1 kV y 7,6 kV	No permitido	0,4 más 0,01 m por kV sobre 7,6 kV
		Entre 11,4 kV y 34,5 kV	No permitido	0,6 más 0,01 m por kV sobre 7,6 kV
		Entre 44 kV y 66 kV	No permitido	0,6 más 0,01 m por kV sobre 7,6 kV

RETIE Tabla 13.5

		REDES AÉREAS GENERALIDADES		EH – RAA -001
Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Aprobación:	Página:
ACIEM CAPÍTULO HUILA	NJEC	COMITÉ TÉCNICO	23-12-2016	11 de 11