

**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD**

**“REGLAMENTO DE SEGURIDAD
DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
PARTICULARES”**

Mayo 2005

REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARTICULARES

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| TÍTULO I | 1 |
| DISPOSICIONES GENERALES | 1 |
| Capítulo 1 | 1 |
| Generalidades | 1 |
| Artículo 1°.- Objeto | 1 |
| Artículo 2°.- Campo de Aplicación | 1 |
| Artículo 3°.- Definiciones..... | 2 |
| Artículo 4°.- Abreviaturas y Siglas | 7 |
| Capítulo 2 | 8 |
| Análisis de Riesgos Eléctricos | 8 |
| Artículo 5°.- Evaluación del Nivel del Riesgo | 9 |
| Artículo 6°.- Riesgos Eléctricos más comunes | 10 |
| Artículo 7°.- Relación de la Falta de Mantenimiento de los Diversos Elementos que Conforman las Instalaciones Eléctricas Interiores | 18 |
| Artículo 8°.- Situaciones de Alto Riesgo | 18 |
| TÍTULO II | 20 |
| REQUISITOS TÉCNICOS ESENCIALES | 20 |
| Capítulo 1 | 20 |
| Responsabilidades | 20 |
| Artículo 9°.- Requisitos Técnicos Obligatorios | 20 |
| Capítulo 2 | 20 |
| Niveles de Tensión..... | 20 |
| Artículo 10°.- Clasificación de los Niveles de Tensión en Corriente Alterna..... | 20 |
| Capítulo 3..... | 20 |
| Sistema de Unidades | 20 |
| Artículo 11°.- Sistema de Unidades..... | 20 |
| Artículo 12°.- Reglas para el uso de símbolos y unidades | 20 |
| Capítulo 4..... | 21 |
| Simbología General..... | 21 |
| Artículo 13°.- Simbología General | 21 |
| Capítulo 5..... | 22 |
| Señalización de Seguridad..... | 22 |
| Artículo 14°.- Señalización de Seguridad | 22 |
| Artículo 15°.- Clasificación de las Señales de Seguridad | 22 |
| Artículo 16°.- Dimensión de las Señales de Seguridad | 23 |
| Artículo 17°.- Características específicas del símbolo de riesgo eléctrico..... | 23 |
| Artículo 18°.- Recomendaciones para el Empleo de Señales de Seguridad | 23 |
| Capítulo 6..... | 24 |
| Distancias de Seguridad | 24 |
| Artículo 19°.- Distancias de Seguridad | 24 |
| Capítulo 7..... | 25 |
| Campos Electromagnéticos | 25 |
| Artículo 20°.- Campos Electromagnéticos | 25 |
| Capítulo 8..... | 27 |
| Puesta a Tierra..... | 27 |
| Artículo 21°.- Puesta a Tierra | 27 |
| Artículo 22°.- Diseño..... | 27 |
| Artículo 23°.- Requisitos generales | 28 |
| Artículo 24°.- Electrodo de puesta a tierra..... | 28 |
| Artículo 25°.- Conductor del electrodo de puesta a tierra | 29 |

Reglamento de Seguridad para Instalaciones Eléctricas Particulares

| | | |
|---|---|----|
| Artículo 26°.- | Conductor de puesta a tierra de equipos | 29 |
| Artículo 27°.- | Valores de resistencia de puesta a tierra | 29 |
| Artículo 28°.- | Mediciones | 29 |
| Artículo 29°.- | Puesta a tierra temporales | 30 |
| TÍTULO III | | 31 |
| SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL | | 31 |
| Capítulo 1 | | 31 |
| Responsabilidades | | 31 |
| Artículo 30°.- | Responsabilidad por la seguridad | 31 |
| Capítulo 2 | | 31 |
| Artículo 31°.- | Riesgo de contacto | 31 |
| Artículo 32°.- | Riesgos propios de la electricidad | 32 |
| Artículo 33°.- | Factores que influyen en un accidente eléctrico | 32 |
| Artículo 34°.- | La intensidad de la corriente eléctrica | 32 |
| Artículo 35°.- | La tensión eléctrica | 32 |
| Artículo 36°.- | Distancias a tierra | 33 |
| Artículo 37°.- | Distancias mínimas de aproximación para personal calificado | 33 |
| Artículo 38°.- | Distancias mínimas de aproximación para personas no especializadas | 33 |
| Artículo 39°.- | La resistencia eléctrica y el cuerpo humano | 34 |
| Artículo 40°.- | Recorrido de la corriente a través del cuerpo humano | 34 |
| Artículo 41°.- | El tiempo que dura el contacto eléctrico | 35 |
| Artículo 42°.- | La frecuencia eléctrica | 35 |
| Artículo 43°.- | Condiciones físicas del accidentado | 35 |
| Capítulo 3 | | 36 |
| Artículo 44°.- | Puesta a tierra de equipos, máquinas herramientas y artefactos eléctricos | 36 |
| Capítulo 4 | | 36 |
| Artículo 45°.- | Causas más frecuentes de accidentes eléctricos | 36 |
| TÍTULO IV | | 37 |
| PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DERIVADOS DEL USO DE LA ELECTRICIDAD | | 37 |
| Capítulo 1 | | 37 |
| Artículo 46°.- | Recomendaciones para evitar accidentes eléctricos | 37 |
| TÍTULO V | | 38 |
| EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD | | 38 |
| Capítulo 1 | | 38 |
| Equipos de Seguridad y Protección Personal | | 38 |
| Artículo 47°.- | Casco protector | 38 |
| Artículo 48°.- | Guantes y mangas aislantes y protectores de cuero | 38 |
| Artículo 49°.- | Pértigas | 38 |
| Artículo 50°.- | Cinturón de seguridad | 38 |
| Artículo 51°.- | Anteojos de protección | 38 |
| Artículo 52°.- | Trepadores o espuelas | 38 |
| Artículo 53°.- | Calzado de Seguridad | 39 |
| Artículo 54°.- | Taburete aislante y tapiz aislante | 39 |
| Artículo 55°.- | Herramientas aisladas | 39 |
| Artículo 56°.- | Comprobación de ausencia de Tensión | 39 |
| Capítulo 2 | | 39 |
| Requisitos de Mantenimiento | | 39 |
| Artículo 57°.- | Equipos de seguridad y protección personal | 39 |
| Artículo 58°.- | Inspección y prueba de equipos seguridad y protección personal | 39 |
| Capítulo 3 | | 40 |
| Equipos de Detección de Tensión | | 40 |
| Artículo 59°.- | Equipos de detección de tensión | 40 |
| Artículo 60°.- | Inspección y prueba de equipos de detección de tensión | 40 |
| TÍTULO VI | | 41 |
| PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | | 41 |

FECHA DE VENCIMIENTO DE CONSULTA PUBLICA: 31 DE JULIO, 2005

Reglamento de Seguridad para Instalaciones Eléctricas Particulares

| | |
|---|----|
| Capítulo 1..... | 41 |
| Casas Habitación..... | 41 |
| Artículo 61°.- Conexión Domiciliaria..... | 41 |
| Artículo 62°.- Características Principales de la Conexión Domiciliaria..... | 43 |
| Artículo 63°.- Conexión Domiciliaria (Red Eléctrica Aérea)..... | 43 |
| Artículo 64°.- Características Principales de la Conexión Aérea..... | 44 |
| Capítulo 2..... | 44 |
| Tablero General..... | 44 |
| Artículo 65°.- Tablero general o tablero de distribución..... | 44 |
| Artículo 66°.- Interruptores con Fusibles..... | 45 |
| Artículo 67°.- Interruptores..... | 46 |
| Artículo 68°.- Puesta a tierra de las cubiertas..... | 46 |
| Artículo 69°.- Interruptores del Tipo Cuchilla con Fusibles..... | 46 |
| Artículo 70°.- Interruptores Automáticos Termo magnéticos..... | 48 |
| Artículo 71°.- Riesgos Eléctricos en las Instalaciones del Tablero General y/o el Tablero de Distribución 50 | |
| Artículo 72°.- Circuitos Derivados: Alumbrado, Tomacorrientes y Salidas para Artefactos Electrodomésticos de Potencia Mayor a 1 000 watt..... | 51 |
| Capítulo 3..... | 53 |
| Artefactos Eléctricos y Electrodomésticos Móviles..... | 53 |
| Artículo 73°.- Artefactos Eléctricos y Electrodomésticos Móviles..... | 53 |
| Capítulo 4..... | 53 |
| Artículo 74°.- Artefactos Eléctricos y Electrodomésticos Fijos..... | 53 |
| Capítulo 5..... | 54 |
| Edificios de Departamentos..... | 54 |
| Artículo 75°.- Ascensores..... | 54 |
| Artículo 76°.- Equipos de bombeo para abastecimiento de agua..... | 55 |
| Artículo 77°.- Alumbrado de Halls y escaleras..... | 55 |
| Capítulo 6..... | 55 |
| Comportamiento frente a la Falta de Suministro Eléctrico y Fuentes de Instalaciones de Emergencia..... | 55 |
| Artículo 78°.- Causas de falta de suministro eléctrico..... | 55 |
| Artículo 79°.- Comportamiento frente a un cortocircuito..... | 56 |
| Artículo 80°.- Comportamiento frente al corte de la energía por el Concesionario..... | 56 |
| Artículo 81°.- Causa Excepcional..... | 57 |
| Capítulo 7..... | 57 |
| Operación y Mantenimiento de las Instalaciones..... | 57 |
| Artículo 82°.- Operación..... | 57 |
| Artículo 83°.- Mantenimiento..... | 57 |
| TÍTULO VII..... | 58 |
| PRIMEROS AUXILIOS..... | 58 |
| Capítulo 1..... | 58 |
| Reglas Generales..... | 58 |
| Artículo 84°.- Principios generales..... | 58 |
| Capítulo 2..... | 58 |
| Artículo 85°.- Rescate..... | 58 |
| Artículo 86°.- Tratamiento..... | 59 |
| Artículo 87°.- Método de respiración boca a boca..... | 59 |
| Artículo 88°.- Masaje cardíaco..... | 59 |
| Artículo 89°.- Qué no hacer ante una emergencia..... | 60 |
| Artículo 90°.- Botiquín de primeros auxilios..... | 61 |
| TÍTULO VIII..... | 62 |
| EQUIPOS PARA COMBATE DE AMAGO DE INCENDIOS DE ORIGEN ELÉCTRICO..... | 62 |
| Capítulo 1..... | 62 |
| Artículo 91°.- Prescripciones para evitar incendios de origen eléctrico..... | 62 |
| Capítulo 2..... | 62 |

FECHA DE VENCIMIENTO DE CONSULTA PÚBLICA: 31 DE JULIO, 2005

Reglamento de Seguridad para Instalaciones Eléctricas Particulares

| | |
|--|----|
| Artículo 92°.- Acciones a efectuar en caso de incendio de origen eléctrico | 62 |
| Capítulo 3..... | 63 |
| Artículo 93°.- Equipos para combate de amagos de incendios de origen eléctrico | 63 |
| TÍTULO IX..... | 64 |
| INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE INSTALACIONES..... | 64 |
| Capítulo 1..... | 64 |
| Inspección y Certificación..... | 64 |
| Artículo 94°.- Inspección y certificación de conformidad de instalaciones..... | 64 |
| TÍTULO X..... | 66 |
| RÉGIMEN DE SANCIONES | 66 |
| Capítulo 1..... | 66 |
| Régimen de Sanciones | 66 |
| Artículo 95°.- Régimen de Sanciones..... | 66 |
| Capítulo 2..... | 66 |
| Artículo 96°.- Infracciones..... | 66 |
| Artículo 97°.- Infracciones leves | 70 |
| Artículo 98°.- Infracciones graves..... | 70 |
| Artículo 99°.- Infracciones muy graves | 70 |
| Capítulo 3..... | 68 |
| Artículo 100°.- Sanciones..... | 68 |
| TÍTULO XI..... | 69 |
| DISPOSICIONES TRANSITORIAS | 69 |

APÉNDICE

Apéndice N°1 Identificación de Riesgos

ANEXOS

| | |
|-------------|---|
| Anexo N° 1 | Formato de Inspección de Instalaciones |
| Anexo N° 2 | Cartilla de Seguridad para el Usuario |
| Anexo N° 3 | Cartilla de Seguridad para el Personal de Servicio |
| Anexo N° 4 | Cartilla de Seguridad para Personal Calificado |
| Anexo N° 5 | Recomendaciones para una Instalación Segura |
| Anexo N° 6 | Cómo cambiar los Enchufes de sus Electrodomésticos |
| Anexo N° 7 | Cómo Instalar Interruptores |
| Anexo N° 8 | Cómo Instalar Lámparas |
| Anexo N° 9 | Cómo Instalar un Calentador Eléctrico |
| Anexo N° 10 | Cómo Instalar Ventiladores de Techo |
| Anexo N° 11 | Cómo Arreglar Cables Deteriorados |
| Anexo N° 12 | Sustituir Interruptores |
| Anexo N° 13 | El Tendido de Cables |
| Anexo N° 14 | Qué hay que hacer en caso de Cortocircuito en el Baño |
| Anexo N° 15 | Ocultar los Cables en una Habitación |
| Anexo N° 16 | Instalar canaletas |

FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.- Umbral de Percepción de paso de Corriente | 09 |
| Figura 2.- Matriz de Riesgos | 10 |
| Figura 3.- Funcionamiento de una Instalación Eléctrica | 12 |

FECHA DE VENCIMIENTO DE CONSULTA PÚBLICA: 31 DE JULIO, 2005

Reglamento de Seguridad para Instalaciones Eléctricas Particulares

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 4.- | Características Operativas de una Instalación Eléctrica | 12 |
| Figura 5.- | Protección del Conductor | 12 |
| Figura 6.- | Fallas Eléctricas | 13 |
| Figura 7.- | Sobre Cargas Eléctricas | 13 |
| Figura 8.- | Cortocircuito | 14 |
| Figura 9.- | Contactos Accidentales | 14 |
| Figura 10.- | Contactos Accidentales de Alto Riesgo | 10 |
| Figura 11.- | Contacto Riesgoso por Ausencia de Puesta a Tierra | 11 |
| Figura 12.- | Protección Diferencial | 16 |
| Figura 13.- | Protección Diferencial | 16 |
| Figura 14.- | Montajes Típicos de Puesta a Tierra Temporales | 30 |
| Figura 15.- | Riesgos de la Electricidad | 32 |
| Figura 16.- | Distancias de aproximación | 34 |
| Figura 17.- | Recorrido de la corriente por el Cuerpo | 35 |
| Figura 18.- | Diagrama de una Conexión Eléctrica | 41 |
| Figura 19.- | Conexión Domiciliaria | 42 |
| Figura 20.- | Caja Porta medidor | 43 |
| Figura 21.- | Murete para Conexión Domiciliaria Subterránea | 43 |
| Figura 22.- | Conexión Domiciliaria Aérea | 44 |
| Figura 23.- | Equipos en Tableros Generales | 45 |
| Figura 24.- | Instalación no Recomendable de Tablero con Fusibles | 45 |
| Figura 25.- | Interruptor con Fusibles | 47 |
| Figura 26.- | Conexión de Interruptores Automáticos Termomagnéticos | 47 |
| Figura 27.- | Aparatos de Protección | 48 |
| Figura 28.- | Interruptor Diferencial | 49 |
| Figura 29.- | Actuación del Interruptor Diferencial | 50 |
| Figura 30.- | Interruptor Diferencial Bipolar | 50 |
| Figura 31.- | Respiración Boca a Boca | 59 |
| Figura 32.- | Ubicación de Víctima | 59 |
| Figura 33.- | Masaje Cardíaco | 59 |
| Figura 34.- | Masaje y Respiración Boca a Boca | 60 |
| Figura 35.- | Extintores de Gas Carbónico | 63 |

TABLAS

| | | |
|------------|--|----|
| Tabla 1.- | Organismo de Normalización | 07 |
| Tabla 2.- | Acrónimos, Siglas y Abreviaturas de Común Utilización | 07 |
| Tabla 3.- | Porcentaje de Personas que se Protegen según la Corriente de Disparo | 09 |
| Tabla 4.- | Relación entre Energía Específica y Efectos Fisiológicos | 09 |
| Tabla 5.- | Riesgo Eléctrico mas Comunes..... | 11 |
| Tabla 6.- | Simbología de Magnitudes y Unidades Utilizadas en Electrotecnia | 21 |
| Tabla 7.- | Simbología General | 22 |
| Tabla 8.- | Dimensiones Típicas de las señales en Milímetros | 23 |
| Tabla 9.- | Colores de las Señales y su Significados | 23 |
| Tabla 10.- | Dimensiones del Símbolo de Riesgo Eléctrico | 23 |
| Tabla 11.- | Distancia de Seguridad | 25 |
| Tabla 12.- | Valores Limites de Campos Electromagnéticos para Baja Frecuencia | 26 |
| Tabla 13.- | Tensión Máxima de Contactos o de Toque | 27 |

FECHA DE VENCIMIENTO DE CONSULTA PUBLICA: 31 DE JULIO, 2005

REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARTICULARES

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Capítulo 1

Generalidades

Artículo 1°.- Objeto

El objeto fundamental de este Reglamento es establecer medidas que garanticen la **seguridad** de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Estas prescripciones parten de que se cumplan los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos.

Establece las exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad con base en el buen funcionamiento de las instalaciones, la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos, es decir, fija los parámetros mínimos de seguridad para las instalaciones eléctricas.

Igualmente, es un instrumento técnico-legal para Perú, que sin crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre empresa, permite garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en la distribución y utilización de la energía eléctrica, cumplan con los siguientes objetivos legítimos:

- a) La protección de la vida y la salud humana.
- b) La protección de la vida animal o vegetal.
- c) La preservación del medio ambiente.
- d) La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

Para cumplir estos objetivos legítimos, el presente Reglamento se basa en los siguientes objetivos específicos:

- a) Fijar las condiciones para evitar accidentes por contactos eléctricos directos e indirectos.
- b) Establecer las condiciones para prevenir incendios causados por electricidad.
- c) Establecer las condiciones para evitar muerte de animales causada por cercas eléctricas.
- d) Establecer las condiciones para evitar daños debidos a sobrecorrientes y sobretensiones.
- e) Adoptar los símbolos de tipo verbal y gráfico que deben utilizar los profesionales que ejercen la electrotecnia.
- f) Minimizar las deficiencias en las instalaciones eléctricas.
- g) Establecer claramente los requisitos y responsabilidades que deben cumplir los diseñadores, constructores, operadores, propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas particulares, además de los fabricantes, distribuidores o importadores de materiales o equipos para seguridad eléctrica.
- h) Unificar las características esenciales de seguridad de productos eléctricos de más utilización, para asegurar mayor confiabilidad en su funcionamiento.
- i) Prevenir los actos que puedan inducir a error a los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas o falsas o la omisión de datos verdaderos que no cumplen las exigencias del presente Reglamento.
- h) Exigir confiabilidad y compatibilidad de los productos y equipos eléctricos mencionados expresamente.

Artículo 2°.- Campo de Aplicación

El presente Reglamento debe ser aplicado por toda persona que de alguna u otra manera utiliza la electricidad, se aplica a toda nueva instalación o ampliación a partir de su entrada en vigencia, en los procesos de distribución y utilización de la energía eléctrica en instalaciones eléctricas particulares.

Los requisitos y prescripciones técnicas de este Reglamento serán de obligatorio cumplimiento en el Perú, en todas las instalaciones de corriente alterna o continua privadas o particulares, con valor de tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 30 kV de corriente alterna (c.a.), con frecuencia de servicio nominal inferior a 100 Hz y mayor o igual a 50 V en corriente continua (c.c.). También serán exigibles donde se tengan plantas de generación para el consumo propio, siempre que las características de la tensión utilizada correspondan a los límites determinados en éste artículo.

A efectos de este Reglamento se considera incluidas las instalaciones eléctricas, sistemas, componentes, equipos, máquinas y circuitos de trabajo, que se utilicen para la distribución y utilización de la energía eléctrica o para la realización de cualquier otra transformación energética con intervención de la energía eléctrica y dentro de los límites que se establecen aquí. Los requerimientos no se enfocan en las obras civiles ni requerimientos mecánicos, aunque se exigen algunos parámetros mecánicos, por su gran importancia para la seguridad.

Este Reglamento se aplica a todas las personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras, contratistas u operadores. También se aplica a los productores independientes (productor independiente o para uso particular y red interna), y a los usuarios.

Aplica a los profesionales, a los tecnólogos y a los técnicos electricistas.

Se exceptúan de la aplicación de este Reglamento las instalaciones y equipos para automóviles, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, estaciones de telecomunicaciones, sistemas de radio y en general todas las instalaciones eléctricas que en la actualidad o en el futuro se rijan por un reglamento técnico específico. No obstante estas instalaciones deben garantizar condiciones de seguridad eléctrica basadas en normas técnicas internacionales o de reconocimiento internacional.

Tampoco se aplicarán sus prescripciones a las instalaciones que utilizan menos de 24 V o denominadas de "muy baja tensión", como relojes, juguetes y similares, siempre que su fuente de energía sea autónoma, no alimente a otros equipos y que tales instalaciones sean absolutamente independientes de las redes de baja tensión.

Las prescripciones técnicas del presente Reglamento serán exigibles en condiciones normales o nominales de las instalaciones, es decir, no están contemplados los casos de fuerza mayor o de orden público que alteren las instalaciones. No obstante, el propietario de la instalación procurará reestablecer las condiciones de seguridad en el menor tiempo posible.

Artículo 3°.- Definiciones

Para efectos de las definiciones aplicables en este Reglamento se considerará las definiciones de la Norma DGE de Terminología y Símbolos Gráficos de Electricidad, adicionalmente a ella se dan a continuación algunas definiciones aplicables.

ABIERTO: Se denomina así a los circuitos eléctricos no energizados.

ACCIDENTE: Evento no deseado, incluidos los descuidos y las fallas de equipos, que da por resultado la muerte, una lesión personal, un daño a la propiedad o deterioro ambiental.

ACREDITACIÓN: Procedimiento mediante el cual se reconoce la competencia técnica y la idoneidad de organismos de certificación e inspección, así como laboratorios de ensayo y de metrología.

ACTO INSEGURO: Violación de una norma de seguridad ya definida.

ALAMBRE: Hilo o filamento de metal, trefilado o laminado, para conducir corriente eléctrica.

ANÁLISIS DE RIESGOS: Conjunto de técnicas para definir, clasificar y evaluar los factores de riesgo y la adopción de las medidas para su control.

CALIDAD: La totalidad de las características de un ente que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas. Es un conjunto de cualidades o atributos, como disponibilidad, precio, confiabilidad, durabilidad, seguridad, continuidad, consistencia, respaldo y percepción.

CERTIFICACIÓN: Procedimiento mediante el cual un organismo expide por escrito o por un sello de conformidad, que un producto, un proceso o servicio cumple un reglamento técnico o una(s) norma(s) de fabricación.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD: Documento emitido conforme a las reglas de un sistema de certificación, en el cual se puede confiar razonablemente que un producto, proceso o servicio es conforme con una norma, especificación técnica u otro documento normativo específico.

CONDICIÓN INSEGURA: Circunstancia potencialmente riesgosa que está presente en el ambiente de trabajo.

CONDUCTOR ACTIVO: Aquellas partes destinadas, en su condición de operación normal, a la transmisión de electricidad y por tanto sometidas a una tensión en servicio normal.

CONDUCTOR ENERGIZADO: Todo aquel que no está conectado a tierra.

CONFORMIDAD: Cumplimiento de un producto, proceso o servicio frente a uno o varios requisitos o prescripciones.

CONTROL DE CALIDAD: Proceso de regulación, a través del cual se mide y controla la calidad real de un producto o servicio.

CORRIENTE ELÉCTRICA: Es el movimiento de cargas eléctricas entre dos puntos que no se hallan al mismo potencial, por tener uno de ellos un exceso de electrones respecto al otro. Es un transporte de energía.

CORRIENTE DE CONTACTO: Corriente que circula a través del cuerpo humano, cuando está sometido a una tensión.

CORRIENTE DE FUGA: Corriente derivada a tierra como consecuencia de una falla o bajo aislamiento

DISPONIBILIDAD: Certeza de que un equipo o sistema sea operable en un tiempo dado. Calidad para operar normalmente.

DISTANCIA DE SEGURIDAD: Es la mínima distancia entre una línea energizada y una zona donde se garantiza que no habrá un accidente por acercamiento.

ELECTRICIDAD ESTÁTICA: Una forma de energía eléctrica o el estudio de cargas eléctricas en reposo.

ELECTRICISTA: Persona experta en aplicaciones de la electricidad.

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA: Conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo, inalterables a la humedad y a la acción química del terreno.

ELECTRÓNICA: Parte de la electricidad que maneja las técnicas fundamentadas en la utilización de haces de electrones en vacío, en gases o en semiconductores.

ELECTROTECNIA: Estudio de las aplicaciones técnicas de la electricidad.

EMERGENCIA: Situación que se presenta por un hecho accidental y que requiere suspender todo trabajo para atenderla.

ENSAYO: Conjunto de pruebas y controles a los cuales se somete un bien para asegurarse que cumple normas y pueda cumplir la función requerida.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: Documento que establece características técnicas mínimas de un producto o servicio.

EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: Procedimiento utilizado, directa o indirectamente, para determinar que se cumplen los requisitos o prescripciones pertinentes de los reglamentos técnicos o normas.

EXTINTOR: Aparato autónomo, que contiene un agente para apagar el fuego, eliminando el oxígeno.

FRENTE MUERTO: Parte de un equipo accesible a las personas y sin partes activas.

FUEGO: Combinación de combustible, oxígeno y calor. Combustión que se desarrolla en condiciones controladas.

FUEGO CLASE C: El originado en equipos eléctricos energizados.

IMPACTO AMBIENTAL: Acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio ambiente o en alguno de los componentes del mismo.

INCENDIO: Es todo fuego incontrolado.

INDUCCIÓN: Fenómeno en el que un cuerpo energizado, transmite por medio de su campo eléctrico o magnético, energía a otro cuerpo, a pesar de estar separados por un dieléctrico.

INFLAMABLE: Material que se puede encender y quemar rápidamente.

INSPECCIÓN: Conjunto de actividades tales como medir, examinar, ensayar o comparar con requisitos establecidos, una o varias características de un producto o instalación eléctrica, para determinar su conformidad.

INSTALACIONES INTERNAS PARTICULARES (del Usuario): Son las instalaciones internas del usuario que se inician a partir del punto de entrega, tal como se establece en el artículo 88° de la Ley de Concesiones Eléctricas.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO AJUSTABLE: Calificativo que indica que el interruptor automático se puede ajustar para que se dispare a distintas corrientes, tiempos o ambos, dentro de un margen predeterminado.

INTERRUPTOR DE FALLA A TIERRA: Interruptor diferencial accionado por corrientes de fuga a tierra, cuya función es interrumpir la corriente hacia la carga cuando se excede algún valor determinado por la soportabilidad de las personas.

INTERRUPTOR DE USO GENERAL: Dispositivo para abrir y cerrar o para conmutar la conexión de un circuito, diseñado para ser operado manualmente. Su capacidad se establece en amperios y es capaz de interrumpir su corriente nominal a su tensión nominal. Cumple funciones de control y no de protección.

LÍNEA MUERTA: Término aplicado a una línea sin tensión o desenergizada.

LÍNEA VIVA: Término aplicado a una línea con tensión o línea energizada.

LUGAR O LOCAL HÚMEDO: Sitios exteriores parcialmente protegidos o interiores sometidos a un grado moderado de humedad, cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentáneamente o permanentemente bajo la forma de condensación.

LUGAR O LOCAL MOJADO: Instalación expuesta a saturación de agua u otros líquidos, así sea temporalmente o durante largos períodos. Las instalaciones eléctricas a la intemperie deben ser consideradas como locales mojados, así como el área de cuidado de pacientes que está sujeta normalmente a exposición de líquidos mientras ellos están presentes. No se incluyen los procedimientos de limpieza rutinarios o el derrame accidental de líquidos.

LUGAR (CLASIFICADO) PELIGROSO: Aquella zona donde están o pueden estar presentes gases o vapores inflamables, polvos combustibles o partículas volátiles de fácil inflamación.

MÉTODO: Modo de decir o hacer con orden una cosa. Procedimiento o técnica para realizar un análisis, un estudio o una actividad.

MODELO: Procedimiento matemático que permite simular la evolución de variables y propiedades de un sistema, durante el desarrollo de un fenómeno físico o químico. Representación abstracta de un sistema.

MUERTE APARENTE O MUERTE CLÍNICA: Estado que se presenta cuando una persona deja de respirar y/o su corazón no bombea sangre.

MUERTO: Ser sin vida. También se aplica a un dispositivo enterrado en el suelo, cuyo fin es servir de punto de anclaje fijo.

NECROSIS ELÉCTRICA: Tipo de quemadura producida por alta tensión.

NIVEL DE RIESGO: Valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes, de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medio.

NOMINAL: Término aplicado a una característica de operación, indica los límites de diseño de esa característica para los cuales presenta las mejores condiciones de operación. Los límites siempre están asociados a una norma técnica.

NORMA: Documento aprobado por una institución reconocida, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los productos o los procesos y métodos de producción conexos, servicios o procesos, cuya observancia no es obligatoria.

NORMA DE SEGURIDAD: Toda acción encaminada a evitar un accidente.

NORMA INTERNACIONAL: Documento emitido por una organización internacional de normalización, que se pone a disposición del público.

NORMA EXTRANJERA: Norma que se toma en un país como referencia directa o indirecta, pero que fue emitida por otro país.

NORMA REGIONAL: Documento adoptado por una organización regional de normalización y que se pone a disposición del público.

NORMA TÉCNICA: Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices y características para las actividades o sus resultados, encaminados al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado. Las normas técnicas se deben basar en los resultados consolidados de la ciencia, la tecnología y la experiencia y sus objetivos deben ser los beneficios óptimos para la comunidad.

NORMALIZAR: Establecer un orden en una actividad específica.

PELIGRO: Exposición incontrolada a un riesgo.

PISO CONDUCTIVO: Arreglo de material conductor de un lugar que sirve como medio de conexión eléctrica entre personas y objetos para prevenir la acumulación de cargas electrostáticas.

PRECAUCIÓN: Actitud de cautela para evitar o prevenir los daños que puedan presentarse al ejecutar una acción.

PREVENCIÓN: Evaluación predictiva de los riesgos y sus consecuencias. Conocimiento a priori para controlar los riesgos. Acciones para eliminar la probabilidad de un accidente.

PREVISIÓN: Anticipación y adopción de medidas ante la posible ocurrencia de un suceso, en función de los indicios observados y de la experiencia.

PRIMEROS AUXILIOS: Todos los cuidados inmediatos y adecuados, pero provisionales, que se prestan a alguien accidentado o con enfermedad repentina, para conservarle la vida.

PRODUCTO: Cualquier bien, ya sea en estado natural o manufacturado, incluso si se ha incorporado en otro producto.

PROFESIÓN: Empleo, facultad u oficio que tiene una persona y ejerce con derecho a retribución.

PUNTO CALIENTE: Punto de conexión que esté trabajando a una temperatura por encima de la normal, generando pérdidas de energía y a veces, riesgo de incendio.

QUEMADURA: Conjunto de trastornos tisulares, producidos por el contacto prolongado con llamas o cuerpos de temperatura elevada.

RED INTERNA: Es el conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.

REGLAMENTO TÉCNICO: Documento en el que se establecen las características de un producto, servicio o los procesos y métodos de producción, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables y cuya observancia es obligatoria.

RIESGO: Condición ambiental o humana cuya presencia o modificación puede producir un accidente o una enfermedad ocupacional. Posibilidad de consecuencias nocivas o perjudiciales vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN: Posibilidad de circulación de una corriente eléctrica a través de un ser vivo.

SEGURIDAD: Estado de riesgo aceptable o actitud mental de las personas.

SEÑALIZACIÓN: Conjunto de actuaciones y medios dispuestos para reflejar las advertencias de seguridad en una instalación.

SÍMBOLO: Imagen o signo que describe una unidad, magnitud o situación determinada y que se utiliza como forma convencional de entendimiento colectivo.

SISTEMA: Conjunto de componentes interrelacionados e interactuantes para llevar a cabo una misión conjunta. Admite ciertos elementos de entrada y produce ciertos elementos de salida en un proceso organizado.

SISTEMA DE EMERGENCIA: Un sistema de potencia destinado a suministrar energía de respaldo a un número limitado de funciones vitales, dirigidas a la protección de la vida humana y la seguridad.

SUSCEPTIBILIDAD: La inhabilidad de dispositivo, equipo o sistema para operar degradarse en presencia de una perturbación electromagnética.

TÉCNICA: Conjunto de procedimientos recursos que se derivan de aplicación prácticas de una o varias ciencias.

TÉCNICO ELECTRICISTA: Persona que ocupa en el estudio y las aplicaciones de electricidad y ejerce a nivel medio o como auxiliar de los ingenieros electricistas similares.

URGENCIA: Necesidad de trabajo que se presenta fuera de la programación y que permite realizarse cuando se terminen las tareas en ejecución.

VIDA ÚTIL: Tiempo durante el cual un bien cumple la función para la que fue concebido.

Artículo 4°.- Abreviaturas y Siglas

Para efectos del presente Reglamento y una mayor información, se presenta un listado de las abreviaturas, acrónimos y siglas más comúnmente utilizadas en el sector eléctrico; unas corresponden a los principales organismos de normalización, otras son de instituciones o asociaciones y algunas son de uso común y repetido.

| AMBITO | ORGANISMO DE NORMALIZACIÓN | | NORMA |
|---------------|----------------------------|---|-------|
| | SIGLA/ ACRÓNIMO | NOMBRE | |
| ESPAÑA | AENOR | Asociación Española de Normalización y Certificación | UNE |
| FRANCIA | AFNOR | Association Francaise de Normalisation | NF |
| E.E.U.U | ANSI | American National Standards Institute | ANSI |
| INGLATERRA | BSI | British Standards Institution | BS |
| SUR AMÉRICA | CAN | Comité Andino de Normalización | |
| SUR AMÉRICA | CANENA | Consejo de Armonización de Normas Electrotécnicas Naciones de América | |
| EUROPA | CENELEC | Comité Européen de Normalization Electro-technique | EN |
| AMÉRICA | COPANT | Comisión Panamericana de Normas Técnicas | COPAN |
| PERÚ | INDECOPI | Instituto Nacional de Defensa al Consumidor y Propiedad Intelectual | NTP |
| INTERNACIONAL | IEC | International Electrotechnical Commission | IEC |
| INTERNACIONAL | ISO | International Organization for Standardization | ISO |
| INTERNACIONAL | UIT-ITU | Unión Internacional de Telecomunicaciones-International Telecommunication Union | UIT |
| ALEMANIA | DIN | Deutsches Institut für Normung | VDE |

Tabla 1. Organismos de Normalización

| ACRÓNIMOS, SIGLAS Y ABREVIATURAS DE COMÚN UTILIZACIÓN | |
|---|--|
| AAC | All Aluminum Conductor |
| AAAC | All Aluminum Alloy Conductor |
| ACSR | Aluminum Conductor Steel Reinforced |
| AEIC | Association of Edison Illuminating Companies |
| ASTM | American Society for Testing and Materials |
| AT | Alta Tensión |
| AWG | American Wire Gage |
| BT | Baja Tensión |
| CEI | Comitato Elettrotecnico Italiano |
| CIGRE | Conseil International des Grands Réseaux Electriques |
| CREG | Comisión de Regulación de Energía y Gas |
| ESD | Electrostatic Discharge |
| FIPS | Federal Information Processing Standards |
| IACS | International Annealed Copper Standard |
| ICEA | Insulated Cable Engineers Association |
| ICS | International Classification for Standards |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| IQNET | International Certification Network |
| IRPA | International Radiation Protection Association |
| MT | Media Tensión |
| NEMA | National Electrical Manufacturers Association |
| NFPA | National Fire Protection Association |
| NTP | Norma Técnica Peruana |
| OMC | Organización Mundial del Comercio |
| PVC | Cloruro de polivinilo |
| SI | Sistema Internacional de unidades |
| SPT | Sistema de Puesta a Tierra |
| TBT | Technical Barriers to Trade agreement (Obstáculos técnicos al comercio) |
| TW | Thermoplastic Wet (Termoplástico resistente a la humedad) |
| THW | Thermoplastic Heat Wet (Termoplástico resistente al calor (75°C) y a la humedad) |
| THHN | Thermoplastic High Heat Nylon (Termoplástico resistente al calor (90°C) y a la abrasión) |
| UL | Underwrites Laboratories Inc. |
| XLPE | Cross Linked Polyethylene (polietileno de cadena cruzada) |
| c.a. | Corriente alterna |
| c.c. | Corriente continua |
| cmil | Circular mil |
| rms | Root mean square. Valor eficaz de una señal |
| t.c. | Transformador de corriente |
| t.t. | Transformador de tensión |

Tabla 2. Acrónimos, siglas y abreviaturas de común utilización

Capítulo 2

Análisis de Riesgos Eléctricos

Dentro del uso de las instalaciones eléctricas interiores, existen una serie de riesgos producto del uso de la electricidad que por lo general se debe a la falta de conocimientos y por consiguiente su mal uso así como durante el desarrollo de los trabajos sin la observancia de los Códigos, Normas y otros dispositivos legales vigentes a la fecha, así como el uso de materiales de fabricación dudosa que normalmente adquieren los instaladores. En la mayoría de los casos dichos materiales adquiridos no cumplen con los sellos que garanticen su buena calidad.

Además de la no observancia de las normas. Se debe a que en el proceso de la ejecución de éstas instalaciones son realizadas por personal carente de conocimientos en electricidad, debido a que el personal obrero se niega a ser capacitado en los diferentes Institutos técnicos de carácter oficial, tales como SENATI, TECSUP, JOSÉ PARDO, SENCICO y otros que son de carácter oficial, creyendo que su experiencia laboral en la ejecución de las obras de instalaciones eléctricas, le da la autoridad de autotitularse como técnico electricista, sin serlo, esto sí que es una falta gravísima..

Por lo anterior se deduce que las exigencias y especificaciones son las que garantizan la seguridad y el buen funcionamiento de las instalaciones, la confiabilidad, calidad y su adecuada utilización de los productos, son parámetros mínimos de seguridad que todo instalador debe cumplir para que las instalaciones eléctricas estén dentro de lo perfecto.

En consecuencia estos parámetros permiten garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en la distribución y utilización de la energía eléctrica, cumplan con sus objetivos, los que podemos resumir en los siguientes:

- La protección de la vida y la salud humana.
- La protección de la vida animal o vegetal.
- La preservación del medio ambiente.
- La prevención de malas prácticas en el uso de la electricidad que puedan inducir a error al usuario.

Todos estos parámetros que dan la seguridad de usar la energía eléctrica también tienen objetivos los que podemos mencionar en los siguientes ítems.

- a. Fija las condiciones para evitar accidentes por contactos eléctricos directos e indirectos.
- b. Establece las condiciones para prevenir incendios causados por electricidad.
- c. Establece las condiciones para evitar muerte de animales causada por cercas eléctricas.
- d. Establece las condiciones para evitar daños debidos a sobrecorrientes y sobretensiones.
- e. Para lo cual es necesario adoptar simbologías de tipo verbal y gráfico que deben utilizar los profesionales que ejercen la electrotecnia.
- f. Minimizar las deficiencias en las instalaciones eléctricas.
- g. Establecer claramente los requisitos y responsabilidades que deben cumplir los diseñadores, constructores, operadores, propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas, además de los fabricantes, distribuidores o importadores de materiales o equipos que serán usados en las obras de las instalaciones eléctricas.
- h. Unificar las características esenciales de seguridad de productos eléctricos que mayormente más se utilizan, para asegurar mayor confiabilidad en su funcionamiento y control de calidad de los materiales.
- i. Prevenir los actos que puedan inducir a error a los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas o falsas o la omisión de datos verdaderos que no cumplen las exigencias del Código Nacional de Electricidad y las Normas vigentes a la fecha..
- j. Exigir confiabilidad y compatibilidad de los productos y equipos eléctricos que son adquiridos expresamente para el uso doméstico de la vivienda.

En resumen como una definición de la evaluación de riesgo, este se debe al paso de la corriente eléctrica que casi no puede ser detectada, por ser imperceptible a la sensibilidad humana, pero sí sus efectos, por cuyo motivo se ha establecido dispositivos de corte de corriente a diferentes niveles, estos son los dispositivos de protección que evitan la muerte por

electrocución de cero al ciento por ciento. En la siguiente tabla aparece un resumen de estos niveles.

| CORRIENTE DE DISPARO | 6 mA (rms) | 10 mA (rms) | 20 mA (rms) | 30 mA (rms) |
|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Hombres | 100,0 % | 98,5 % | 7.5 % | 0% |
| Mujeres | 99.5 % | 60,0 % | 0 % | 0 % |
| Niños | 92.5 % | 7,5 % | 0 % | 0 % |

Tabla 3. Porcentaje de personas que se protegen según la corriente de disparo

En estudios recientes el Ing. Biegelmeier estableció la relación entre el $I^2.t$ y los efectos fisiológicos, tal como aparece en la siguiente tabla:

| Energía específica $A^2 \cdot s \cdot (10^{-6})$ | Percepción y reacciones fisiológicas |
|---|---|
| 4 a 8 | Sensaciones leves en dedos y en tendones de los pies |
| 10 a 30 | Rigidez muscular suave en dedos, muñecas y codos |
| 15 a 45 | Rigidez muscular en dedos, muñecas, codos y hombros. Sensación en las piernas |
| 40 a 80 | Rigidez muscular y dolor en brazos y piernas |
| 70 a 120 | Rigidez muscular, dolor y ardor en brazos, hombros y piernas |

Tabla 4. Relación entre energía específica y efectos fisiológicos

EFFECTOS FISIOLÓGICOS CAUSADOS POR LA CORRIENTE ELÉCTRICA

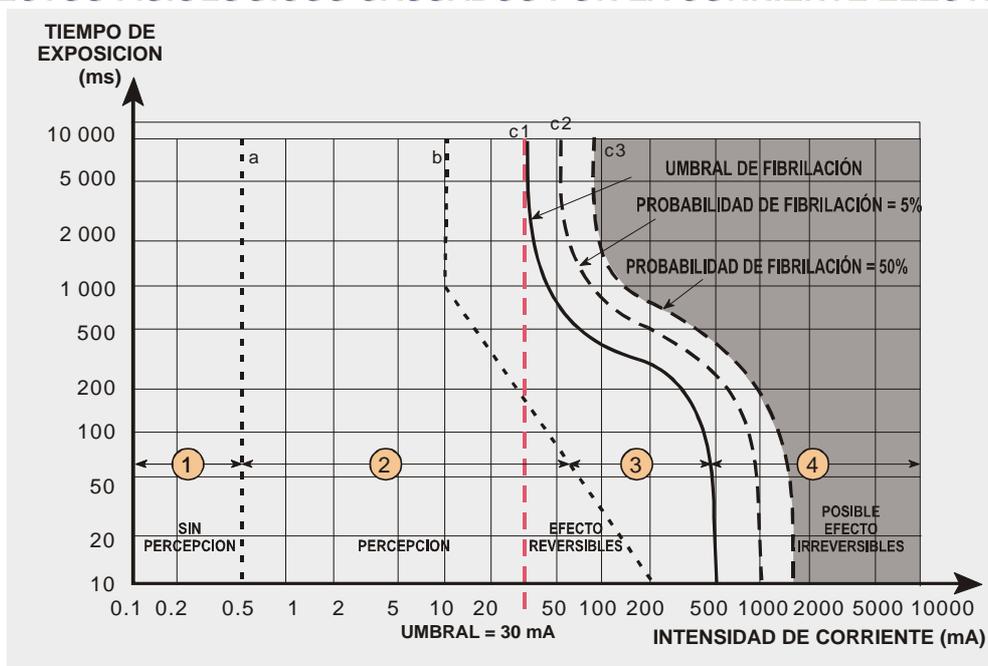


Figura 1. Umbral de Percepción de paso de Corriente

Hoy en día, se han fijado criterios claros sobre soportabilidad de seres humanos y animales, que muestra las zonas de los efectos de la corriente alterna.

El umbral de fibrilación ventricular depende de varios parámetros fisiológicos y otros eléctricos, por ello se ha tomado las curvas como límite para diseño de equipos de protección.

Artículo 5°.- Evaluación del Nivel del Riesgo

El presente Reglamento está orientado a las instalaciones de baja y media tensión (hasta 30 kV). Debido a que los umbrales de percepción del paso de corriente (1,1 mA), y las reacciones a soltarse (10 mA), de rigidez muscular o de fibrilación (25 mA) se presentan con valores muy bajos de corriente para los seres vivos y su consecuencia directa puede ser la muerte o la pérdida de algún miembro, cualquier accidente de origen eléctrico debe tomarse como de máxima gravedad potencial.

Adicionalmente, al considerar el uso masivo de instalaciones y que la continuidad en su utilización es casi permanente a nivel residencial, comercial, industrial y oficial, la frecuencia de exposición al riesgo también presenta su nivel más alto.

Con el fin de evaluar el grado de los riesgos de tipo eléctrico que el Reglamento busca minimizar o eliminar, se aplica la siguiente matriz de riesgo.

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS

| FRECUENCIA \ GRAVEDAD | | FRECUENCIA | | | | |
|-----------------------|--|------------|---------|-----------|--------|------------|
| | | FRECUENTE | POSIBLE | OCACIONAL | REMOTO | IMPROBABLE |
| SEVERA | | | | | | |
| ALTA | | | | | | |
| MODERADA | | | | | | |
| BAJA | | | | | | |

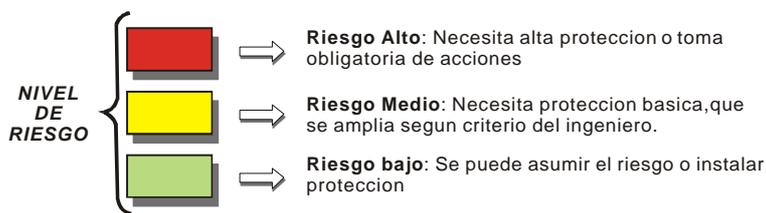


Figura 2. Matriz de riesgo

Se concluye que el nivel de riesgo siempre será alto para los riesgos considerados, por lo que los requisitos establecidos como de carácter obligatorio, apuntan a controlar los riesgos eléctricos más comunes.

También es factible determinar la justificación económica de las medidas de control del riesgo, en función directa del nivel de riesgo y del nivel de control a establecer, de acuerdo con un método de evaluación matemática como el desarrollado por William T. Fine.

Justificación = (Nivel de riesgo * Efectividad estimada) / Costo de las medidas de control

Con carácter general, se admiten como plenamente aceptadas las medidas preventivas que dan para la Justificación, un valor superior a 20. En el análisis hecho para los diferentes riesgos eléctricos considerados, siempre se obtiene una cifra mayor.

En el Apéndice 1 de este Reglamento se presenta, a manera informativa, un diagrama de flujo del procedimiento para el análisis de peligro/riesgo, que no solamente considera el riesgo eléctrico.

Artículo 6°.- Riesgos Eléctricos más comunes

Esta parte informativa del Reglamento tiene como principal objetivo crear una conciencia sobre los riesgos existentes en todo lugar donde se haga uso de la electricidad. Se espera que el personal calificado la aplique en función de las características de una actividad, un proceso o una situación en donde se presente el riesgo.

Un riesgo es una condición ambiental o humana cuya presencia o modificación puede producir un accidente o una enfermedad ocupacional. Por regla general, todas las instalaciones eléctricas tienen implícito un riesgo y ante la imposibilidad de controlarlos todos en forma permanente, se seleccionaron algunos de los más comunes, que al no tenerlos presentes ocasionan la mayor cantidad de accidentes.

El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo eléctrico obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por ello, es necesario conocer claramente el concepto de riesgo de contacto con la corriente eléctrica.

A partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad. Identificado el riesgo, se han de seleccionar las medidas preventivas aplicables.

En la siguiente tabla se ilustran algunos de los riesgos eléctricos más comunes, sus posibles causas y medidas de protección.

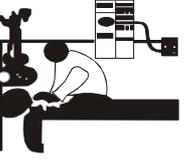
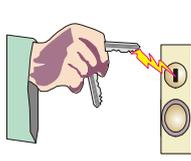
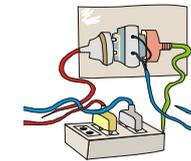
| | |
|---|--|
|  | <p>RIESGO: ARCOS ELÉCTRICOS.</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar gafas de protección contra rayos ultravioleta.</p> |
|  | <p>RIESGO: AUSENCIA DE ELECTRICIDAD.</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Apagón, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p> |
|  | <p>RIESGO: CORTOCIRCUITO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p> |
|  | <p>RIESGO: ELECTRICIDAD ESTÁTICA</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p> |
|  | <p>RIESGO: EQUIPO DEFECTUOSO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.</p> |
|  | <p>RIESGO: SOBRECARGA</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles, dimensionamiento adecuado de conductores y equipos.</p> |

Tabla 5. Riesgos eléctricos más comunes

A continuación se presentan condiciones de riesgo eléctrico comunes en instalaciones particulares:

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

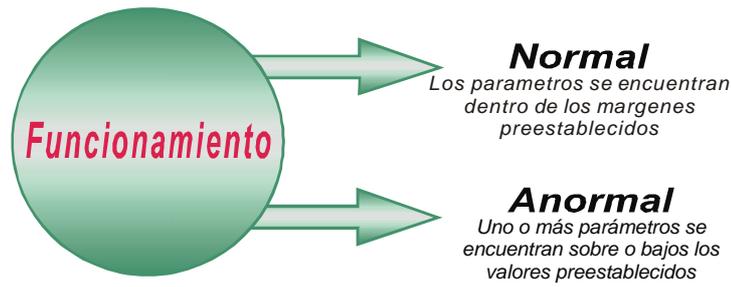
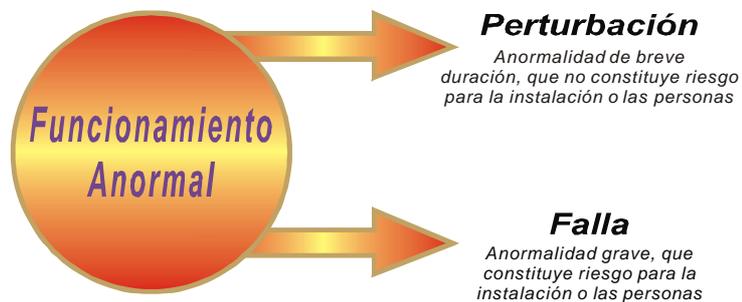


Figura 3. Funcionamiento de una Instalación Eléctrica

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Fallas : { Sobrecargas
Cortocircuitos
Fallas de aislacion

Figura 4. Características Operativas de una Instalación Eléctrica

PROTECCIÓN DEL CONDUCTOR DE LA INSTALACIÓN

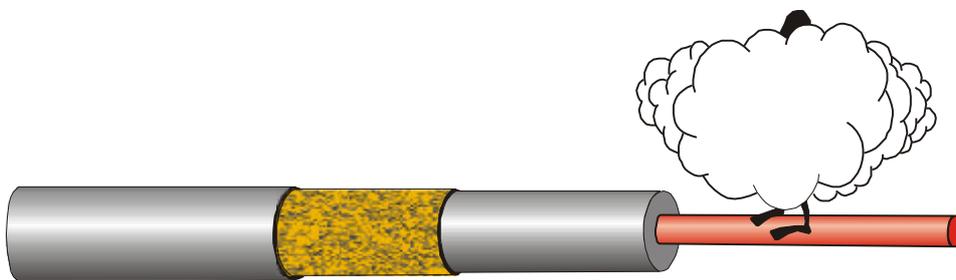
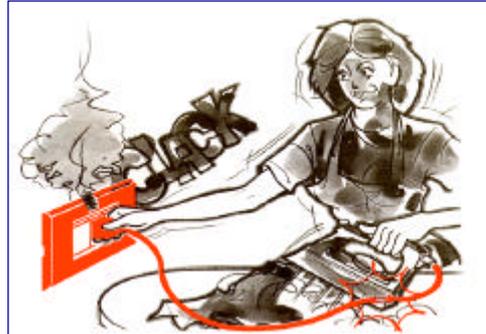


Figura 5. Protección del Conductor

PROTECCIÓN CONTRA

■ Cortocircuitos



■ Sobrecargas

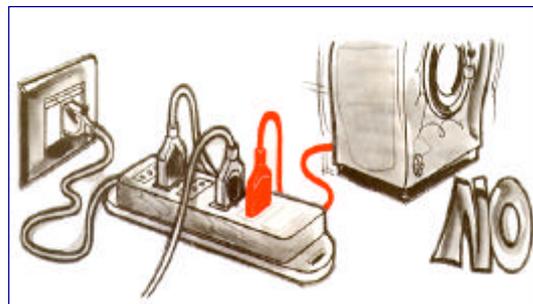


Figura 6. Fallas Eléctricas

SOBRECARGAS

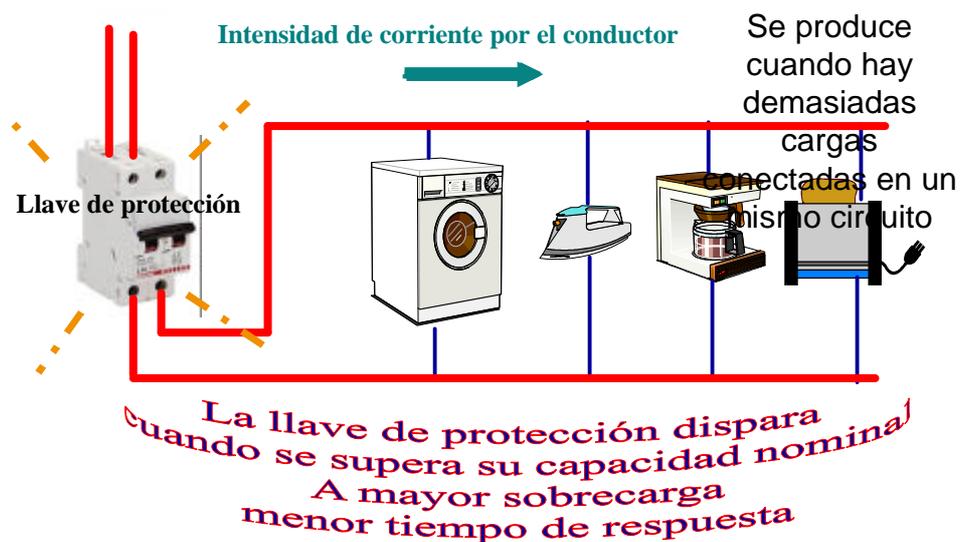


Figura 7. Sobrecargas Eléctricas

CORTO CIRCUITO



Figura 8. Cortocircuito

PROTECCION CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES

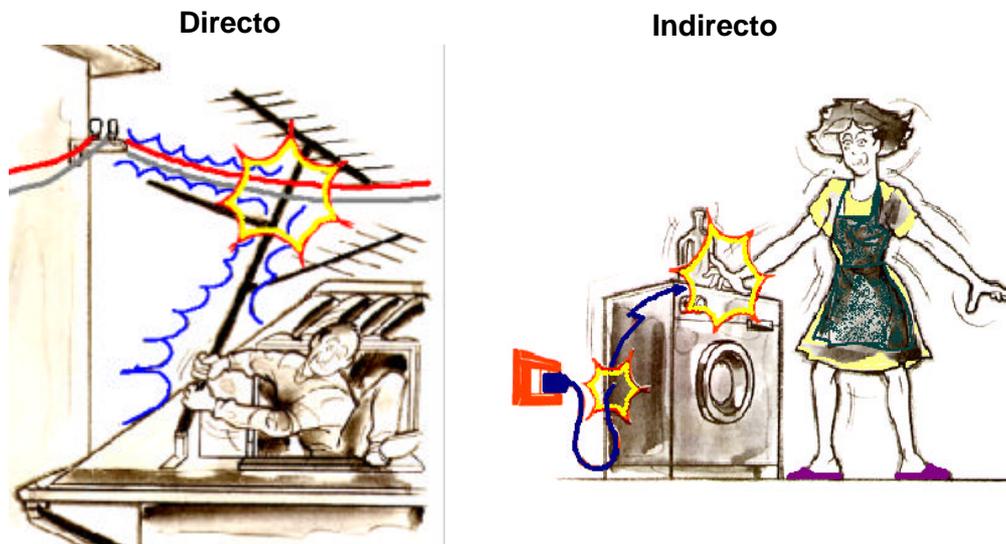
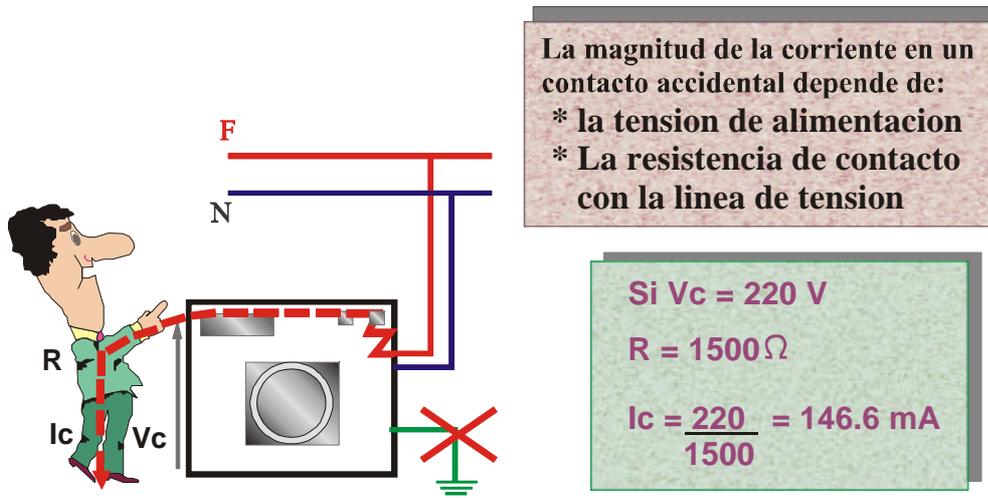


Figura 9. Contactos Accidentales

CONTACTOS ACCIDENTALES



Este nivel puede afectar mortalmente a un ser humano.
 Figura 10. Contactos Accidentales de Alto Riesgo

USUARIO NO PROTEGIDO POR AUSENCIA DE PUESTA A TIERRA

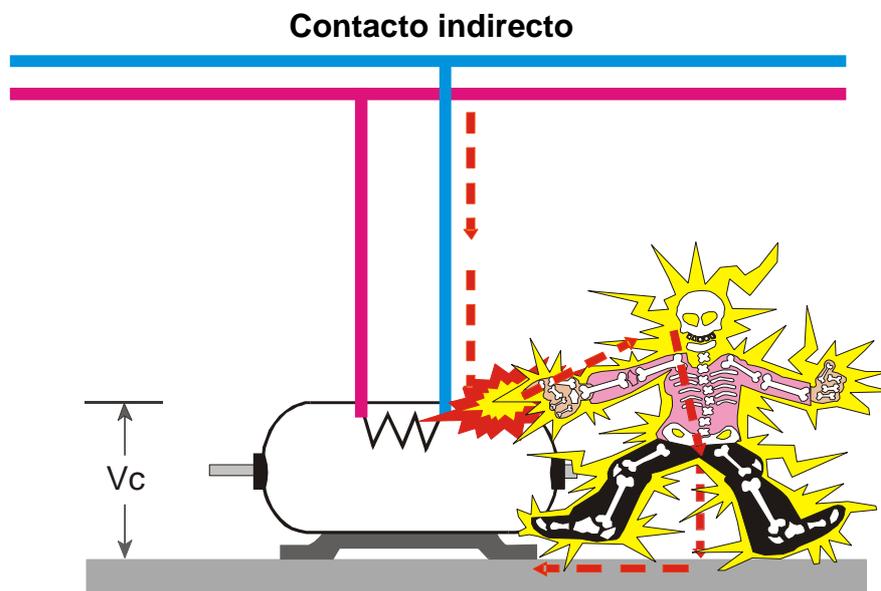


Figura 11. Contacto Riesgoso por ausencia de Puesta a Tierra

USUARIO PROTEGIDO POR EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL (Contacto directo)

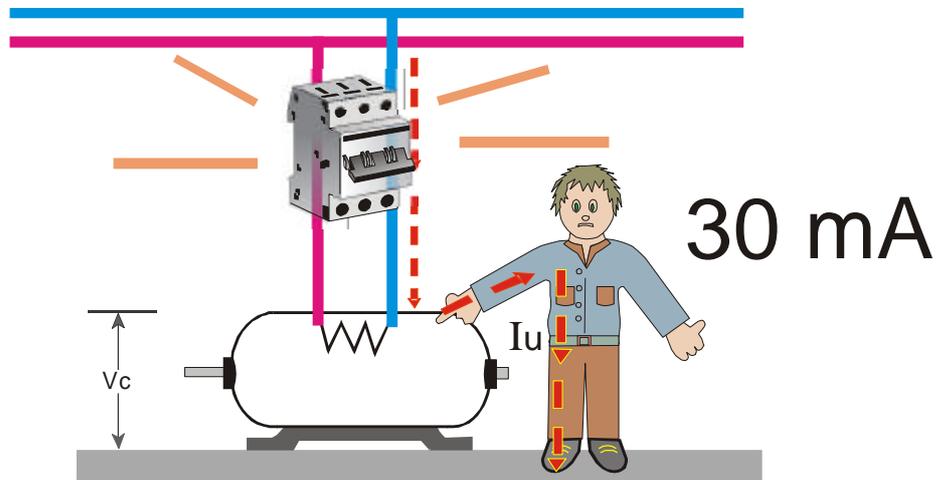


Figura 12. Protección Diferencial

I M P O R T A N T E El diferencial protege

A las personas contra los contactos electricos

A las Instalaciones contra los Riesgos de Incendio

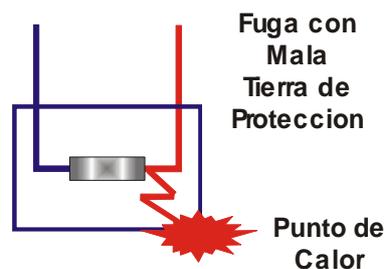


Figura 13. Protección Diferencial

Además de la presentación de algunos casos sobre los peligros que son causados por el uso de la electricidad en la alimentación a los diferentes artefactos electrodomésticos, se ha visto que estos son fundamentales para el desarrollo de la evaluación de los riesgos de la electricidad, para lo cual empezaremos a evaluar los diferentes niveles de riesgos.

- a. Riesgos producidos por contacto directo de uno de los polos del artefacto o equipo servido por la energía eléctrica, como ejemplos característicos podemos citar los siguientes casos:
 - En la caja porta medidor de energía eléctrica para la instalación del medidor de kW.h por el Concesionario, no se instala el conductor de puesta a tierra, pese a existir dentro de ella una lengüeta metálica soldada a una de las paredes laterales de la caja porta medidor con su respectivo perno de sujeción para la

instalación de un conductor adicional a ser conectado al sistema de puesta a tierra, propio de las instalaciones eléctricas de la casa habitación.

- En la mayoría de las instalaciones eléctricas interiores de una casa habitación la falta de un sistema de puesta a tierra, pese a que en los proyectos de las instalaciones eléctricas que presentan al Municipio para obtener la Licencia de construcción lo indica, pero que en la práctica no lo instalan en el momento de la construcción de la edificación. Aquí el Concesionario, pese a esta deficiencia, le otorga una conexión domiciliaria con el único requisito del pago por los derechos de la conexión domiciliaria.
- El Tablero de Distribución, instalado y ubicado en el ambiente de la cocina, está constituido por lo general, por una caja de madera dentro de la cual instalan interruptores tipo cuchilla con fusibles de alambre de plomo. Si bien es cierto está permitido el uso de interruptores de cuchilla con fusibles, estos deberían ser de buena calidad y en esencial el sistema de apertura y cierre, debe poseer un mecanismo de tal forma que esta operación se pueda efectuar a través de un resorte que le dé una velocidad o rapidez requerida para no producir chisporroteos al momento del contacto.
- Del Tablero de distribución donde se encuentran los sistemas de protección de los diversos circuitos derivados, llámese de alumbrado, tomacorrientes y de fuerza, así como la instalación de un interruptor diferencial monofásico que es fundamental en la protección de la vida, ya que en estos circuitos se presentan el mayor número de fallas, por estar conectado el mayor número de artefactos electrodomésticos de uso común.

TODOS ESTOS ARTEFACTOS ELECTRODOMÉSTICOS TIENEN UNA SERIE DE DEFICIENCIAS CARACTERÍSTICAS DENTRO DE SUS INSTALACIONES LAS QUE PUEDEN RESUMIRSE EN:

1. Artefactos sin medios de protección a tierra;
 2. Artefactos con aislamiento de protección simple en sus conexiones pero sin medios de protección para puesta a tierra;
 3. Artefactos que poseen medios de protección con sistemas de puesta a tierra, pero que carecen de una buena instalación del conexionado interno;
 4. Artefactos con sistemas de conexión en el conductor de extensión para la toma de corriente, donde por el continuo trabajo al que está sometido, se producen serios accidentes por fuga de corriente y por corto circuito;
 5. Los artefactos electrodomésticos que trabajan con líquidos no poseen el hermetismo a prueba de humedad, razón por la cual se filtra a la parte interna donde se encuentra el conexionado, produciéndose un inminente peligro de corto circuito interno o fugas de corriente que se deslizan por todo el artefacto;
 6. Los interruptores que energizan y desenergizan en especial los sistemas de alumbrado, no son de buena calidad, produciendo por lo general calentamiento por falso contacto llegando a ocurrir en algunos casos sobre corrientes que no son detectadas por los interruptores de protección instalados en el tablero de distribución;
 7. En la mayor parte de los conductores se producen cortocircuitos por la mala calidad del aislamiento que poseen y por la mala calidad del cobre, debido a que estos son fabricados sin la observancia de las normas de fabricación que para estos casos se contemplan;
 8. El empleo de conductores no normalizados para las instalaciones eléctricas interiores en las edificaciones, estos son a saber los conductores mellizos que usan para los sistemas de alumbrado y en algunos para los tomacorrientes;
 9. El uso en los centros de luz para la instalación de las lámparas incandescentes de portalámparas de plástico, donde no se ha contemplado las normas de fabricación que para estos casos exige;
- y

10. Los conductores del conexionado para el suministro de energía eléctrica a los electrodomésticos que llevan en su extremo un enchufe, estos constan de solo dos espigas careciendo de una tercera, que precisamente es para el conexionado al sistema de puesta a tierra. Por lo que el artefacto que estaría en servicio estaría expuesto a una corriente de fuga por contacto directo de uno de los polos.

Artículo 7°.- Relación de la Falta de Mantenimiento de los Diversos Elementos que Conforman las Instalaciones Eléctricas Interiores

Considerando la ausencia de un mantenimiento preventivo, se dan prescripciones a ser consideradas para evitar los riesgos de la electricidad.

- Los conductores deben ser inspeccionados y/o cambiados por lo menos cada 20 años;
- Los interruptores de energización y desenergización para luminarias así como para tomacorrientes deben ser revisados y/o renovados por lo menos cada 30 años;
- En el Tablero de distribución, el interruptor principal y los interruptores de protección de los circuitos derivados deben tener un proceso de mantenimiento, de por lo menos cada 10 años. Esto debido a la humedad de nuestro ambiente (90% en Lima);
- Conexionado entre conductores deben ser revisados por lo menos cada 10 años, en especial cuando éstos estén ejecutados con cintas de plásticos y no con cintas de jebe autovulcanizantes, que es lo recomendable para estos casos;
- Para los sistemas de puesta a tierra estos deben de proceder a un mantenimiento de por lo menos cada año; y
- Solicitar al Concesionario para que efectúe un mantenimiento de la caja portamedidor así como del conexionado.

Artículo 8°.- Situaciones de Alto Riesgo

En los casos o circunstancias en que se observe inminente peligro para las personas, se deberá interrumpir el funcionamiento de la instalación eléctrica, excepto en aeropuertos y áreas críticas de hospitales, cuando dicha interrupción conllevaría un riesgo más alto.

En una situación de inminente riesgo de accidente, personal calificado podrá solicitar a la autoridad civil o de policía, adoptar las medidas provisionales que eliminen el riesgo, dando cuenta inmediatamente al organismo de control, que fijará el plazo para restablecer las condiciones reglamentarias.

En los casos de accidente con o sin interrupción del servicio de energía se comunicará inmediatamente a la autoridad competente y a la empresa prestadora del servicio eléctrico.

TÍTULO II

REQUISITOS TÉCNICOS ESENCIALES

Capítulo 1

Responsabilidades

Artículo 9°.- Requisitos Técnicos Obligatorios

Para efectos del presente Reglamento los requisitos contenidos en este Título, por ser de **aplicación obligatoria en los niveles de tensión hasta la media tensión y en todos los procesos**, deben ser acatados según la situación particular, en todas las instalaciones eléctricas particulares en el territorio Peruano.

Para toda instalación eléctrica cubierta por el presente Reglamento, será obligatorio que las actividades de diseño, dirección, construcción, supervisión, recepción, operación, mantenimiento e inspección sean realizadas por personal calificado con matrícula profesional vigente que lo autorice para ejercer dicha actividad y quien será el responsable frente al Estado y ante terceros.

La responsabilidad por dichas actividades corresponde a los siguientes profesionales: Los ingenieros electricistas o electromecánicos, los tecnólogos en electricidad o los técnicos electricistas debidamente certificados, con matrícula profesional vigente, que los autoriza para realizar este tipo de actividades, según sea el caso.

Las empresas de servicio eléctrico no deben dar servicio de energía a instalaciones eléctricas diseñadas por tecnólogos en electricidad, cuando la potencia instalada del inmueble, supere los 112,5 kVA o alimente a más de 20 usuarios. Igualmente, si se trata de redes de distribución, a aquellas con tensión mayor a 13,2 kV, potencia instalada mayor a 150 kVA ó que alimenten a más de 100 usuarios.

Las empresas de servicio eléctrico no deben dar servicio de energía a instalaciones eléctricas diseñadas o dirigidas por técnicos electricistas, cuando la potencia instalada del inmueble supere los setenta y cinco (75) kVA o que alimente a más de 10 usuarios. Igualmente, si se trata de redes de distribución, a aquellas con tensión mayor a 13,2 kV, potencia instalada mayor a 112,5 kVA ó que alimenten a más de 50 usuarios.

Para efectos del presente Reglamento será requisito de obligatorio cumplimiento para las Empresas de Servicio Eléctrico, hacer de público conocimiento las normas técnicas que adopten para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas destinadas a la prestación del servicio público de electricidad, **las cuales en ningún caso podrán ser discriminatorias o contravenir el presente Reglamento.**

Así mismo, en cuanto a los equipos y materiales instalados, en las instalaciones eléctricas, se adoptan los siguientes criterios basados y se declaran de obligatorio cumplimiento:

- Los materiales y herrajes para las redes aéreas y subterráneas, deben cumplir con especificaciones establecidas en el Código Nacional de Electricidad y en normas técnicas nacionales expedidas por las autoridades competentes, o en su defecto por normas técnicas internacionales o de reconocida aceptación internacional;
- Las especificaciones de diseño de las redes particulares deben cumplir con las normas que haya adoptado la Empresa de Servicio Eléctrico, siempre y cuando no contravengan lo dispuesto en este Reglamento, sean de conocimiento público y su aplicación no sea discriminatoria; y

- Las especificaciones de diseño, fabricación, prueba e instalación de equipos para los sistemas eléctricos particulares, incluyendo los requisitos de calidad, deben cumplir con las partes aplicables de una cualquiera de las normas técnicas nacionales o en su defecto de las internacionales que regulan esta materia, siempre que no contravengan el presente Reglamento.

Capítulo 2

Niveles de Tensión

Artículo 10°.- Clasificación de los Niveles de Tensión en Corriente Alterna

Para efectos del presente Reglamento se fijan los siguientes niveles de tensión:

- Media tensión (MT): Los de tensión nominal superior a 1 000 V e inferior a 30 kV.
- Baja tensión (BT): Los de tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 1 000 V.

Toda instalación eléctrica particular debe asociarse a uno de los anteriores niveles. Si en la instalación existen circuitos o elementos en los que se utilicen distintas tensiones, el conjunto del sistema se clasificará, para efectos prácticos, en el grupo correspondiente al valor de la tensión nominal más elevada.

Capítulo 3

Sistema de Unidades

Artículo 11°.- Sistema de Unidades

Para efectos del presente Reglamento, se debe aplicar en el sector eléctrico el Sistema Legal de Unidades y Medidas del Perú (SLUMP) aprobado por Ley N° 23560, el cual está basado en el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Por tanto, los siguientes símbolos y nombres tanto de magnitudes como de unidades se declaran de obligatorio cumplimiento, en todas las actividades relacionadas con este Reglamento.

Artículo 12°.- Reglas para el uso de símbolos y unidades

- No debe confundirse magnitud con unidad;
- El símbolo de la unidad será el mismo para el singular que para el plural;
- Cuando se va a escribir o pronunciar el plural del nombre de una unidad, se usarán las reglas de la gramática española;
- Cada unidad y cada prefijo tiene un solo símbolo y este no debe ser cambiado. No se deben usar abreviaturas;
- Los símbolos de las unidades se denotan con letras minúsculas, con la excepción del ohm (Ω) letra mayúscula omega del alfabeto griego. Aquellos que provienen del nombre de personas se escriben con mayúscula;
- El nombre completo de las unidades se debe escribir con letra minúscula, con la única excepción del grado Celsius, salvo en el caso de comenzar la frase o luego de un punto;
- Las unidades sólo podrán designarse por sus nombres completos o por sus símbolos correspondientes reconocidos internacionalmente;
- Entre prefijo y símbolo no se deja espacio;
- El producto de símbolos se indica por medio de un punto; y
- No se colocarán signos de puntuación luego de los símbolos de las unidades, sus múltiplos o submúltiplos, salvo por regla de puntuación gramatical, dejando un espacio de separación entre el símbolo y el signo de puntuación.

| Nombre de la Magnitud | Símbolo de la Magnitud | Nombre de la Unidad | Símbolo de la Unidad SI |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Admitancia | Y | siemens | S |
| Capacitancia | C | farad | F |
| Carga Eléctrica | Q | coulomb | C |
| Conductancia | G | siemens | S |
| Conductividad | σ | siemens por metro | S/m |
| Corriente eléctrica | I | ampere | A |
| Densidad de corriente | J | ampere por metro cuadrado | A/m ² |
| Densidad de flujo eléctrico | D | coulomb por metro cuadrado | C/m ² |
| Densidad de flujo magnético | B | tesla | T |
| Energía activa | $W.h$ | watt hora | W.h |
| Factor de potencia | FP | Uno | |
| Frecuencia | F | hertz | Hz |
| Frecuencia angular | ω | radián por segundo | rad/s |
| Fuerza electromotriz | E | volt | V |
| Iluminancia | E_v | Lux | Lx |
| Impedancia | Z | ohm | Ω |
| Inductancia | L | henry | H |
| Intensidad de campo eléctrico. | E | volt por metro | V/m |
| Intensidad de campo magnético | H | ampere por metro | A/m |
| Intensidad luminosa | I_v | candela | cd |
| Nombre de la Magnitud | Símbolo de la Magnitud | Nombre de la Unidad | Símbolo de la Unidad SI |
| Longitud de onda | λ | metro | m |
| Permeabilidad relativa | μ_r | uno | |
| Permitividad relativa | ϵ_r | uno | |
| Potencia activa | P | watt | W |
| Potencia aparente | P_s | voltampere | VA |
| Potencia reactiva | P_Q | voltampere reactivo | VAR |
| Reactancia | X | ohm | Ω |
| Resistencia | R | ohm | Ω |
| Resistividad | r | ohm metro | Ω/m |
| Tensión o potencial eléctrico | V | volt | V |

Tabla 6. Simbología de magnitudes y unidades utilizadas en electrotecnia

Capítulo 4

Simbología General

Artículo 13°.- Simbología General

Para efectos del presente Reglamento, se adoptan y se declaran de obligatorio cumplimiento los símbolos gráficos a utilizar en instalaciones eléctricas, tomados de la Norma DGE "Símbolos Gráficos en Electricidad", aprobada con Resolución Ministerial N° 091-2002-EM/VME.

Algunos de estos símbolos más usados se presentan a continuación:

| | | | | |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|--|
| | | | | |
| CORRIENTE CONTINUA | CORRIENTE ALTERNA | IMPEDANCIA | INDUCTANCIA | CAPACITANCIA |
| | | | | |
| TIERRA | CONEXION A MASA | CONEXION A MASA TIERRA | FALLA | INTERRUPTOR UNIPOLAR (SIMBOLO GENERAL) |
| | | | | |
| CORTO CIRCUITO FUSIBLE | TENSION POR FALLA A MASA | TENSION POR FALLA A TIERRA | VOLTIMETRO | AMPARIMETRO |
| | | | | |
| CONTADOR DE ENERGIA | TRANSFORMADOR DE TENSION | TOMACORRIENTE MONOFASICO | TOMACORRIENTE TRIFASICO | TABLERO EMPOTRADO |

Tabla 7. Simbología General

Capítulo 5

Señalización de Seguridad

Artículo 14°.- Señalización de Seguridad

El objetivo de las señales de seguridad es transmitir mensajes de prevención, prohibición o información en forma clara, precisa y de fácil entendimiento para todos, en una zona en la que se ejecutan trabajos eléctricos o en zonas de operación de máquinas, equipos o instalaciones que entrañen un peligro potencial.

Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro pero dan advertencias o directrices que permitan aplicar las medidas adecuadas para prevención de accidentes.

Para efectos del presente Reglamento los requisitos respecto a señalización de seguridad de la Norma DGE “Símbolos Gráficos en Electricidad” son de obligatoria aplicación, y la entidad propietaria de la instalación será responsable de su utilización. Su escritura debe ser en idioma castellano.

Artículo 15°.- Clasificación de las Señales de Seguridad

Las señales de seguridad se clasifican en informativas (rectangulares), de peligro o advertencia (triangulares) y de obligación o reglamentarias (circulares) y siempre llevan pictogramas en su interior.

| | | |
|----------------------|-------------|-----------------|
| | | |
| Ancho x largo | Lado | Diámetro |
| 12,5 x 25 | 25 | 25 |
| 25 x 50 | 50 | 50 |
| 50 x 100 | 100 | 100 |

| | | |
|-----------|-----|-----|
| 100 x 200 | 200 | 200 |
| 200 x 400 | 400 | 400 |
| 300 x 600 | 600 | 600 |
| 450 x 900 | 900 | 900 |

Tabla 8. Dimensiones Típicas de las Señales en milímetros

| Color de la señal | Significado | Color de contraste |
|-------------------|--|--------------------|
| Rojo | Peligro, parada, prohibición e información sobre incendios | Blanco |
| Amarillo | Riesgo, advertencia, peligro no inmediato | Negro |
| Verde | Seguridad o ausencia de peligro | Blanco |
| Azul | Obligación o información | Blanco |

Tabla 9. Colores de las señales y su significado

Artículo 16°.- Dimensión de las Señales de Seguridad

Las dimensiones de las señales de seguridad se agrupan en tres series, de acuerdo a la Tabla 8

La primera serie está indicada para una distancia de observación igual o inferior a cinco metros, la segunda serie corresponde a una distancia comprendida entre 6 y 25 metros, y la tercera para más de 25 metros.

Para distancias de observación superiores a 50 metros se admite efectuar las señales de mayores dimensiones proporcionales a su diseño normalizado, a condición que el área "S" de la señal de seguridad y la distancia de observación "L" satisfagan la relación:

$$S^3 \geq L^2 / 2\ 000$$

"L" y "S" están expresados en la misma unidad base, por ejemplo el metro y el metro cuadrado

Artículo 17°.- Características específicas del símbolo de riesgo eléctrico

Donde se precise el símbolo de riesgo eléctrico, se conservarán las siguientes dimensiones, adoptadas de la Norma DGE "Símbolos Gráficos en Electricidad":

| Altura h | a | b | c | d | e |
|----------|-----|----|-----|----|------|
| 40 | | 10 | 20 | 8 | 6,4 |
| 50 | 2 | 12 | 26 | 10 | 8 |
| 64 | 2,5 | 16 | 33 | 13 | 10 |
| 80 | 3 | 20 | 41 | 16 | 12,8 |
| 100 | 4 | 25 | 51 | 20 | 16 |
| 125 | 5 | 32 | 64 | 25 | 20 |
| 160 | 6 | 40 | 82 | 32 | 26 |
| 200 | 8 | 50 | 102 | 40 | 32 |

Distancias en milímetros

Tabla 10. Dimensiones del símbolo de Riesgo Eléctrico

Artículo 18°.- Recomendaciones para el Empleo de Señales de Seguridad

Se tendrá en cuenta:

Las dimensiones de los detalles esenciales de los símbolos serán por lo menos iguales al 3% de la dimensión máxima de la señal de seguridad.

Las señales de seguridad se emplearán en condiciones que permitan su rápida localización, considerando para ello:

- Un nivel de iluminación de 50 lux mínimo, sobre el plano de la señal;
- Un contraste de luminosidad con el interior de la señal de 25% como mínimo;
- Si no existe en el medio circundante un nivel de iluminación igual a 50 lux, deberá preverse una iluminación especial para la señal en cuestión mediante el empleo de señales luminiscentes y/o reflectores;
- La representación gráfica de los símbolos debe ser simple, evitándose los detalles no esenciales, por ejemplo la representación del fuego no debe comprender sino los detalles estrictamente necesarios para que no haya ninguna duda sobre su identificación; y
- Se debe evitar en lo posible la representación de símbolos macabros u horribíficos.

Capítulo 6

Distancias de Seguridad

Artículo 19°.- Distancias de Seguridad

Para efectos del presente Reglamento y teniendo en cuenta que frente al riesgo eléctrico la técnica más efectiva de prevención, siempre será guardar una distancia respecto a las partes energizadas, puesto que el aire es un excelente aislante, en este artículo se tratan las distancias mínimas que deben guardarse entre líneas eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado (carreteras, edificios, árboles, etc.) con el objeto de evitar contactos accidentales.

Para este efecto, en lo que corresponde a distancias mínimas de seguridad, se aplicará las prescripciones del Código Nacional de Electricidad en lo correspondiente a suministro y utilización.

En la siguiente tabla se presenta algunas distancias que es conveniente conocer y cumplir, respecto a distancias de redes de media tensión (mayor a 1 kV y menor o igual a 30 kV).

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | | |
| <p>Verticalmente encima de cualquier parte de cualquier techo o estructura similar, normalmente no accesible pero sobre la cual pueda pararse una persona</p> | <p>Verticalmente encima de cualquier techo o estructuras similar, sobre la que no se pueda parar una persona</p> | <p>En cualquier dirección desde paredes planas u otras estructuras normalmente no accesibles</p> | <p>En cualquier dirección desde cualquier parte de una estructura normalmente accesible a personas incluyendo abertura de ventanas, balcones o lugares de estadia similares</p> |
| <p>Formula: $g > h_1$ $h_1 > h_2$</p> | | | |
| <p>A telecomunicaciones en paralelismo</p> | <p>A telecomunicaciones en cruces</p> | <p>A telecomunicaciones en cruces</p> | <p>En bosques, árboles y arbolados</p> |

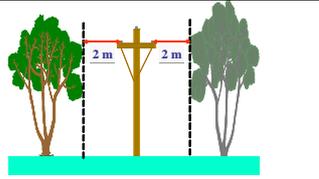
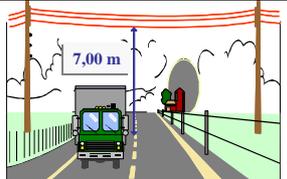
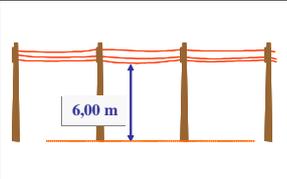
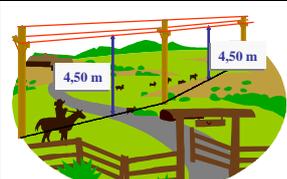
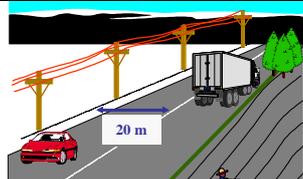
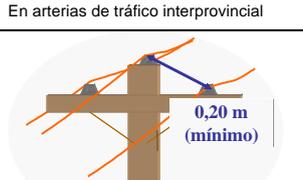
| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| En bosques, árboles y arbolados | En carreteras y avenidas al cruce | En carreteras y avenidas a lo largo | En calles al cruce |
|  |  |  |  |
| En calles y caminos a lo largo | En caminos al cruce y a lo largo | Áreas no transitadas por vehiculos al cruce y a lo largo | En arterias de tráfico interprovincial |
|  |  |  |  |
| En arteria vecinal de poco tráfico | En cursos de agua | En cursos de agua | Entre fases de MT |

Tabla 11. Distancias de Seguridad

Capítulo 7

Campos Electromagnéticos

Artículo 20°.- Campos Electromagnéticos

El presente Reglamento define requisitos para intensidad de campo eléctrico y densidad de flujo magnético para las zonas donde pueda permanecer público, independientemente del tiempo, basado en criterios de la institución internacional IRPA (International Radiation Protection Association), que recopila muchas de la investigaciones que se han realizado.

El **campo eléctrico** es una alteración del espacio, que hace que las partículas cargadas, experimenten una fuerza debido a su carga, es decir, si en una región determinada una carga eléctrica experimenta una fuerza, entonces en esa región hay un campo eléctrico. El campo eléctrico es producido por la presencia de cargas eléctricas estáticas o en movimiento. Su intensidad en un punto depende de la cantidad de cargas y de la distancia a éstas. A este campo también se le conoce como campo electrostático debido a que su intensidad en un punto no depende del tiempo.

El campo eléctrico natural originado en la superficie de la tierra es de aproximadamente 100 V/m, mientras que en la formación del rayo se alcanzan valores de campo eléctrico hasta de 500 kV/m.

El campo eléctrico artificial es el producido por todas las instalaciones y equipos eléctricos construidos por el hombre, como: Líneas de transmisión y distribución, transformadores, electrodomésticos y máquinas eléctricas.

En este caso, la intensidad del campo eléctrico en un punto depende del nivel de tensión de la instalación y de la distancia a ésta, así: A **mayor** tensión **mayor** intensidad de campo eléctrico, y a **mayor** distancia **menor** intensidad de campo eléctrico.

La intensidad del campo eléctrico se mide en volt por metro (V/m) o (kV/m). Esta medida representa el efecto eléctrico sobre una carga presente en algún punto del espacio.

El **campo magnético** es una alteración del espacio que hace que en las cargas eléctricas en movimiento se genere una fuerza proporcional a su velocidad y a su carga. Es producido por imanes o por corrientes eléctricas. Su intensidad en un punto depende de la magnitud de la corriente y de la distancia a ésta o de las propiedades del imán y de la distancia. Este campo también se conoce como **magnetostático** debido a que su intensidad en un punto no depende del tiempo.

En la superficie de la tierra la inducción del campo magnético natural es máxima en los polos magnéticos (cerca de 70 µT) y mínima en el ecuador magnético (cerca de 30 µT).

El campo magnético es originado por la circulación de corriente eléctrica. Por tanto, todas las instalaciones y equipos que funcionen con electricidad producen a su alrededor un campo magnético que depende de la magnitud de la corriente y de la distancia a ésta, así: a **mayor** corriente, **mayor** campo magnético y a **mayor** distancia **menor** densidad de campo magnético.

En teoría, se debería hablar de intensidad de campo magnético, pero en la práctica se toma la densidad de flujo magnético, que se representa con la letra **B** y se mide en **teslas** (el gauss ya no se toma como unidad oficial), la cual tiene la siguiente equivalencia:

$$1 \text{ tesla} = 1 \text{ N}/(\text{A}\cdot\text{m}) = 1 \text{ V}\cdot\text{s}/\text{m}^2 = 1 \text{ Wb}/\text{m}^2 = 10 \text{ 000 gauss}$$

El **campo electromagnético** es una modificación del espacio debida a la interacción de fuerzas eléctricas y magnéticas simultáneamente, producidas por un campo eléctrico y uno magnético que varían en el tiempo, por lo que se le conoce como campo electromagnético variable.

El campo electromagnético es producido por cargas eléctricas en movimiento (corriente alterna) y tiene la misma frecuencia de la corriente eléctrica que lo produce. Por lo tanto, un campo electromagnético puede ser originado a bajas frecuencias (0 a 300 Hz) o a más altas frecuencias.

Los campos electromagnéticos de baja frecuencia son cuasiestacionarios (casi estacionarios) y pueden tratarse por separado como si fueran estáticos, tanto para medición como para modelamiento.

Las instalaciones del sistema eléctrico de energía producen campos electromagnéticos a 60 Hz.

Este comportamiento permite medir o calcular el campo eléctrico y el campo magnético en forma independiente mediante la teoría cuasiestática, es decir, que el campo magnético no se considera acoplado al campo eléctrico.

Para efectos del presente Reglamento se establecen los siguientes valores límites máximos, como requisito de obligatorio cumplimiento, los cuales se adoptaron de los umbrales establecidos por IRPA, para exposición ocupacional de día completo o exposición del público.

| Intensidad de Campo Eléctrico (kV/m) | Densidad de Flujo Magnético (mT) |
|---|-------------------------------------|
| 10 | 0,5 |

Tabla 12. Valores límites de campos electromagnéticos para baja frecuencia.

Debe entenderse que ningún sitio donde pueda estar expuesto el público, debe superar estos valores. Para líneas de transmisión estos valores no deben ser superados dentro de la zona de servidumbre y para circuitos de distribución, a partir de las distancias de seguridad.

Para mediciones bajo las líneas de transmisión, se utiliza un equipo destinado para ello (no se tiene un nombre genérico), a un metro de altura sobre el nivel del piso, en sentido transversal al eje de la línea hasta el límite de la zona de servidumbre.

Capítulo 8

Puesta a Tierra

Artículo 21°.- Puesta a Tierra

Toda instalación eléctrica cubierta por el presente Reglamento, excepto donde se indique expresamente lo contrario, debe disponer de un Sistema de Puesta a Tierra (SPT), en tal forma que cualquier punto del interior o exterior, normalmente accesible a personas que puedan transitar o permanecer allí, no estén sometidos a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que superen los umbrales de soportabilidad cuando se presente una falla.

Los objetivos de un sistema de puesta a tierra (SPT) son: La seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética.

Las funciones de un sistema de puesta a tierra son:

- Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos;
- Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas;
- Servir de referencia al sistema eléctrico;
- Conducir y disipar las corrientes de falla con suficiente capacidad;
- En algunos casos, servir como conductor de retorno; y
- Transmitir señales de RF en onda media.

Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos, es la máxima corriente que pueden soportar, debida a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente.

Sin embargo, un bajo valor de la resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial.

La tensión máxima de contacto aplicada al ser humano, que se acepta en cualquier punto de una instalación, está dada en función del tiempo de despeje de la falla a tierra, de la resistividad del suelo y de la corriente de falla. Para efectos del presente Reglamento la tensión máxima de contacto o de toque no debe superar los valores dados en la siguiente tabla, para lugares secos.

| Tiempo de despeje de Falla | Máxima tensión de contacto admisible (valores en rms c.a.) |
|----------------------------|--|
| 5 segundos | ≤ 50 volt |
| 600 milisegundos | 75 volt |
| 450 milisegundos | 90 volt |
| 340 milisegundos | 120 volt |
| 270 milisegundos | 150 volt |
| 180 milisegundos | 220 volt |
| 120 milisegundos | 280 volt |
| 80 milisegundos | 350 volt |
| 40 milisegundos | 500 volt |

Tabla 13. Tensión Máxima de Contacto o de Toque (IEC60364)

Artículo 22°.- Diseño

El diseñador de un sistema de puesta a tierra, deberá comprobar, mediante el empleo de un procedimiento de cálculo reconocido por la práctica de la ingeniería actual, que los valores máximos de las tensiones de paso, de contacto y transferidas a que puedan estar sometidos los seres humanos, no superen los umbrales de soportabilidad.

El procedimiento básico a seguir es el siguiente:

- Investigación de las características del suelo, especialmente la resistividad;
- Determinación de la corriente máxima de falla a tierra, que debe ser entregada por la Empresa de Distribución para cada caso particular;
- Determinación del tiempo máximo de despeje de la falla para efectos de simulación;
- Investigación del tipo de carga;
- Cálculo preliminar de la resistencia de puesta a tierra;
- Cálculo de las tensiones de paso, contacto y transferidas en la instalación;
- Evaluar el valor de las tensiones de paso, contacto y transferidas calculadas con respecto a la soportabilidad del ser humano;
- Investigar las posibles tensiones transferidas al exterior, debidas a tuberías, mallas, conductores de neutro, blindaje de cables, circuitos de señalización, además del estudio de las formas de mitigación;
- Ajuste y corrección del diseño inicial hasta que se cumpla los requerimientos de seguridad; y
- Diseño definitivo.

En el diseño se debe observar lo indicado en la NTP 370.052 sobre Materiales que constituyen el pozo de puesta a tierra.

Artículo 23°.- Requisitos generales

- Los elementos metálicos que no forman parte de las instalaciones eléctricas, no podrán ser incluidos como parte de los conductores de puesta a tierra. Este requisito no excluye el hecho de que se deben conectar a tierra, en algunos casos;
- Los elementos metálicos principales que actúan como refuerzo estructural de una edificación deben tener una conexión eléctrica permanente con el sistema de puesta a tierra general;
- Las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, deben ser realizadas mediante soldadura exotérmica o conector certificado para tal uso;
- En instalaciones domiciliarias, para verificar que las características del electrodo de puesta a tierra y su unión con la red equipotencial, cumpla con el presente Reglamento, se debe dejar al menos un punto de conexión accesible e inspeccionable. Cuando para este efecto se construya una caja de inspección, sus dimensiones deben ser mínimo de 30 cm x 30 cm, o de 30 cm de diámetro si es circular y su tapa debe ser removible;
- No se permite el uso de aluminio en los electrodos de las puestas a tierra;
- Para sistemas trifásicos de baja tensión con cargas no lineales el neutro puede sobrecargarse, esto puede conllevar un riesgo por el recalentamiento del conductor, máxime si, como es lo normal, no se tiene un interruptor automático. Por lo anterior, el conductor de neutro, en estos casos debe ser dimensionado con por lo menos el 173% de área respecto de las fases;
- A partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento queda expresamente prohibido utilizar en las instalaciones eléctricas, el suelo o terreno como camino de retorno de la corriente en condiciones normales de funcionamiento. No se permitirá el uso de sistemas monofilares, es decir, donde se tiende sólo el conductor de fase y donde el terreno es la única trayectoria tanto para las corrientes de retorno como de falla;
- Cuando por requerimientos de una edificación o inmueble existan varias puestas a tierra, todas ellas deben estar interconectadas eléctricamente, según criterio adoptado por Código Nacional de Electricidad.
- Así mismo, para una misma edificación quedan expresamente prohibidos emplear un solo sistema de puesta a tierra para todas las necesidades de protección, igualmente no se puede emplear puestas a tierra separadas o independientes para cada necesidad.

Artículo 24°.- Electrodo de puesta a tierra

Para efectos del presente Reglamento serán de obligatorio cumplimiento las prescripciones de la NTP 370.056 sobre Electrodo de cobre para puesta a tierra.

Requisitos de instalación

- Atender las recomendaciones del fabricante;
- Cada electrodo debe quedar enterrado en su totalidad;
- El punto de unión entre el conductor y el electrodo debe ser fácilmente accesible y hacerse con soldadura exotérmica o un conector certificado para este uso; y
- La parte superior del electrodo enterrado debe quedar a mínimo 15 cm de la superficie.

Artículo 25°.- Conductor del electrodo de puesta a tierra

Para efectos del presente Reglamento serán de obligatorio cumplimiento las prescripciones de la NTP 370.053 sobre Conductores de protección.

Artículo 26°.- Conductor de puesta a tierra de equipos

Para efectos del presente Reglamento serán de obligatorio cumplimiento las prescripciones de la NTP 370.053 sobre Conductores de protección.

Además deberá observarse los siguientes requisitos:

- Los conductores del sistema de puesta a tierra deben ser continuos, sin interruptores o medios de desconexión y cuando se empalmen, se deben emplear técnicas comúnmente aceptadas o elementos certificados para tal uso;
- El conductor de puesta a tierra de equipos, debe acompañar los conductores activos durante todo su recorrido y por la misma canalización;
- Los conductores de los cableados de puesta a tierra que por disposición de la instalación se requieran aislar, deben ser de aislamiento color verde, verde con rayas amarillas o identificado con marcas verdes en los puntos de inspección y extremos; y
- Antes de efectuar trabajos de conexión o desconexión en los conductores del sistema de puesta a tierra, se debe verificar que el valor de la corriente sea cero.

Artículo 27°.- Valores de resistencia de puesta a tierra

Son aplicables los valores recomendados por el Código Nacional de Electricidad, adicionalmente se debe tomar las siguientes consideraciones:

- Garantizar que las tensiones transferidas sean iguales o menores a las tensiones de contacto;
- Hacer inaccesibles zonas donde se prevea la superación de los umbrales de soportabilidad para seres humanos;
- Instalar pisos o pavimentos de gran aislamiento;
- Aislar todos los dispositivos que puedan ser sujetados por una persona;
- Establecer conexiones equipotenciales en las zonas críticas;
- Aislar el conductor del electrodo de puesta a tierra a su entrada en el terreno;
- Disponer de señalización en las zonas críticas;
- Dar instrucciones al personal sobre el tipo de riesgo; y
- Dotar al personal de elementos de protección personal aislantes.

Artículo 28°.- Mediciones

Medición de resistividad del terreno

Las técnicas para medir la resistividad aparente del terreno, son esencialmente las mismas que para aplicaciones eléctricas. Para su medición se puede aplicar el método tetraelectródico de Wenner, que es el más utilizado para determinarla.

Medición de la resistencia de puesta a tierra

La resistencia de puesta a tierra debe ser medida antes de la puesta en funcionamiento de un sistema eléctrico, como parte de la rutina de mantenimiento o excepcionalmente como parte de la verificación de un sistema de puesta a tierra. Para su medición se puede aplicar la técnica de Caída de Potencial, método muy usado en nuestro medio.

Artículo 29°.- Puesta a tierra temporales

El objeto de un equipo de puesta a tierra temporal es limitar la corriente que puede pasar por el cuerpo humano. El montaje básico de las puestas a tierra temporales debe hacerse de tal manera que el potencial de tierra quede inmediatamente debajo de los pies del liniero, tal como se muestra en la figura 14. La secuencia de montaje debe ser desde la tierra hasta la última fase. Para desmontarlo debe hacerse desde las fases hasta la tierra.

El equipo de puesta a tierra temporal debe cumplir las siguientes especificaciones mínimas:

- Grapas o pinzas: De aleación de aluminio o bronce, para conductores hasta de 40 mm de diámetro y de bronce con caras planas cuando se utilicen en una torre;
- Cable en cobre de mínimo 16 mm², extraflexible, cilíndrico y con cubierta transparente;
- Capacidad mínima de corriente de falla: En M.T. 8 kA y 3 kA eficaces en un segundo con temperatura final de 700°C;
- Electrodo: Barreno de longitud mínima de 1,5 m; y
- El fabricante debe entregar una guía de instalación, inspección y mantenimiento.

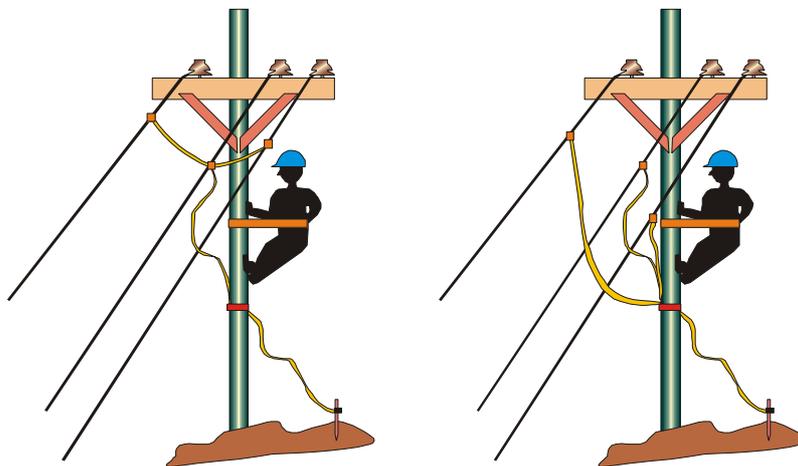


Figura 14. Montajes típicos de puesta a tierra temporales

TÍTULO III

SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

Capítulo 1

Responsabilidades

La seguridad es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes.

Artículo 30°.- Responsabilidad por la seguridad

Es un error creer que cualquiera puede responsabilizarse de resolver los problemas de seguridad o que esto es tarea exclusiva de especialistas. Es cierto que personas competentes en esta materia serán de gran ayuda en la empresa para promover; coordinar y controlar acciones en este campo, pero todos debemos participar activamente y de forma responsable en la prevención de accidentes, empezando por los empresarios y personas que tienen mayor cargo jerárquico:

- El padre de familia (en el hogar)
- El director (en el colegio, hospital, etc.)
- El propietario (de discotecas, cines, clínicas, edificios, etc.)
- El administrador (de un mercado, junta vecinal, junta de propietarios, etc.)

Todos ellos demostrarán un compromiso claro y visible sobre esta materia para obtener la credibilidad que el sistema requiere para su efectividad.

Implicando a los mandos, con objetivos concretos para prevenir accidentes y mediante procedimientos sencillos de actuación para realizar las actividades preventivas, que anteriormente habían estado encomendadas exclusivamente a los “responsables” de velar por la seguridad, se podrá asegurar que el sistema preventivo funcione.

La seguridad ha evolucionado sustancialmente en los últimos años. De aquella visión paternalista, que pretendía crear un marco proteccionista para que la personas no pudiera accidentarse “*aunque quisiera*” se ha pasado a una concepción de seguridad activa e integrada en la que los verdaderos protagonistas somos todos. Con los recursos de la información y la formación, las personas son capaces de auto controlar su seguridad.

Capítulo 2

Riesgo Eléctrico

La electricidad es, hoy en día, el tipo de energía más utilizada. Su gran difusión industrial y doméstica, unida al hecho de que no es perceptible por la vista ni por el oído, hace que sea una fuente de accidentes importante.

Artículo 31°.- Riesgo de contacto

Los riesgos derivados del contacto con la corriente eléctrica afectan en general a todos los ciudadanos, ya que la energía eléctrica es de uso común, que nos proporciona calidad de vida y comodidades propias de nuestra era; siempre y cuando, la usemos en forma adecuada y la mantengamos bajo control.

Este control está a cargo de los especialistas, quienes tienen la misión de proporcionar la información necesaria para lograr su máxima utilidad, la protección requerida y los fundamentos de control que se precisa establecer y mantener para este tipo de energía.

Artículo 32°.- Riesgos propios de la electricidad



La electricidad puede constituir riesgo y causar pérdidas (lesiones o daños materiales) Cuando:

- Una persona pasa a ser parte de un circuito eléctrico (el resultado normalmente es una descarga eléctrica o circulación de corriente eléctrica hacia tierra a través del cuerpo).
- Se produce un arco o chispa eléctrica (fogonazo) como consecuencia de un cortocircuito y/o descarga a tierra (puede cuasar quemaduras graves, irritación de los ojos o ser el origen de un incendio).
- Los elementos de un circuito eléctrico, mal calculados o desprotegidos, son susceptibles de sobrecargarse y recalentarse (el resultado puede ser un incendio si los materiales adyacentes a la superficie calentada alcanzan su temperatura de ignición).
- Una persona trabaja en altura en (o cerca de) un circuito eléctrico, una chispa o la inducción puede ocasionar que la persona pierda el equilibrio y caiga. Dando como resultado golpes, fracturas o muerte.

Figura 15. Riesgos de la Electricidad

Artículo 33°.- Factores que influyen en un accidente eléctrico

La gravedad de los accidentes eléctricos varía de acuerdo a la incidencia de los **factores físicos** (intensidad de corriente, tensión eléctrica, recorrido de la corriente a través del cuerpo, tiempo que dura la descarga y la frecuencia eléctrica); **fisiológicos** (resistencia del cuerpo, condiciones de salud o estado físico del accidentado) y **psíquicos** (atención, distracción y sueño).

Artículo 34°.- La intensidad de la corriente eléctrica

Hay un cierto nivel de intensidad de la corriente eléctrica que es inocuo desde el punto de vista vital, esto lo demuestran las aplicaciones en la medicina (electroterapia), 10 miliampere en corriente alterna y 50 miliampere en corriente continua son intensidades usadas frecuentemente y consideradas como no peligrosas. Los ensayos de tolerancia a la acción de la corriente, por ejemplo, haciéndola pasar de brazo a brazo, han demostrado que el umbral de intensidad peligrosa está próximo a los 25 miliampere (0,025 A) en corriente alterna y entre 50 a 100 miliampere en corriente continua. Estas cifras son referenciales y no pueden ser tomadas como fijas, porque pueden variar según la corpulencia del sujeto, su edad, la forma de su contacto accidental y demás factores que analizaremos adelante.

Se considera que en promedio una persona puede morir con 100 miliampere, si la descarga dura tres segundos o más (100 mA circulan a través de la resistencia de 2 000 Ohm de un foco de 25 W).

Artículo 35°.- La tensión eléctrica

Existe en la opinión pública una gran tendencia a creer que el riesgo de la electricidad es exclusivo de las altas tensiones, esto hace pensar en un aumento del riesgo con la tensión, por supuesto existe cierta proporcionalidad, pero no es indispensable las altas tensiones para causar accidentes con lesiones graves o fatales; la experiencia y las estadísticas nos han demostrado, que la mayor cantidad de accidentes eléctricos se dan en baja tensión, una persona puede electrocutarse con 110 a 220 volt y librarse de la muerte en media o alta tensión (10 000 ó 60 000 volt). Justamente, esta concepción y la falta de un conocimiento real del riesgo eléctrico, crea un exceso de confianza al realizar trabajos en baja tensión o al usar equipos, herramientas o artefactos, siendo este desconocimiento la causa básica de mayor incidencia.

Si la tensión la definimos como la diferencia de potencial que hace posible la circulación de corriente, surge la pregunta: ¿Qué tensión es necesaria para que la corriente circule por el cuerpo hacia tierra? O ¿A partir de qué nivel de tensión existe riesgo para el ser humano?; para buscar la respuesta aplicamos la Ley de Ohm considerando los siguientes valores:

- Intensidad mínima peligrosa para el cuerpo = 0,025 A; y
- Resistencia crítica del cuerpo en condiciones de trabajo = 2 000 Ohm

Por lo tanto la mayor tensión de seguridad sería:

$$\text{Tensión de seguridad} = 0,025 \text{ A} \times 2\,000 \text{ Ohm} = 50 \text{ volt}$$

Es necesario tener presente que este valor es relativo, pues si analizamos un caso crítico muy particular, como aquel, en que un individuo recibe una descarga eléctrica sumergido en una tina llena de agua, en la cual la resistencia total alcanzó sólo unos 800 Ohm, la tensión máxima para esa condición especial sería:

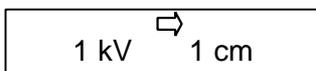
$$\text{Tensión de seguridad} = 0,025 \text{ A} \times 800 \text{ Ohm} = 20 \text{ volt}$$

Es importante considerar que el Comité Electrotécnico Internacional considera, la resistencia que tiene el cuerpo humano es 1 000 Ohm (mano–mano, pie-pie) a 230 Ohm (manos-pecho).

Artículo 36°.- Distancias a tierra

Las distancias a tierra para los diferentes niveles de tensión se calculan usando la regla de un centímetro por kilovolt, es decir:

| Tensión | Distancia a tierra |
|----------|--------------------|
| 30 kV | 30 cm |
| 10 kV | 10 cm |
| 220 volt | contacto directo |



Artículo 37°.- Distancias mínimas de aproximación para personal calificado

Las distancias mínimas de seguridad son las recomendadas por el Código Nacional de Electricidad – Suministro y Utilización, los mismos son tratados en el Título II de este Reglamento, sin embargo, cuando de riesgo eléctrico se trata, la aproximación a puntos con tensión de personal calificado que considera este Reglamento son las siguientes:

| Tensión | Distancia Segura |
|---------------------|------------------|
| Sobre 1 hasta 30 kV | 1,5 m |
| hasta 1 000 V | 0,5 m |

Artículo 38°.- Distancias mínimas de aproximación para personas no especializadas

En caso de no ser personal especializado o calificado, la recomendación general es:

| Tensión | Distancia Segura |
|----------------------|------------------|
| Sobre 1 hasta 110 kV | 3,0 m |
| hasta 1 000 V | 1,0 m |

Se recomienda dejar 3 metros para tensiones menores de 50 kV y 5 metros para distancias mayores a 50 kV.

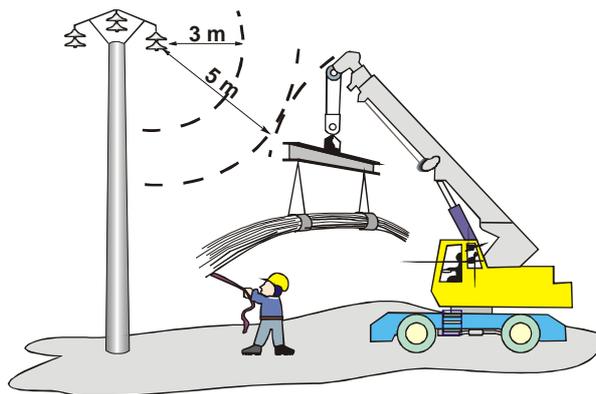


Figura 16. Distancias de aproximación

Es interesante cuando se prevean trabajos no eléctricos en la proximidad de estas instalaciones, sobre todo si se manipula maquinaria, herramientas, útiles, etc., que puedan entrar en contacto con estas líneas.

Para cumplimiento de estas distancias, en algunos casos será necesaria la señalización e incluso la interposición de obstáculos que impidan que se acceda al volumen prohibido de la línea, además de limitar de forma mecánica el campo de determinados elementos de la maquinaria.

Artículo 39°.- La resistencia eléctrica y el cuerpo humano

La piel tiene una baja resistencia con relación a la acción de la corriente eléctrica, por lo tanto permite su circulación, podemos considerar la piel de las manos como guantes naturales cuya resistencia es variable de acuerdo al espesor de la piel, pero en ningún caso suficiente para impedir la circulación de corriente a través del cuerpo, más aún, la resistencia de ésta disminuye rápidamente cuando se humedece con la transpiración.

Por lo tanto, para trabajos eléctricos es necesario usar implementos y herramientas que eleven la resistencia al paso de la corriente, así por ejemplo, usamos un piso de jebes o zapatos con planta aislante para trabajos en baja tensión (220 volt) hemos aumentado la resistencia a valores superiores a los 3,3 Mega-Ohm; cuando utilizamos guantes dieléctricos o herramientas aisladas estamos protegidos por una alta resistencia que superan los 20 Mega-ohm.

Artículo 40°.- Recorrido de la corriente a través del cuerpo humano

- A intensidad constante, el efecto será diferente, dependiendo del camino que sigue la corriente a través del cuerpo humano, por ejemplo una descarga mano-mano o cabeza-pies es tremendamente peligrosa pues la corriente circula pasando por órganos vitales (corazón y músculos respiratorios), en cambio una descarga mano-codo o pie-pie es menos grave, pues no hay circulación de corriente por órganos vitales.

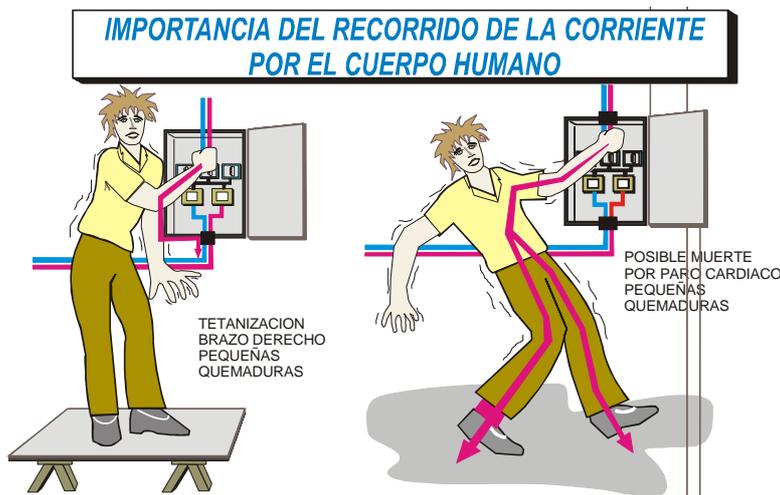


Figura 17. Recorrido de la corriente por el Cuerpo

En todo caso de accidente eléctrico, las personas presentes deben actuar brindando los primeros auxilios, salvo que un profesional médico u otra persona con mayor capacitación estuviera actuando, para este efecto se debe seguir las prácticas indicadas en el título VII de este Reglamento.

Artículo 41°.- El tiempo que dura el contacto eléctrico

La experiencia ha demostrado que la intensidad de la corriente que circula por el cuerpo humano y su duración son los factores principales que determinan los efectos y lesiones producidos por un accidente de origen eléctrico. En contra de la creencia general, no es la tensión la que determina directamente los efectos y lesiones, sino que lo hace de forma indirecta al generar a intensidad de la corriente.

El efecto más grave y que produce la mayoría de los accidentes mortales es la fibrilación ventricular. Una vez producida no se recupera el ritmo cardíaco de forma espontánea y, de no mediar una asistencia rápida y efectiva, al cabo de tres minutos se producen lesiones irreversibles en el cerebro y sobreviene la muerte. La probabilidad de que aparezca fibrilación ventricular en función de la intensidad y duración de la corriente es conocida.

- De 20 a 50 mA. La corriente no es mortal si el tiempo de contacto es inferior a un (1) segundo; si la duración fuera mayor, empezarían los calambres a los músculos de la respiración y finalmente podrían provocar la muerte por asfixia.
- De 50 mA hasta 500 A, el peligro de electrocución está en razón directa al tiempo entre 0,2 y 5 segundos. Por ejemplo, 100 mA durante tres segundos producen paro respiratorio y/ fibrilación del corazón con el consecuente paro cardíaco.
- Más de 500 mA, la posibilidad de fibrilación disminuye, pero en cambio aumenta el peligro de muerte por parálisis de los centros nerviosos y fenómenos secundarios.

Artículo 42°.- La frecuencia eléctrica

Los efectos de la corriente eléctrica son distintos, según se trate de corriente continua o corriente alterna, en este último caso juega la frecuencia.

La corriente alterna es mucho más peligrosa debido a las variaciones de la intensidad en el tiempo, el pase periódico por cero, característica de la corriente alterna, dan lugar a las contracciones y calambres musculares, provocando el paro respiratorio y la fibrilación del corazón. Las contracciones musculares violentas y la pérdida del control muscular es lo que hace que la víctima no pueda soltarse del punto de contacto (lo que comúnmente se conoce como: la corriente lo agarró o se quedó pegado) mientras no se interrumpa la energía.

Artículo 43°.- Condiciones físicas del accidentado

Además de los factores antes mencionados, debemos considerar también las condiciones físicas del accidentado: la edad, la corpulencia, las enfermedades del corazón, los riñones, la hipertensión y en general su estado de salud juega un papel importante en la mayor o menor gravedad del accidente, debido a la variación de la resistencia del cuerpo y a la sensibilidad al paso de la corriente

Capítulo 3

Puesta a tierra de los equipos, máquinas herramientas y artefactos eléctricos

Artículo 44°.- Puesta a tierra de equipos, máquinas herramientas y artefactos eléctricos

La electricidad sigue el camino que menos resistencia le ofrece, por lo tanto, una de las medidas de protección contra contactos indirectos, es proporcionar anticipadamente un camino seguro hacia tierra para los casos de que se produzcan corrientes de falla a causas de defectos o cortocircuitos en las instalaciones internas de los equipos, esto ofrece un camino de poca resistencia (20 Ohm), mientras que la persona opone resistencia al paso de la corriente (con 2 000 Ohm), por lo tanto actúa como dispositivo protector contra los choques eléctricos.

Los pozos de puesta a tierra se construyen de acuerdo a diseños establecidos, se usan sales especiales para mejorar la resistividad del terreno, se emplean electrodos con una superficie de contacto de por lo menos 2 pies cuadrados y un espesor variable de acuerdo al material empleado. Empíricamente, una barra metálica enterrada en la parte más húmeda del jardín, funciona como pozo de puesta a tierra.

Capítulo 4

Causas más frecuentes de accidentes eléctricos

Artículo 45°.- Causas más frecuentes de accidentes eléctricos

- Falta de conexión a tierra de los equipos, artefactos y herramientas eléctricas u otro sistema de protección adecuado.
- Aislamiento dañado en los conductores eléctricos (cables de alimentación, extensiones, instalaciones) o electrificación de la carcasa o cubierta de las máquinas, herramientas o artefactos eléctricos).
- Sobrecarga excesiva de los circuitos eléctricos.
- Edificaciones muy cerca o debajo de líneas de alta, media y baja tensión o falta de altura adecuada con respecto al suelo.
- Equipos y/o materiales de mala calidad e instalaciones defectuosas.
- Desconocimiento de los efectos de la electricidad en el ser humano
- Desconocimiento del trabajo en circuitos y/o equipos eléctricos y sus riesgos.
- Tratar de reparar equipos, artefactos o instalaciones eléctricas sin el debido conocimiento y entrenamiento.
- Exceso de confianza al realizar trabajos cometiendo actos temerarios a pesar de conocer el riesgo.
- No usar los equipos detectores de tensión, pértigas, herramientas aisladas, o el equipo de protección personal (guantes dieléctricos, casco, caretas, zapatos, etc.)
- Por acercarse a redes eléctricas, no respetando las distancias de seguridad establecidas.
- Falta de procedimientos para los trabajos circuito o de mayor riesgo.
- Mala planificación del trabajo y falta de supervisión.

TÍTULO IV

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DERIVADOS DEL USO DE LA ELECTRICIDAD

Capítulo 1

Recomendaciones para evitar accidentes eléctricos

Artículo 46°.- Recomendaciones para evitar accidentes eléctricos

- Conozca los principios básicos de la electricidad y sus riesgos;
- Respete y use las conexiones de puesta a tierra de los equipos, herramientas y artefactos eléctricos;
- Conozca y respete las distancias de seguridad de las instalaciones de acuerdo a su nivel de tensión;
- Considere todo circuito con tensión, hasta que pruebe lo contrario con un equipo adecuado;
- No intente resolver un problema eléctrico, si no está debidamente capacitado y entrenado, consulte con un técnico electricista;
- Limite el uso de cables de extensión, si los usa cuide que sean los adecuados y se encuentren en buen estado;
- Si en casa tiene niños, use tapones protectores en los tomacorrientes;
- No intente alcanzar o tocar cables eléctricos, aunque estén en el suelo;
- Use señales de seguridad, cuando trabaje en circuitos eléctricos y maquinarias para su preparación;
- Para trabajos eléctricos, use herramientas aisladas especiales para electricistas;
- Usar siempre que sea necesario el equipo adecuado y sus implementos de protección personal;
- Desconecte las herramientas, cuando cambie broca, hojas, etc.; y
- Planifique adecuadamente su trabajo. Cuando trabaje cerca de instalaciones con tensión, use limitadores del riesgo que impidan un contacto accidental.

TÍTULO V

EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Capítulo 1

Equipos de Seguridad y Protección Personal

Se detalla el campo de aplicación del material a emplearse para prevención y seguridad contra accidentes eléctricos.

Artículo 47°.- Casco protector

Es obligatorio el uso de casco aislante antichoque para toda persona que ejecuta trabajos en las instalaciones aéreas a nivel, pues protege contra riesgos sea de una electrización, una herida por caída desde un nivel superior o por caída de un objeto; asimismo su uso es obligatorio cuando las condiciones de trabajo entrañan riesgos de golpes, como frecuentemente ocurre en locales pequeños o trincheras.

Artículo 48°.- Guantes y mangas aislantes y protectores de cuero

Que estén en buen estado y no presenten huella de rotura, desgarramiento, agujeros, ni sean muy pequeños.

Artículo 49°.- Pértigas

Que estén en buen estado y no presenten huellas de rotura.

Antes de su uso deberá comprobarse la ausencia de superficies húmedas y sucias.

Artículo 50°.- Cinturón de seguridad

En el cinturón de seguridad será de uso obligatorio en todo trabajo en altura que conlleve peligro de caída eventual, como en el trabajo en líneas eléctricas. Deberá tener todos los accesorios necesarios, tales como: correas, cordones de sujeción y si es necesario amortiguadores de caída.

Antes de su empleo, se verificará que los constituyentes estén en buen estado, que no sean frágiles, ni presenten cortes; en particular sobre los bordes de los agujeros previstos para el paso del clavillo de hebilla. Los cinturones serán mantenidos en perfecto estado de limpieza.

Artículo 51°.- Anteojos de protección

El uso de anteojos de protección es obligatorio para toda persona que ejecuta un trabajo con riesgo de accidentes a los ojos, tal como la acción de un arco eléctrico, proyección de vapor o partículas.

Artículo 52°.- Trepadores o espuelas

Las prescripciones concernientes a la correa y hebilla del cinturón de seguridad son igualmente valederas para los trepadores. Además las puntas de trepadores para soportes de madera deberán mantenerse afiliadas.

Toda muestra de rotura, deberá acarrear el desecho de los trepadores.

Se prohíbe terminantemente el enderezamiento en frío o caliente de un trepador que esté deformado.

Artículo 53°.- Calzado de Seguridad

El calzado para los trabajadores ocupados en trabajos eléctricos no deberá tener ajustes de metal y tendrá suelas y tacones clavados con clavijas de madera o cosidos.

Artículo 54°.- Taburete aislante y tapiz aislante

El empleo de taburete aislante o de tapiz, conjuntamente con los guantes aislantes, es obligatorio para todas las maniobras con aparatos que tengan elementos de separación (disyuntores, interruptores, seccionadores comandados desde piso o desde una plataforma) de las instalaciones de tensión nominal mayor de 1 000 V; así mismo para la utilización de pértigas de maniobra, incluso cuando estas operaciones se efectúen en el interior de un local.

Antes de su empleo, los pies del taburete se apoyaran sobre una superficie de aislamiento apropiado, en buen estado debiendo estar la plataforma del taburete suficientemente alejado de toda parte puesta a tierra.

Artículo 55°.- Herramientas aisladas

Estas herramientas tendrán aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la cual se utilizan.

Antes de su uso, deberá comprobarse la ausencia de fallas en su aislamiento, y no deberán estar húmedas ni sucias.

Artículo 56°.- Comprobación de ausencia de Tensión

Antes de realizarse trabajos de las instalaciones eléctricas debe verificarse la ausencia de tensión, debiendo identificarse además los conductores activos y neutros.

Capítulo 2

Requisitos de Mantenimiento

Artículo 57°.- Equipos de seguridad y protección personal

Los equipos de seguridad y protección personal se deberán mantener en una condición segura de trabajo.

Artículo 58°.- Inspección y prueba de equipos seguridad y protección personal

Visual. Los equipos de seguridad y protección personal se deberán inspeccionar visualmente para identificar daños y defectos antes de su uso inicial y después a intervalos, de acuerdo a como las condiciones de servicio lo requieran, pero en ningún caso el intervalo excederá un año.

Prueba. El aislamiento de los equipo de seguridad y protección, tales como los indicados en los artículos 2°, 3°, 8° y 9°, se deberán verificar, utilizando la prueba apropiada y la inspección visual para confirmar que la capacidad de aislamiento se ha mantenido, antes de su uso inicial y a intervalos de ahí en adelante de acuerdo como las condiciones de servicio y las normas

aplicables y las instrucciones lo requieran, pero en ningún caso el intervalo podrá exceder de tres años.

Capítulo 3

Equipos de Detección de Tensión

Artículo 59°.- Equipos de detección de tensión

Antes de iniciar cualquier trabajo en una instalación eléctrica, sea de mantenimiento y/o reparación o de ampliación, se verificará que el circuito esté sin tensión eléctrica, mediante el empleo de un detector de tensión adecuado al nivel de tensión del sistema que se interviene.

Artículo 60°.- Inspección y prueba de equipos de detección de tensión

Antes de la utilización de un equipo de detección de tensión será inspeccionado visualmente para identificar cualquier daño. Deberá comprobarse la correcta operación del detector, por ninguna razón se utilizará un detector si antes no ha sido comprobada su correcta operación.

TÍTULO VI

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Capítulo 1

Casas Habitación

Artículo 61°.- Conexión Domiciliaria

La conexión domiciliaria está conformada por:

- El cable alimentador;
- El empalme desde la red principal del concesionario, que puede ser aérea o subterránea;
- La caja portamedidor; y
- El medidor de energía eléctrica.

DIAGRAMA UNIFILAR DE UNA CONEXIÓN DOMICILIARIA Y DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

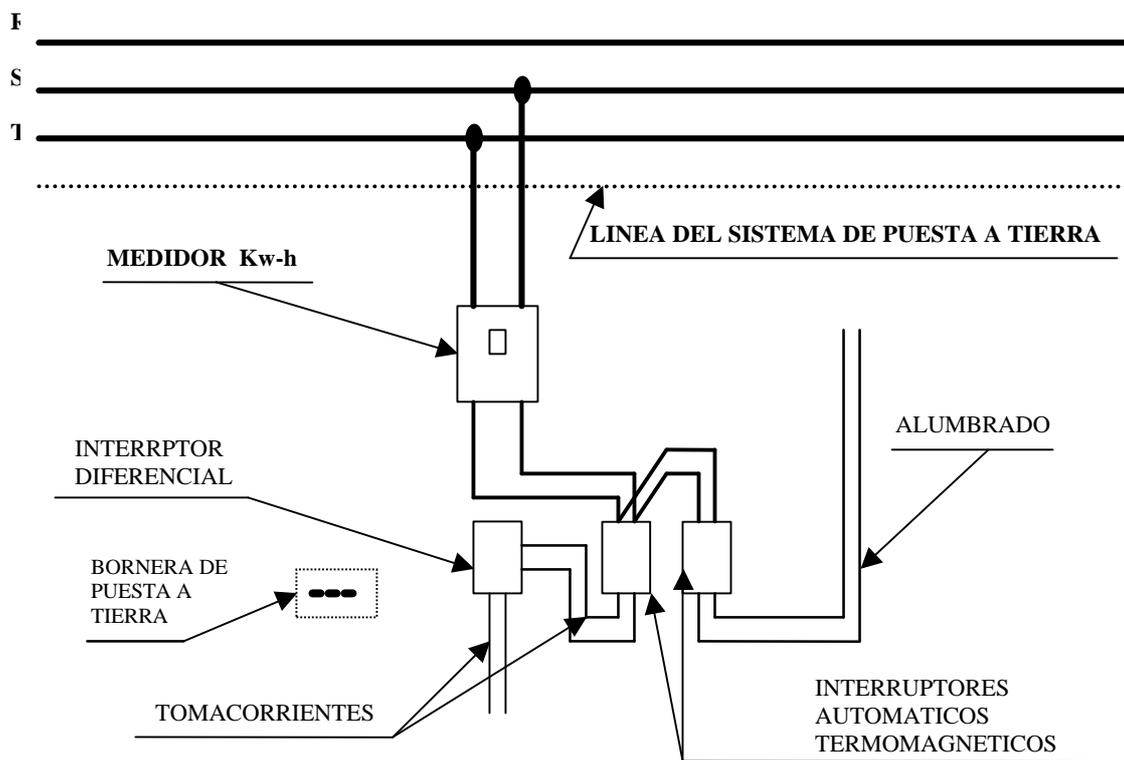


Figura 18. Diagrama de una conexión eléctrica

En principio la instalación de una conexión domiciliaria lo ejecuta el propio concesionario por lo general, a pesar que puede ejecutarla cualquier otra compañía técnica que cuente con técnicos especialistas.

Los riesgos a observar en una conexión domiciliaria, se producen por un mal empalme ejecutado, que en el caso de ser subterránea existe el peligro de fugas de corriente a través del empalme si es aérea puede llegar a producirse un corto circuito que conllevaría a serio peligro de riesgos para el usuario.

El usuario deberá exigir ya sea al Concesionario o a su Contratista particular que ejecutará la Conexión Domiciliaria, cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Que el Concesionario ejecute un buen empalme empleando materiales de primera calidad y este sea realizado por personal técnico calificado;
- Que de ordenar la ejecución de la conexión domiciliaria el concesionario en forma particular, deberá dar el aviso correspondiente al Concesionario; y
- En ambos casos el usuario deberá dejar previsto un murete en el lugar donde se va a ejecutar la conexión domiciliaria, tal como se muestra en las figuras (a manera de ejemplo) ya sea que las Redes Eléctricas del Concesionario sean Aéreas o Subterráneas.

NOTAS.-

De ser factible el usuario deberá considerar como paso siguiente a la instalación de su conexión domiciliaria, la instalación de los conductores alimentadores, que deberán ser de una sección no menor a 4 mm^2 TW ó mejor THW.

Se recomienda no emplear un conductor de menor sección a la indicada, que también solía conocerse como Nº 12 AWG – TW ó THW.

Este conductor deberá llevar además un conductor desde el Tablero General o Tablero de Distribución hasta la caja portamedidor de la Conexión Domiciliaria, y ser conectado a la caja portamedidor, donde se encuentra una lengüeta metálica soldada a la pared lateral izquierda con una abertura circular para el ingreso del perno de conexión del conductor del sistema de puesta a tierra.

Esta recomendación se debe tener presente ya que es imprescindible su instalación, por ser un elemento que protege la vida del usuario.

CONEXION DOMICILIARIA

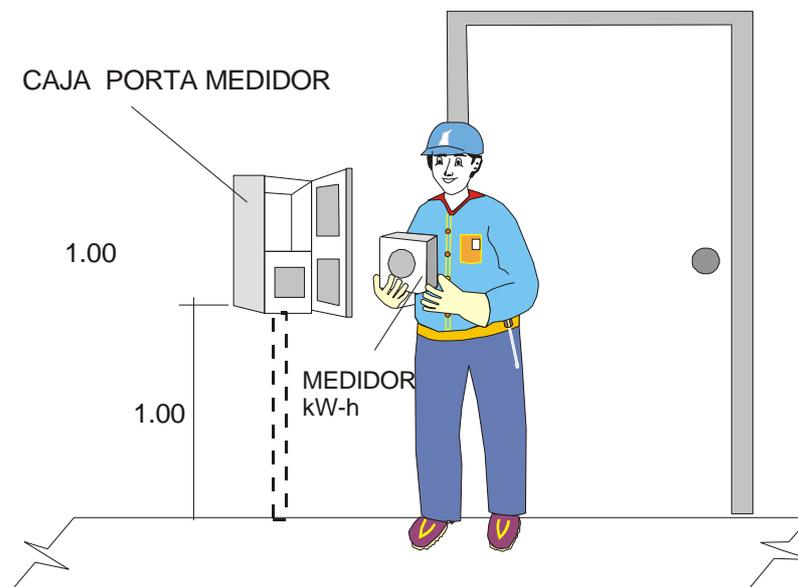


Figura 19. Conexión domiciliaria

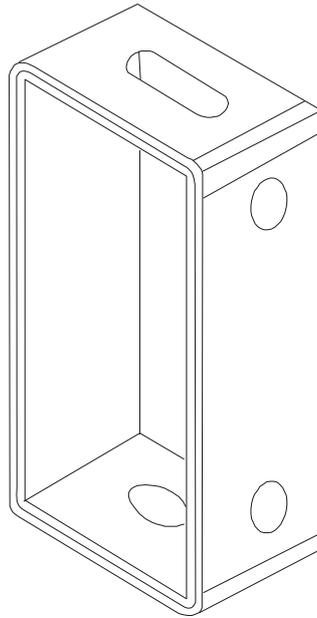


Figura 20. Caja Portamedidor

**MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA
RED ELECTRICA SUBTERRÁNEA**

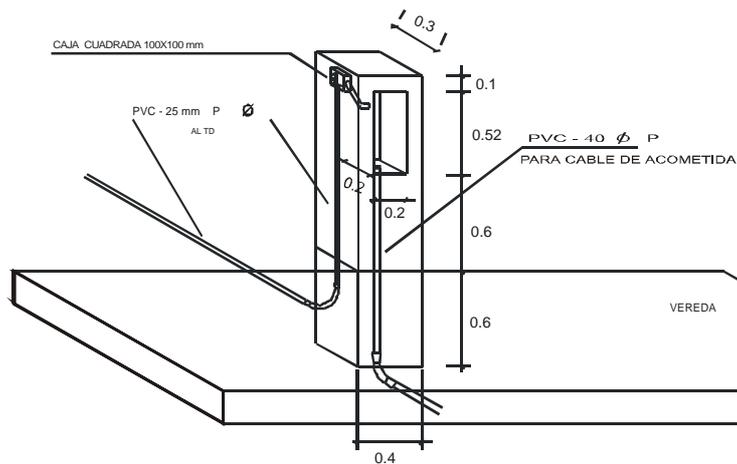


Figura 21. Murete para conexión domiciliaria subterránea

Artículo 62°.- Características Principales de la Conexión Domiciliaria

Dentro de las características principales de este tipo de conexión domiciliaria es que el usuario deberá ordenar su construcción tal cual lo indica la Norma DGE de Conexiones Eléctricas en Baja Tensión en Zonas de Concesión de Distribución, esto con la finalidad que cuando el Concesionario ejecute la conexión domiciliaria dentro de la cual está la instalación de la caja portamedidor encuentre el nicho dentro del murete y proceda a instalar la caja portamedidor y luego ejecute la alimentación mediante un empalme desde el cable de energía de la red del Servicio Particular y a su vez el usuario podrá instalar su conductor alimentador desde la caja portamedidor hasta el tablero general ó hasta el Tablero de Distribución, con la seguridad de no estar expuesto a ningún riesgo eléctrico.

Artículo 63°.- Conexión Domiciliaria (Red Eléctrica Aérea)

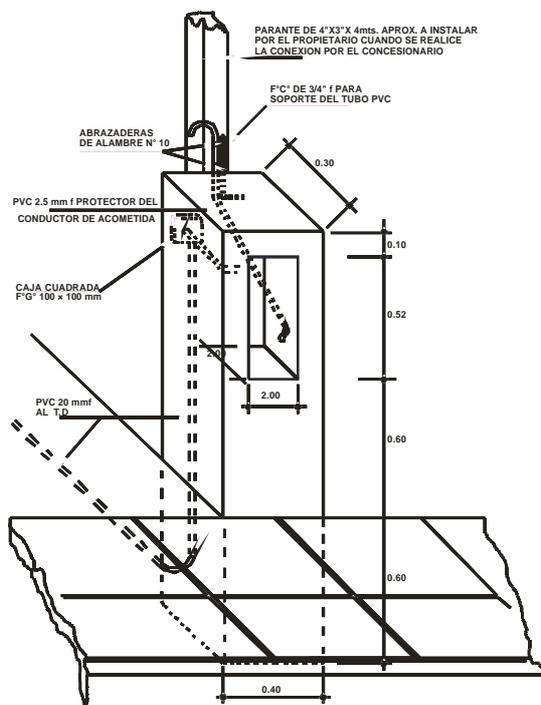


Figura 22. Conexión domiciliaria aérea

Artículo 64°.- Características Principales de la Conexión Aérea

Las características del murete son similares a las indicadas para la conexión domiciliaria subterránea, salvo el caso de que para protección del conductor alimentador a la caja portamedidor a ejecutar por el Concesionario esta va directamente desde la Red hasta un parante de madera o metal donde es sujeta por un soporte y luego baja a la caja portamedidor.

En lo referente a la protección del conductor alimentador desde la caja portamedidor al Tablero General o al Tablero de Distribución es similar al anterior.

Capítulo 2

Tablero General

Artículo 65°.- Tablero general o tablero de distribución

Dentro de las instalaciones eléctricas interiores debe existir un Tablero General al que normalmente se le llama Interruptor General ó Llave General y por uso restringido por lo general está ubicada a la salida de la casa habitación.

Se podría definir como un dispositivo cuyo fin es el de proteger el o los circuitos alimentadores a el o los tableros de distribución de energía eléctrica instalados dentro de la casa habitación.

El Tablero General es un panel de interruptores (de uno, dos ó más interruptores) de protección de circuitos alimentadores a otros centros de sub distribución, en nuestro caso a los tableros de distribución.

Cuando este Tablero General consta de un solo interruptor de protección, éste puede llamarse "Interruptor General", y está constituido casi siempre por interruptores del tipo con fusibles y a veces puede ser también del tipo automático NO FUSE.

El Tablero General está equipado de dos formas, con interruptores con fusibles y con interruptores sin fusibles, estos últimos son los interruptores automáticos termomagnéticos.

APARATOS DE PROTECCIÓN DEL CONDUCTOR

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

INTERRUPTORES CON FUSIBLES



Figura 23. Equipos en el Tablero General

Artículo 66°.- Interruptores con Fusibles

Los tableros, cuando están constituidos por interruptores con fusible, estos no deben ser instalados en cajas de madera.

Se recomienda para estos casos que estos interruptores vayan instalados en gabinetes metálicos; en los cuales existe mayor seguridad contra todo riesgo que pueda producirse cuando es necesario manipular para conexión o desconexión.

De otra parte, cuando se instale el Tablero ya sea General o de Distribución, adosado a la pared o empotrado en la pared, deberá tener acceso por un solo frente. Otra posibilidad es que sea instalado empotrado en la pared y en un lugar de fácil acceso.

COMO INFORMACIÓN SE MUESTRA COMO ESTÁN INSTALADOS ALGUNOS TABLEROS DE MADERA CON INTERRUPTORES CON FUSIBLE.

¡ NO RECOMENDABLE !

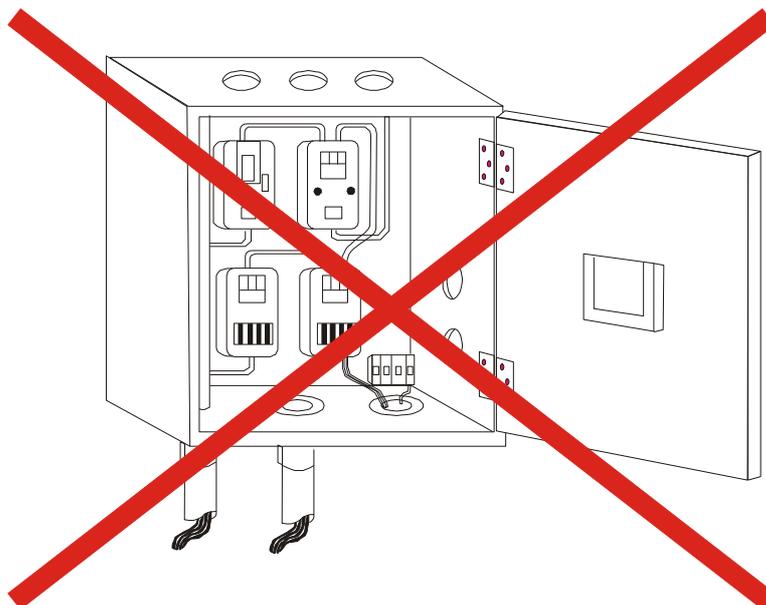


Figura 24. Instalación no recomendable de Tablero con Fusibles

Artículo 67°.- Interruptores

La instalación de los interruptores ya sea del tipo con fusibles o del tipo automático termo magnético, deberá ser tal que no permita ninguna posibilidad de movimiento que afecte a su estabilidad física para no ocasionar ningún peligro de cortocircuito, fuga de corriente, inducción u otra deficiencia que ponga en peligro la vida humana.

Cubierta

Los interruptores deberán ser del tipo para ser accionados exteriormente, encerrados en cajas o gabinetes metálicos o en gabinetes fabricados en resina plástica (Policarbonato) auto extinguido de elevadas características de resistencia a los agentes químicos de la atmósfera.

Posición de los interruptores de cuchilla

Los interruptores de cuchilla que no son recomendables y se denominan de un solo paso deberán ubicarse de tal manera que la acción de la gravedad no tienda a cerrarlos. Cuando estos interruptores aprobados para el uso en posición invertida se usaran, deberán estar provistos de un dispositivo de trabamiento que garantice que las cuchillas permanezcan en posición de abierto cuando así se coloquen.

Los interruptores de cuchilla de doble paso podrán accionarse ya sea horizontal o verticalmente. Cuando el accionamiento sea vertical, deberán estar provistos de un dispositivo de trabamiento que asegure que las cuchillas permanezcan en la posición de abierto cuando así se coloquen.

Accesibilidad y Agrupamiento

Todos los interruptores y disyuntores usados como interruptores, deberán ser ubicados de tal manera que ellos puedan ser accionados desde un lugar fácilmente accesible. Ellos deberán ser instalados de manera que el centro de la manija de maniobra del interruptor o disyuntor, cuando se encuentre en la posición más alta, no sea mayor de 2,00 m. desde el piso o la plataforma de trabajo.

Los interruptores instalados adyacentes a motores, artefactos u otros equipos, a los cuales ellos alimentan, podrán ubicarse más alto que lo especificado anteriormente y ser accesibles por medios portátiles. Los interruptores accionados por medio de pértigas pueden instalarse en alturas mayores de 2,00 m.

Artículo 68°.- Puesta a tierra de las cubiertas

Las cubiertas de los interruptores o disyuntores en circuitos mayores de 150 V a tierra, deberán ser puestas a tierra. Cuando las cubiertas no metálicas sean usadas con cables con cubierta metálica o tuberías metálicas, deberán tomarse las medidas necesarias para la continuidad de la puesta a tierra.

Artículo 69°.- Interruptores del Tipo Cuchilla con Fusibles

Los interruptores de palanca deberán ser usados con sus capacidades nominales y de acuerdo a lo siguiente:

- Cargas resistivas e inductivas, incluyendo lámparas de descarga eléctrica, que no excedan las corrientes nominales del interruptor a tensión de 220 V;
- Cargas de lámparas incandescentes, que no excedan las corrientes nominales del interruptor a 220 V; y
- Cargas de motores que no excedan el 80 % de las corrientes nominales del interruptor a su tensión nominal.

**INTERRUPTORES BIPOLAR Y TRIPOLAR
CON FUSIBLES**

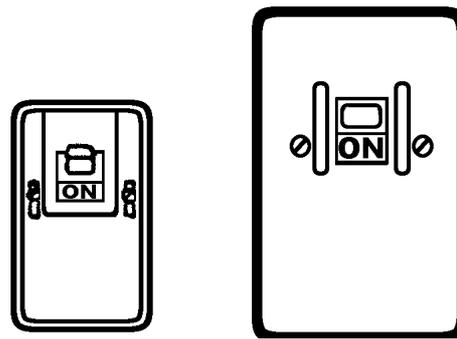


Figura 25. Interruptores con fusibles

**EJEMPLO DE CONEXIÓN MEDIANTE EL PEINE ALIMENTADOR CON INTERRUPTORES
AUTOMÁTICOS TERMOMAGNÉTICOS**

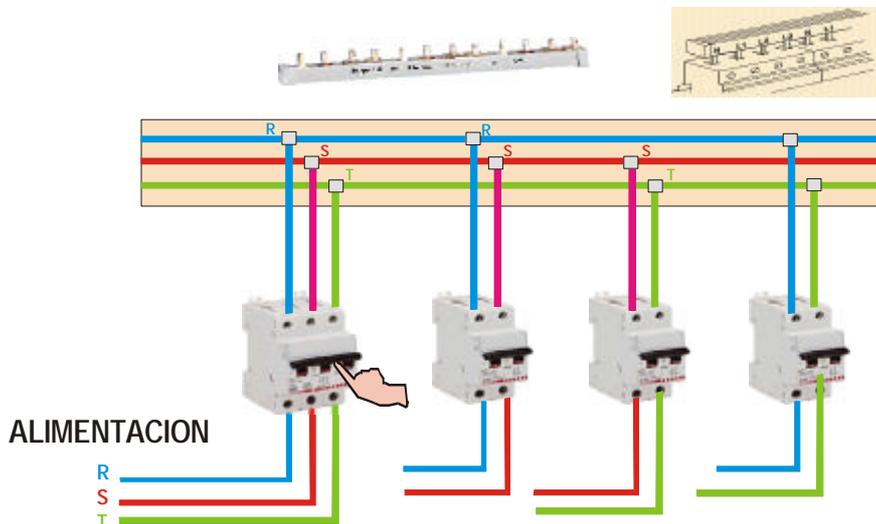


Figura 26. Conexión de interruptores automáticos termomagnéticos

- Los interruptores, disyuntores y dispositivos de sobre corriente usados en los cuadros, tableros, paneles de control y sus cubiertas, deberán cumplir con los requerimientos de Código Nacional de Electricidad.
- Los conductores y barras colectoras en un tablero, cuadro o panel de control deberán ubicarse de tal manera que estén libres de daños materiales y debidamente fijados en su sitio.

Dentro de las instalaciones eléctricas interiores de los locales comerciales la definición de Tablero General es muy relativa, pero se podría definir como un dispositivo cuyo fin es el de proteger el o los circuitos alimentadores a el o los tableros de distribución de energía eléctrica instalados dentro del local; controlados por intermedio de un interruptor general y otros interruptores, según las necesidades de la instalaciones y criterios del proyectista.

Este Tablero General es completamente independiente del Tablero o Tableros de Distribución que puede tener el proyecto; damos esta definición tan simple ya que siempre estamos acostumbrados a ver como Tablero General a un tablero de enormes proporciones con un interruptor general y una serie de interruptores, los que sirven de protección a los conductores

alimentadores a otros tableros o motores de otros centros de sub distribución, esto es usado comúnmente dentro de las instalaciones industriales.

Cuando este Tablero General consta de un solo interruptor de protección, éste puede llamarse "Interruptor General", y está constituido casi siempre por interruptores del tipo con fusibles y a veces puede ser también del tipo automático NO FUSE.

El Tablero General está equipado de dos formas, con interruptores con fusibles y con interruptores sin fusibles, estos últimos son los interruptores automáticos termo magnéticos.

APARATOS DE PROTECCIÓN DEL CONDUCTOR



Figura 27. Aparatos de protección

Artículo 70°.- Interruptores Automáticos Termo magnéticos

Como otra definición de Tablero de General, consideramos aquellos que están equipados con interruptores automáticos termo magnéticos, por consiguiente podemos decir que: el Tablero General es un panel o equipo de paneles, diseñados para constituir un solo panel principal, incluye barras, dispositivos automáticos de sobre corrientes, y con interruptores para el control y protección de circuitos alimentadores para alumbrado y fuerza; diseñados para su instalación en un gabinete metálico. Su instalación puede estar adosado o empotrado en la pared y tener accesibilidad por un solo frente.

Además de los interruptores instalados ya sea como interruptor General é interruptores de protección para los diversos circuitos derivados, se debe tener en cuenta que de acuerdo a la indicación del Código Nacional de Electricidad, se debe considerar la instalación de un INTERRUPTOR DIFERENCIAL, del cual se dará una breve explicación de sus características técnicas su funcionamiento y su utilidad.

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Funcionamiento y características constructivas

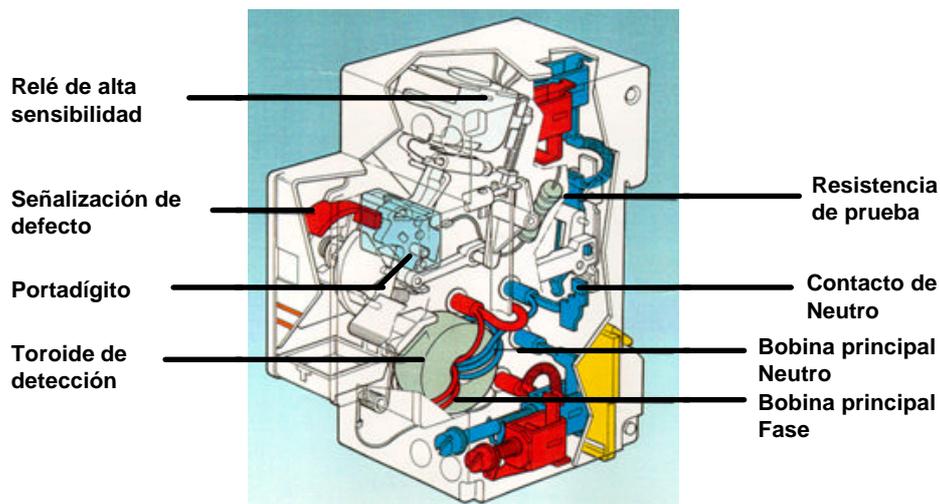


Figura 28. Interruptor diferencial

Son dispositivos que se emplean como un medio eficaz para:

- La protección de personas contra los riesgos de la corriente eléctrica en baja tensión, como consecuencia de un contacto directo o indirecto; y
- Evitar los incendios de origen eléctrico producidos por las fugas de corriente.

Estos dispositivos están constituidos por varios elementos: El captador, el bloque de tratamiento de la señal, el relé de medida y disparo, y el dispositivo de maniobra. En el caso del captador el más comúnmente usado es el transformador toroidal.

Además todo interruptor diferencial tiene un botón de “TEST” para el control periódico de su buen funcionamiento.

En este aspecto, los relés de medida y disparo son clasificados según su modo de alimentación y su tecnología en 3 categorías.

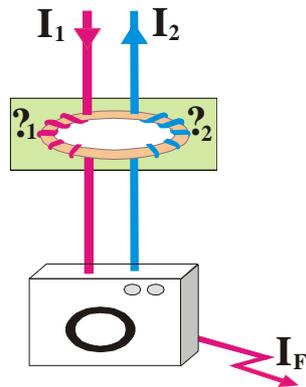
- **A propia corriente.-** Se considera como el más seguro. Es un aparato electromagnético en donde la energía de disparo la suministra la propia corriente de defecto.

Este tipo de diferencial es el más usado en los tableros de distribución final para la protección de las personas.

- **A propia Tensión.-** Este es un aparato electrónico con alimentación auxiliar, pero donde la fuente es el circuito controlado. De este modo cuando el circuito está bajo tensión, el diferencial está alimentado y en ausencia de tensión, el equipo no está activo pero tampoco existe peligro. Es el caso de los bloques diferenciales Vigi asociados a los interruptores Compact NS.

El Vigi compact normalmente es utilizado en los tableros de distribución secundaria para la protección contra los riesgos de incendios debido a fugas de corriente en los cables alimentadores que van hacia los tableros de distribución final. Permiten lograr una selectividad adecuada con los diferenciales para la protección de personas.

¿CÓMO ACTUA EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL? CASO BIPOLAR



$$I_F = 0 \quad I_1 = I_2$$

? El diferencial no Actúa

$$I_F \neq 0 \quad I_1 \neq I_2$$

? El diferencial Actúa

Figura 29. Actuación del interruptor diferencial

INTERRUPTOR DIFERENCIAL BIPOLAR

Si hay una fuga de corriente aparece un campo magnético en el núcleo, debido a la diferencia de corrientes.

Esto provoca el accionamiento del mecanismo de disparo de la llave.

Pulsador de prueba para verificar operatividad.

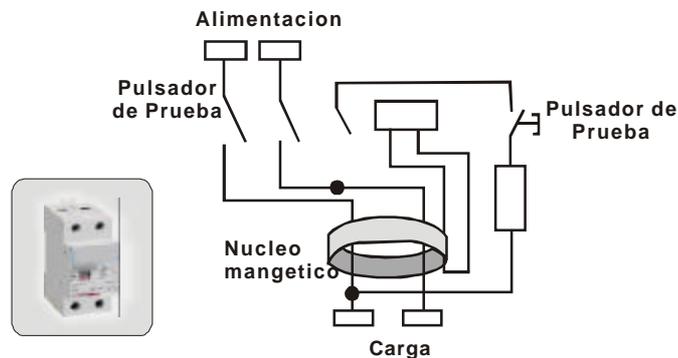


Figura 30. Interruptor diferencial bipolar

- **Con alimentación auxiliar.-** Es un aparato electrónico en donde la energía de disparo necesita de un aporte de energía independiente de la corriente por defecto, o sea no provocará disparo si la alimentación auxiliar no está presente. Dentro de este tipo incluyen los relés diferenciales con toroide separado.

Este relé diferencial normalmente es instalado en el Tablero de Distribución de Baja tensión para la protección contra los riesgos de incendio debido a fugas de corriente en los cables alimentadores que van hacia los tableros de distribución secundaria, Mediante su contacto de salida se energiza la bobina de disparo del interruptor automático principal o se señala la presencia del defecto. Permite selectividades.

Artículo 71°.- Riesgos Eléctricos en las Instalaciones del Tablero General y/o el Tablero de Distribución

- Instalación en un lugar inaccesible o instalado dentro de un repostero alto.

- Instalación de los interruptores ya sean automáticos termomagnéticos o interruptores con fusibles, en forma deficiente, sin un buen seguro que no permita al accionar la palanca de conexión o desconexión se desinstale el propio interruptor.
- El conexionado de los cables o conductores a los terminales del interruptor deberán estar asegurados mediante tuercas bien ajustadas, para evitar el calentamiento por falso contacto.
- Las palancas de accionamiento de cada uno de los interruptores del tablero deberán ser de fácil acceso de tal forma de poder maniobrar con rapidez y en forma eficientes en casos de emergencia.
- El Gabinete donde están instalados los interruptores deberá tener instalada una bornera de terminales para el conexionado de los conductores del sistema de puesta a tierra.
- El gabinete metálico del Tablero no deberá tener una llave en la tapa – puerta, ya que de ser así, sería una gran dificultad ubicar la llave, para su accionar en caso de emergencia cualesquiera de los interruptores.
- Recomendar que en caso de emergencia no trate de operar con las manos mojadas, ya que se estaría exponiendo a una posible descarga eléctrica por cualquier defecto que exista dentro de las instalaciones de las partes componentes del Tablero.
- No instalar ningún interruptor de protección adosada a la pared para energizar como por ejemplo la cocina eléctrica y medos instalar encima de la artefacto electrodoméstico COCINA ELECTRICA o para un extractor de humos.
- No abastecerse de energía eléctrica instalando mas de dos artefactos electrodomésticos en un solo toma de corriente., ya que esto significa una sobrecarga que produce calentamiento en el conductor, lo que significa un mayor consumo además del consumo de los artefactos electrodomésticos instalados. Esto puede producir un corto circuito.

Artículo 72°.- Circuitos Derivados: Alumbrado, Tomacorrientes y Salidas para Artefactos Electrodomésticos de Potencia Mayor a 1 000 watt

Centros de luz.

Conformado por una caja octagonal empotrada en el techo ó sóquete de porcelana o de plástico que va adosado al techo, donde se instala una lámpara.

Riesgos que pueden producirse

- Que el sóquete donde se aloja la lámpara, éste sea de plástico, significando un serio peligro. Por esta razón este sóquete debe ser de porcelana.
- Cuando se instala el sóquete o cualquier otro elemento de soporte de la lámpara en algunos casos aprovechando la caja octagonal, normalmente el conexionado de los conductores se empalman aislando cada empalme con una cinta plástica, no de buena calidad que después de un tiempo se reseca y se desenrolla la cinta dejando al descubierto los conductores del empalme, siendo esto un peligro ya que se produce contacto de las paredes de la caja octagonal con los conductores de cobre, siendo un peligro para la ama de casa cuando requiera cambiar de lámpara en el centro de luz.
- Que los artefactos al ser instalado sirviéndose como soporte mecánico del artefacto a través de la fijación mediante stove bolts, que posteriormente por oxidación se puede descolgar el artefacto produciéndose fugas de corriente por contacto directo.
- De igual forma cuando en el centro de luz se instala un artefacto, que consta de ventilador y luminarias, se instalada sin ninguna seguridad mecánica, ya que el peso que soporta las orejas de la caja octagonal cuando entra en funcionamiento, este

puede caerse y así dejar a descubierto los conductores de los empalmes, y esto produciría una serie de riesgos eléctricos que serían innumerables, contacto directo de los conductores sin la chaqueta correspondiente, estarían al descubierto, ruptura de los conductores por el excesivo peso del artefacto y otros más.

- En cada centro de luz se realizan una serie de empalmes que sobrepasan el volumen admitido de la caja octagonal, y como se trata de dejar empalmado lo único que atina el llamado técnico electricista es introducir todos los conductores así empalmados presionando para que éstos sean admitidos y se ubiquen dentro de la caja octagonal.

Prescripciones:

- Todas las instalaciones deben ser encargadas a técnicos de reconocida experiencia y calidad, y no emplear los mal llamados Técnicos Electricistas.
- En sus instalaciones emplear solo material normalizado de primera calidad y no adquirir material eléctrico de fabricación desconocida, y estos se puede conseguir informándose directamente a través de los fabricantes sus distribuidores autorizados y de reconocida garantía.
- En caso de emergencia producida por algún defecto de la electricidad, dentro de sus instalaciones eléctricas, tenga presente de no tocar el artefacto causante de la falla, y con toda la serenidad posible recurrir al Tablero de Distribución y proceder a desconectar maniobrando la palanca del interruptor General.
- Efectuar con regularidad el mantenimiento de sus instalaciones eléctricas solicitando la concurrencia de un técnico electricista de experiencia y de ser posible con título profesional de algún Instituto de reconocida garantía.

Tomacorrientes

Riesgos que pueden producirse.

- Tener instalados tomacorrientes de muy mala calidad, y esto normalmente lo adquieren por que son baratos no pensando que un accidente producido por la electricidad, es sumamente costosa y con riesgo de producirse un incendio é inclusive la de perder la vida.
- Abastecerse de la corriente eléctrica a través de un tomacorriente, donde en forma irresponsable se conecta tres, cuatro artefactos, es más si no le es posible instalar más artefactos y que necesitan hacerlo, instala una extensión donde hay hasta seis tomas y estos aparatos los venden sin restricción alguna y sin mediar el peligro al que están sometidos los que adquieren y los instalan, sin considerar que los conductores del circuito de tomacorrientes normalmente son de una sección máxima de 2,5 mm² – TW, que tiene un límite capacidad de conducción de corriente que es de 16 amperios.
- No emplear las salidas de tomacorrientes para la instalación de, una unidad de aire acondicionado, que necesitan de una fuente de energía eléctrica de 4 000 watt. Así como la instalación de un microondas que necesita alrededor de 2 000 watt, en fin de una serie de artefactos que consumen mayor de 1 000 watt.
- Cuando se utilicen los tomacorrientes para dotar de energía eléctrica a los artefactos electrodomésticos es necesario saber si durante el uso del tomacorriente éste empieza a producir calor, esto significa que ya hay falso contacto ya sea por que la espiga del enchufe es demasiado delgado o por que tanto utilizar el tomacorriente este ha quedado demasiado abierto produciendo falso contacto.
- Cuando se utiliza en general artefactos eléctricos de mayor de 1 000 watt, se producen sobre cargas que conllevaría poner en peligró la producción de un cortocircuito con consecuencias inimaginables, poniendo en casos extremos en peligro la vida humana.
- La instalación de tomacorrientes en zonas húmedas en especial por debajo del lavadero para la conexión del triturador de desperdicios, sin tener en cuenta que de ser

necesario su instalación este deberá ser características especiales y en especial a prueba de humedad.

- La instalación de toma corrientes en zonas de jardín o junto a las piscinas.
- La instalación de tomacorrientes sin toma a tierra así como el empleo de artefactos sin en el conductor de puesta a tierra.

Capítulo 3

Artefactos Eléctricos y Electrodomésticos Móviles

Artículo 73°.- Artefactos Eléctricos y Electrodomésticos Móviles

Lustradoras de pisos, plancha eléctrica, horno microondas, lámparas de mesa, lámparas de pie y otros artefactos que estén constituidos para su funcionamiento mediante cordones:

- El ama de casa no debe desconectar bajo ningún concepto jalando el cordón del artefacto en uso para desconectarla, que en su extremo está el enchufe. Con esta actitud malogra no solo el enchufe sino también el tomacorriente y además el conductor o extensión para la toma de corriente.
- Realizar un mantenimiento propio del artefacto, donde el técnico debe limpiar, todos los elementos sujetos a desgaste y acumulación de suciedad que obstruya el buen funcionamiento del artefacto, desarmar el artefacto y realizar su limpieza total y engrasamiento en las partes necesarias como en los rodajes si los tuviera, reajustar las conexiones y aislarles completamente mediante cinta autovulcanizante.
- En caso que se produzca un cortocircuito en el enchufe o se produzca una fuga de corriente que en ambos casos ponga peligro la vida del ama de casa, deberá de inmediato separarse de la zona donde está el artefacto causante de la avería y tratar de desconectar el interruptor desde el Tablero de Distribución, correspondiente al circuito derivado de tomacorrientes.
- Es necesario que después de la Caja portamedidor exista un interruptor general al cual comúnmente lo llaman llave general para poder desconectar toda la energía eléctrica de la Vivienda en caso de una emergencia.
- Luego recurrir al técnico electricista para que luego de una revisión y pruebas de las instalaciones eléctricas, subsane la falla que ocasionó dicho artefacto.
- Estas indicaciones son para todos los artefactos electrodomésticos que posean extensiones con conductores para las tomas de energía eléctrica.

Capítulo 4

Artefactos Eléctricos y Electrodomésticos Fijos

Artículo 74°.- Artefactos Eléctricos y Electrodomésticos Fijos

Refrigeradora, congeladora, cocina eléctrica, Hornos empotrados, Lavadoras, Secadoras y otros.

Prescripciones

- Los riesgos eléctricos a los que pudieran estar sometidos todos estos artefactos mencionados, es única y exclusivamente debido a la falta de mantenimiento, por consiguiente la única recomendación que se la da a la ama de casa es que todos sus artefactos en especial los mencionados, deben de tener un mantenimiento permanente

por lo menos cada año, de lo contrario en cualquier momento estarían sujetos a los riesgos eléctricos que pondrían en peligro al usuario y en algunos casos extremos hasta peligrar la vida humana.

- Efectuar semanalmente una limpieza detrás de los artefactos instalados ya que el acumulamiento de basura y otros restos de basura, siempre se acumulan detrás de los artefactos, y como en nuestro medio el clima es de 99 % de humedad, estarían propensos a fugas de corriente ya sea por contacto directo o por inducción.
- Como recomendación general todas las instalaciones de los circuitos de tomacorrientes y salidas de fuerza deberá llevar imprescindiblemente una línea a tierra por lo menos además de que en el tablero de Distribución debe instalarse un interruptor diferencial que es muy necesario, además de que el Código Nacional de Electricidad lo contempla.

Capítulo 5

Edificios de Departamentos

Dentro del tema de las instalaciones eléctricas interiores en los edificios, se deberá tener en cuenta todo lo analizado para las instalaciones eléctricas interiores en Casas Habitación, ya que el edificio está conformado por departamentos unifamiliares y las instalaciones eléctricas no difieren en nada a lo ya analizado e indicado anteriormente.

La diferencia que existe en lo concernientes a los riesgos eléctricos, si es de primordial importancia ya que se trata de las instalaciones eléctricas que conforman todos los Servicios generales, que por ser comunes todos y cada una de las personas ya sea propietarios o visitantes están sujetos a estos riesgos eléctricos, y por consiguiente lo vamos a tratar.

Artículo 75°.- Ascensores

El ascensor es medio de transporte que se utiliza para desplazamiento de personas desde el prime piso o desde el sótano hasta un piso superior, normalmente están instalados en edificios de cinco a más pisos de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones, por consiguiente trataremos de ver los riesgos a los que están sometidos los usuarios de un edificio con ascensor.

- El Ascensor deja de funcionar por falla de la energía eléctrica, estando dentro de la cabina personas, las que por naturaleza de lo imprevisto se desesperan y se produce el pánico correspondiente.
Ante esta circunstancia las personas deberán tratar de calmarse y tratar en alguna forma de solicitar la presencia de la persona encargada del mantenimiento del Edificio, quien subirá hasta el cuarto de máquinas del ascensor, y procederá de inmediato a cortar la energía eléctrica, luego procederá a ver a través del selector de pisos, donde se encuentra exactamente la cabina del ascensor con las personas dentro de ella.
Luego con la palanca procederá a desbloquear los frenos de la polea que se encuentra en el eje del motor del ascensor y muy lentamente hará girar hacia abajo a través de los cables de suspensión de la cabina, hasta llegar a la zona de algún piso cercano.
Luego se procederá a abrir la puerta de ingreso de la cabina mediante una llave tipo palanca especial que siempre se encuentra en la sala de máquinas. y procederá a evacuar a las personas atrapadas en el ascensor.
- El resto de la operación es encargada al personal de mantenimiento de la Compañía fabricante del Ascensor, que normalmente según lo normalizado realizan un contrato de mantenimiento por un tiempo prudencial que está entre los seis meses y un año, pudiendo extenderse a un número mayor de años, dependiendo esto de la Junta Directiva del Edificio, ya que por Ley todos los edificios deben regirse por la ley de propiedad horizontal.

Artículo 76°.- Equipos de bombeo para abastecimiento de agua

Todo edificio normalmente posee un equipo de bombeo el que está conformado por una electrobomba ó dos electrobombas y en algunos casos hasta por tres electrobombas.

Su funcionamiento está controlado a través de un sistema de control automático que está interconectado entre la cisterna y el tanque Elevado.

Es recomendable que por lo menos existan dos electrobombas para que su funcionamiento sea alternado y considerar una tercera electrobomba Contra Incendios.

Los riesgos que pueden producirse son:

- Que las electrobombas no succionen agua, pese a que se encuentren en funcionamiento, estos se debe a dos causales. La primera por que la electrobomba no esté bien cebada y por la tanto este succionando solo aire, a pesar de existir agua en la cisterna, la electrobomba empezaría a calentarse, calentamiento que es transmitido por el eje de la electrobomba a los rodajes, produciendo fuga de la grasa propia del rodaje, que como consecuencia empieza frenar el giro rotatorio de la electrobomba produciendo cortocircuito en las bobinas del rotor y estator, con el consiguiente corto circuito y riesgo inminente de la electricidad para el usuario.
- Que dentro del diferentes elementos conformantes del sistema de control automático falle algunos de los elementos, esto originaría una posible falla eléctrica que podría ser peligrosa o que no cause ningún peligro a la vida humana del usuario.
- Por todo lo indicado estos equipos de bombeo deben estar en continuo mantenimiento por personal de técnicos especialistas, de lo contrario estaríamos corriendo un riesgo innecesario por la falta de manteniendo el que debe ser anual al margen de las emergencias que pudieran haber.

Artículo 77°.- Alumbrado de Halls y escaleras

El alumbrado de Halls y escaleras está también dentro de los servicios generales y como tal su uso es para todas las personas que de una u otra forma son, propietarios o visitantes y las recomendaciones de riesgos en electricidad que pudieran producirse son mínimos por que son poco comunes, debido a que se limita al alumbrado y a los tomacorrientes, que solo se podría recomendar que exista un mantenimiento de las instalaciones en especial para el cambio de las lámparas de las luminarias y en lo que respecta a los tomacorrientes que solo lo usan para tomar energía eléctrica para las lustradoras de limpieza, solo se recomendaría lo ya indicado en lo tratado en riesgos eléctricos por el uso de artefactos eléctricos y electrodomésticos móviles, para casas habitación.

Capítulo 6

Comportamiento frente a la Falta de Suministro Eléctrico y Fuentes de Instalaciones de Emergencia

Artículo 78°.- Causas de falta de suministro eléctrico

La falta de suministro de energía eléctrica dentro de las instalaciones eléctricas interiores se puede deber a una serie de causas que se enumeran a continuación:

1. Por corto circuito producido por una falla en algún lugar no determinado pero dentro de las instalaciones eléctricas o por alguna deficiencia dentro de un artefacto eléctrico o electrodoméstico.
2. Por que el Concesionario cortó la energía eléctrica por razones de mantenimiento o por una falla en sus redes de distribución, por una descarga atmosférica (rayo) o por otras razones fortuitas, que determinan la carencia de energía eléctrica.

Artículo 79°.- Comportamiento frente a un cortocircuito

Cualquier persona que se encuentre dentro del inmueble, deberá actuar de acuerdo a las circunstancias en la siguiente forma:

- Si es que es de noche conseguir una vela o una linterna, esto último es más conveniente.
- En el caso de que la vivienda posea Tablero de Distribución con interruptores automáticos termomagnéticos, con la iluminación provisional obtenida ya sea mediante la linterna o mediante una vela, deberá dirigirse al Tablero de Distribución y observar si algún interruptor tiene la palanca de accionamiento en una posición contraria a las demás palancas de accionamiento de los otros interruptores, de observar que existe una palanca en una posición no normal a las demás, se deberá tratar de mover la palanca colocándola en posición normal o sea igual a las demás palancas de los interruptores, Ahora bien si la palanca vuelve a saltar es porque existe en algún sitio de las instalaciones eléctricas una falla eléctrica que no le permite funcionar al interruptor en forma normal, por lo que se deberá encontrar donde esta la falla eléctrica, trabajo que en principio si es visible no habría problema en corregir, pero lo cual se deberá cortar la energía eléctrica accionando la palanca del interruptor general, pero si la falla no es posible ubicarla por que es muy difícil determinarla entonces se deberá recurrir a solicitar la asistencia de un técnico electricista, para solucionar el problema.
- Para el Caso de que la vivienda posea Tablero de Distribución con cortacircuitos con fusibles, con la iluminación provisional obtenida, se deberá dirigir al Tablero de Distribución y observar si algún cortacircuito tiene los fusibles de plomo fundidos.
- De observar que existe en un cortacircuito el fusible o los fusibles fundidos, se procederá a cambiarlos por otros de la misma capacidad y de las mismas características del original, es decir de plomo, no reemplazar por alambres de cobre, ya que si esto sucede no habría protección alguna en caso de cortocircuitos y sobrecargas a las instalaciones. Para proceder al cambio de los fusibles es necesario poner la palanca en una posición tal que las cuchillas queden hacia abajo no permitiendo que por cualquier causa provoquen la conexión intempestiva de la energía eléctrica, con el peligro consiguiente de causar daño a la persona que está operando. Ahora bien si el fusible vuelve a fundirse es porque existe en algún sitio de la instalación eléctrica una falla que no le permite funcionar al cortacircuito en forma normal, por lo que se deberá encontrar donde esta la falla eléctrica, trabajo que en principio si es visible no habría problema en corregir, para lo cual se deberá cortar la energía eléctrica accionando la palanca hacia abajo del interruptor general, pero si la falla no es posible ubicarla, por que es muy difícil determinarla, entonces se deberá recurrir a solicitar la asistencia de un técnico electricista, para solucionar el problema.
- Para el caso que la falla se haya producido por causa de haber alguna deficiencia en algún artefacto eléctrico o electrodoméstico, esto sería fácil de subsanar, ya que sólo sería necesario desconectar dicho artefacto eléctrico o electrodoméstico, pero siempre teniendo en cuenta que antes de operar es necesario cortar la energía eléctrica desde el Tablero de Distribución donde se encuentra el Interruptor General.

Artículo 80°.- Comportamiento frente al corte de la energía por el Concesionario

Cualquier persona que se encuentre dentro del inmueble al no contar con energía eléctrica, sea falta de iluminación o el no funcionamiento de algún artefacto electrodoméstico, deberá actuar de acuerdo a las circunstancias en la siguiente forma:

- En principio observar que la falta de energía está en toda el área de las viviendas y en todas las calles circundantes a la vivienda. En este caso la afectación es general y el usuario lo primero que deberá hacer, si es de noche es conseguir una vela o una linterna, esto último sería la mejor recomendación que se le puede dar al usuario de una vivienda, luego tratar de ubicar el Tablero de Distribución, una vez hallado se deberá proceder a desconectar a través del Interruptor General la energía eléctrica de la vivienda, y luego desconectar uno por uno los demás interruptores conformantes del Tableros de Distribución que sirven para proteger los circuitos derivados, pensando en la posibilidad que retorne la energía eléctrica de parte del Concesionario.

- El desconectado de cada uno de los interruptores debe tomarse como una regla fundamental, ya que cuando la energía eléctrica retorna, por lo general siempre lo hace con un mayor valor de Tensión, que aunque es instantánea perjudicaría a los artefactos electrodomésticos que se encuentran en servicio permanentemente tales como, la refrigeradora, el congelador, el aire acondicionado, en algunos casos las electrobombas, es decir todos aquellos artefactos electrodomésticos que funcionan con base a motores eléctricos.
- Luego que uno haya comprobado el retorno de la energía eléctrica en forma visual a través del alumbrado público o a través de la iluminación que pudieran tener los vecinos, entonces procederá a maniobrar cada uno de los interruptores de protección de los circuitos derivados, tales como de alumbrado, tomacorrientes y los especiales tales como cocina eléctrica, calentador para agua, aire acondicionado, en fin todo esto en forma secuencial y ordenada para no poner en peligro dichos artefactos al entrar en servicio.

Artículo 81°.- Causa Excepcional

Una causa excepcional es cuando se produce en el Tablero de Distribución o cuando es causada por el Concesionario, una salida que ponga fuera de servicio un polo, dejando en la vivienda un sistema monofásico con tierra directa, creando de esta manera una situación que de todas maneras perjudica el uso de los artefactos electrodomésticos, especialmente aquellos que contienen dentro de su estructura un motor, no así en aquellos que contienen dentro de su estructura una resistencia.

Ante esta causa de todas maneras se debe recomendar al usuario que trate de buscar un técnico electricista que le solucione este problema y lo podrá hacer si la causa es producida en el Tablero de Distribución pero si es producida por el Concesionario se deberá hacer saber al Concesionario de la deficiencia para que de la solución respectiva.

De igual manera se seguirá las instrucciones descritas en el artículo anterior.

Capítulo 7

Operación y Mantenimiento de las Instalaciones

Artículo 82°.- Operación

La operación de la instalación será efectuada por personal capacitado o no, dependiendo del nivel de tensión y la carga conectada al mismo. Los sistemas cuya carga supera los 20 kW y/o cuya tensión supera los 400 V deberán ser operados por personal capacitado.

Artículo 83°.- Mantenimiento

Las actividades, frecuencia y calidad del mantenimiento de las instalaciones, está en razón directa a la vida expectante que se tenga de las mismas.

Cuando existe una autoridad responsable de la operación, esta deberá ser consultada respecto al mantenimiento, de manera de contar con las instalaciones eléctricas en calidad con lo prescrito en el Código Nacional de Electricidad y en las Normas Técnicas aplicables (fundamentalmente las NTP de Instalaciones Eléctricas en Edificios).

El mantenimiento se realizará con los siguientes objetivos:

- Efectuar inspecciones y pruebas periódicas para el mantenimiento y reparaciones dentro de la vida expectante de las instalaciones.
- Comprobar la efectividad de las medidas de protección (dispositivos y acciones de protección).
- Comprobar la fiabilidad de los equipos para el funcionamiento apropiado de la instalación dentro de su vida expectante.

TÍTULO VII

PRIMEROS AUXILIOS

Capítulo 1

Reglas Generales

La información siguiente, es necesaria en una emergencia y puede ayudar hasta salvar una vida. Estúdiela con detenimiento y enséñelo a su familia y compañeros de trabajo.

Artículo 84°.- Principios generales

1. Conservar la calma y actuar rápidamente, sin hacer caso de la opinión de los curiosos.
2. Manejar al accidentado con suavidad y precaución.
3. Tranquilizar al accidentado, dándole ánimos, mitigando su preocupación.
4. Tumbarse a la víctima sobre el suelo en el mismo lugar donde se haya producido el accidente, colocándole de costado, con la cabeza hacia atrás o inclinándolo hacia un lado.
5. Proceder a un examen general para comprobar los efectos del accidente (fractura, hemorragia, quemadura, pérdida del conocimiento, etc), así como las posibles condiciones de peligrosidad del lugar en que se encuentra la víctima.
6. A menos que sea absolutamente necesario (ambientes peligrosos, electrocución, etc,) no debe retirarse al accidentado del lugar en que se encuentra hasta que se conozca con seguridad su lesión y se le haya impartido los primeros auxilios.
7. Lo primero que se atenderá es la respiración y las posibles hemorragias.
8. No dar de beber jamás en caso de pérdida de conocimiento.
9. Procurar que la víctima no se enfríen, tapándola con mantas y manteniendo el ambiente a una temperatura agradable.
10. Avisar al medico más próximo, dándole los datos conocidos para que pueda iniciar las medidas a adoptar hasta su llegada.
11. Trasladar al accidentado, una vez atendido, hasta el puesto de socorro y hospital más próximo.

Capítulo 2

Electrocuciones

Este tipo de accidente puede surgir por fallo en la instalación eléctrica, en la maquinaria, por desviaciones, falta de aislamiento, o en su manejo, debido a no tomar las precauciones necesarias. El accidente surge por contacto con un conductor de electricidad.

Artículo 85°.- Rescate

Cuando deba atender a una persona electrocutada., efectuar las siguientes operaciones:

1. Desconectar la corriente, maniobrando en los interruptores de la sección o en la llave general.
2. Si no puede actuar sobre los interruptores, aislarse debidamente (usando una maderasilla, palo seco- silla de plástico, guantes de goma o subiéndose en una tarima de madera).
3. Si el accidentado queda unido al conductor eléctrico, actuar sobre este último, separándole de la victima por medio de una pértiga aislante. Si no tiene una a mano, utilizar un palo o bastón de madera seca.
4. Cuando el lesionado quede tendido encima del conductor, envolverle los pies con ropa o tela seca. Tirar de la víctima por los pies con la pértiga o el palo, cuidando que el conductor de corriente no sea arrastrado también.

5. Para actuar con mayor rapidez, cortar el conductor eléctrico a ambos lados de la víctima, utilizando una hacha provista de mango de madera.
6. Tener presente que el electrocutado es un conductor eléctrico mientras a través de él pase la corriente.

Artículo 86°.- Tratamiento

Una vez rescatada la víctima, atender rápidamente a su preanimación.

Por lo general, el paciente sufre una repentina pérdida de conocimiento al recibir la descarga, el pulso es muy débil y probablemente sufre quemaduras.

El cuerpo permanece rígido. Si no respira, practicarle la respiración artificial rápidamente y sin descanso. Seguramente sea necesario aplicarle un masaje cardíaco, pues el efecto del "Shock" suele paralizar el corazón o descompasar su ritmo (fibrilación ventricular).

Artículo 87°.- Método de respiración boca a boca



Figura 31. Respiración boca a boca

Este es el método más práctico de preanimación de emergencia para aquellas personas, adulto o muchachos, a quienes se les ha detenido la respiración debido a ahogamiento, envenenamiento por monóxido de carbono, choque eléctrico o por cualquier otra causa.

Sus fases principales son:

Figura 32. Ubicación de víctima



- ✓ Colocada la víctima boca arriba, inclinarle la cabeza hacia atrás. De este modo quedan abiertas las vías respiratorias
- ✓ Asegurarse de que no hay obstáculos que puedan impedir la entrada de aire (dentadura postiza, residuos, etc.)
- ✓ Taparle la nariz, colocar la boca sobre la de la víctima abierta, insuflar aire a sus pulmones. Observar si se le levanta el pecho
- ✓ Retirar su boca un par de segundo y comprobar si el aire es expulsado. Volverle a insuflar aire y repetir esta operación de doce a dieciséis veces por minuto

Artículo 88°.- Masaje cardíaco

Figura 33. Masaje cardíaco

Este masaje, simultaneado con la respiración artificial “boca a Boca”, suele dar resultados sorprendentes, salvando muchas veces una vida que se da por perdida.

Figura 34. Masaje y respiración boca a boca

Para realizar este masaje se coloca al paciente sobre una superficie llana y rígida, preferible en un plano elevado, tal como una mesa, boca arriba y desnudo de la cintura hacia arriba. El socorrista se coloca a un lado del paciente por encima de él, aplicando el talón de una mano sobre el esternón. El talón de la otra mano se apoya sobre la anterior. Entonces se comprime el tórax hacia abajo, haciendo que descienda tres o cuatro centímetros. Se deja un pequeño intervalo para que la pared torácica vuelva ella sola a expansionarse.

Lo que se pretende con estos movimientos es comprimir el corazón sobre el esternón y la columna vertebral. Dicha compresión es suficiente para vaciar la sangre del corazón.

El ritmo de compresión será unas 60 a 80 veces por minuto. Al final de cada acto de presión se suprime esta, para permitir que la caja torácica, por su elasticidad vuelva a su posición de expansión.

Si la víctima es un niño o un lactante, el número de compresiones ha de ser mayor (100 a 110) y menor la presión a aplicar, bastando una mano para los niños y dos dedos para los lactantes.

Lo ideal es que una persona realice la respiración boca a boca y otra, al mismo tiempo, el masaje, efectuando la insuflación en la fase de descompresión del tórax, no volviendo a comprimir hasta que no haya terminado la insuflación.

Es necesario no desanimarse e insistir con el procedimiento el tiempo que haga falta. Es muy conveniente que otra persona le aplique al mismo tiempo la respiración boca a boca.

Si hay solamente una persona para prestar auxilio, comenzará con la insuflación boca a boca. Si después de una docena de insuflaciones se observaran signos de parada circulatoria, se comenzará el masaje cardíaco externo.

La pauta será la siguiente: 15 presiones esternales – 2 insuflaciones – 15 presiones esternales – 2 insuflaciones, y así sucesivamente.

La comprobación de la eficacia del masaje cardíaco externo viene dada por:

- ✓ Conciencia de la víctima
- ✓ Disminución de la palidez
- ✓ Reanudación, aún con poca amplitud, del pulso
- ✓ Contracción de las pupilas

El hecho de no presentarse signos de la eficacia del masaje cardíaco externo no autoriza a suspenderlo. Ello es de competencia exclusiva del médico.

Artículo 89°.- Qué no hacer ante una emergencia



- ✓ Nunca actúe con precipitación (así evitaría convertirse en una nueva víctima)
- ✓ Observe al accidentado y su alrededor (por ejemplo un cordón de electricidad cerca de la víctima (deberá primero cortar el fluido eléctrico)
- ✓ Compruebe si puede acercarse al accidentado sin peligro (vehículos en llamas, casas a punto de desplomarse)
- ✓ No movilice al accidentado, a menos que sea absolutamente necesario
- ✓ No ofrezca bebidas ni de nada por la boca si está inconsciente o semiconsciente

Artículo 90°.- Botiquín de primeros auxilios

Es conveniente que esté colocado todo el material en un armario, sin cerrar con llave, pero fuera del alcance de los niños.

- Sobres de gasas esterilizadas de 10 x 10 centímetros
- Rollo de gasa (de 1", 2", 3)
- Rollos de esparadrapo
- Paquete de algodón hidrófilo
- Frasco de alcohol de 90 grados
- Un jabón desinfectante
- Aceptil rojo
- Botella de agua oxigenada
- Tijera y pinza
- Termómetro
- Sobre de sales rehidratantes
- Manual de primeros auxilios

TÍTULO VIII

EQUIPOS PARA COMBATE DE AMAGO DE INCENDIOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

Capítulo 1

Prescripciones para evitar incendios de origen eléctricos

Artículo 91°.- Prescripciones para evitar incendios de origen eléctrico

- No acumule basura que contenga materiales inflamables como papel, plásticos, madera, telas y otros;
- No tener junto ni alrededor de equipos eléctricos recipientes con líquidos inflamables;
- No dejar junto a estas zonas envases de aerosoles, desinfectantes u otros envases similares;
- No sobrecargar los tomacorrientes porque producen deterioro del accesorio así como de los conductores;
- No reemplazar en los interruptores de protección de los Tableros, los fusibles de plomo por alambres;
- Usar y revisar que los conductores estén en buen estado de conservación;
- No permitir que los niños introduzcan clavos metálicos en las aberturas de los tomacorrientes;
- Cuando el ama de casa esté haciendo uso de la plancha eléctrica y luego deje de planchar, debe procurar no dejar la plancha sobre el tablero o sobre la mesa de trabajo, deberá dejarla sobre una superficie metálica;
- Señalizar dentro del edificio las vías de evacuación para casos de emergencia;
- Cuando se instale un equipo de aire acondicionado, en cualquier ambiente de la edificación este no debe estar conectado directamente a una de las salidas para tomacorrientes;
- Cuando se instala un calentador para agua (consumo 1,5 a 4,0 kW) estos no deben estar conectados directamente a una de las salidas para tomacorrientes que se encuentren en el ambiente de servicios higiénicos con ducha;
- No tener el o los tomacorrientes junto a la ubicación de la lavadora de ropa, salvo que éste sea a prueba de agua;
- Señalizar dentro de la casa las posibles vías de evacuación para casos de Emergencia, como el de incendios, así mismo indicar el Número de Teléfono de la **Central de Bomberos N° 222-0222. Emergencia N° 116;**
- Para el caso de Edificios, los incendios que pudieran producirse por causas de la electricidad son muy pocos, más se producen dentro de los ambientes de los departamentos o dentro de las oficinas, y luego al propagarse llegaría a las áreas comunes como son los Halls de Distribución , los pasadizos y escaleras, por cuyo motivo deberá instalar sensores de humo en todas estas áreas comunes y estos sistemas deberán estar interconectados con el o los sistemas automáticos de los controles de Hidrantes contra incendios propios del edificio.

Capítulo 2

Como actuar en caso de incendios de origen eléctricos

Artículo 92°.- Acciones a efectuar en caso de incendio de origen eléctrico

- Cuando se ha iniciado un incendio producto del uso de la energía eléctrica, deberá eliminar la fuente de energía eléctrica actuando sobre el equipo de protección que se encuentra en el Tablero o en el interruptor general.
- Efectuada la operación anterior se logra desenergizar el(los) circuito(s), se procederá a combatir el amago del incendio mediante chorros de agua, ya que no existiría el flujo de la corriente eléctrica.
- De no ser así, se procederá a combatir el incendio a través de extintores que contienen gas carbónico comprimido.

- Es preferible instalar sensores de humo y sensores de calor, para poder actuar en caso de producirse el incendio.
- De preferencia instalar sistemas de tuberías por las cuales se produciría la salida de gas carbónico y combatir el incendio, es recomendable en ambientes donde se encuentran cosas de valor, como archivos o maquinarias delicadas y si se tratara de artefactos electrónicos como computadoras.

Capítulo 3

Equipos para combate de amagos de incendios de origen eléctrico

Artículo 93°.- Equipos para combate de amagos de incendios de origen eléctrico

Para combatir los amagos de incendio de origen eléctrico, de no conseguirse el corte de la energía, se procedería a combatir el incendio a través de extintores que contienen gas comprimido carbónico.

Además puede ser necesaria la instalación de sensores de humo y sensores de calor, para poder actuar dentro de la mayor brevedad posible, en caso de producirse el incendio.

Se podría instalar sistemas de tuberías, adosados a los techos, por las cuales se produciría la caída de gas carbónico y así combatir el incendio, esta instalación sólo se utiliza en ambientes donde se encuentran cosas de valor, como archivos o maquinarias delicadas y si se tratara de artefactos electrónicos como computadoras, el gas comprimido sería de una calidad muy especial y por lo tanto costosa.



Figura 35. Extintores de Gas Carbónico (CO₂)

El Extintores de Gas Carbónico es el más adecuado para amago de incendios de origen eléctrico.

El Gas Carbónico lo que hace es tomar el oxígeno de manera que el fuego no se propague.

Para casos especiales, el sistema de protección contra incendios de carácter eléctrico debe ser del tipo automático, es decir que detecte el fuego y lo extinga sin necesidad de ser atendido.

En estos casos el sistema contra incendios de carácter eléctrico no debe dañar los materiales contenidos dentro del ambiente o dentro de las zonas donde se produce el incendio. Es decir debe ser un agente limpio que no deje residuos dañinos para los materiales almacenados, de tal manera que el costo de reposición sea prácticamente nulo.

En consecuencia se necesita de un sistema de agente limpio, cuyo costo es justificable sólo si el valor de los materiales e información que pudiera perderse en caso de incendio, amerita realizar esta inversión.

TÍTULO IX

INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE INSTALACIONES

Capítulo 1

Inspección y Certificación

Artículo 94°.- Inspección y certificación de conformidad de instalaciones

Todas las instalaciones eléctricas construidas en el Perú a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento deben tener su **“Certificado de Conformidad” con el presente Reglamento**, el cual debe ser expedido por la entidad o entidades que el Ministerio de Energía y Minas determine. Salvo en los casos de emergencia, los Operadores de Red, no autorizarán la conexión y el funcionamiento de una instalación eléctrica para uso final, si no cuenta con el Certificado de Conformidad.

Se verificará el cumplimiento del presente Reglamento durante la vida útil de la instalación mediante inspecciones técnicas, el período de tiempo entre dos inspecciones seguidas no podrá ser mayor a 10 años; la verificación será requisito para la continuación de la prestación del servicio.

Adicionalmente en la inspección se verificará que la instalación no presente irregularidades que permitan el fraude de energía, ya que éstas además de ser delictuosas pueden comprometer la seguridad de la Instalación.

Dependiendo de la potencia instalada y la localización de la instalación, la certificación de la conformidad con el presente reglamento se hará bajo el siguiente esquema.

1. Las instalaciones eléctricas destinadas al uso final de la electricidad, localizadas en zonas urbanas con poblaciones mayores de 50 000 habitantes o las instalaciones con capacidad instalada mayor a 150 kVA en cualquier parte del país, deberán ser certificadas por un Organismo de Inspección debidamente acreditado por el Ministerio de Energía y Minas.
2. En las instalaciones eléctricas destinadas al uso final de la electricidad, localizadas en zonas urbanas de poblaciones menores a 50 000 habitantes o en zonas rurales o en asentamientos humanos de ciudades, cuya capacidad instalada no supere 150 kVA y tensión de 13,8 kV se podrá determinar la conformidad mediante un informe de resultado de la inspección, donde se haga manifestación expresa del cumplimiento de las pruebas de la instalación, suscrito por una persona habilitada por la entidad o entidades que el Ministerio de Energía y Minas determine.
3. Las instalaciones eléctricas destinadas a la prestación del servicio de generación, transmisión, transformación y distribución de electricidad en instalaciones particulares, deben contar con el certificado de conformidad con el presente Reglamento, expedido por un ente acreditado por el Ministerio de Energía y Minas.

La verificación de la instalación debe ser por examen visual, por pruebas o por certificaciones, para garantizar que las condiciones de ejecución de la instalación sean las correctas y que sea apta para el uso previsto.

Adicional a los principios de independencia, imparcialidad e integridad y demás requerimientos exigidos para la acreditación, para efectos de la certificación de conformidad de las instalaciones eléctricas, la inspección de la instalación debe hacerse por ingenieros electricistas o electromecánicos, tecnólogos en electricidad o técnicos electricistas, con matrícula profesional vigente, siempre que acrediten su competencia laboral para este tipo de actividad y de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Los ingenieros, podrán inspeccionar todo tipo de instalación eléctrica;
- Los tecnólogos podrán inspeccionar instalaciones eléctricas residenciales, comerciales, oficiales o industriales, cuya potencia instalada no supere los

112,5 kVA o aquellas que alimenten a no más de 20 usuarios. Si se trata de redes de distribución, podrán inspeccionar instalaciones con tensión no mayor a 13,8 kV o aquellas con potencia instalada no mayor a 150 kVA ó redes que alimenten a no más de 100 usuarios.

- Los técnicos podrán inspeccionar instalaciones eléctricas residenciales, comerciales, oficiales o industriales, cuya potencia instalada no supere los 75 kVA o aquellas que alimenten a no más de 10 usuarios. Si se trata de redes de distribución, podrán inspeccionar instalaciones con tensión no mayor a 13,8 kV o aquellas con potencia instalada no mayor a 112,5 kVA ó redes que alimenten a no más de 50 usuarios.

Los operadores de red deben tener a disposición de los usuarios la lista actualizada de los organismos acreditados y/o habilitados para certificar la conformidad de instalaciones eléctricas.

Para determinar la conformidad con este Reglamento, el Ministerio de Energía y Minas, mediante resolución, establecerá las condiciones que deben cumplir las personas habilitadas para la inspección de las instalaciones eléctricas que no se les exige la certificación expedida por una entidad acreditada.

Los propietarios o administradores de una instalación eléctrica de uso comercial, industrial, oficial o residencial multifamiliar, deben mantener disponible una copia del Informe de Inspección y Verificación de Conformidad, para ser consultado por la autoridad competente o la Empresa de Distribución.

Cuando se realicen modificaciones a las instalaciones eléctricas destinadas al uso final de la electricidad, el propietario o administrador de las mismas, se responsabilizará que tales trabajos sean ejecutados por personal calificado que tome las medidas necesarias para adaptarlas a las condiciones de seguridad establecidas en el presente Reglamento. De las modificaciones se debe dejar constancia documentada disponible para la autoridad competente o la Empresa de Distribución.

El informe de resultado de la inspección y pruebas de la instalación destinada al uso final de la electricidad, deberá determinar el cumplimiento o incumplimiento de los datos que apliquen, relacionados en el formato de inspección que se presenta en anexo al Reglamento.

Las modificaciones a la red ejecutadas directamente por personal de la Empresa de Distribución o por personal calificado de terceros bajo la supervisión de personal de la Empresa de Distribución, deben ser adaptadas a las condiciones de seguridad establecidas en el presente Reglamento. Tales modificaciones deben documentarse y estar disponibles en una dependencia de la Empresa de Distribución, de manera que sea de fácil acceso por la autoridad competente.

Las instalaciones eléctricas realizadas para atender situaciones de emergencia, deben ser ejecutadas por personal calificado y podrán entrar en servicio sin el certificado de conformidad. Si la instalación requiere una permanencia mayor a seis meses, debe ser certificada.

En los casos en que exista un inminente peligro que atente contra la salud o la vida, causada por deficiencias en las instalaciones, se deberá desenergizar la instalación comprometida.

Esta interrupción, será realizada por personal de la Empresa de Distribución o por personal calificado; para ello deberá comunicarse en el menor tiempo posible la Empresa de Distribución, con la identificación de quien realice el corte y la exposición de las causas y circunstancias que motivaron la medida.

Si la Empresa de Distribución o el propietario de cualquier instalación eléctrica no corrige la condición peligrosa, quienes se consideren afectados comunicarán del hecho a la Municipalidad respectiva.

TÍTULO X

RÉGIMEN DE SANCIONES

Capítulo 1

Régimen de Sanciones

Artículo 95°.- Régimen de Sanciones

Las infracciones de los requisitos del presente Reglamento de Seguridad, se sancionarán de acuerdo con lo establecido en la Legislación Peruana vigente, especialmente lo contenido en el Código Civil. En el ámbito de sus respectivas intervenciones podrán estar incurso en las responsabilidades a que se refiere este artículo, el diseñador del proyecto, el funcionario que autorice la licencia de construcción, el constructor, el fabricante, distribuidor o importador del material o producto, el técnico o instalador, o quien certificó el cumplimiento de las condiciones técnicas y reglamentarias para la puesta en servicio, el encargado del mantenimiento de las instalaciones, la entidad que haya efectuado las revisiones periódicas, la Empresa de Distribución que aprobó el servicio y los usuarios.

Sin perjuicio de las comprobaciones y demás acciones legales que realicen las autoridades competentes, la responsabilidad por las infracciones a los preceptos de este Reglamento de Seguridad, corresponde a los autores de dichas infracciones.

El contratante o dueño de una obra, es solidariamente responsable con el contratista por el valor de las sanciones a que se haga acreedor, cuando se comprueben las infracciones al presente Reglamento.

En razón al comprobado ALTO RIESGO DE LA ELECTRICIDAD, se presume, salvo prueba en contrario, autores de las infracciones a los preceptos contenidos en el presente Reglamento, a los siguientes agentes:

1. A las empresas de servicios públicos de electricidad, en lo referente a deficiencias en sus instalaciones, requeridas para la prestación del servicio, y deficiencias en instalaciones de terceros a las que se les preste el servicio sin el pleno de los requisitos. Cuando haya algún tipo de accidente de origen eléctrico en estas instalaciones, la carga de la prueba será de la empresa de servicio público;
2. A los diseñadores, constructores e interventores, en cuanto a las deficiencias técnicas en las instalaciones;
3. A los organismos acreditados para la certificación de conformidad tanto de las instalaciones como de los productos por la expedición indebida de certificados;
4. A los fabricantes, comercializadores e importadores, en cuanto a las deficiencias en los productos utilizados en las instalaciones; y
5. A los usuarios, en cuanto al uso inapropiado de sus instalaciones o modificaciones sin el debido cumplimiento de los requisitos técnicos.

Quien se considere afectado por la actuación indebida de una persona que realice trabajos en instalaciones eléctricas, debe denunciar los hechos ante la justicia ordinaria.

Si la persona responsable de la infracción ostenta matrícula profesional que lo habilite para realizar actividades relacionadas con la electricidad, deberá informarse al Ministerio de Energía y Minas o a los Colegios Profesionales respectivos los hechos que motivaron la queja para tomar las medidas pertinentes de acuerdo con el régimen de sanciones establecido para cada caso. Los investigados deben responder, bien sea que actuaron a título personal o como funcionarios de una empresa del sector eléctrico o de una empresa privada, oficial o mixta.

Capítulo 2

Infracciones

Artículo 96°.- Infracciones

Las infracciones a las disposiciones del presente Reglamento de Seguridad se clasificarán en leves, graves y muy graves.

Artículo 97°.- Infracciones leves

Son infracciones leves:

1. Incumplir al menos un requisito del Reglamento o no entregar oportunamente la información que se requiera, relacionada con las instalaciones eléctricas, de conformidad con el Reglamento y siempre que a juicio del organismo competente, carezca de trascendencia grave para la seguridad, protección o salvaguardia de la vida;
2. El incumplimiento de las prescripciones legales y reglamentarias, cuando a juicio del órgano competente no tenga trascendencia grave para la seguridad, protección o salvaguardia de la vida; y
3. No facilitar las actuaciones de la autoridad competente, cuando sólo se trate de un retraso en el cumplimiento de obligaciones de información, comunicación o comparecencia.

Artículo 98°.- Infracciones graves

Son Infracciones graves

1. Omitir la implementación de los sistemas, medio o equipos de seguridad, protección, o salvaguardias que sean obligatorios de conformidad con este Reglamento de Seguridad;
2. No exigir las acreditaciones, autorizaciones o requisitos de seguridad social, necesarias para el personal que labore en una obra relacionada con instalaciones eléctricas particulares;
3. No firmar y registrar con el número de matrícula profesional los documentos que acrediten la persona que diseñó, construyó o realizó la intervención en la instalación;
4. Incumplir las disposiciones legales o reglamentarias, cuando a juicio de la autoridad competente, se corra un riesgo eléctrico evidente atribuible a una persona calificada;
5. Impedir o retrasar las actividades de inspección con acciones y omisiones, siempre que, a juicio de la entidad competente, no se puedan considerar como infracciones leves; y
6. Contratar personas no calificadas para la ejecución de una obra eléctrica en particular.

Artículo 99°.- Infracciones muy graves

Son infracciones muy graves:

1. Reincidir en violaciones al presente Reglamento;
2. La inobservancia de las disposiciones sobre prevención, seguridad o protección, previstas en el presente Reglamento, cuando a juicio de la entidad competente, éstas generen un riesgo de origen eléctrico con probabilidad de muerte o alteración grave del medio ambiente;
3. Realizar las prácticas o actividades sin la acreditación correspondiente, conforme a las leyes y/o normas peruanas; y
4. No suspender las prácticas o actividades relacionadas con las instalaciones eléctricas, cuando así lo haya determinado la autoridad competente.

Capítulo 3

Sanciones

Artículo 100°.- Sanciones

Las sanciones que por incumplimiento o infracción de los preceptos e instrucciones de este Reglamento de Seguridad se impongan a las entidades o personas responsables de las mismas, tendrán el carácter de económicas, profesionales o ambas a la vez.

Sin perjuicio de las responsabilidades civil o penal a que haya lugar, las infracciones se sancionarán de acuerdo con los siguientes regímenes sancionatorios, así:

1. Las empresas de servicios públicos por el régimen establecido en el Decreto Ley 25844 y demás normas que la modifiquen o complementen;
2. Los profesionales a que hace referencia la Ley 14086 y Ley 24648, con el régimen establecido en los estatutos del Colegio de Ingenieros y el Código de Ética Profesional de los Ingenieros, profesiones afines y profesiones auxiliares;
3. Los tecnólogos en electricidad con el régimen establecido en el Código de Ética profesional de los Ingenieros, profesiones afines y profesiones auxiliares;
4. Los técnicos electricistas, con el régimen establecido en el Código de Ética profesional de los Ingenieros, profesiones afines y profesiones auxiliares;
5. Los usuarios por el Estatuto de la Asociación de Propietarios, cuando corresponda, o el Estatuto de Protección al Consumidor, según sea el caso;
6. Los fabricantes, comercializadores e importadores de bienes y servicios con el régimen a que hace referencia la Ley correspondiente; y
7. Las personas particulares, no contempladas anteriormente, con el régimen establecido en las normas civiles o penales.

TÍTULO XI

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Aplicación del Reglamento

Las instalaciones construidas antes de la fecha de entrada en vigencia del presente Reglamento, no están obligadas a cumplir las prescripciones en él contenidas, siempre y cuando se hayan ceñido a las normas establecidas por el Ministerio de Energía y Minas o por la Empresa de Distribución Eléctrica, vigentes en el momento de su construcción.

No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, si la instalación presenta una condición que implique un riesgo inminente para la seguridad de las personas, su propietario o usufructuario deberá realizar las modificaciones acordes con el presente Reglamento. Las autoridades competentes podrán exigir las adecuaciones en estos casos.

Régimen transitorio para la certificación de la conformidad de las instalaciones.

Durante los primeros 18 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente Reglamento, para la verificación de conformidad de las instalaciones eléctricas, se tomará como válido uno de los siguientes documentos:

1. Certificado de conformidad expedido por una entidad acreditada por el Organismo de Acreditación que fije el Ministerio de Energía y Minas.
2. Dictamen del cumplimiento de los requisitos de la instalación certificado por una persona habilitada por el Ministerio de Energía y Minas o la entidad o entidades que éste delegue.

El Ministerio de Energía y Minas podrá definir requisitos adicionales durante la transitoriedad contemplada en el presente Reglamento.