

SEGURIDAD PÚBLICA EN SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

Ing. Aldo Mendoza Basurto
Jefe de la Unidad de Transmisión
GFE
Junio - 2015

TEMARIO

1. Introducción
2. Instalaciones de transmisión en vías públicas
3. Problemática
4. Normatividad
5. Puesta a tierra en líneas de transmisión
6. Tensiones de toque y paso en líneas de transmisión
7. Distancias de seguridad: Regla 232
8. Faja de servidumbre: Regla 219 contemplada en el CNE-S 2011
9. Aplicación de excepciones: Regla 219.B.6 y Regla 219.B.7

Introducción

Principales Actores



Ministerio de Energía y Minas
República del Perú



- **EMPRESAS CONCESIONARIAS**
 - Generación
 - Transmisión
 - Distribución
- **OTRAS (Mineras, Cementeras)**

Municipalidades

Comisión de Formalización de la Propiedad Informal



Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI

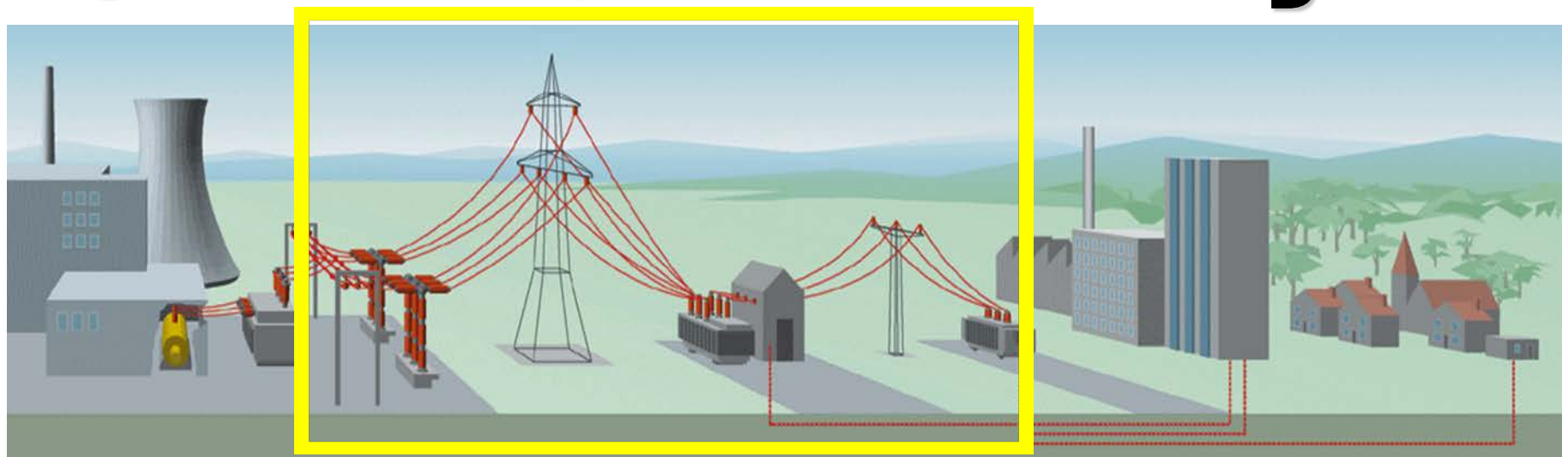


Sistema de Transmisión Eléctrica

G

T

D



Conjunto de instalaciones para la transformación y transporte de la energía eléctrica, con tensiones \geq a 30 kV. Se incluye transformadores, auto transformadores y reactores cuyo devanado de mayor tensión sea \geq a 30 kV.

1.- Instalaciones de transmisión en vías públicas

Las redes de transmisión recorren la ciudad y el campo

Las personas en la ciudad y el campo están expuestas a riesgo eléctrico



En el campo



En la ciudad

LÍNEA DE TRANSMISIÓN VENTANILLA – CHAVARRIA (L-2244/2245)



Item 13.- Vano T35-T36. Veinte construcciones de material noble dentro de la Faja de Servidumbre. En la foto una construcción aparentemente nueva a 2m de distancia horizontal y 3.5m de distancia vertical al conductor más cercano (C1).





Item 13.- Vano T35-T36. Veinte construcciones de material noble dentro de la Faja de Servidumbre. En la foto tres construcciones antiguas (C3, C4 y C5).

¿Gobierno local aprueba licencias de construcción indebidamente o construcción clandestina o falta de supervisión?



Construcción que se ejecuta imprudentemente, cerca de línea de alta tensión, con alto riesgo de muerte para los trabajadores de construcción civil

Viviendas concluidas y en proceso de construcción

L-2003/2004: SE VENTANILLA- SE CHAVARRÍA



Foto 8.- Vano T16-T17: 20 construcciones. En la foto construcciones de material noble antiguas con ampliacion nueva debajo de la línea

Verificar el cumplimiento de las distancias de seguridad

- * Puente Peatonal bajo la línea de alta tensión

- * Puente peatonal bajo y dentro de la faja de servidumbre (P18-L-2012)



Paraderos peatonales y mercadillos

- * Paradero peatonal bajo dentro de la faja de servidumbre
- * (P5 de L-2012)

- * Mercadillos



Lozas deportivas debajo de línea de alta tensión



Letreros publicitarios

L-2015/ 2008, Vano T79-T80 la línea esta cerca del Centro Comercial Mega Plaza. Distancia del letrero al conductor más cercano: 3.48 m, Dist. Del conductor al terreno 10.08 m.

Distancia horizontal del conductor al letrero: 1.6 m.



Letreros publicitarios sobre conductores

Cumplimiento de distancia vertical y horizontal

Verificar para condiciones de mínima carga y mínima temperatura



Trabajos de ampliación de pistas no coordinadas

La ampliación de la Av. Perú no ha tomado en cuenta posición de las bases de la T20 de alta tensión de L.T.
60kV Chavarría-Mirones (L-6211/6221) 18.11.2004

Base de la torre dañada



Torre caída 220 kV



Torre impactada por ómnibus cae sobre vivienda



Principales Acciones que Contribuyen a la Ocurrencia de Accidentes Eléctrico de Terceros

- * Manipulación de varillas de Construcción, palos, alambres y tubos cerca de líneas de alta tensión.(DMS/CNE)
- * Edificaciones debajo de Líneas Eléctricas. (DMS/CNE)
- * Robo de conductores
- * Instalación de antenas de TV y astas
- * Conexiones clandestinas
- * Instalación de Letreros, banderolas, carteles y avisos publicitarios
- * Maniobras con equipo pesado
- * Poda de Árboles
- * Pintado de fachadas con andamios
- * Accidentes de tránsito

2.-Problemática

- **Vulneración de las distancias mínimas de seguridad (DMS).**
- **Deficiencias en instalaciones de alta tensión**
- **Invasión de servidumbre en las redes de alta tensión. Principalmente en la zona rural.**

- **Habilitaciones urbanas se constituyen informalmente y luego tramitan su regularización ante los Municipios.**
- **Proyectistas no respetan la normatividad vigente en proyectos de habilitaciones urbanas y proyectos de edificaciones (Código Nacional de Electricidad, Reglamento Nacional de Construcciones, Ley de Concesiones Eléctricas, etc).**
- **Redes instaladas bajo consideraciones técnicas, fueron afectadas a posteriori de su instalación (invasión de la faja de servidumbre, continuación de construcciones verticales, ampliaciones, etc.).**

- Edificios se construyen sin certificado de alineamiento ni licencias de construcción vulnerando las distancias mínimas de seguridad.
- Construcciones se desarrollan sin proyecto, luego solicitan su regularización ante los Municipios.
- Municipios aprueban regularizaciones sin tomar en consideración las DMS.
- Voladizos en la vía pública.

- **Los comerciantes instalan el alumbrado de fachadas y letreros de publicidad utilizando equipos de iluminación que sobrepasan los límites de propiedad de los predios.**
- **Ambulantes comercializan sus productos en la vía pública, en zonas aledañas a la redes y subestaciones eléctricas**
- **Empresas de telecomunicaciones no respetan la DMS a las redes de energía.**

IMPACTOS GENERADOS POR LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

- * LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA SON INSTALACIONES LINEALES QUE AFECTAN LOS RECURSOS NATURALES Y SOCIO CULTURALES. EN GENERAL, MIENTRAS MAS LARGA Y DE MAYOR TENSION SEA LA LÍNEA ELECTRICA, MAYORES SERÁN LOS IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES, SOCIALES Y CULTURALES.
- * COMO SE TRATA DE INSTALACIONES LINEALES, LOS IMPACTOS DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN OCURREN, PRINCIPALMENTE, DENTRO O CERCA DEL DERECHO DE VÍA. CUANDO ES MAYOR EL VOLTAJE DE LA LÍNEA, SE AUMENTA LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS, Y SE NECESITAN ESTRUCTURAS DE SOPORTE Y DERECHOS DE VÍA, CADA VEZ MAS GRANDES.

IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- * EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN SE INCLUYE EL CONTROL QUÍMICO O MECÁNICO DE LA VEGETACIÓN, DENTRO DEL DERECHO DE VÍA Y, EN CUANTO A LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA.

3.- NORMATIVIDAD

- * Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento
- * **Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011**
- * Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas -RESESATAE
- * Procedimiento para la Supervisión de la Seguridad en Líneas de Transmisión y Zonas de Servidumbre (Osinergmin)
- * Reglamento nacional de edificaciones

EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

Título III.1: Arquitectura, Norma A.010: Condiciones Generales de Diseño,
Capítulo II: RELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON LA VÍA PÚBLICA, Artículo 14:

Los voladizos tendrán las siguientes características:

- a) En las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá voladizos sobre la vereda, salvo que por razones vinculadas al perfil urbano preexistente, el Plan Urbano distrital establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos cuya proyección caiga sobre la vía pública.
- b) Se puede edificar voladizos sobre el retiro frontal hasta 0.50 m. a partir de 2.30 m de altura. Voladizos mayores, exigen el aumento del retiro de la edificación en una longitud equivalente.
- c) No se permitirán voladizos sobre retiros laterales y posteriores mínimos reglamentarios, ni sobre retiros frontales cuya finalidad sea el ensanche de vía.

Voladizos

Distancias de Seguridad trasgredidas

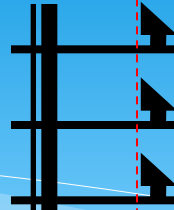
1.90 m



Edificación



2.50 m



4.- Puesta a tierra en líneas de transmisión

- * Sección 3 del CNE-S 2011 Métodos de Puesta a Tierra para instalaciones de Suministro Eléctrico y Telecomunicaciones
- * Activar las protecciones eléctricas
- * Dispar la energía eléctrica de los cortocircuitos (Ejem: descargas atmosféricas)

Puestas a tierra en torres y postes de líneas de transmisión

* **Regla 036. Requerimientos de resistencia de puesta a tierra – General**

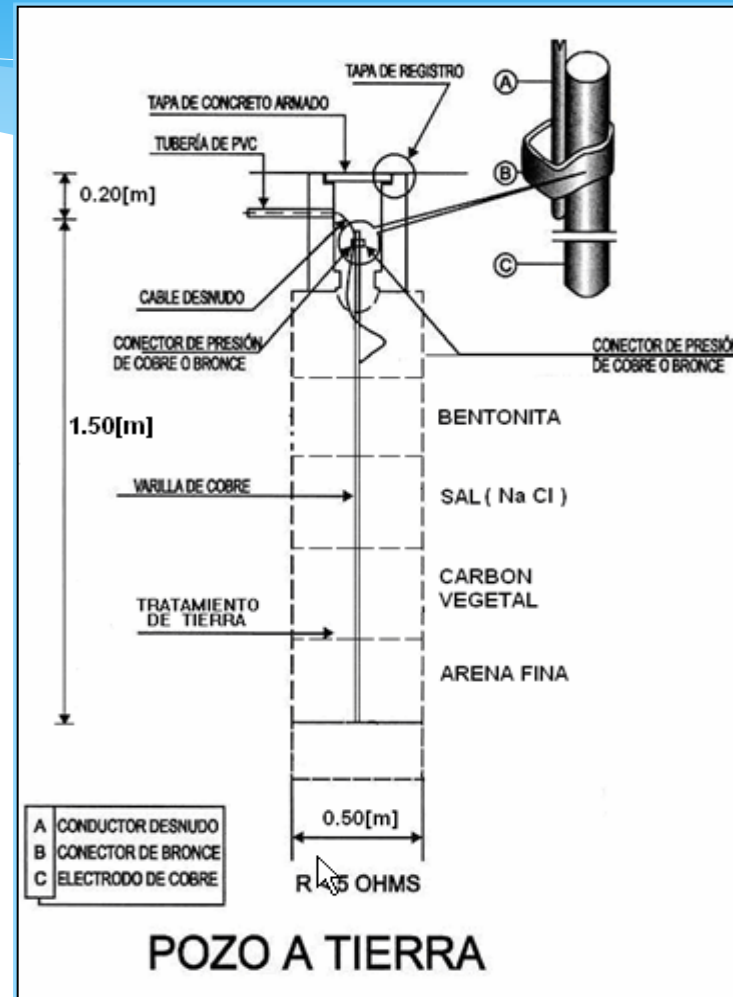
Los sistemas de puesta a tierra deberán ser diseñados para minimizar peligros eléctricos al personal y deberán tener resistencias a tierra suficientemente bajas para permitir la rápida operación de los dispositivos de protección de circuitos. Los sistemas de puesta a tierra pueden consistir de conductores enterrados y de varios tipos de electrodos de puesta a tierra.

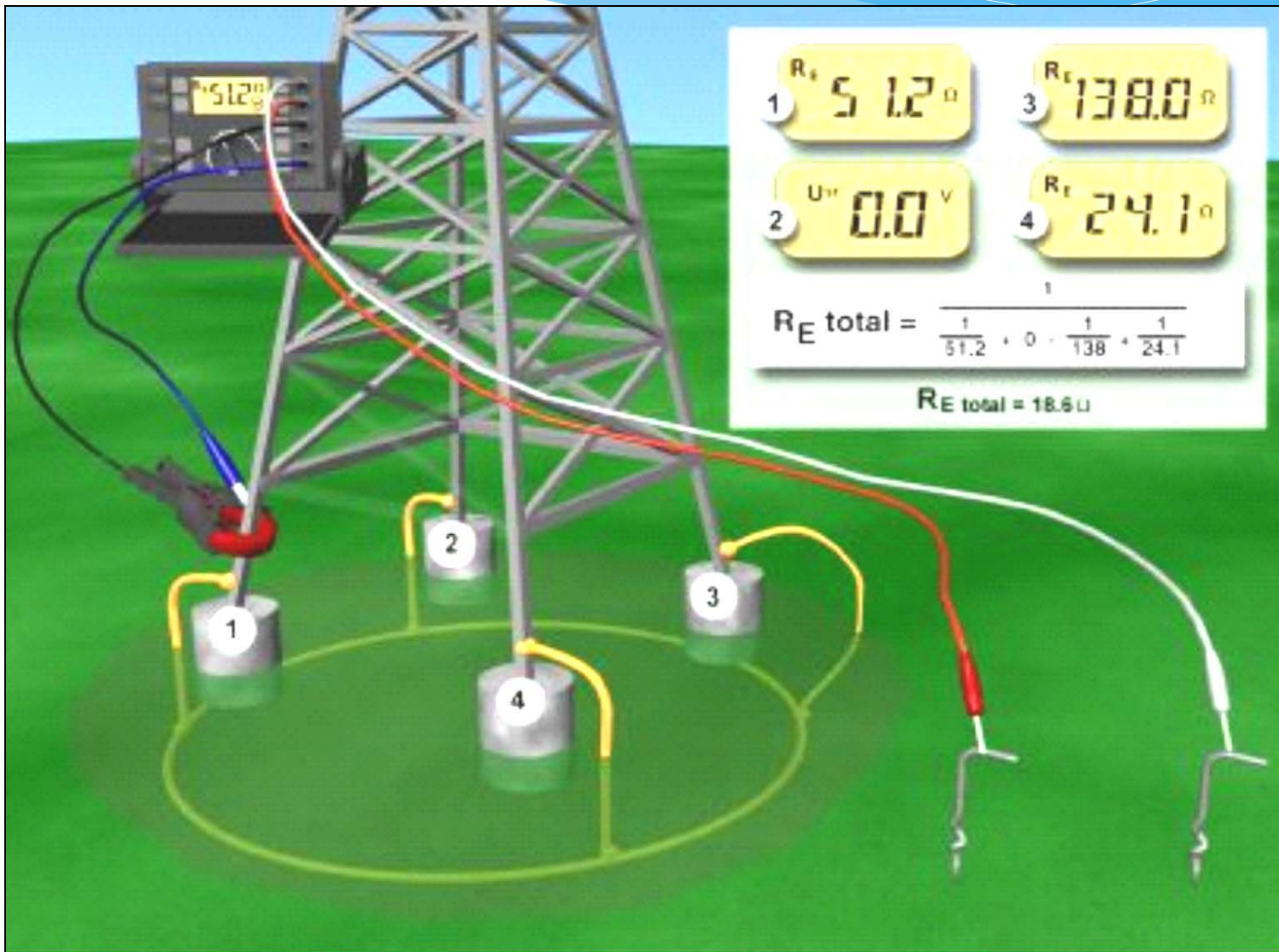
- * *NOTA: Pueden presentarse casos especiales donde los valores de resistencia eléctrica del sistema de puesta a tierra cumplan con lo indicado en estas reglas, pero si las condiciones de seguridad y diseño o el sentido práctico y la experiencia, obliguen a disponer de una menor resistencia para esta situación especial, – indistintamente se cumpla – lo que siempre deberá asegurarse del sistema es que ante una falla no se presenten tensiones de toque o de paso, o tensiones transferidas peligrosas.*

Regla 036.D. Sistemas con sólo una puesta a tierra (puesta a tierra en un punto)

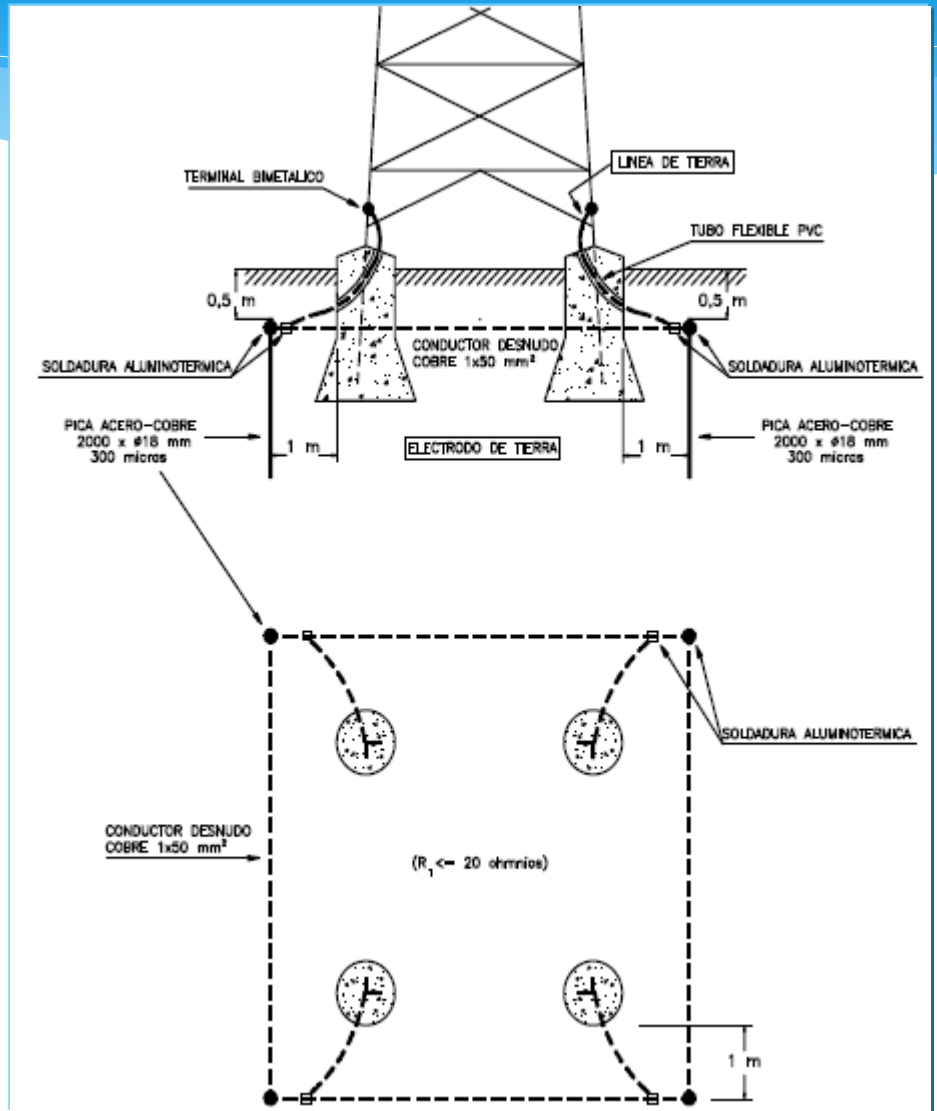
- * La puesta a tierra con un solo electrodo deberá tener una resistencia a tierra que no exceda 25 ohms. Si la resistencia con un solo electrodo excede 25 ohms, deberán utilizarse otros métodos de puesta a tierra que permitan cumplir con este requerimiento.
- * Cuando tenga que disminuirse la resistencia de puesta a tierra se podrá usar otros métodos, como puede ser el empleo de tratamiento químico o suelos artificiales, que deberán ser aceptables y certificados por una entidad especializada e imparcial competente, asegurándose que dicho tratamiento no atenten contra el medio ambiente.

Ejemplos de PAT en soportes de líneas de transmisión





Vista de Perfil



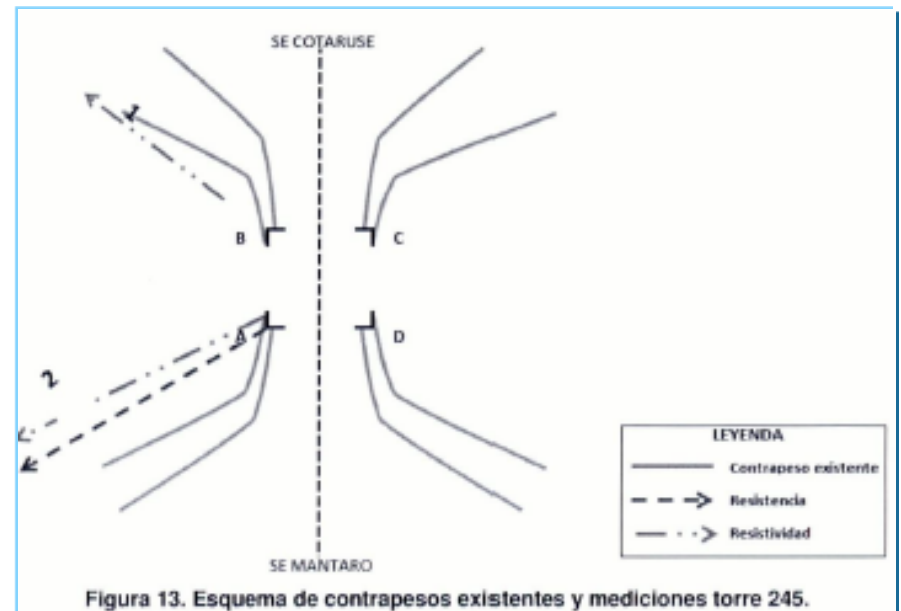
Vista de Planta

Vista de Perfil



Figura 12. Terreno con suelo de roca monolítica.

Contrapesos



Contrapesos

Conductor de acero con revestimiento de cobre
como contrapeso



Diversos diseños

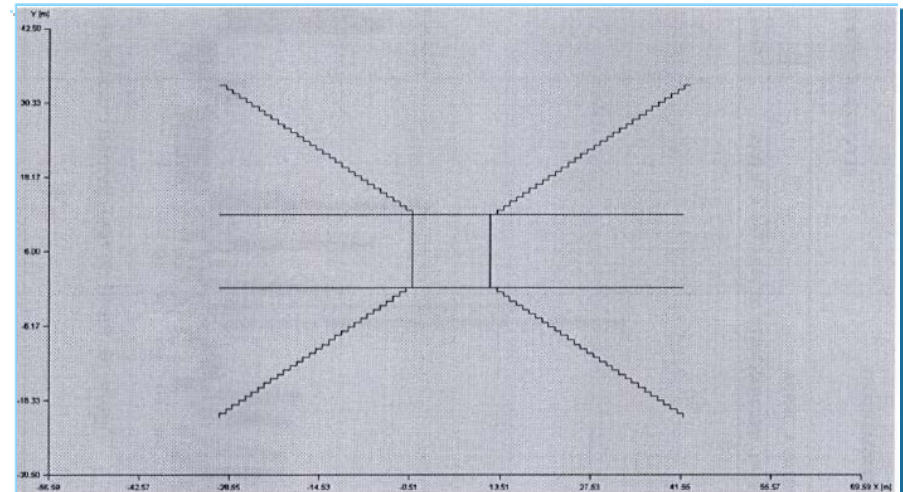
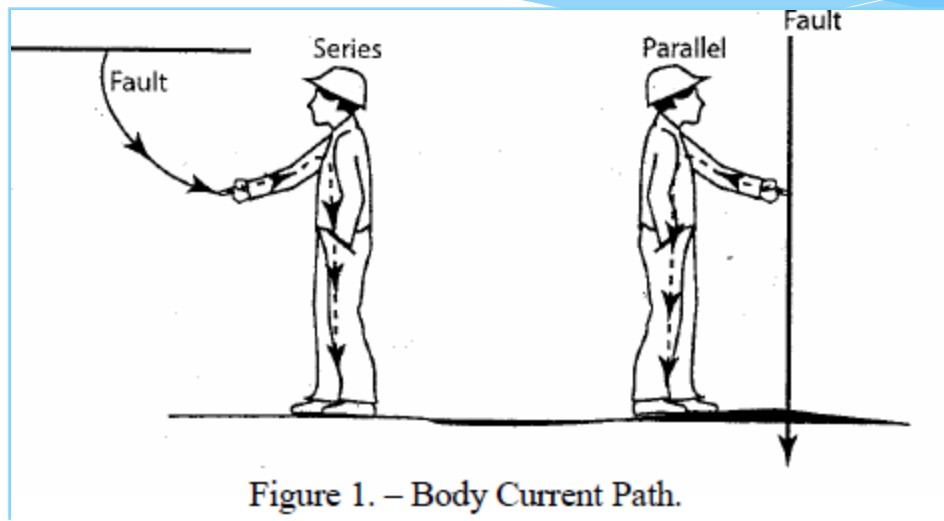


Figura 18. Modelación del sistema de puesta a tierra existente en la torre.

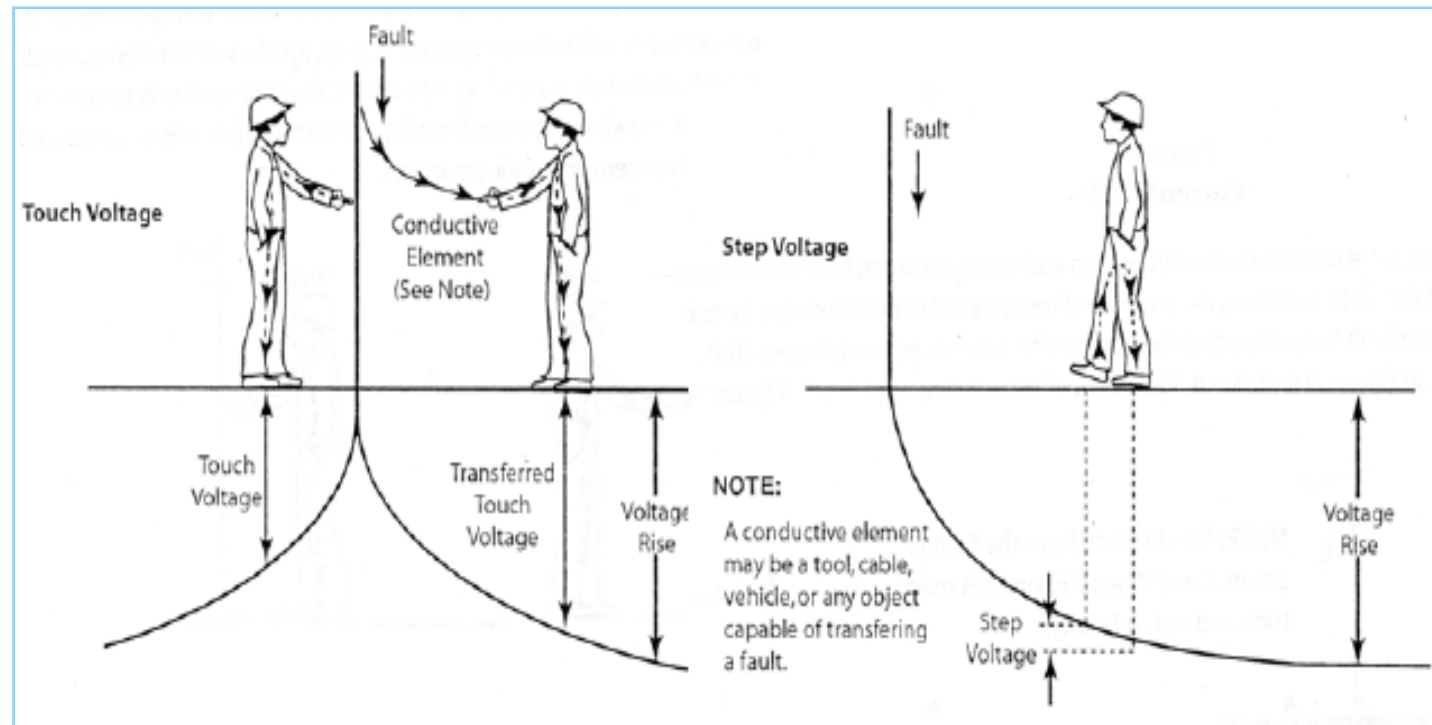
5.-Tensiones de toque y paso en líneas de transmisión

Flujo de la corriente eléctrica



Tensión de Toque y Tensión de Paso

Tensiones de toque y paso creados en la superficie del terreno por la corriente que fluye a tierra desde los objetos aterrados



Medición de tensiones de paso y contacto

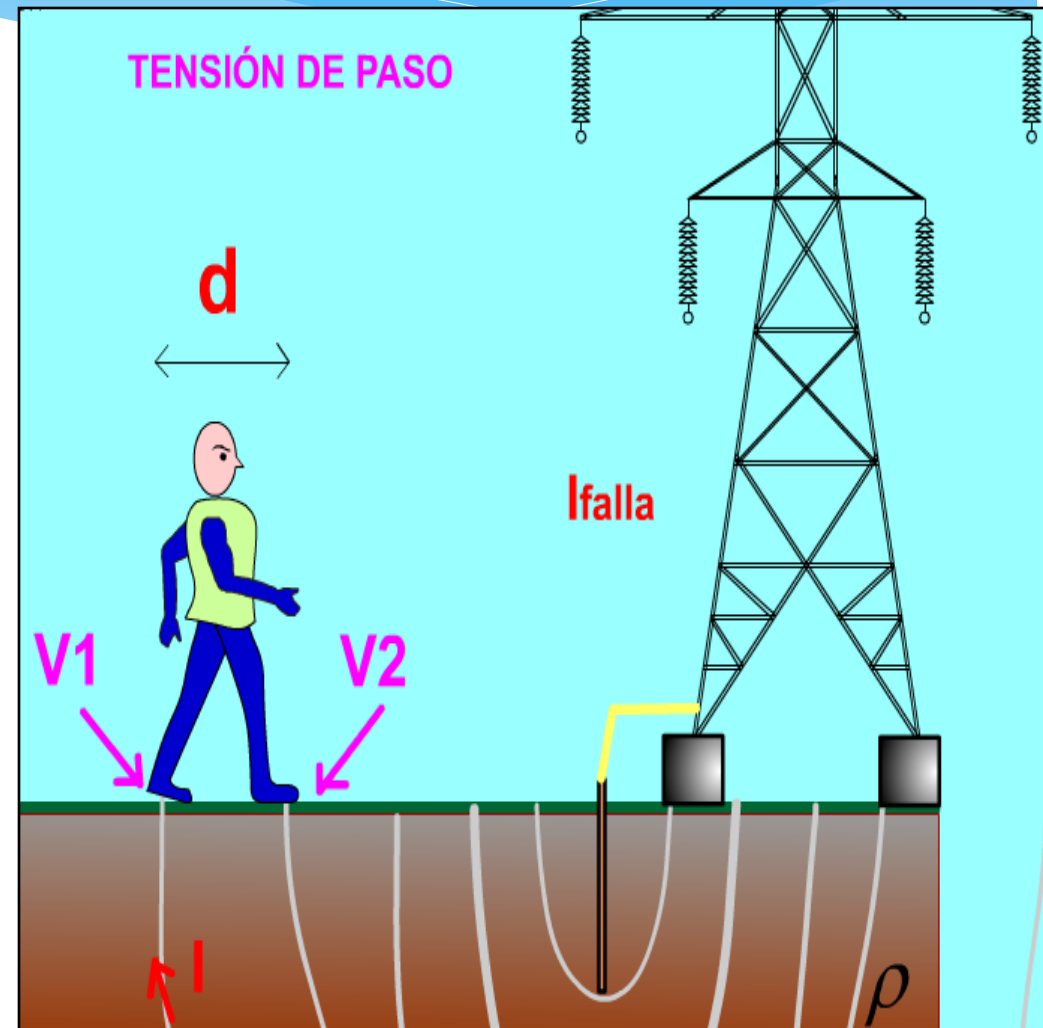
- ✓ **Deben comprobarse antes de la puesta en servicio de las líneas de transmisión y subestaciones de alta tensión.**
- ✓ **En las estructuras de torres y postes de líneas transmisión localizadas en zonas urbanas, en estructuras localizadas cerca de escuelas o viviendas.**
- ✓ **En la medición deben seguir criterios de la IEEE- 80 -2000, VDE 141 o la MIE-RAT 13**

TENSION DE TOQUE Y PASO

Tensión de paso

Es la tensión que patea una persona entre ambos pies cuando se encuentra con éstos separados 1 m en una instalación donde existe un defecto a tierra y considerando que la resistencia total de la persona entre ambos pies es de 1000 ohmios.

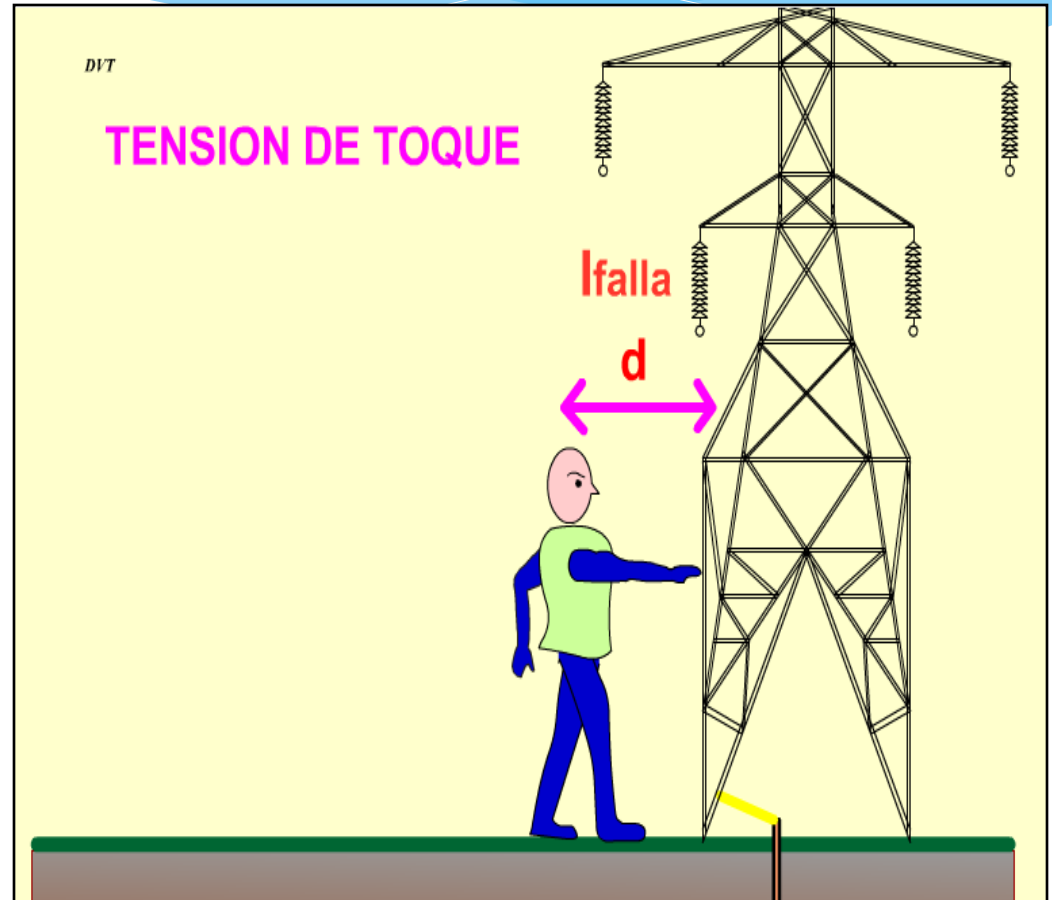
IEEE Estándar 81, “la Tensión de Paso es la diferencia de potencial entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un metro, en la dirección del gradiente de potencial máximo”.



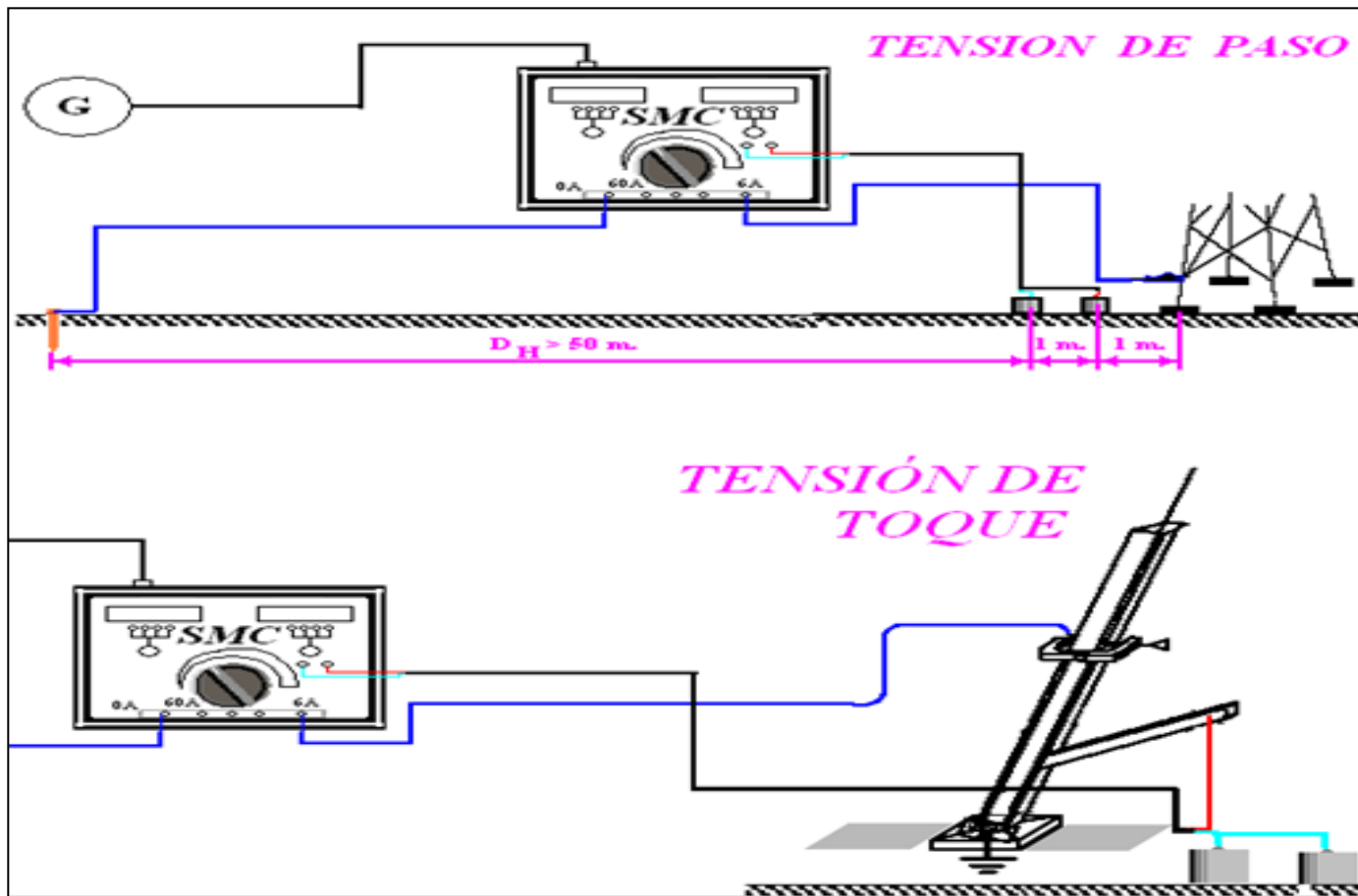
Tensión de contacto

Es la tensión que puentes una persona entre las manos y ambos pies cuando se encuentra con los dos pies juntos a una distancia de 1 m. de una masa metálica y existe un defecto a tierra en la misma.

IEEE 81: “La tensión de contacto es la diferencia de potencial entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia igual a la distancia horizontal máxima que pueda alcanzar, o sea , aproximadamente, 1 metro”



ESQUEMAS DE CONEXIÓN



Máxima tensión de contacto permitida:

Se permite usar metodologías tanto IEEE como IEC y la MIE-RAT 13

Tiempo de despeje de la falla	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEC para 95% de la población. Público en general	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEEE para 50 kg Ocupacional
Mayor a dos segundos	50 voltios	82 voltios
Un segundo	55 voltios	116 voltios
700 milisegundos	70 voltios	138 voltios
500 milisegundos	80 voltios	164 voltios
400 milisegundos	130 voltios	183 voltios
300 milisegundos	200 voltios	211 voltios
200 milisegundos	270 voltios	259 voltios
150 milisegundos	300 voltios	299 voltios
100 milisegundos	320 voltios	366 voltios
50 milisegundos	345 voltios	518 voltios



6.- Distancias de Seguridad: Regla 232

ACCIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

- * SE DISMINUYE LA POTENCIA DE LOS CAMPOS, TANTO ELÉCTRICOS, COMO MAGNÉTICOS, CON EL AUMENTO DE LAS DISTANCIAS DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS AL TERRENO. TAL ES ASÍ QUE PARA LOS DISEÑOS DE LAS LINEAS DEBEN CONSIDERARSE CRITERIOS TECNICOS TALES COMO:
 - LIMITE DE RADIACIONES IONIZANTES, SEGÚN CNE, ANEXO C4.2
 - RUIDO AUDIBLE, SEGÚN CNE, ANEXO C3.3
 - LIMITE DE RADIO INTERFERENCIA, SEGÚN NORMAS INTERNACIONALES IEC CISPR
- * **LA COMUNIDAD CIENTÍFICA NO HA LLEGADO A NINGÚN CONSENSO EN CUANTO A LAS RESPUESTAS BIOLÓGICAS ESPECÍFICAS A LA FUERZA ELECTROMAGNÉTICA, PERO RESULTADOS EMERGENTES EN COMUNIDADES ANEXAS A ESTA INFLUENCIA FÍSICA, SUGIEREN QUE NO HAY ANTECEDENTES FUNDAMENTADOS DE RIESGOS PARA LA SALUD, ASOCIADOS A ALGUNOS TIPOS DE CANCER U OTRA ENFERMEDAD**

ESTUDIOS REALIZADOS

- * SE HAN REALIZADO MÁS DE 1200 ESTUDIOS EN UN PERÍODO DE 20 AÑOS POR PARTE DE NUMEROSAS ASOCIACIONES CIENTÍFICAS Y MÉDICAS EN EUROPA Y ESTADOS UNIDOS.
- * LA PREOCUPACIÓN SE HA CENTRADO ALREDEDOR DEL CAMPO MAGNÉTICO, PUESTO QUE NO PUEDE SER BLOQUEADO FÁCILMENTE, COMO SÍ SE PUEDE HACER CON EL CAMPO ELÉCTRICO.
- * ES IMPORTANTE HACER MENCIÓN DE LOS ESTUDIOS QUE HAN HECHO ORGANISMOS CIENTÍFICOS DE MUCHO PRESTIGIO, QUE HAN REVISADO TODAS LAS INVESTIGACIONES Y HAN CONCLUIDO EN QUE NO EXISTE EVIDENCIA DE QUE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PROVOQUEN ENFERMEDADES EN LOS SERES HUMANOS, COMO POR EJEMPLO:
 - La Asociación Médica Americana (1995)
 - La Sociedad Física Americana (1995)
 - La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (1996)
 - El Instituto Nacional de Cáncer de los Estados Unidos (1997)
 - La Sociedad Americana de Cáncer (1997)
 - Organización Mundial de la Salud (1998-2001-2005)

232. Distancias de seguridad verticales de alambres, conductores, cables y equipo sobre el nivel del piso, calzada, riel o superficies de agua

- * **232.B.1. Distancias de seguridad en los alambres, conductores y cables**
- * Para el cálculo de las distancias de seguridad verticales por encima del nivel del piso, camino, riel o superficie de agua, en líneas aéreas de alta o muy alta tensión, se deberá aplicar la Tabla 232-1 tomando en cuenta las diversas naturalezas de la superficie que se encuentra debajo de la línea.
- * Sin embargo, en la Tabla 232-1a se consideran casos específicos, en los cuales, si aplicando los criterios indicados en esta Sección para determinar las distancias, se obtuvieran valores distintos a los indicados en dicha Tabla 232-1a, deberá utilizarse el mayor valor.

Tabla 232-1

Distancias verticales de seguridad de alambres, conductores y cables sobre el nivel del piso, camino, riel o superficie de agua

Naturaleza de la superficie que se encuentra debajo de los alambres conductores o cables

Cuando los alambres, conductores o cables cruzan o sobresalen

1. Vías Férreas de ferrocarriles (excepto ferrovías electrificadas que utilizan conductores de trole aéreos) <small>2,16,22</small>	7,0 ⁴
2.a. Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones <small>23</small>	6,1 ⁵
2.b. Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones <small>23</small>	6,1 ⁵
3. Calzadas, zonas de parqueo, y callejones	6,1 ⁵
4. Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	-
5.a. Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículos ⁹	5,5
5.b. Calles y caminos en zonas rurales	6,1

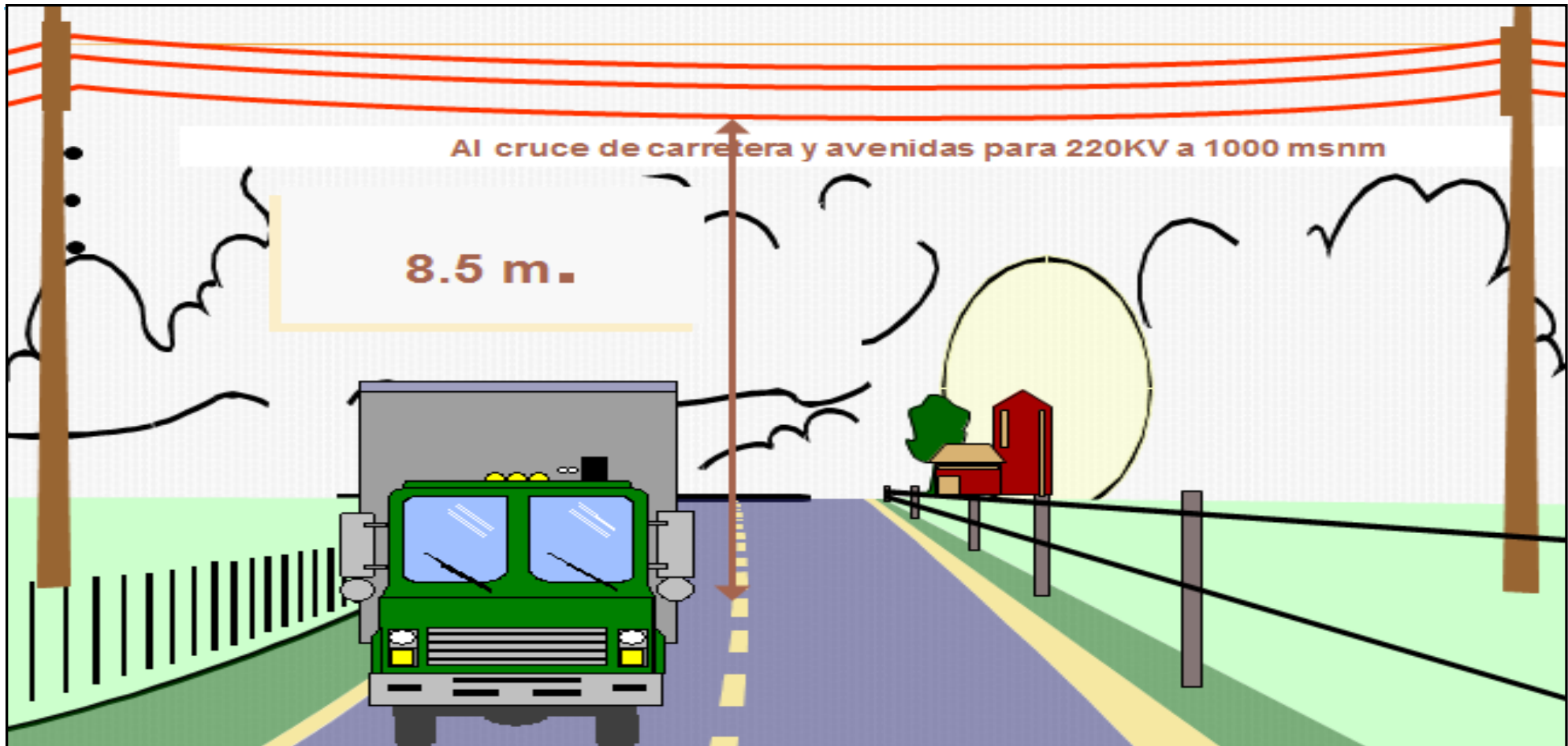
* Más de 750V a 23 kV a tierra (m)

Tensiones superiores a 23 kV

- * **232.C.1.a.** Para las tensiones entre 23 y 550 kV, la distancia de seguridad especificada en la Regla 232.B.1 (Tabla 232-1) o en la Regla 232.B.2 (Tabla 232-2) será incrementada a razón de 10 mm por kilovolt que sobrepase de 23 kV. Todas las distancias de seguridad para las líneas de más de 33 kV se basarán en la máxima tensión de operación.
- * **232.C.1.b.** Para las tensiones que sobrepasan de 33 kV, la distancia de seguridad adicional especificada en la Regla 232.C.1.a se incrementará en un 3 % por cada 300 m que sobrepase de 1 000 m sobre el nivel del mar.

Regla 232 : Distancias de seguridad verticales de alambres, conductores, cables y equipo sobre el nivel del piso, calzada, riel o superficies de agua

AL CRUCE DE CARRETERAS Y AVENIDAS

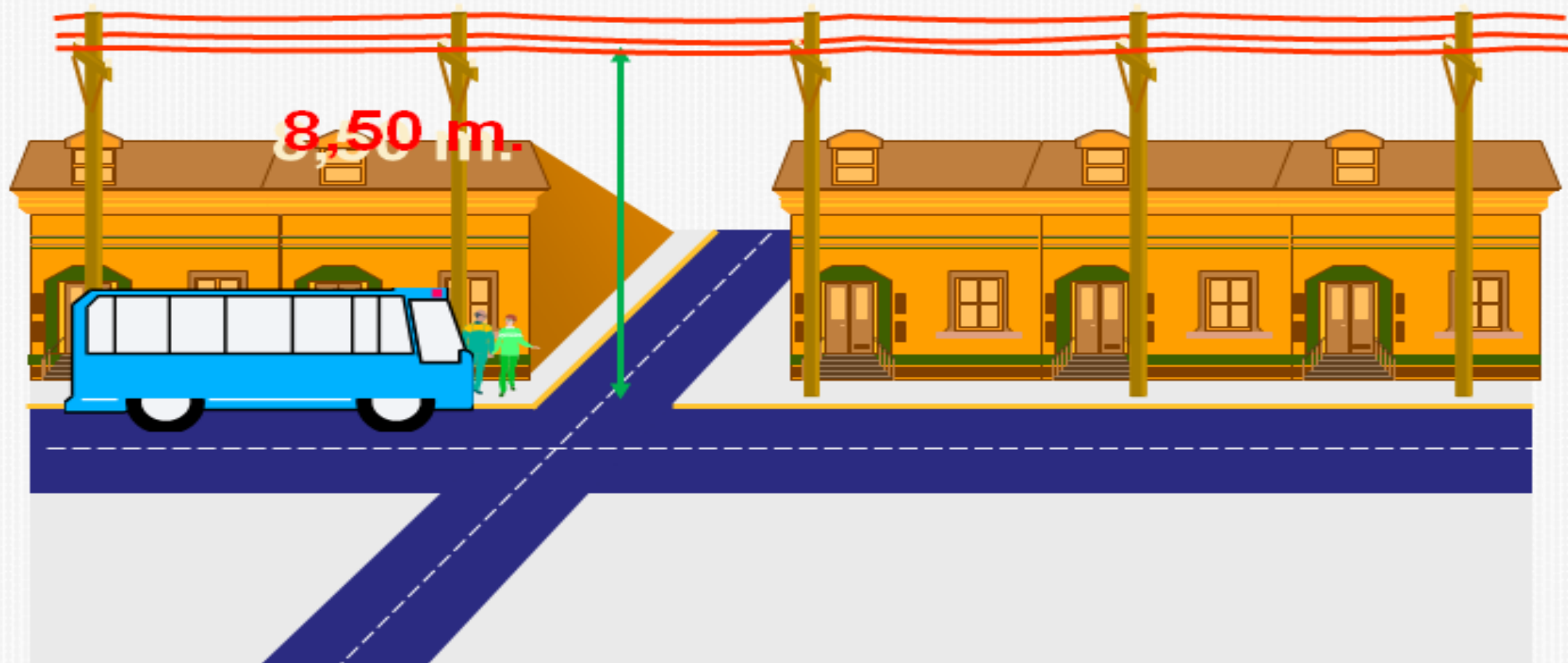


A lo largo de carreteras y avenidas para 220kV a 1000 msnm

8,50 m.



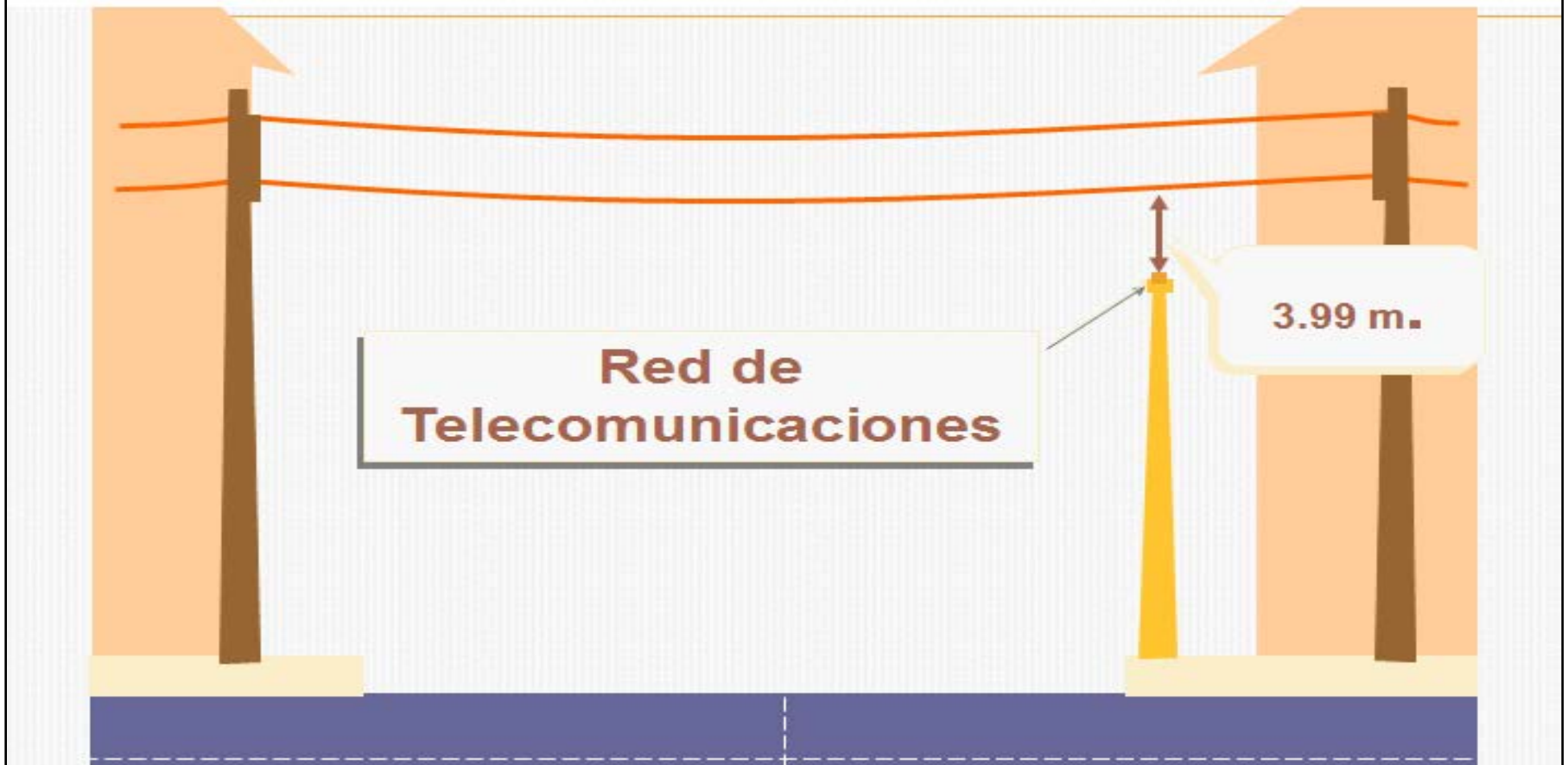
Al cruce de caminos y calles para 220kV a 1000msnm



A lo largo de calles y caminos a 220kV, 1000msnm



**DISTANCIA DE SEGURIDAD A REDES DE TELECOMUNICACION EN CRUCES CON
L.T 220KV A 1000 MSNM**



DISTANCIA DE LINEAS AEREAS DE 60KV A SURTIDORES DE COMBUSTIBLES



10,00 m.

Reglamentos de Establecimientos de GLP para uso automotor y de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos

(D.S. N° 037-2007-EM)

Modificación del Art. 47° del Reglamento Aprobado por D.S. N° 019-97-EM (Reglamento de Establecimiento de Venta de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor)

Los puntos de emanación de gases deben ubicarse a una distancia mínima con respecto a las subestaciones eléctricas elevadas, los transformadores eléctricos elevados y a la proyección horizontal de las líneas aéreas que conduzcan electricidad según el siguiente cuadro:

TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
Subestación Aérea de Distribución (Tensión menor o igual a 36000 V) Medido a la proyección vertical (en el plano horizontal) más cercana a la parte energizada	7,6 m
Línea aérea de Baja Tensión (Tensión menor o igual a 1000 V)	7,6 m
Línea aérea de Media Tensión (Tensión mayor a 1000 V hasta 36000 V)	7,6 m
Línea aérea de Alta Tensión (Tensión mayor de 36000 V hasta 145000 V) (Tensión mayor de 145000 V hasta 220000 V)	10 m 12 m

Art. 11° Modifi. del Art.47° del Reglamento aprobado por D.S. N° 054-93-EM. (Reglam. de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos)

Artículo 47°.- Los surtidores, dispensadores o tanques de combustibles de Estaciones de Servicio y Puestos de Venta de Combustibles (Grifos) deben ubicarse a una distancia mínima con respecto a la proyección horizontal de las líneas aéreas que conduzcan electricidad según el siguiente cuadro:

TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
Línea aérea de Baja Tensión (Tensión menor o igual a 1000 V)	7,6 m
Línea aérea de Media Tensión (Tensión mayor a 1000 V hasta 36000 V)	7,6 m
Línea aérea de Alta Tensión (Tensión mayor de 36000 V hasta 145000 V) (Tensión mayor de 145000 V hasta 220000 V)	10 m 12 m

Tabla 232-1 a : Mínimas Distancias Verticales de Seguridad de alambres , conductores y cables sobre el nivel del piso, camino, riel o superficie de agua (Véase la Regla 232.B.1) (en metros)

NOTA 1: Estas son las distancias mínimas que deben emplearse, sin embargo, si al aplicar los demás criterios indicados en esta Sección para determinar las distancias, se obtuvieran valores distintos a los indicados en esta tabla, deberá utilizarse el valor mayor. Véase también la Regla 230.A.2.

NOTA 2: Esta tabla es válida hasta 3 000 m.s.n.m. para niveles de tensión menores o iguales a 220 kV y hasta 1 000 m.s.n.m. para nivel de tensión de 500 kV. Para elevaciones mayores se deben aplicar los criterios correspondientes de esta Sección.

DESCRIPCION	NIVEL DE TENSIÓN			
	50 kV - 60 kV	138 kV	220 kV	500 kV
	Altitud 3 000 m.s.n.m.			Altitud 1 000 m.s.n.m.
Al cruce de vías de ferrocarril al canto superior del riel	9,4	10,50	11,0	13,5
Al cruce de carreteras y avenidas	7,6	8,1	8,5	12,0
Al cruce de calles	7,6	8,1	8,5	12,0
Al cruce de calles y caminos rurales	7,6	8,1	8,5	11,0
A lo largo de carreteras y avenidas	7,0	8,1	8,5	12,0
A lo largo de calles	7,0	8,1	8,5	12,0
A lo largo de calles y caminos rurales	7,0	8,1	8,5	11,0
A áreas no transitadas por vehículo	5,5	6,6	7,0	9,0
Sobre el nivel más alto de río no navegable	7,0	7,5	8,0	11,5
A terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	7,0	8,1	8,5	11,0

7.- Faja de servidumbre: Regla 219 contemplada en el CNE-S 2011

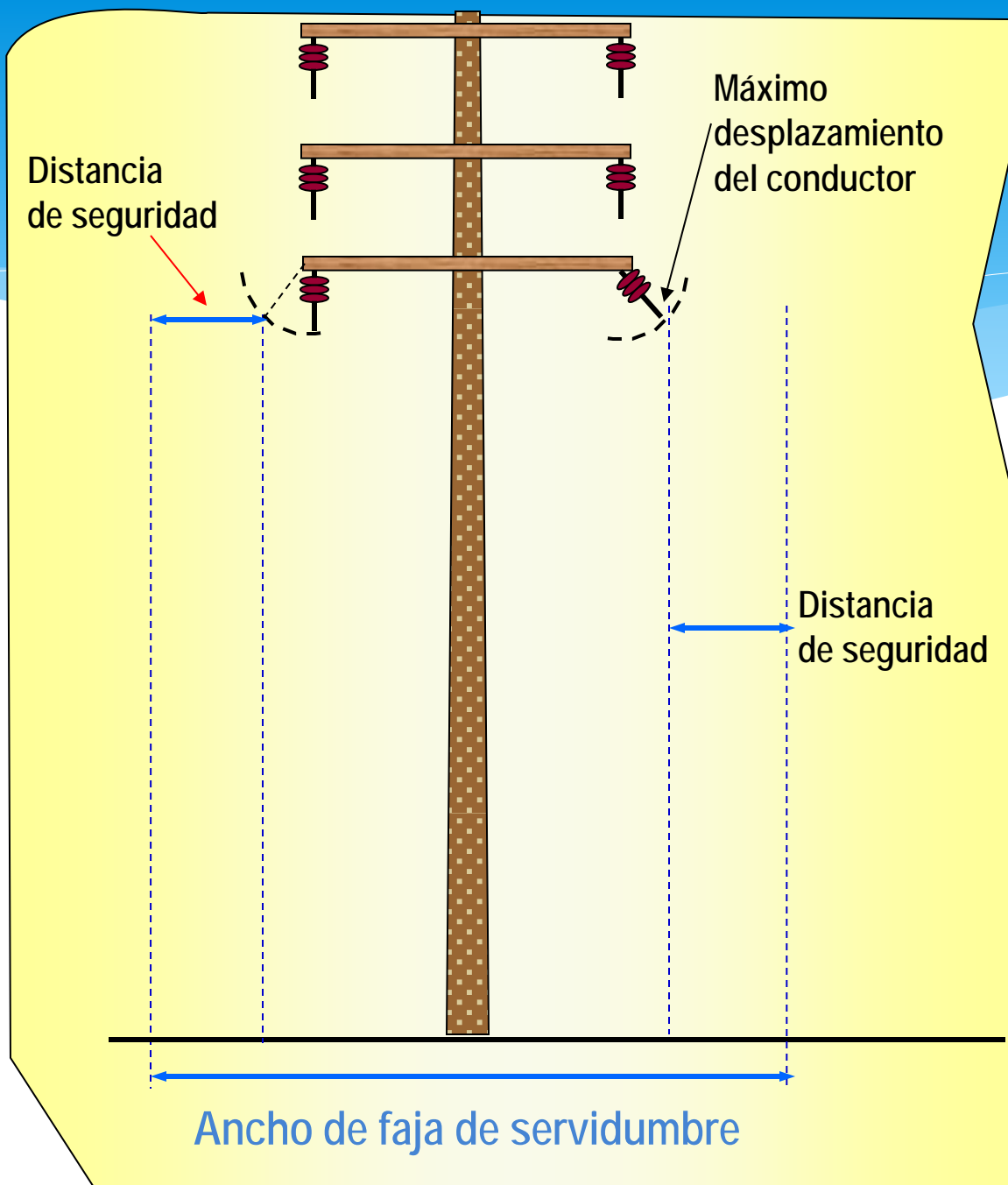
.

Regla 219.B.3. Faja de servidumbre
Proyección sobre el suelo de la faja ocupada por los conductores más la distancia de seguridad

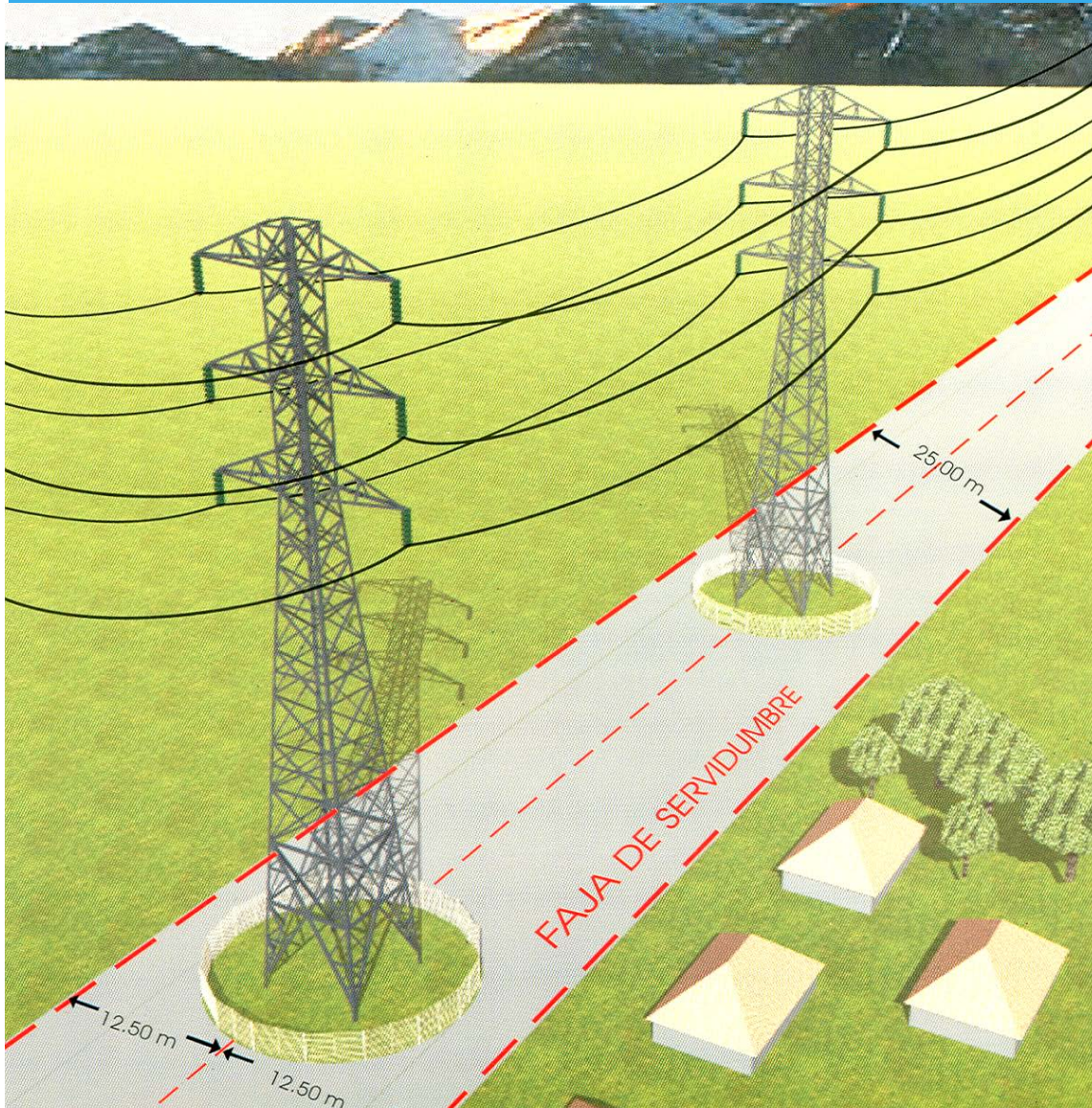
ANCHO DE FAJA DE SERVIDUMBRE

Tensión nominal (kV)	Ancho (m)
De 10 a 15	6
20 – 36	11
60 – 70	16
115 – 145	20
220	25
500	64

Tabla 219 CNE-Suministro



4.- FAJA DE SERVIDUMBRE



Regla.B.2. ...para el caso especial de la transmisión, el estudio de ingeniería -según el avance del conocimiento y la normativa- deberá considerar la posible Influencia de los campos eléctricos y magnéticos para exposiciones permanentes, que pueden influir en el ancho de la faja de servidumbre, de acuerdo a la Regla 212 Tensiones inducidas – Campos Eléctricos y Magnéticos

LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS (D.L. 25844)

Artículo 114°:

La servidumbre de electroducto y las instalaciones de telecomunicaciones, se otorgarán desde la etapa del proyecto y comprenden el derecho del concesionario de tender líneas por medio de postes, torres o por ductos subterráneos en propiedades del Estado, municipales o de terceros, así como a ocupar los terrenos que sean necesarios para instalar subestaciones de transformación y obras civiles conexas.

En las zonas urbanas, la servidumbre de electroducto no podrá imponerse sobre edificios, patios y jardines, salvo salvo las excepciones que se establezcan en el Código Nacional de Electricidad.

LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS

Artículo 115°:

La constitución de la servidumbre de electroducto no **impide al propietario del predio sirviente que pueda cercarlo o edificar en él**, siempre que las construcciones no se efectúen debajo de la línea de alta tensión y su zona de influencia y deje el medio expedito para atender a la conservación y reparación del electroducto, respetando las distancias mínimas de seguridad establecidas por el Código Nacional de Electricidad para el efecto.

REGLAMENTO DE LA LCE

Artículo 220°: Las serv. de electroducto comprende:

c) **Delimitación de la zona de influencia del electroducto, en caso de ser aéreo, representada por la proyección sobre el suelo de la faja de ocupación de los conductores, cuyo ancho se determinará, en cada caso, de acuerdo a las prescripciones del Código Nacional de Electricidad y demás Normas Técnicas.**

CNE-S 2011: Regla 219.B. Requerimientos de la faja de servidumbre

- * Las fajas de servidumbre para líneas aéreas se establecen con el propósito de brindar las facilidades para la instalación, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de las empresas concesionarias, así como también para salvaguardar la seguridad pública, es decir, la integridad física de las personas y bienes, frente a situaciones de riesgo eléctrico mecánico.
- * El Ministerio de Energía y Minas impondrá servidumbres respecto **de bienes de dominio privado, bien sea de propiedad particular o estatal.**
- * **Sobre los bienes de dominio o uso público**, tales como: vías públicas, plazas, parques, infraestructura vial, vías férreas, estacionamiento de vehículos, caminos, veredas, paraderos peatonales, puentes peatonales, alamedas, bancas, pérgolas, glorietas, miradores, piletas, parques temáticos, y otras edificaciones decorativas, lozas deportivas, mobiliario para ejercicios físicos, tanques o reservorios de agua, casetas de bombeo, canales de irrigación, baños o servicios higiénicos públicos, casetas de seguridad, y torres de vigilancia; los concesionarios están obligados a velar por el cumplimiento de las distancias de seguridad indicadas en la Sección 23.

Regla 219.B. Requerimientos de la faja de servidumbre

- * Los gobiernos locales, regionales y central, así como otras entidades encargadas de la aprobación de proyectos de habilitaciones urbanas, de edificaciones en general, de transporte y otros similares, deberán observar, cumplir y hacer cumplir los criterios técnicos de seguridad eléctrica y mecánica, y de servidumbres o distancias de seguridad –según corresponda- establecidos en la Ley de Concesiones Eléctricas, su Reglamento y el presente Código.
- * **Regla 219. B.2 :** El ancho mínimo de la faja de servidumbre de la línea aérea de suministro ubicada centralmente en dicha faja, será la indicada en la Tabla 219. Para el caso especial de la transmisión, el estudio de ingeniería -según el avance del conocimiento y la normativa- deberá considerar la posible influencia de los campos eléctricos y magnéticos para exposiciones permanentes, que pueden influir en el ancho de faja de servidumbre, de acuerdo con la Regla 212 Tensiones inducidas – Campos Eléctricos y Magnéticos.

Regla 219.B. Requerimientos de la faja de servidumbre

- * **Regla 219.B.4** : Esta faja de servidumbre debe ser verificada, a las condiciones de balanceo de máximo desplazamiento del conductor **por efecto del viento de acuerdo a la Regla 234.A.2, más la distancia mínima de seguridad**. Asimismo, verificar el efecto de galope del conductor. Si la distancia resultase mayor a lo indicado en Tabla 219, deberá emplearse el mayor valor.
- * **Regla 219.B.5** : No podrá establecerse la servidumbre de líneas aéreas sobre bienes de dominio privado, bien sea de propiedad particular o estatal que pasen sobre construcciones, edificaciones, patios, jardines de viviendas, parques, mercados, o similares; salvo los casos indicados en las Reglas 219.B.6, 219.B.7.

8.- Aplicación de excepciones: Regla 219.B.6 y Regla 219.B.7

REGLA 219.B.6 EXCEPCIÓN 1: Edificaciones o construcciones
de dominio privado dentro de la Faja de Servidumbre pero
Fuera de su Zona de Influencia

Regla 219.B.6.a Líneas aéreas existentes

Regla 219.B.7.b Líneas aéreas nuevas o repotenciadas

CASOS

219.B.6.a Líneas aéreas existentes

Las líneas aéreas existentes que no pueden cumplir con el ancho mínimo de la faja de servidumbre establecido en la Tabla 219, debido a que en cuyas proximidades existen edificaciones o construcciones, en las que:

- No existe presencia de personas de manera permanente, tales como: tanques de almacenamiento de agua, graneros, almacenes, o construcciones similares;
- Eventualmente existe presencia de personas y/o animales, tales como: establos, galpones, corrales, o similares;
- No existe operación o manipulación de maquinarias que puedan vulnerar las distancias de seguridad de la línea aérea, tales como edificaciones de industria o similares;
- Sean edificaciones de vivienda u otros similares.

CONDICIONES

Se podrá establecer la servidumbre educiendo el ancho indicado en la Tabla 219 en los vanos correspondientes, sin afectar la zona de influencia de la línea cumpliendo los procedimientos correspondientes, previo informe técnico de OSINERGMIN, y siempre que:

- * La construcción o edificación se encuentre fuera de la zona de influencia de la línea (zona que comprende la proyección del conductor considerando la desviación por efecto del viento, más la distancia horizontal de seguridad). Véase la Figura 219.B-1.
- * No se superen los Valores Máximos de Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60 Hz dados en la tabla de la Regla 212.
- * En el caso de edificaciones de vivienda, industria o similares, semestralmente, el concesionario de la línea aérea recuerde –por comunicación escrita- al propietario o al responsable de los ocupantes del predio, los cuidados y limitaciones que deben tener para evitar riesgo eléctrico o accidente.
- * Queden precisados en el documento de establecimiento de la servidumbre, cada uno de los casos en los vanos correspondientes.

CONDICIONES

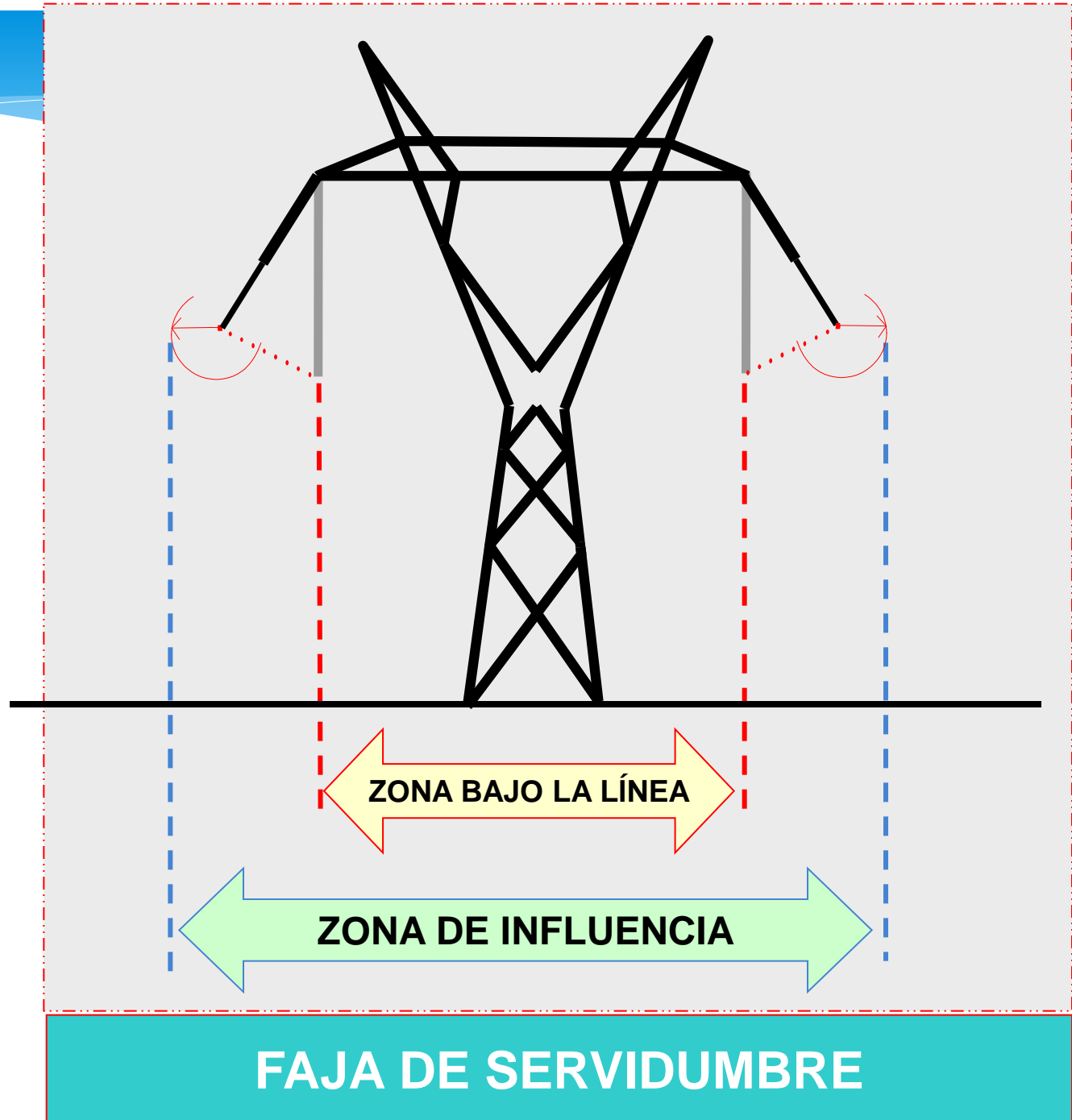
Cada uno de los casos deberá ser analizado de manera independiente, con la correspondiente justificación técnica en la que se incluyan los cálculos justificativos, planos, gráficos, y se detallen las distancias de seguridad de acuerdo a la Regla 219.B.4.

- * Para los casos de líneas aéreas con servidumbres establecidas, la justificación técnica será presentada a OSINERGMIN.
- * Para los casos de líneas aéreas sin servidumbre o con tramos exceptuados la justificación técnica será presentada a la DGE.

219.B.6.b Líneas aéreas nuevas o repotenciadas

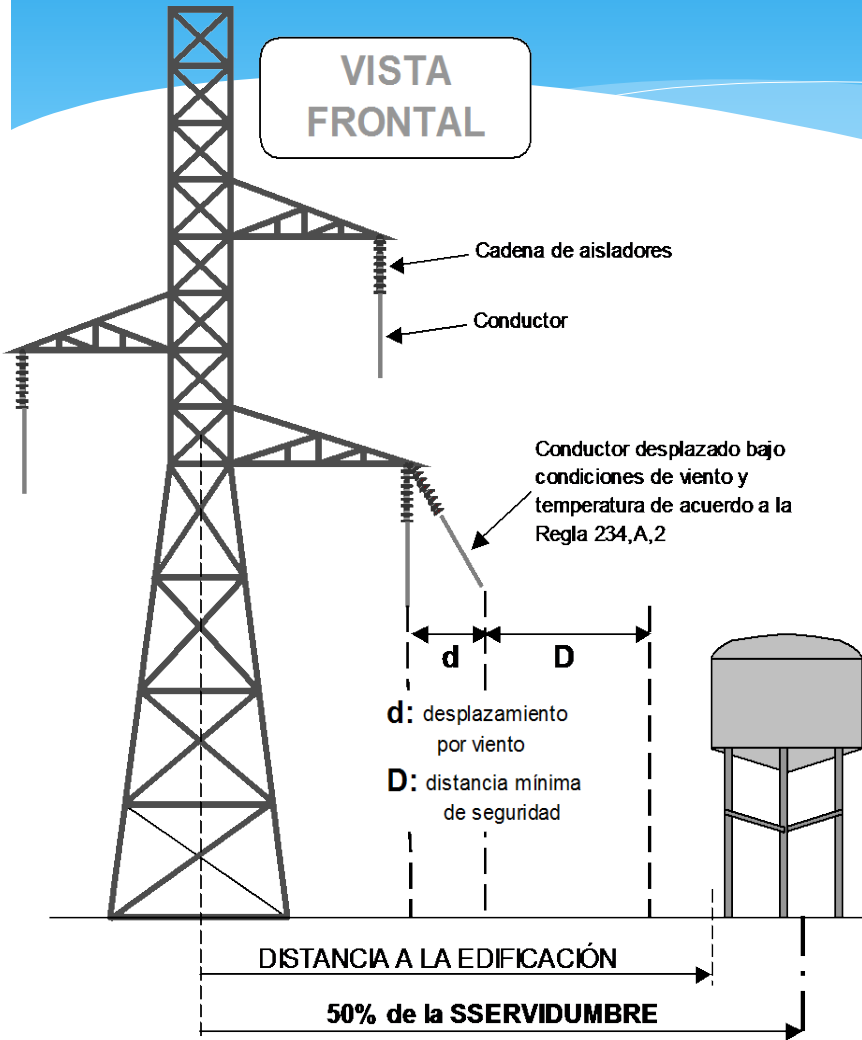
- * Para el establecimiento de la servidumbre de líneas aéreas repotenciadas a un nivel de tensión superior o líneas aéreas nuevas, que no puedan cumplir con el ancho mínimo de la faja de servidumbre establecido en la Tabla 219, debido a que en cuyas proximidades existen edificaciones o construcciones, se pueden aplicar los mismos criterios señalados en la Regla 219.B.6.a.

Zona bajo la línea
Zona de influencia
Faja de servidumbre

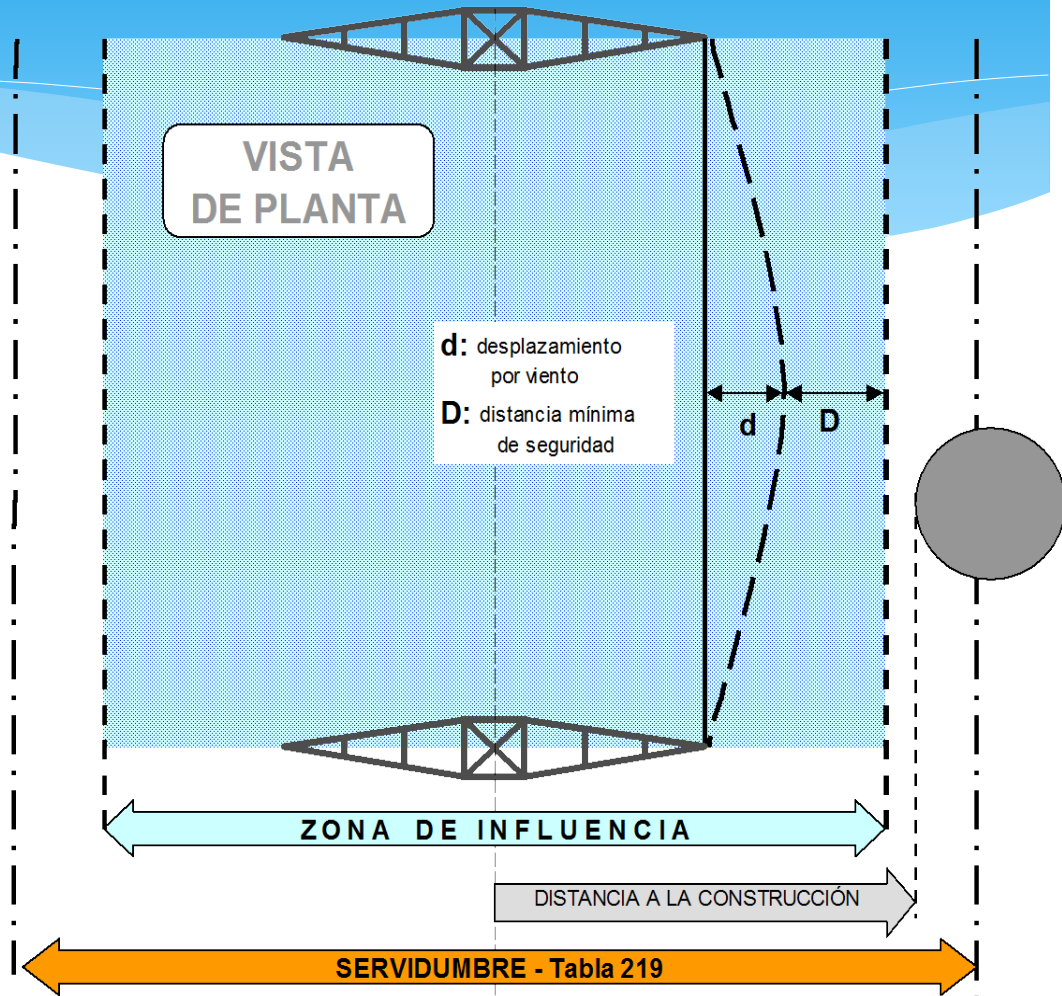


FAJA DE SERVIDUMBRE

VISTA FRONTAL

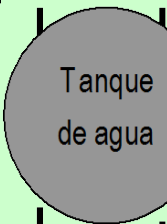
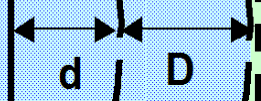


VISTA DE PLANTA



VISTA
DE PLANTA

d: desplazamiento
por viento
D: distancia mínima
de seguridad



SERVIDUMBRE - Tabla 219
ZONA DE INFLUENCIA

CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE Y FUERA DE LA ZONA DE INFLUENCIA



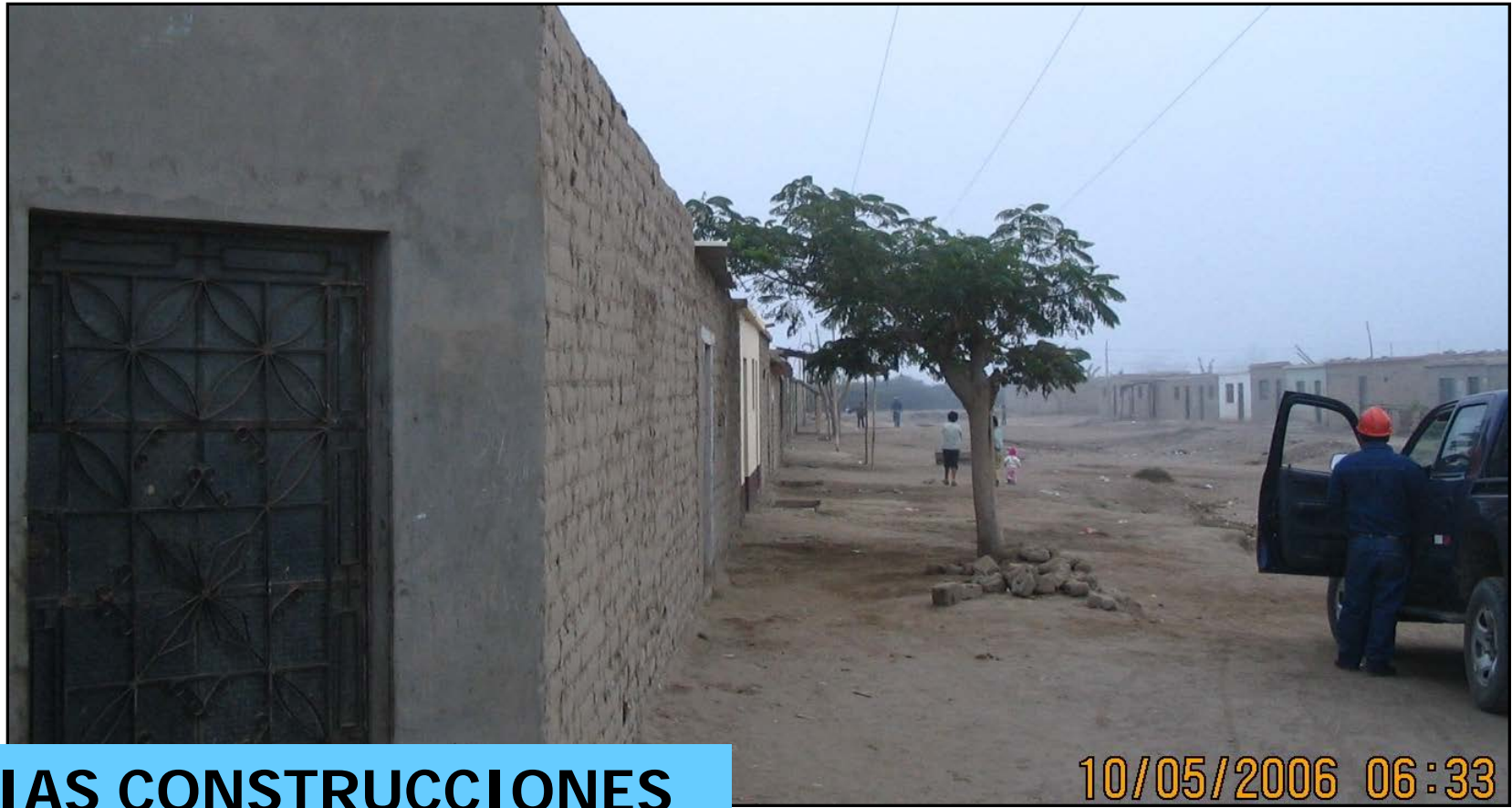
VARIAS CONSTRUCCIONES FUERA DE LA ZONA DE INFLUENCIA



SE DEBE REDUCIR
EL ANCHO DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE

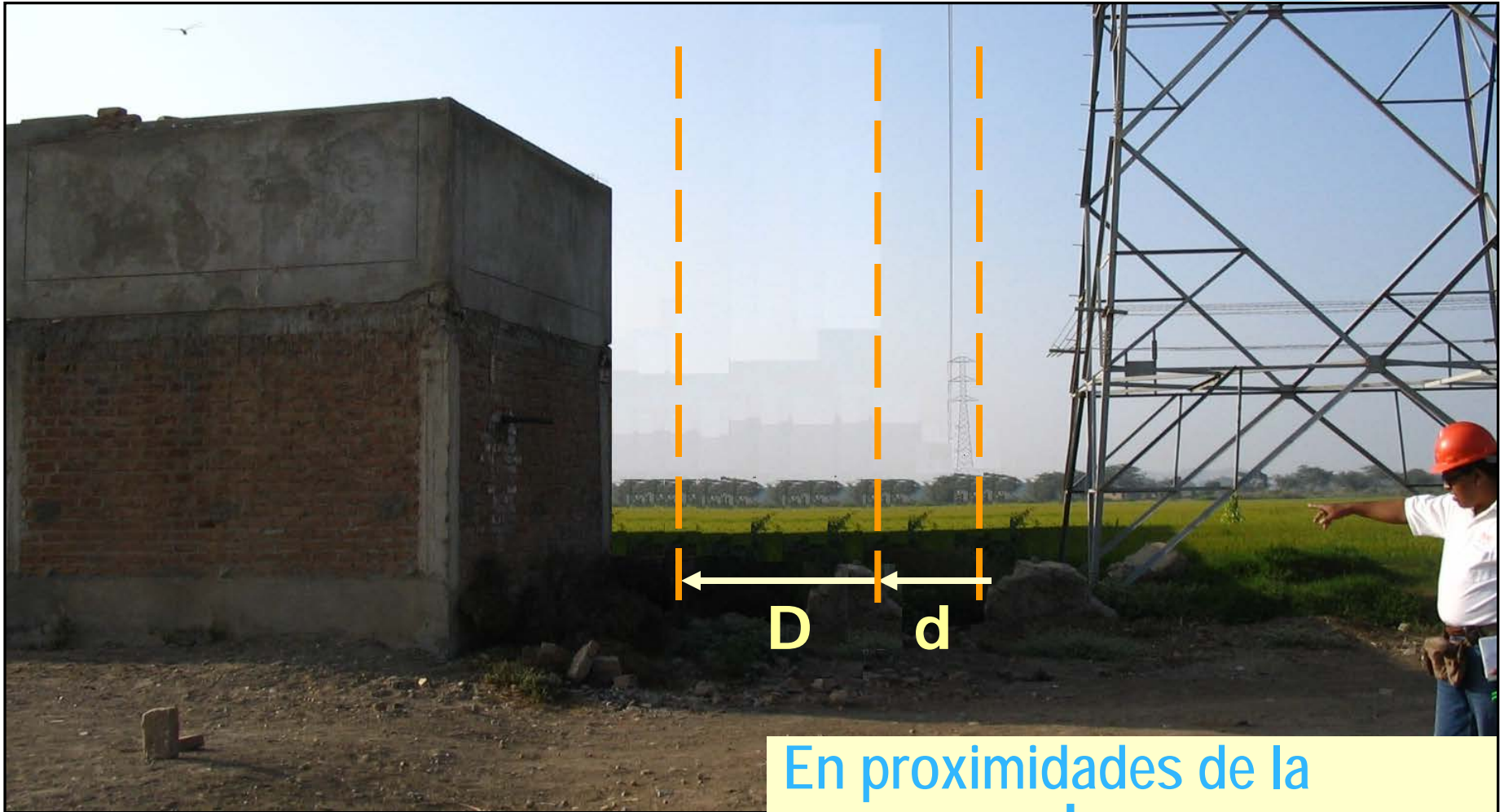


**SE DEBE REDUCIR
EL ANCHO DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE**



**VARIAS CONSTRUCCIONES
FUERA DE LA ZONA DE
INFLUENCIA**

**ALMACÉN TECHADO DENTRO DE LA
FAJA DE SERVIDUMBRE PERO
FUERA DE LA ZONA DE INFLUENCIA
PARALELA AL CONDUCTOR**



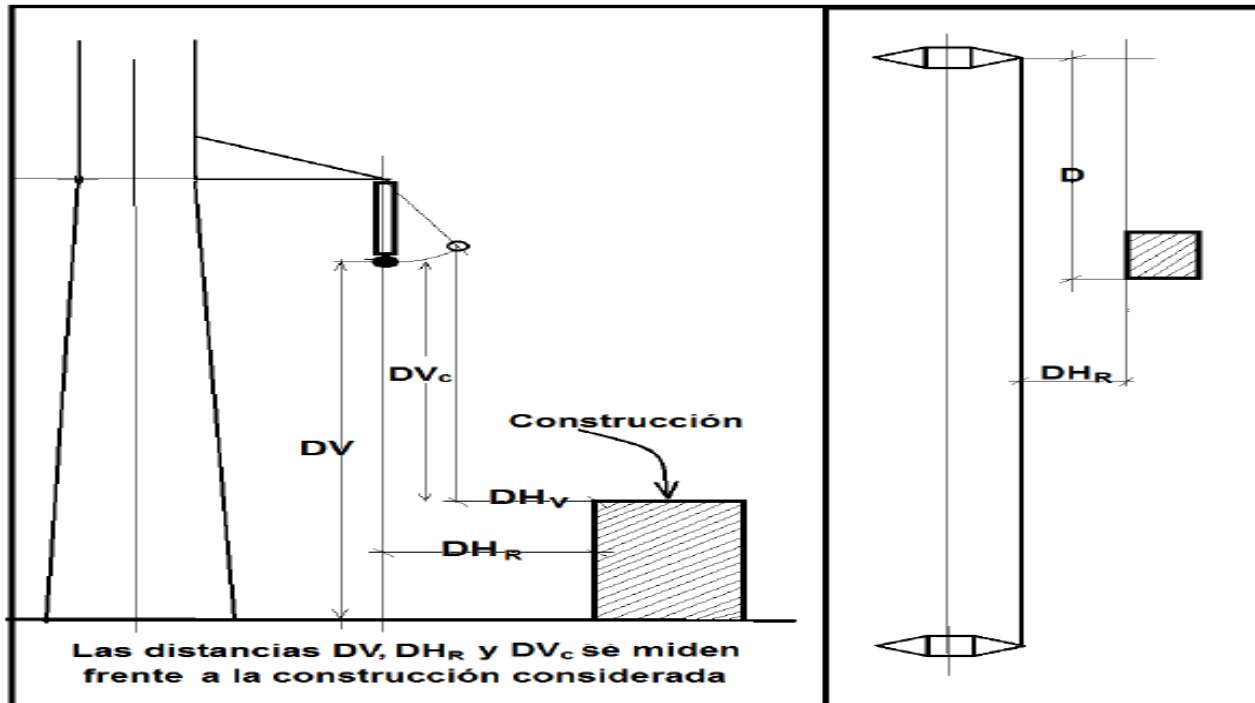
En proximidades de la estructura d es pequeño

Ejemplo en aplicación a la Excepción 01 (Regla 219.B.6)



Foto N° 1: postes P29 y P30 de la línea 220 KV L-2005.

Construcción crítica del vano P29-P30 de la línea de transmisión 220 kV, P20 – SE Barsi (L-2005) de EDELNOR



CNE-S = Código Nacional de Electricidad Suministro 2011.

Distancias	DISTANCIA HORIZONTAL				DISTANCIA VERTICAL			
	Calculado por OSINERGMIN	Calculado por Empresa	Dist. de Seguridad según CNE-S	Cumple? SI/NO	DV _c del cond. más bajo respecto a la Edificación	Según CNE-S	DV del cond. más bajo respecto al piso	Según CNE-S
Estado								
En Reposo DH _r	6.30	6.22	4.69	SI	11.3	6.19	24.1	6.19
Viento máximo DH _v	5.80	5.42	3.99	SI				

Campo Magnético y Campo Eléctrico

CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (SUMINISTRO 2011)
PARTE 2 REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE LINEAS AÉREAS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO Y COMUNICACIONES

Página 88

completo o exposición de público.

En zonas de trabajo (exposición ocupacional), así como en lugares públicos (exposición poblacional), no se deben superar los Valores Máximos de Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60 Hz dados en la siguiente tabla:

Tipo de Exposición	Intensidad de Campo Eléctrico (kV/m)	Densidad de Flujo Magnético (μ T)
- Poblacional	4,2	83,3
- Ocupacional	8,3	416,7

En el caso de Exposición Ocupacional, la medición bajo las líneas eléctricas se debe realizar a un metro de altura sobre el nivel del piso, en sentido transversal al eje de la línea hasta el límite de la faja de servidumbre.

En el caso de Exposición Poblacional, para la medición se debe tomar en cuenta las distancias de seguridad o los puntos críticos, tales como lugares habitados o edificaciones cercanas a la línea eléctrica.

Resultados

MEDICIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

LINEA DE TRANSMISIÓN 220 KV SSEE CHAVARRIA - SS.EE. BARSÍ (L-2005)

TRAMO : E23B-E24

TABLA 6.2.- MEDICIONES DE EXPOSICIÓN A LA INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO


Ubicación	Ubicación Geográfica			E (kV/m)		Tipo de Exp.	Observaciones
	Coordenadas UTM Zona 18 L			RMS 60 Hz			
V01_01	272799	E	8668844	N	0.03586	Poblacional	Vano 01: P23B-P24 de la Linea L-2005 (220 kV) Garaje : Av. Malecon Rimac Cdra. 35 Urb. Peru S.M.P. Medicion a 2.5m del frontis de la vivienda

E_{rms} (kV/m): 60 Hz Valor rms de la intensidad de campo eléctrico medida en 60Hz

TABLA 6.3.- MEDICIONES DE EXPOSICIÓN A LA INDUCCIÓN MAGNÉTICA

Ubicación	Ubicación Geográfica			B (µT)		Tipo de Exp.	Observaciones
	Coordenadas UTM Zona 18 L			RMS 60 Hz			
V01_01	272799	E	8668844	N	1.015	Poblacional	Vano 01: P23B-P24 de la Linea L-2005 (220 kV) Garaje : Av. Malecon Rimac Cdra. 35 Urb. Peru S.M.P. Medicion a 2.5m del frontis de la vivienda

B_{rms} (µT): 60 Hz Valor rms de la induccion magnetica medida en 60Hz


 ROSALÍO WALTER
 SANCHEZ MOYNA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 Reg. CIP N° 57852

EVALUACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

LINEA DE TRANSMISIÓN 220 KV SSEE CHAVARRIA - SS.EE. BARSÍ (L-2005)

TRAMO : E23B-E24

TABLA 6.4.- EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO

Ubicación	Coordenadas UTM Zona 18 L	E	E_{rms} (kV/m): 60Hz	% E_{VME} 60Hz	EVALUACION		
V01_01	272799	E	8668844	N	0.07566	1.80%	NO SUPERA EL VME POBLACIONAL

E_{rms} (kV/m): 60 Hz Valor rms de la intensidad de campo eléctrico medida en 60Hz

% E_{VME} : 60 Hz Relación entre el valor de la medición de la intensidad de campo eléctrico y el Valor Máximo de Exposición.
El VME para Exposición Poblacional en 60Hz es 4.2 kV/m y el VMP para Exposición Ocupacional en 60 Hz es 8.3 kV/m

VME: Valor Máximo de Exposición

CNE UTILIZACION Establece el Valores Máximos de Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60Hz mediante R.M. N° 037-2006-MEM/DM.

CNE SUMINISTRO Establece el Valores Máximos de Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60Hz mediante R.M. N° 214-2011-MEM/DM.

TABLA 6.5.- EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA INDUCCIÓN MAGNÉTICA

Ubicación	Coordenadas UTM Zona 18 L	E	B_{rms} (µT): 60Hz	% B_{VME} 60Hz	EVALUACION		
V01_01	272799	E	8668844	N	1.015	1.22%	NO SUPERA EL VME POBLACIONAL


B_{rms} (µT): 60 Hz Valor rms de la Inducción Magnética medida en 60Hz

% B_{VME} : 60 Hz Relación entre el valor de la medición de la Inducción Magnética y el Valor Máximo de Exposición.
El VME para Exposición Poblacional en 60Hz es 83.3 µT y el VMP para Exposición Ocupacional en 60 Hz es 416.7 µT

VME: Valor Máximo de Exposición

CNE UTILIZACION Establece el Valores Máximos de Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60Hz mediante R.M. N° 037-2006-MEM/DM.

CNE SUMINISTRO Establece el Valores Máximos de Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60Hz mediante R.M. N° 214-2011-MEM/DM.


 ROSALÍO WALTER
 SANCHEZ MOYNA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 Reg. CIP N° 57852

FORMATO N° 1
VANO P8, P9, P9 DE LA L-697/698

REGISTRO FOTOGRÁFICO

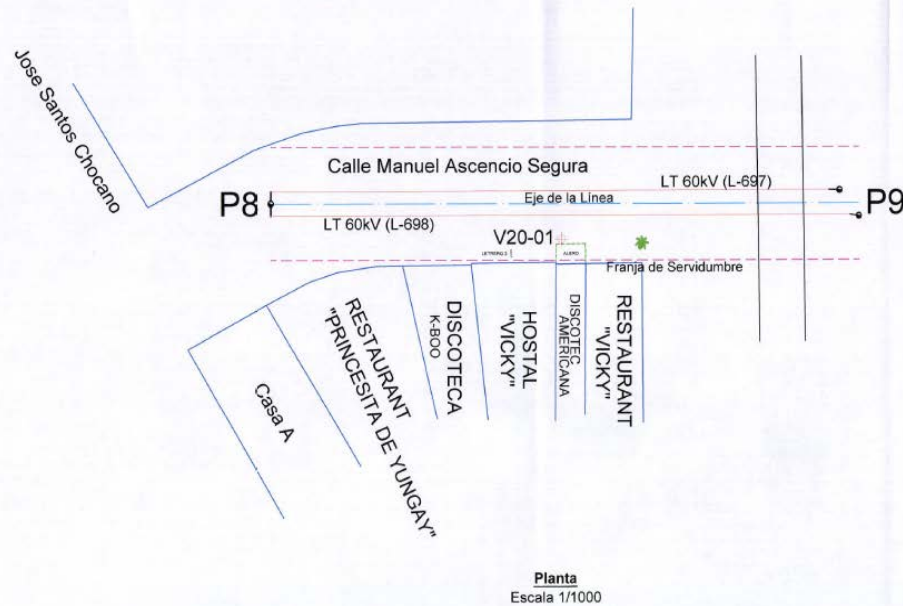
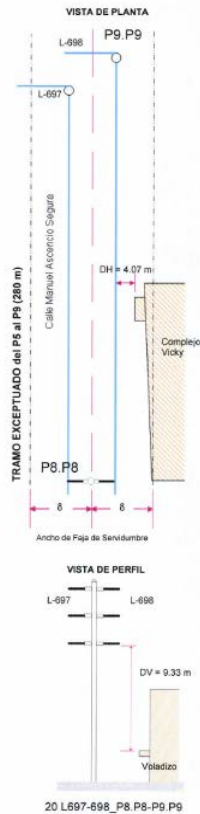


FOTO N° 01



FOTO N° 02

ROSALIO WALTER
SANCHEZ MOYNA
INGENIERO ELECTRICISTA
Reg. CIP N° 57852



LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Carretera
	Vereda
	Límite de Propiedad (LP)
	Alero
	Eje de la L.T.

PUNTOS DE MEDICIÓN	
Punto	Distancia al frente de la Vivienda
V20-01	2.5 m

ROSALIO WALTER
SANCHEZ MOYNA
INGENIERO ELECTRICISTA
Reg. CIP N° 57852

Regla 219.B.7 EXCEPCIÓN 2: Servidumbres en líneas aéreas existentes en cuya zona de influencia, existan edificaciones o construcciones de dominio privado en las que hay presencia de personas

En las líneas aéreas existentes en cuya zona de influencia, existan edificaciones o construcciones de dominio privado, bien sea de propiedad particular o estatal, en las que hay presencia de personas, se podrá excepcionalmente imponer servidumbre. Las solicitudes para el establecimiento o regularización de la servidumbre deberán ser presentadas a la Dirección General de Electricidad, para su respectiva aprobación

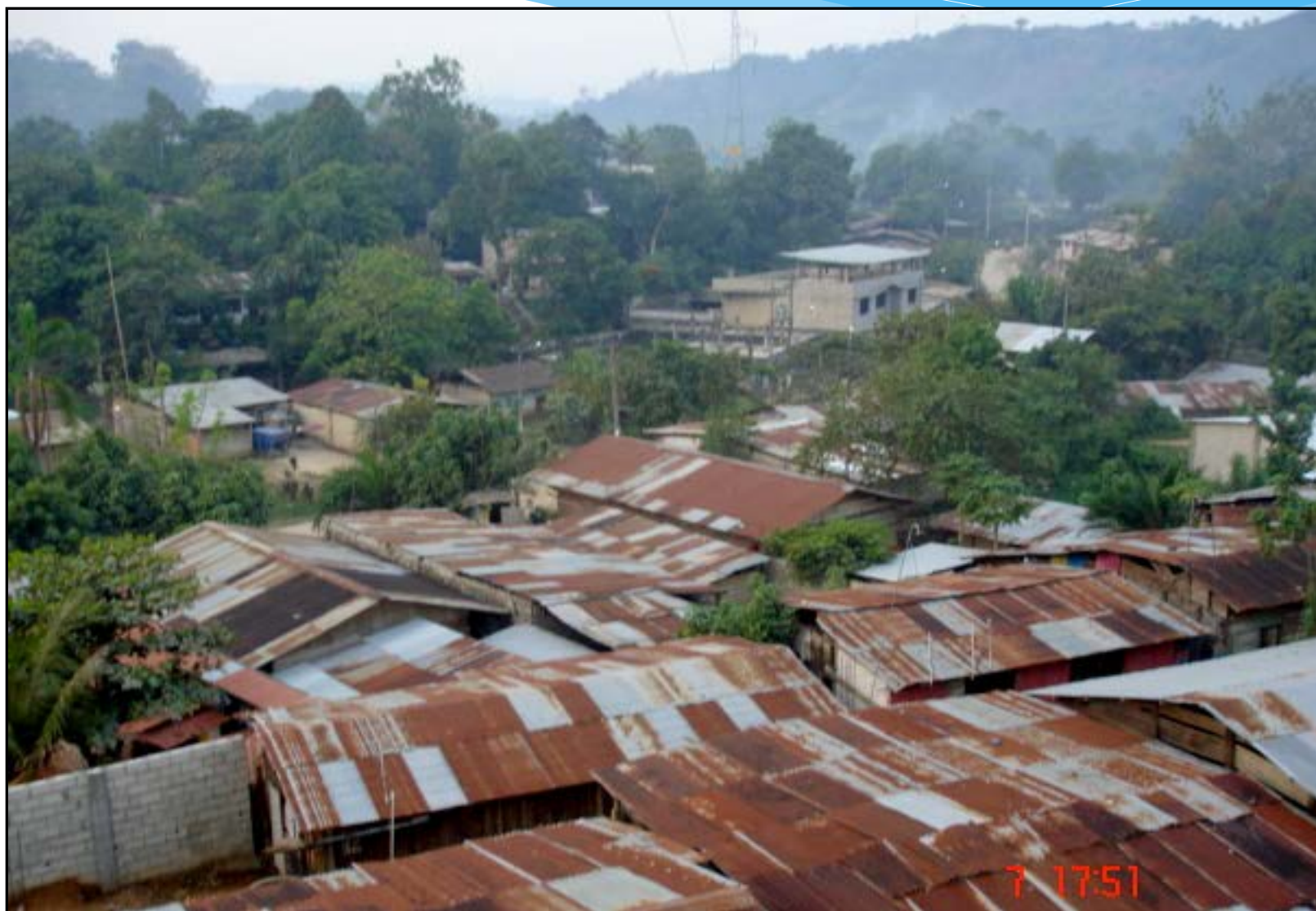
CONDICIONES

Se establecerá o regularizará la servidumbre cumpliendo los procedimientos correspondientes, previo informe técnico de OSINERGMIN, y siempre que:

- Se cumplan las distancias de seguridad establecidas en el Código;
- Se establezcan medidas orientadas a la seguridad de las estructuras y conductores en el vano en cuestión, así como la adecuada protección eléctrica;
- No exista influencia de los campos eléctricos y magnéticos para exposiciones permanentes, referida en la Regla 219.B.2;
- Semestralmente, el concesionario de la línea aérea recuerde -por comunicación escrita- al propietario o a los ocupantes del predio, los cuidados y limitaciones que deben tener para evitar riesgo eléctrico o accidente;
- Queden precisados en el documento de establecimiento de la servidumbre, cada uno de los casos en los vanos correspondientes.

Continuación

- * En este tipo de edificaciones o construcciones no se podrá incrementar la altura de la edificación o realizar alguna acción que viole esta distancia de seguridad.
- * Cada uno de los casos deberán ser analizados de manera independiente, con la correspondiente justificación técnica en la que se incluyan los cálculos justificativos, planos, gráficos, y se detallen las distancias de seguridad de acuerdo a la Regla 219.B.4



Veintidós viviendas dentro de la faja de servidumbre





17.04.2007

Pruebas de PAT, Tensión de toque y Tensión de paso

bbti PROTOCOLO DE MEDICION DE PUESTA A TIERRA

Cliente: **UNACEM**

Descripción del trabajo	Ubicación:	Fecha:
Medición de Puesta a Tierra	Línea de Transmisión 72.5Kv Torre N° 44	14-Jun-13
CODIGO: T-N° 44		

DATOS DEL EQUIPO EMPLEADO

Tipo Medición:	Calda de potencial	Calibración:	26-Mar-13
Marca/Modelo:	Megabross/EM-4055	Rango:	20000 OHM
N° Serie:	13 C 2615	Certificado:	N° 533665

INSPECCIONES

VISUAL	Cumple	
	Si	No
1. Varilla de Cu	x	
2. Grapa Doble Via	x	
3. Cable de Cu Desnudo	x	
4. Caja de registro		
5. Conexiones	x	

PRUEBAS REALIZADAS (ohm)

Tiempo de medición	1ra. Medición	2da. Medición	3ra. Medición
	8.9	8.79	8.63
Promedio de medición	8.77 Ohm		

Por: **BBTI SAC** En campo: **Ing. Víctor L. Hurtado Gonzales** REG. N° 72980
 Responsable: Ing. Victor Luis Hurtado Gonzales Fecha: 14 Jun-13
 Por: Supervisor En campo: _____
 Responsable: _____ Fecha: _____

UNACEM CONSTRUYENDO OPORTUNIDADES

FERCHALE TRADING SAC BIENES Y SERVICIOS

Servidumbre-Aplicar la Excepción de la Regla 219.B.7 del código Nacional de Electricidad Suministro-2011
 Línea: L5725_Vano: E44-E45

Revision 0 Fecha: 15/06/2013

MEDICIONES DE TENSION DE PASO Y TENSION DE TOQUE

Fecha: 15/06/2013
 Hora: 15:45
 Medidos por: FERCHALE TRADING
 Punto medido: Línea 72.5 kV Carpapata 1 - Condorcocha T-045

Cuadro N°1. Tensiones de Toque y Paso

NORMATIVA	Tiempo de Despeje de la Falla	Valor Medido Tensión de Toque (V)	Valor Medido Tensión de Paso (V)
VDE 0101/CENELEC HD 637 S1: 1999	0,2 s	73	73

NOTA: Según Norma VDE 0101 CENELEC Para una falla de 0,2 s los valores no deben exceder de 500 V
Los valores obtenidos se encuentran dentro de los parametros establecidos

IEEEC: Institute of Electrical and Electronic Engineers, Std 80-2000

Ing. **Maximo Orlando Cordero**
 CIP-04415
FERCHALE TRADING S.A.C.

UNACEM CONSTRUYENDO OPORTUNIDADES

FERCHALE TRADING SAC BIENES Y SERVICIOS

Servidumbre-Aplicar la Excepción de la Regla 219.B.7 del código Nacional de Electricidad Suministro-2011
 Línea: L5725_Vano: E44-E45

Revision 0 Fecha: 15/06/2013

MEDICIONES DE TENSION DE PASO Y TENSION DE TOQUE

Fecha: 15/06/2013
 Hora: 15:45
 Medidos por: FERCHALE TRADING
 Punto medido: Línea 72.5 kV Carpapata 1 - Condorcocha T-044

Cuadro N°1. Tensiones de Toque y Paso

NORMATIVA	Tiempo de Despeje de la Falla	Valor Medido Tensión de Toque (V)	Valor Medido Tensión de Paso (V)
VDE 0101/CENELEC HD 637 S1: 1999	0,2 s	80	80

NOTA: Según Norma VDE 0101 CENELEC Para una falla de 0,2 s los valores no deben exceder de 500 V
Los valores obtenidos se encuentran dentro de los parametros establecidos

IEEEC: Institute of Electrical and Electronic Engineers, Std 80-2000

Ing. **Maximo Orlando Cordero**
 CIP-04415
FERCHALE TRADING S.A.C.

Tiempos de apertura de Interruptores

DATOS DE PLACA INTERRUPTOR DE POTENCIA LLEGADA
C.H. CARPAPATA A CONDORCOCHA 72,5 kV

**SECUENCIA
NOMINAL DE MANIOBRA**
O-0,3s-CO-1min-CO


Hernán Díaz Bastidas
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP N° 132969

ABB	
PASS MOO	
K SERIE: 80807	AB: 2007
DATOS TECNICOS	
TENSION NOMINAL	72,5kV INTENSIDAD DE CORTE OPERACION I _{oc} 10,0kA
TENSION SOPORTADA A IMPULSO	250kV INTENSIDAD DE CORTE OPERACION 20kA
A DISTANCIA DE AISLAMIENTO	250kV INTENSIDAD DE CORTE OPERACION 20kA
TENSION SUP. A PRES. INDUSTRIAL	100kV INTENSIDAD DE CORTE OPERACION 10,0kA
A DISTANCIA DE AISLAMIENTO	100kV INTENSIDAD DE CORTE OPERACION 10,0kA
FRECUENCIA NOMINAL	50Hz PESO DE SF6 EN UNO POLO 20kg
INTENSIDAD NOMINAL	1000A PESO TOTAL 1000kg
	TEMP. POR TEMPERATURA -40/+40 °C
DATOS INTERRUPTOR	
INERTIA DE CONTACTO	11,5kA CAP. DE CORTE DE CONDENSADORES 10A
FACTORES DEL PRIMER POLO	1,0 CAP. DE CORTE DE CONDENSADORES 10A
SECC. DE OPERACION	4-20-40-80-125 SECC. DE RECARGA 100kV
INTENSIDAD DE OPERACION DE FASE	125kA INTENS. 100kV
TENSION MAX. DE BOMBAJE DE CORRIENTE APERTURA	100kV
DATOS SECCIONADOR	
TIPO DE RECARGA	MANUAL
MOTOR	100kV 3000

DATOS DE PLACA INTERRUPTOR DE POTENCIA SALIDA C.H. CARPAPATA HACIA
CONDORCOCHA 72,5 kV

**SECUENCIA
NOMINAL DE MANIOBRA**
O-0,3s-CO-3min-CO


Hernán Díaz Bastidas
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP N° 132969

SIEMENS	
Tipo 3AQ1FG	Año de fabricación/No 95/K35012949
Tensión nominal U	72,5 kV
Tensión nominal de choque separable por rayos U _{sc}	350 kV
Tensión de resistencia a frecuencia Industrial U _{rw}	145 kV
Frecuencia nominal f	60 Hz
Corriente nominal (en servicio) I _n	1800 A
Corriente nominal de corte en cortocircuito I _{cc}	25 kA
Duración nominal del cortocircuito t _{sc}	1 s
Corriente nominal de corte en condiciones de asincronismo I _c	6,25 kA
Factor de primer polo	1,5
Corriente de corte nominal en línea aérea I _l	10 A
Secuencia nominal de maniobra	O-0,3s-CO-3min-CO
Presión del SF ₆ a +20°C	5,5 bar
Peso de la carga de SF ₆	6,0 kg
Peso con la carga de SF ₆	1480 kg
Velocidad nominal de alimentación de los circuitos auxiliares	
Tensión de mando	DC 110 V
Tensión de accionamiento	DC 110 V
Tensión de calefacción	380/220 V
Clase de temperatura	25, +40 °C
Datos: DIN VDE 0170 parte 103	

Protocolos de Relés de Protección

405

UNACEM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

9-534-5-008-0
Servidumbre – Aplicar la Excepción de la Regla 219.B.7 del Código Nacional de Electricidad Suministro 2011
Expediente de justificación técnica
Línea L-72.5 KV Vano E44 – E45
Revisión: 0
Fecha: 15-06-2013

PROCOLOS DE LOS RELES DE PROTECCIÓN

Ajustes del relé de protección principal ABB: 21/L1-REL670
Ajustes del relé de protección de respaldo ABB: 67-67N/L1-REX
521

**SE CONDORCOCHA: LLEGADA DE LA LINEA CARPAPATA-
FABRICA**


Gerónimo Díaz Bastidas
INGENIERO ELECTRICISTA
C.P.N.º 130989

División Eléctrica y Generación

405

UNACEM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

9-534-5-008-0
Servidumbre – Aplicar la Excepción de la Regla 219.B.7 del Código Nacional de Electricidad Suministro 2011
Expediente de justificación técnica
Línea L-72.5 KV Vano E44 – E45
Revisión: 0
Fecha: 15-06-2013

PROCOLOS DE LOS RELES DE PROTECCIÓN

Ajustes del relé de protección principal ABB: 21/L1-REL670
Ajustes del relé de protección de respaldo ABB: 67-67N/L1-REX
521

**SE CONDORCOCHA: LLEGADA DE LA LINEA CARPAPATA-
FABRICA**


Gerónimo Díaz Bastidas
INGENIERO ELECTRICISTA
C.P.N.º 130989

División Eléctrica y Generación

Comunicaciones a pobladores

44-45



Condorcocha 14 de Junio del 2013

Señor (es): Hipólita Solórzano Navarro.
Dirección: CARRETERA ANTIGUA - CHIPICOYO R.S. 71261070

Presente.-

De nuestra mayor consideración:
De conformidad a la Ley de Concesiones Eléctricas, su Reglamento y demás normas complementarias emitidas por el OSINERGMIN, en su calidad de ente fiscalizador las fajas de servidumbre constituidas debajo de los electroductos deben mantenerse completamente libre de edificaciones y plantaciones.

Sin embargo, se ha detectado que el predio que usted conduce se encuentra debajo de la Línea de Alta Tensión, por lo que deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones, a fin de evitar accidentes eléctricos, teniendo en cuenta que el **acercamiento excesivo a los conductores energizados, es condición suficiente para ocasionar una descarga eléctrica.**

- No manipular varillas de construcción, palos, alambres y tubos cerca de las líneas.
- No instalar antenas de televisión ni astas.
- No realizar conexiones clandestinas.
- No instalar letreros, banderolas, carteles ni avisos publicitarios.
- No pintar las fachadas con andamios.
- No podar los árboles.
- No maniobrar equipos pesados.
- No transitar debajo de una línea eléctrica para así evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.
- No tocar por ningún motivo los conductores.

En cumplimiento de estas indicaciones minimizara los riesgos y peligros a su integridad física y a sus bienes.

Sin otro particular quedamos de ustedes.

Muy atentamente,

David Pablich
(+) DAVID PABLICH SOLÓRZANO
DNI. 21106352

381

44-45



Condorcocha 14 de Junio del 2013

Señor (es): Marcenita Ollero.
Dirección: CARRETERA PRINCIPAL - (Camfo), CHIPICOYO

Presente.-

De nuestra mayor consideración:
De conformidad a la Ley de Concesiones Eléctricas, su Reglamento y demás normas complementarias emitidas por el OSINERGMIN, en su calidad de ente fiscalizador las fajas de servidumbre constituidas debajo de los electroductos deben mantenerse completamente libre de edificaciones y plantaciones.

Sin embargo, se ha detectado que el predio que usted conduce se encuentra debajo de la Línea de Alta Tensión, por lo que deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones, a fin de evitar accidentes eléctricos, teniendo en cuenta que el **acercamiento excesivo a los conductores energizados, es condición suficiente para ocasionar una descarga eléctrica.**

- No manipular varillas de construcción, palos, alambres y tubos cerca de las líneas.
- No instalar antenas de televisión ni astas.
- No realizar conexiones clandestinas.
- No instalar letreros, banderolas, carteles ni avisos publicitarios.
- No pintar las fachadas con andamios.
- No podar los árboles.
- No maniobrar equipos pesados.
- No transitar debajo de una línea eléctrica para así evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.
- No tocar por ningún motivo los conductores.

En cumplimiento de estas indicaciones minimizara los riesgos y peligros a su integridad física y a sus bienes.

Sin otro particular quedamos de ustedes.

Muy atentamente,

Jose Marcenilla
Jose Marcenilla Cajachunza
DNI. 21107038

382

Muchas Gracias