

# **Prevención de Riesgos en Trabajos con Corriente Eléctrica**

# Prólogo

Datos de la OIT expresan que en el mundo se producen 350.000 muertes al año por accidentes de trabajo. En Argentina, se produce un accidente cada 3 minutos. En este contexto, coexisten formas de producción modernas, que apuestan a estrategias de competitividad en las que la prevención de riesgos laborales se encuentra organizada y gestionada, junto a un gran número de pequeñas y medianas empresas que aún no han incorporado estos paradigmas, ya sea por falta de conocimiento o urgidas por otras necesidades para mantenerse en el mercado. En general, estas empresas tienen organizaciones precarias, malas condiciones de trabajo y salarios bajos, además de presentar los mayores índices de accidentes y enfermedades profesionales.

A esta realidad, se suma la necesidad de tantos trabajadores y trabajadoras que, por las mismas razones, acceden a realizar trabajos en condiciones inseguras y precarias. Si bien la capacitación no soluciona estos problemas de fondo, es un instrumento válido para transmitir conocimientos sobre los riesgos que atentan contra la salud, los derechos y deberes de los actores sociales y para promover cambios de actitudes en el sector empresarial y en el colectivo trabajador, orientados a la incorporación de nuevas pautas de

conducta, donde el bienestar de quienes trabajan se tenga en cuenta en primer lugar como un valor ético y luego, como un factor de calidad y productividad. Ante los profundos y acelerados cambios que se producen en pos de la competitividad, el capital más importante que tienen las empresas son las personas, por lo que el énfasis ha de estar puesto en la participación activa y responsable de quienes trabajan y en la formación e información que reciben. La muerte, el daño, la enfermedad adquirida por ocasión del trabajo, representan una denuncia a la falta de valores y además provocan costosas pérdidas económicas, poniendo en riesgo la viabilidad de la empresa. Por ello, tenemos la convicción que invertir en las trabajadoras y trabajadores, es invertir en la competitividad.

Por otro lado, los representantes de los trabajadores y sus organizaciones, en la medida que fortalezcan su participación y sus conocimientos, consolidarán su capacidad para promover un sistema de relaciones laborales en el que los temas de salud y seguridad estén en la agenda de la negociación. La profundización y actualización de sus conocimientos los ubicarán en mejores condiciones para capacitar e informar al colectivo trabajador, para que por sí mismos velen por su calidad de vida en el trabajo y se conviertan en agentes de cambio en cada lugar.

La mejora de las condiciones de trabajo mediante la labor mancomunada de los actores de la producción, se convierte así en un punto de encuentro entre las necesidades sociales y económicas y los valores éticos que se persiguen.

La Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) es una entidad en jurisdicción del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación, que promueve la protección de los trabajadores y fomenta la prevención y mejoramiento real de las condiciones de trabajo, a través de acciones orientadas al mejoramiento de la calidad del empleo,

en el marco de las orientaciones de la Organización Internacional del Trabajo sobre Trabajo Decente.

La Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) es una organización sindical que agrupa a los trabajadores de la construcción del país. La aplicación de metodologías de trabajo inadecuadas, procesos peligrosos y desconocimiento de normas de seguridad, hacen que el sector de la construcción tenga un alto índice de accidentes laborales. A través de la Fundación, UOCRA brinda capacitación y formación profesional a los trabajadores del sector, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.

La Fundación para la Promoción de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, a través del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), viene desarrollando un amplio plan de capacitación dirigido a los actores sociales, promoviendo el consenso en materia de mejoramiento de las condiciones de trabajo y el establecimiento de mecanismos de cooperación y de diálogo que contribuyan a mejorar el nivel de salud de la población trabajadora.

**Héctor Verón**  
Superintendente  
*Superintendencia de  
Riesgos del Trabajo  
(SRT)*

**Gerardo Martínez**  
Secretario General  
*Unión Obrera de la  
Construcción de la  
República Argentina  
(UOCRA)*

**Juan Francisco  
Jorba Martínez**  
Presidente  
*Fundación para la  
Promoción de la  
Seguridad y Salud  
en el Trabajo  
(FUSAT)*

**José María Puppo**  
Coordinador  
Ejecutivo  
*Programa de Salud  
y Seguridad  
en el Trabajo.  
Proyecto BID-  
FOMIN*

# Agradecimientos

Se agradece especialmente a la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina.

A quienes participaron en su elaboración y diseño, para que esta iniciativa haya sido posible.

A las mujeres y hombres que trabajan.

# Introducción

En la última década y de acuerdo a las estadísticas oficiales, el número de accidentes ocasionados por la corriente eléctrica ha alcanzado alrededor de 12.000 lesiones. Las principales causas de los mismos en general se relacionan con aspectos derivados de la organización del trabajo, agravados por la falta de información y formación sobre los riesgos a los que las personas están expuestas y la forma de prevenirlos.

Ello indica que, si hubiera mayor inversión en actividades de Prevención, de manera que se realicen mejoras en las condiciones y medio ambiente de trabajo y se dotara a los trabajadores de los conocimientos necesarios, se reduciría significativamente los daños a la salud provocados por situaciones de riesgo que en muchos casos llegan a ser inadmisibles.

Para el logro de este objetivo y su sustentabilidad en el tiempo, sería conveniente además, implementar un sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo, que, entre otros resultados, posibilitaría disminuir tantos costos sociales y económicos provocados por los infortunios laborales..

Sólo así no habrán sido en vano los esfuerzos que vienen realizando en forma mancomunada la UOCRA, la SRT y la FUSAT, a través del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo (BID/FOMIN).

**Rubén Delfino**

Gerente de  
Prevención y Control  
*Superintendencia de  
Riesgos del Trabajo  
(SRT)*

**Marta Pujadas**

Coordinadora del  
Área de Prevención  
de Riesgos  
Laborales  
*UOCRA*

**Laura Montanaro**

Directora de  
Capacitación  
*Programa de Salud  
y Seguridad  
en el Trabajo.  
Proyecto BID-  
FOMIN*

# Contenido

**1 / Conceptos** Pág. 13

**2 / Trabajos y Maniobras con Baja Tensión** Pág. 25

*Resolución S.R.T. 552/2004*

**3 / Trabajos y Maniobras con Media y Alta Tensión** Pág. 55

**4 / Procedimientos – Análisis Seguro de Tareas** Pág. 71

*Empalmes de baja Tensión*

*Empalmes de Media Tensión*

*Líneas Energizadas*

*Trabajadores de Cuadrillas*

*Supervisor*

*Electricista Liniero*

*Instalación domiciliaria*

*Trabajo en Postes*

*Conductores de Vehículos*

*Operador de Grúa Pluma*

*Trabajos en Vía Pública*

**5 / Anexos** Pág. 187

*Anexo 1- Generación de la Energía y Efectos Ambientales*

*Anexo 2 – Decreto 911*

*Anexo 3 – Puesta a Tierra*

*Anexo 4 – Medidas de Seguridad personal contra Contactos Eléctricos*

*Anexo 5 – Glosario de Términos Eléctricos*

**Bibliografía**



# 1. Conceptos

## ¿Qué es la Corriente Eléctrica?

La corriente eléctrica es el flujo de electrones que pasa a través de un conductor.

## ¿Qué es un Material Conductor?

Es todo material que permite el paso del flujo de electrones a través de él. Los filamentos metálicos utilizados en los cables de utilización eléctrica son conductores. La electricidad fluye a través de ellos al igual que el agua fluye a través de una manguera y en el cuerpo humano lo hace como si fuera atravesando una esponja.

## ¿Qué es un Material Aislante?

Los materiales aislantes ofrecen resistencia al paso del flujo eléctrico, por ejemplo: el vidrio, el caucho (hule), el plástico y la madera seca.

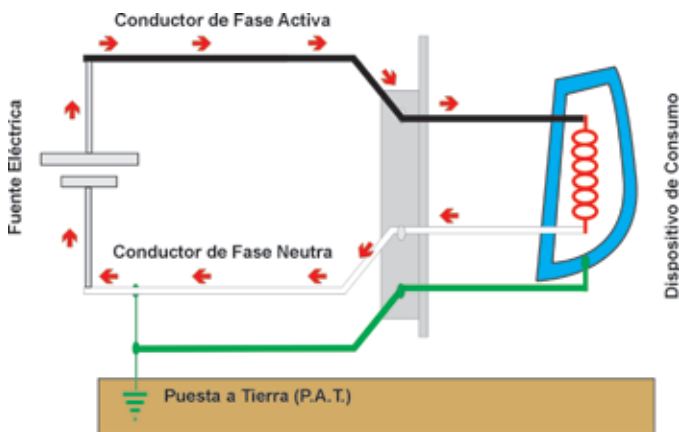


## ¿Qué es la Resistencia Eléctrica?

La Resistencia eléctrica se opone al flujo de electrones. La electricidad fluye a través de cualquier vía disponible, pero la mayoría de las veces toma el camino de menor resistencia.

## ¿Qué es un Circuito Eléctrico?

La Corriente Eléctrica fluye a lo largo de un ciclo o circuito. Estos pueden ser de Corriente Alterna (CA) o Corriente Continua (CC). La mayoría de los circuitos utilizados en una casa o en una obra en construcción son de CA y se los puede desglosar en 5 partes:



1. Fuente Eléctrica
2. Conductor Con Corriente que envía Electricidad
3. Dispositivo de Consumo : una herramienta, luz eléctrica, etc.
4. Conductor Neutro que devuelve Electricidad

## 5. Conductor de Puesta a Tierra

Cuando un circuito funciona bien, la corriente fluye del conducto de fase activa en dirección del dispositivo de consumo. Luego regresa a la fuente por medio del conductor neutro.

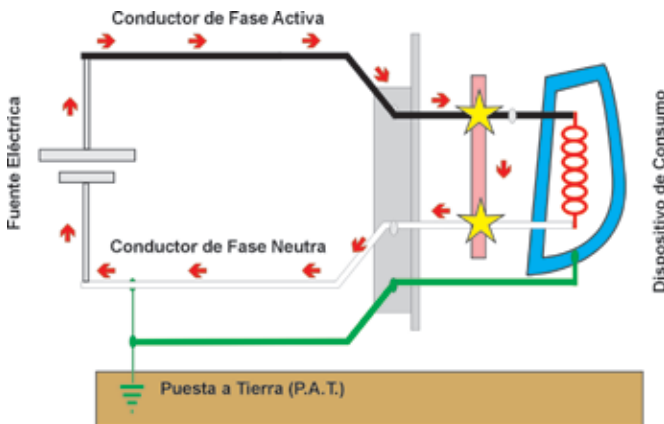
### ¿Qué es un Circuito Defectuoso?

En un circuito defectuoso o con una falla eléctrica, la corriente fluye por la vía equivocada y desvía la carga normal. Esto ocurre ya sea por: *cortocircuitos* o por *contactos indirectos*.

#### **Cortocircuito**

Ocurre cuando 2 conductores de fase activa o 1 conductor de fase activa y otro de fase neutra entran en contacto. Los cortocircuitos ocasionan daños al equipo y producen un exceso de calor que puede provocar un incendio.

#### **Contactos Indirectos**

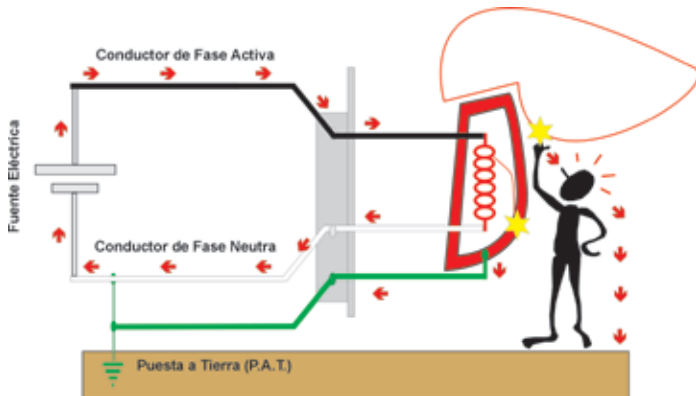


Ocurre cuando las personas entran en contacto con partes metálicas (masas) puestas accidentalmente bajo tensión a raíz de una falla de aislamiento.

### ¿Qué son las masas?

Es el conjunto de partes metálicas de aparatos, de equipos y de las canalizaciones eléctricas y sus accesorios ( cajas, gabinetes, etc ), que en condiciones normales, estan aisladas de las partes bajo tensión, pero que pueden quedar eléctricamente unidas con estas últimas a consecuencia de una falla.

### ¿Qué son los Seccionadores?



Son llaves que nos permiten interrumpir el flujo eléctrico del circuito a partir de dicho punto. Pueden ser tanto manuales como automáticos.



### ¿Cuáles son los dispositivos de Protección utilizados?

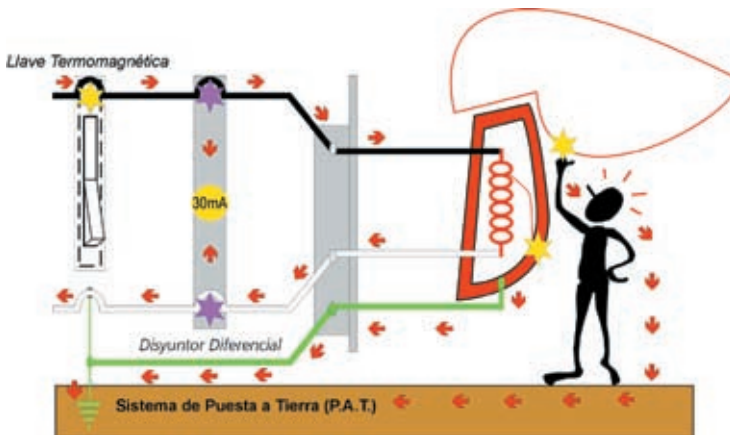
**Fusibles**

## ***Diferencial de Fuga***

Conocidos como Interruptor Diferencial o Disyuntor Diferencial. Deberá estar diseñado para abrir el circuito automáticamente cuando la corriente diferencial de fuga exceda un valor determinado de ajuste. La intensidad de corriente nominal no será mayor a 30 mA ( miliAmpere ) para asegurar la protección complementaria en caso de falla de las otras medidas de protección contra contactos Directos – Indirectos o imprudencia de los usuarios. ( Normas IRAM 2301 )

La utilización de este dispositivo no está reconocida como medida de protección completa y, por lo tanto, necesita ser complementado con fusibles o llaves termomagnéticas y Sistemas de Puesta a Tierra.

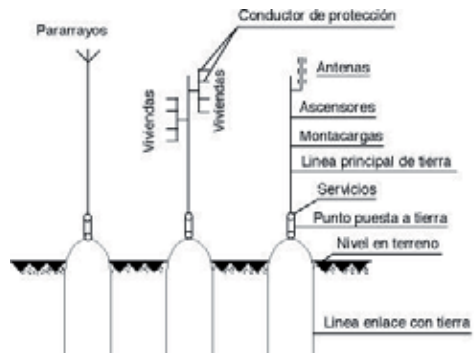
## ***Instalación de Puesta a Tierra (P.A.T.)***



El circuito de Puesta a Tierra es una medida de Seguridad que provee un camino de baja resistencia para que circule una posible corriente diferencial de fuga en presencia de Contactos Directos o Indirectos. (Norma IRAM 2281 – Parte III)

1. El Conductor de Protección (Normas IRAM 2183; 2220; 2261) tendrá una sección mínima de  $2.5\text{mm}^2$ .

2. La Toma a Tierra estará compuesta por un conjunto de dispositivos que permiten vincular la tierra con el Conductor de Protección y la resistencia eléctrica del conjunto será de  $10\Omega$  (Ohm) aunque es preferible que no sea mayor a  $5\Omega$  (Ohm).



3. En todos los casos deberá efectuarse la conexión a tierra de todas las masas de la Instalación.

4. Las masas que son simultáneamente accesibles y pertenecientes a la misma instalación eléctrica estarán unidas al mismo Sistema de PAT.

5. El Sistema de PAT será eléctricamente continuo y tendrá la capacidad de soportar la Corriente de Cortocircuito Máxima coordinada con las protecciones instaladas en el circuito.

6. El conductor de Protección no será seccionado eléctricamente en punto alguno ni pasará por el interruptor diferencial, en caso



de que este dispositivo forme parte de la instalación.

## **¿Cuáles son los efectos de la electricidad sobre el cuerpo humano?**

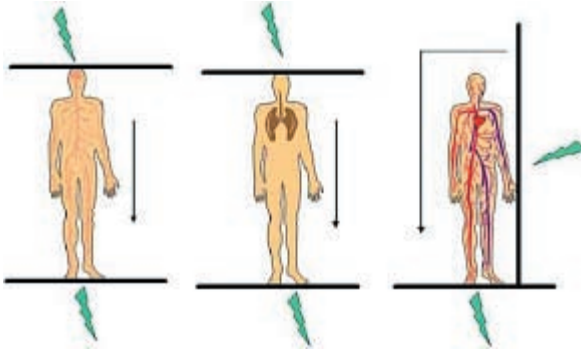
Las diferentes reacciones que pueden producirse en el organismo humano tras el contacto con conductores bajo tensión son los siguientes :

- Choque Eléctrico
- Fibrilación Ventricular / Paro cardíaco / Infarto
- Paro respiratorio
- Quemaduras Graves
- Tetanización (Contractura Muscular)
- Hemorragias Internas
- Quemadura de los Organos Internos

Y dependen de cierto número de elementos, que son:

- La intensidad de la corriente.
- La resistencia eléctrica del cuerpo.
- La tensión de la corriente.
- La frecuencia y forma de la corriente.

- El tiempo de contacto.



- El trayecto de la corriente en el organismo.

### ¿Cuáles son los Niveles de Tensión con los que se trabaja?

De acuerdo con el Decreto 911/96 se consideran los siguientes niveles de tensión:

Nivel de Tensión		Distancia Mínima
Hasta 24 V		Sin Restricciones
Más de 24 V	Hasta 1000 V	0.8 m (1)
Más de 1000 V	Hasta 33000 V	0.8 m
Más de 33000 V	Hasta 66000 V	0.9 m (2)
Más de 66000 V	Hasta 132000 V	1.5 m
Más de 132000 V	Hasta 150000 V	1.65 m
Más de 150000 V	Hasta 220000 V	2.1 m

### ***Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)***

En los ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad hasta 24 Volt. En los mojados o impregnados de líquidos conductores, la misma será determinada en cada caso por el Responsable de Higiene y Seguridad, no debiéndose superar en ningún caso la MBTS.



### ***Baja Tensión (BT)***

Tensión de hasta 1000 Volt (Norma IRAM 2001)

### ***Media Tensión (MT)***

Corresponde a tensiones por encima de 1000 Volt y hasta 33000 Volt inclusive.

### ***Alta Tensión (AT)***

Corresponde a tensiones por encima de 33000 Volt.

### **¿Quién es el responsable de la conexión de la red de distribución a la instalación domiciliaria?**

La empresa proveedora del suministro eléctrico es la responsable del correcto tendido de la línea de alimentación, instalación - habilitación del medidor y la alimentación de los tableros principales.

### **¿Para qué sirven los Elementos de Protección Personal?**

Los Elementos de Protección Personal ( EPP ) evitan y minimizan los daños que podríamos sufrir si ocurriera un accidente. Deben estar en perfecto estado de conservación para cumplir su función.

### **¿ Cuales son los métodos utilizados para trabajar con Tensión ?**

Se definen tres métodos:

### **1. A Contacto**

Usado en instalaciones de BT, consiste en separar al operario de las partes en tensión y de las tensión de tierra, con elementos y herramientas aislados.

### **2. A Distancia**

Consiste en la aplicación de técnicas, elementos y disposiciones de seguridad, tendientes a alejar al operario de los puntos con tensión empleando equipos adecuados.

### **3. A Potencial**

Usado para líneas de transmisión de más de 33000 Volt. Consiste en aislar al operario del potencial de tierra y ponerlo al mismo potencial del conducto.



## 2. Trabajos y Maniobras con Baja Tensión

Trabajos y Maniobras en Instalaciones de Baja Tensión  
(Desde 24 V. hasta 1000 Volt)

### **Elementos de Protección Personal**

La selección de los EPP estará a cargo del Responsable de Higiene y Seguridad de acuerdo con las tareas a realizar.

### **Procedimientos Preliminares**

- Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en BT se procederá a identificar el conductor o instalación sobre la que se deberá trabajar.
- Toda instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos, detectores o verificadores, destinados a tal efecto.
- No se emplearán escaleras metálicas, metros, aceiteras y otros

elementos de materiales conductores en ningún tipo de maniobra o trabajo con corriente eléctrica.

- Siempre que sea posible, deberá dejarse sin tensión la parte de la instalación sobre la que se vaya a trabajar.

- Iluminar suficientemente la zona de trabajo, si fuera necesario

- Preparar Herramientas, útiles y EPP comprobando su estado especialmente la estanqueidad de los guantes (se enrolla los guantes y cuando están llenos de aire, verificar que no haya Pérdidas)

- Verificar el buen funcionamiento del Voltímetro o Detector de B.T. (realizar una inspección periódica).

### **Trabajos sin tensión**

En los puntos de alimentación de la instalación, el responsable del trabajo deberá:

- Seccionar la parte de la instalación donde se vaya a trabajar, separándola de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

- Bloquear en posición de apertura los aparatos de seccionamiento. Colocar en el mando de dichos aparatos un rótulo de advertencia, bien visible, con la inscripción "Prohibido Maniobrar" y el nombre del Responsable del Trabajo que ordenará su colocación para el caso que no sea posible inmovilizar físicamente los aparatos de seccionamiento. El bloqueo de un aparato de corte o de seccionamiento en posición de apertura, no

autoriza por sí mismo a trabajar sobre él.

- Deberá consignarse la instalación, como se detalla.

*a) Consignación de una instalación, línea o aparato.*

*Se denomina así el conjunto de operaciones destinadas a:*

- Separar mediante corte visible la instalación, línea o aparato, de toda fuente de tensión.

- Verificar la ausencia de tensión con los elementos adecuados.

- Efectuar la puesta a tierra y cortocircuitos necesarios, en todos los puntos de acceso por si pudiera llegar tensión a la instalación, como consecuencia de una maniobra errónea o falla de sistema.

*b) Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.*



- En el lugar de trabajo:

*El responsable de la tarea deberá a su vez repetir los puntos del apartado a como se ha indicado, verificando tensión en el neutro y el o los conductores, en el caso de línea aérea. Verificará los cortocircuitos a tierra, todas la partes de la instalación que accidentalmente pudieran verse energizadas y delimitará la zona de trabajo, si fuera necesario.*



- Reposición del servicio:

Después de finalizados los trabajos, se repondrá el servicio cuando el responsable de la tarea compruebe personalmente que:

*- Todas las puestas a tierra y en cortocircuito por él colocadas han sido retiradas.*

*- Se han retirado herramientas, materiales sobrantes, elementos de señalización y se levantó el bloqueo de aparatos de seccionamiento.*

- *El personal se haya alejado de la zona de peligro y que ha sido instruido en el sentido que la zona ya no está más protegida.*

- *Se ha efectuado la prueba de resistencia de aislación.*

- Re-energización:

Una vez efectuados los trabajos y comprobaciones indicados, el responsable de la tarea procederá a desbloquear los aparatos de seccionamiento que se habían hecho abrir. Retirá los carteles señalizadores.

# Normativa



## **Resolución 592/2004**

### **Superintendencia de Riesgos del Trabajo**

Apruébase el Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. Establécese la obligatoriedad para los empleadores que desarrollen trabajos con tensión de poner a disposición de las comisiones de higiene y seguridad los Planes de Capacitación para la habilitación de los trabajadores que lleven a cabo las tareas mencionadas.

#### **1.1. OBJETO.**

El presente Documento tiene por objeto:

Fijar el conjunto de condiciones de seguridad a observar para los trabajos que se ejecuten sobre partes energizadas de instalaciones eléctricas o sobre partes no energizadas, que debido a su proximidad con las anteriores involucren adoptar procedimientos de Trabajos con Tensión (TcT), respetando las condiciones de ejecución de los mismos.

#### **1.2 DOMINIO DE APLICACION.**

Comprende todos los TcT ejecutados en instalaciones eléctricas de más de 1 KV. Los TcT efectuados en el ámbito del presente reglamento, sólo podrán confiarse a personal que cumpla con lo especificado en el punto 3. Reglas Generales.

#### **1.3 ALCANCE.**

Comprende los trabajos realizados sobre circuitos o aparatos con tensión de funcionamiento de más de 1 KV. Las operaciones realizadas sobre circuitos o aparatos con tensión superiores a 1 KV que se detallan a continuación, no se deberán considerar dentro del presente reglamento como que fueran "TRABAJOS CON TENSION":

- La maniobra de un aparato de seccionamiento, de conmutación o de regulación en las condiciones normales de uso previstas en su fabricación.
- La conexión de circuitos, aparatos, piezas u órganos móviles, realizada por medio de dispositivos adecuados especialmente previstos a tal efecto por el fabricante en forma tal que permitan la operación sin riesgo de contactos intempestivos del operador con partes bajo tensión (por ejemplo, ciertos tipos de fusibles entran en las condiciones anteriores.)

- El uso en condiciones reglamentarias de pértigas de maniobra, dispositivos de verificación de ausencia de tensión o para controlar bajo tensión.

La totalidad del personal involucrado en TcT debe cumplir con todas las condiciones del presente reglamento.

## 2. DEFINICIONES.

• **Riesgo eléctrico:** riesgo originado por la presencia de energía eléctrica. Quedan específicamente incluidos los riesgos de:

- a. Choque eléctrico por contacto con elementos bajo tensión (contacto eléctrico directo), o por contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión (contacto eléctrico indirecto).
- b. Quemaduras por choque eléctrico, o por un arco voltaico.
- c. Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- d. Incendios o explosiones originados por la electricidad.

• **Lugar de trabajo:** Cualquier lugar al que el trabajador pueda acceder, en razón del trabajo que le haya sido asignado.

• **Instalación eléctrica:** el conjunto de los materiales y equipos en un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen en esta definición las baterías, los capacitores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

• **Procedimiento de Trabajo:** secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación del personal debidamente acreditada) necesarios para llevarla a cabo.

• **Trabajos con Tensión (TCT):** comprende los trabajos definidos por el punto 1.2. "Alcance".

2.1. CLASIFICACION DE LAS INSTALACIONES EN FUNCION DE LAS TENSIONES.  
Las instalaciones eléctricas se clasificarán según el valor de su tensión nominal.

• **Tensión nominal del sistema:** Es el valor eficaz de la tensión entre fases con la que se designa la instalación.

·**Tensión máxima del sistema:** Es el valor eficaz de la máxima tensión entre fases que puede aparecer en cualquier parte de la red y en cualquier instante, bajo condiciones normales de servicio.

### 2.1.1. CATEGORIA DE LAS INSTALACIONES.

A los efectos de la presente reglamentación se consideran los siguientes niveles de tensión:

·**Instalaciones de Baja Tensión (B.T.),** corresponden a tensiones entre fases hasta 1 KV.

·**Instalaciones de Media Tensión (M.T.),** corresponden a tensiones entre fases mayores de 1 KV y hasta 50 KV.

·**Instalaciones de Alta Tensión (A.T.),** corresponden a tensiones entre fases mayores de 50 KV y hasta 300 KV.

·**Instalaciones de Muy Alta Tensión (M.A.T.),** corresponden a tensiones entre fases mayores de 300 KV.

Todos estos valores corresponden a Tensiones Alternas (valor eficaz). Esta Reglamentación no contempla TcT sobre instalaciones de corriente continua.

### 2.2 EMPRESA.

Cuando en el texto se mencione a “La Empresa” se referirá a cualquiera de estas dos posibilidades:

a) La Empresa propietaria o la Empresa concesionaria de la red.

**b) Una Empresa u organismo de construcción o de mantenimiento eléctrico.** En caso contrario, se identificará expresamente a qué tipo de Empresa se refiere.

### 2.3 JEFE DE SERVICIO.

Es la persona designada por la Empresa propietaria o concesionaria de la red como responsable de una instalación o de un conjunto de instalaciones cuyos límites están perfectamente definidos.

Puede delegar todas o parte de las funciones asignadas y referidas a TcT a otra persona u otras personas o Area de la Empresa.

#### **2.4 RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO.**

Es aquella persona que cumple la función de velar por la seguridad del personal, la integridad de los bienes y materiales que serán utilizados durante el desarrollo de un TCT

Esta persona deberá tener una habilitación adecuada para TcT y será designado por su Empresa, en función de los trabajos que deba realizar.

#### **2.5 ORGANISMO QUE COORDINA LA OPERACION DE LA RED (O.C.O.R.)**

Organismo que tiene a su cargo el control operativo de la red de la Empresa propietaria o de la Empresa concesionaria.

Este Organismo debe poseer en forma fehaciente el listado de los Responsables o Jefes de Trabajo que están autorizados y habilitados para ejecutar TcT.

#### **2.6 AUTORIZACION PARA TRABAJAR CON TENSION (LICENCIA)**

Documento o Registro, por el cual el O.C.O.R. autoriza a un RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO especialmente designado, para ejecutar un TcT determinado sobre una instalación determinada.

La validez de una autorización de intervención con tensión debe estar limitada en el tiempo.

#### **2.7 INSTRUCCION DE SERVICIO PARA TRABAJAR CON TENSION.**

Documento escrito, de carácter permanente, aprobado por la Empresa, donde deben estar establecidos los métodos operativos (M.O.) o las condiciones de ejecución de los trabajos (CET) a utilizar de acuerdo con el tipo de instalaciones a mantener y las restricciones y prohibiciones propias de la Empresa.

Estas instrucciones deberán estar de acuerdo con lo establecido en la Ley Sobre Riesgos de Trabajo N° 24.557.

#### **2.8 CONDICIONES ATMOSFERICAS DESFAVORABLES.**

En caso de condiciones atmosféricas adversas se procederá a la ejecución del trabajo respetando las restricciones establecidas en la Tabla 1 del Anexo del presente reglamento.

##### **2.8.1 PRECIPITACIONES ATMOSFERICAS.**

Se considera que hay precipitaciones atmosféricas cuando se observa caída de agua, nieve o granizo.

Las precipitaciones atmosféricas se considerarán “poco importantes” cuando no dificulten en absoluto la visibilidad de los operarios munidos de todo su equipo de trabajo. Se considerarán precipitaciones atmosféricas “importantes” en caso

contrario.

### **2.8.2 NIEBLA ESPESA.**

Se considera que hay niebla espesa cuando la visibilidad se reduce en forma notable haciendo peligrar la seguridad, especialmente si el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO no puede distinguir nítidamente las operaciones que realizan los operarios que están en la parte superior de la instalación, los conductores sobre los cuales se está trabajando o los soportes anterior y posterior al intervenido.

### **2.8.3 TORMENTA.**

Se considera que hay tormenta cuando pueden observarse relámpagos o se perciben claramente los truenos.

### **2.8.4 VIENTO VIOLENTO.**

Se considera que hay viento violento si la intensidad del mismo en la zona de trabajo, impide utilizar las herramientas con precisión suficiente.

## **2.9 DISTANCIAS DE SEGURIDAD.**

Se define como distancias de seguridad a la separación mínima medida entre cualquier punto a tensión plena y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas, en la situación más desfavorable que pudiera producirse.

Esta distancia, se deberá tener en cuenta a los efectos de prevenir riesgos de electrocución en trabajos realizados en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio.

Cada Empresa fijará en sus M. O. o normas de procedimiento las distancias de seguridad según sea el método de trabajo (a distancia, a potencial o a contacto) según la siguiente tabla:

Tabla 1 - Transcripción de la Ley 19.587; Decreto 351/79

Niveles de Tensión	Distancias Mínimas
De 0 a 50 Volt	Ninguna
Más de 50 V hasta 1 kV	0,80 m.
Más de 1 kV hasta 33 kV	0,80 m (1)
Más de 33 kV hasta 66 kV	0,90 m (2)
Más de 66 kV hasta 132 kV	1,50 m (2)
Más de 132 kV hasta 150 kV	1,65 m (2)

Más de 150 kV hasta 220 kV	2,10 m (2)
Más de 220 kV hasta 330 kV	2,90 m (2)
Más de 330 kV hasta 500 kV	3,60 m (2)

(1) Esta distancia puede reducirse a 0,60 m por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejillas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los trabajadores.

(2) Sólo para trabajos a distancia. No se tendrán en cuenta para trabajos a potencial.

### **3 REGLAS GENERALES.**

#### **3.1 CAPACITACION DEL PERSONAL.**

El personal aspirante a ejecutar TcT deberá ser capacitado especialmente para este fin. Todo empleador deberá mantener actualizado un registro escrito de las acciones de capacitación que fueron realizadas:

- Con contenido desagregado por temas,
- Con las actividades desarrolladas,
- Con la duración de las mismas,
- Con las acciones de seguimiento previstas
- Con fecha, firma y aclaración de la persona que haya realizado la Capacitación.

Los programas de capacitación llevarán aprobación por las áreas específicas de cada Empresa. Para cumplimentar estos aspectos las Empresas podrán contar con centros de capacitación propios o recurrir a especialistas pertenecientes o no a la Empresa, que demuestren por sus antecedentes, reconocida experiencia en el tema.

Una vez realizado el curso, quien dicte el mismo deberá emitir un informe calificando individualmente al personal que hubo sido capacitado.

#### **3.2 HABILITACION.**

Todo el personal seleccionado para realizar TcT deberá estar específicamente habilitado por la Empresa ejecutante del mismo.

Para dicho fin, las Empresas propietarias o concesionarias que decidan efectuar TcT mediante terceros, deberán previamente verificar que las habilitaciones de su personal se ajusten a las condiciones del presente reglamento. El otorgamiento de una habilitación implicará como mínimo el siguiente

procedimiento:

### **3.2.1 SELECCION DEL PERSONAL.**

La Empresa seleccionará al personal que está en condiciones de realizar los trámites de habilitación para TcT en función de:

- Los Antecedentes de baja accidentalidad,
- El comportamiento general,
- El conocimiento de la tarea,
- El conocimiento de los riesgos a que estará expuesto,
- El conocimiento de las disposiciones de seguridad,
- El aval de su experiencia en trabajos en instalaciones de índole similar.

En el caso de tratarse de postulantes sin dicha experiencia se les deberá impartir una capacitación equivalente.

### **3.2.2 CONSENTIMIENTO VOLUNTARIO.**

El personal seleccionado deberá expresar por escrito y firmado su conformidad para realizar TcT.

### **3.2.3 EXAMENES DE APTITUD PSICOFISICA.**

El personal seleccionado conforme a 3.2.1. y 3.2.2. será sometido a un examen de aptitud psicofísica el cual como mínimo, consistirá en lo siguiente:

- Examen Clínico
- Examen de Laboratorio
- Electrocardiograma
- Electroencefalograma
- Audiometría bilateral
- Visión de fondo
- RX Cervical y Lumbar (frente y perfil)

**Psicológico:** Se deberá evaluar la capacidad de trabajo en equipo y actitud personal frente al respeto hacia las normas, capacidad de concentración y orientación temporoespacial.

### **3.2.4 PROCESO DE CAPACITACION**

El personal cuya certificación médica de aptitud psicofísica haya resultado aprobada deberá, posteriormente, realizar y aprobar los cursos de capacitación

en TcT.

### **3.2.5 EMISION DE LA HABILITACION.**

La Empresa, una vez cumplimentados lo indicado en los puntos 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 y 3.2.4 procederá a habilitar al personal propuesto.

Como Constancia de esta habilitación, la Empresa emitirá un documento escrito donde constará:

- El tipo de habilitación,
- La tensión de las instalaciones sobre las que está habilitado y podrá trabajar
- La fecha de emisión y la fecha de vencimiento de la habilitación extendida.

Esta habilitación estará visada por el Jefe de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la Empresa y estará a su vez firmada por el Jefe de Servicio.

La Constancia de Habilitación será incorporada al Legajo personal del trabajador que haya obtenido la habilitación.

### **3.2.6 VIGENCIA DE LA HABILITACION.**

La habilitación para realizar TcT deberá ser renovada periódicamente, con un plazo no mayor a los dos años de su última emisión, debiendo ser reexaminada en los siguientes casos:

- Traslado del trabajador,
- Cambio de funciones del mismo,
- Interrupción en la práctica de los TcT durante un período prolongado (por más de doce (12) meses, donde corresponderá que participe de un reentrenamiento formativo.)
- Restricción médica encontrada.
- Incidentes y/o accidentes específicos de TcT.
- Cuando un trabajador habilitado incurra en una trasgresión a las reglas que rigen para los TcT, se le efectuará un severo llamado de atención y se lo separará temporalmente de sus tareas específicas, debiendo completar todos los pasos de la capacitación relacionada con la trasgresión.

Luego de aprobados el o los cursos recién podrá ser reincorporado al TcT. Todas las actuaciones generadas en este aspecto y como consecuencia de la trasgresión, serán incorporados al legajo personal del trabajador.

En casos de trabajadores reincidente, se evaluará la descalificación para la realización de este tipo de trabajo, en forma permanente.

Este examen puede derivar en una modificación o retiro de la habilitación



otorgada.

### **3.3 CONDICIONES PARTICULARES**

#### **3.3.1 HABILITACION PARA TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES DE MT**

**a) HABILITACION MT1:** Permite a su titular ejecutar trabajos con tensión sobre instalaciones de M.T. bajo la autoridad y supervisión de un RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, con habilitación MT2 o MT3.

**b) HABILITACION MT2:** Confiere a su titular todas las atribuciones que tiene la habilitación MT1.

Esta habilitación permite a su titular ser designado como RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, en tareas sobre instalaciones de M.T. con la presencia de hasta tres operarios con habilitaciones MT1 o MT2 (sin contar el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO), a los cuales eventualmente puede agregarse un trabajador autorizado para tareas de apoyo.

**c) HABILITACION MT3:** Confiere a su titular todas las atribuciones que tiene la habilitación MT2.

Esta habilitación permite a su titular ser designado como RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, en tareas sobre instalaciones de M.T. con la presencia de más de tres operarios con habilitaciones MT1, MT2 o MT3 (sin contar el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO), a los cuales eventualmente pueden agregarse trabajadores autorizados para tareas de apoyo.

#### **3.3.2 HABILITACION PARA TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES DE ALTA TENSION.**

**a) HABILITACION AT1:** Permite a su titular ejecutar trabajos con tensión sobre instalaciones de A. T. bajo la autoridad y supervisión de un RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, con habilitación AT2 o AT3.

**b) HABILITACION AT2:** Confiere a su titular todas las atribuciones que tiene la habilitación AT 1.

Esta habilitación AT2 permite a su titular ser designado como RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, en tareas sobre instalaciones de A.T. con la presencia de hasta tres operarios con habilitaciones AT1 o AT2 (sin contar el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO), a los cuales eventualmente puede agregarse un trabajador autorizado para tareas de apoyo.

**c) HABILITACION AT3:** Confiere a su titular todas las atribuciones que tiene la habilitación AT2.

Esta habilitación AT3 permite a su titular ser designado como RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, en tareas sobre instalaciones de A.T. con la presencia de más de tres operarios con habilitaciones AT1, AT2 o AT3 (sin contar el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO), a los cuales eventualmente pueden agregarse trabajadores autorizados para tareas de apoyo.

### **3.3.3 HABILITACION PARA TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES DE MAT**

**a) HABILITACION MAT1:** Permite a su titular ejecutar trabajos con tensión sobre instalaciones de M.A.T. bajo la autoridad y supervisión de un RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, con habilitación MAT2 o MAT3.

**b) HABILITACION MAT2:** Confiere a su titular todas las atribuciones que tiene la habilitación MAT1.

Esta habilitación MAT2 permite a su titular ser designado como RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, en tareas sobre instalaciones de M.A.T. con la presencia de hasta tres operarios con habilitaciones MAT1 o MAT2 (sin contar el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO), a los cuales eventualmente puede agregarse un trabajador autorizado para tareas de apoyo,

**c) HABILITACION MAT3:** Confiere a su titular todas las atribuciones que tiene la habilitación MAT2.

Esta habilitación MAT3 permite a su titular ser designado como RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, en tareas sobre instalaciones de M.A.T. con la presencia de más de tres operarios con habilitaciones MAT1, MAT2 o MAT3 (sin contar el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO), a los cuales eventualmente pueden agregarse trabajadores autorizados para tareas de apoyo.

### **3.3.4 TRABAJADORES AUTORIZADOS PARA TAREAS DE APOYO EN TcT SOBRE INSTALACIONES DE M.T., A.T. y M.A.T.**

Para tareas auxiliares, el personal habilitado para TcT puede recibir ayuda de personal de apoyo en tierra, que deberá ser autorizado expresamente y por escrito por el JEFE DEL SERVICIO por un período determinado, el cual no podrá ser mayor de un año, renovable si persiste la necesidad.

En ningún caso y circunstancia este personal puede: realizar TcT estando en la condición de trabajador para tareas de apoyo.

### **3.4 METODOS DE TRABAJO.**

Se distinguen tres métodos de trabajo, según la situación del operario respecto a las partes bajo tensión, según los medios que emplee para prevenir los riesgos de electrocución y de cortocircuito.

Con referencia a estos métodos, se indica que los mismos pueden ser empleados independientemente uno del otro o combinados entre sí.

#### **3.4.1 TRABAJO A CONTACTO.**

En este método el operario ejecuta la tarea con sus manos y brazos correctamente protegidos mediante elementos aislantes (guantes, protectores de brazos y otros) manteniendo siempre doble nivel de aislamiento con respecto a distintos potenciales.



#### **3.4.2 TRABAJO A DISTANCIA.**

En este método, el operario se mantiene separado de los conductores o de las partes a potencial, conservando las distancias de seguridad (ver 2.9) y ejecuta el trabajo con ayuda de herramientas montadas en el extremo de pértigas, cuerdas u otros elementos aislantes.



### **3.4.3 TRABAJO A POTENCIAL.**

En este método el operario trabaja con sus manos, colocándose al mismo potencial del conductor o de la estructura conductora, mediante un dispositivo aislante apropiado al nivel de tensión al que se verá sometido. Ello obliga a mantener las distancias de seguridad (ver 2.9) con respecto a tierra, con relación a los conductores y/o estructuras conductoras que se encuentren a un potencial distinto.

Mientras el operario es transferido desde el potencial de tierra al potencial de la instalación bajo tensión y de regreso a tierra, el operador no quedará ligado a ningún potencial fijo, se dice entonces que el mismo se encuentra expuesto a un potencial flotante.

### **3.4.4 CONDICION DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS y METODOS OPERATIVOS.**

Las C.E.T. necesarias para la realización de los T.c.T. definirán las reglas generales a respetar en la aplicación de uno de los tres métodos definidos en 3.4.1; 3.4.2; y 3.4.3; o en la combinación de los mismos.

Estas condiciones deben establecer las modalidades de trabajo, las herramientas a emplear y todo otro detalle destinado a la más segura y correcta realización del trabajo.

Los M. O. deben fijar el modo de ejecución de los trabajos a realizar y las herramientas que se deban utilizar.

Los M. O. podrán combinar adecuadamente el empleo de los métodos antes citados.

## **3.5 MATERIALES y HERRAMIENTAS PARA TcT.**

### **3.5.1 APROBACION.**

El material y herramientas para TcT ingresados a la Empresa, serán sometidos a inspecciones y ensayos de acuerdo con lo especificado en las correspondientes NORMAS I. E. C. (International Electrotechnical Commission), debiendo contar cada una o cada lote con el correspondiente certificado de calidad.

### **3.5.2 FICHAS TECNICAS (F.T.)**

Cada tipo de utensilio o herramienta deberá contar con la respectiva F. T., donde se asentarán como mínimo:

- Las condiciones de empleo.
- Las características mecánicas y eléctricas
- Los ensayos y controles a efectuar
- La periodicidad de los mismos.

Las F. T. deben especificar además, claramente las condiciones:

- de conservación,
- de mantenimiento,
- del transporte
- del control de las herramientas para ser empleadas en los TcT

Los ensayos podrán efectuarse en laboratorios propios o externos.

### 3.5.3 VERIFICACION EN EL LUGAR DE TRABAJO.

El Responsable o Jefe de Trabajo debe:

- **Asegurarse antes de iniciar una tarea, el buen estado del material y de las herramientas destinadas a la ejecución del trabajo previsto.**
- **Haber inspeccionado el estado de los elementos de seguridad personal provistos a cada operario.**



- **Inspeccionar el estado de la instalación desde el punto de vista eléctrico y mecánico.**

### 3.5.4 VEHICULOS CON BRAZO AISLADO.

Los vehículos con brazo hidro-elevador aislado, plataformas aislantes o equipos similares, deben recibir el mismo tratamiento que cualquiera de las

herramientas antes citadas, debiendo por lo tanto contarse con un registro donde se pueda citar la existencia o adjuntar una copia de la F. T. con el mantenimiento y ensayos que es necesario realizar, donde se asentarán los ensayos y reparaciones que se le hayan efectuado al equipo.

### **3.6 INSTALACIONES AEREAS DE M.T., A.T. y M.A.T. CON CONDUCTORES DESNUDOS SITUADOS A LA INTEMPERIE.**



#### **a) CONDICIONES ATMOSFERICAS.**

Según condiciones indicadas en Tabla I del Anexo

Cuando las condiciones atmosféricas hagan necesaria la suspensión de la tarea, el personal abandonará su puesto de trabajo, pero dejando los dispositivos aislantes necesarios para asegurar mecánica y eléctricamente la instalación y además señalizará suficientemente el lugar para no ocasionar peligros a terceros.

EL RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO informará fehacientemente sobre el motivo de la interrupción al O.C.O.R.

Si las condiciones atmosféricas se normalizaran y antes de recomenzar las tareas, el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, inspeccionará el estado del lugar, e informará al O.C.O.R. la posibilidad de reiniciar el trabajo interrumpido, a fin de obtener la correspondiente autorización para ello.

#### **b) TRABAJO A CONTACTO.**

Los trabajos están limitados por el grado de aislación de los elementos aislantes que se empleen.

El trabajador deberá colocarse guantes y protectores de brazos de aislación

adecuada y eventualmente una vestimenta apropiada para realizar TcT. en MT Debe preparar su puesto de trabajo, realizando la protección de los conductores y estructuras conductoras que impliquen riesgos.

Las condiciones de dicha preparación estarán determinadas en los M. O. o en las C.E.T.

#### c) TRABAJO A DISTANCIA.

Cuando no se apliquen dispositivos de protección (que eviten todo riesgo de contacto o arco con una pieza a un potencial distinto del trabajador) las distancias mínimas de aproximación a respetar serán las fijadas en 2.9.

#### d) TRABAJO A POTENCIAL.

Estos trabajos generalmente se realizan en líneas de A.T. y M.A.T. (Tensiones superiores a los 50 KV), debiéndose utilizar una barquilla aislada u otro dispositivo aislado apropiado al nivel de tensión en que se vaya a intervenir. No obstante pueden ser extendidos a MT, siendo necesario combinarlo con el Trabajo a Distancia a fin que en esta modalidad de trabajo y previo a poner la persona a potencial, se optimicen las distancias de seguridad adecuadas. Antes de tocar un conductor o partes bajo tensión, el trabajador debe unir eléctricamente los mismos con la placa metálica existente en el interior de la barquilla (o elemento metálico equivalente del dispositivo aislado utilizado), con el objeto de asegurar la equipotencialidad de éstos.

Está prohibido el uso de guantes aislantes a los trabajadores que realizan tareas a potencial, debiendo llevar calzado especial con suela conductora y para AT y MAT vestimenta conductora, según lo indicado en los M. O. o en las C.E.T.

Nota: El contenido de este punto es aplicable a conductores protegidos utilizados en líneas de MT

### **3.7 INSTALACIONES AEREAS DE M.T. CON CONDUCTORES AISLADOS SITUADOS A LA INTEMPERIE.**

#### a) CONDICIONES ATMOSFERICAS

Se respetará lo previsto en el párrafo 3.6 a.)

#### b) TRABAJO A CONTACTO

Estos trabajos con tensión están autorizados de acuerdo a lo indicado en el punto 3.6 b).

Esta autorización se aplica a intervenciones sobre los extremos de los cables, respetando las distancias establecidas en 2.9

Para el equipamiento del operador y la preparación de su puesto de trabajo debe respetarse lo previsto en el punto 3.6 b.)

### **c) TRABAJO A DISTANCIA**

De acuerdo a lo indicado en 3.6 c).

### **d) TRABAJO A POTENCIAL**

Este método no está autorizado en este tipo de instalaciones.

Las distancias mínimas de aproximación respetarán lo previsto en el párrafo 3.6. c.)

## **3.8 INSTALACIONES DE M.T. o A.T. SITUADAS EN EL INTERIOR DE EDIFICIOS.**

### **a) CONDICIONES ATMOSFERICAS**

En caso de tormenta los trabajos no deben comenzarse ni continuarse.

### **b) CONDICIONES DE INTERVENCION.**

Los trabajos realizados en el interior de edificios estarán sujetos a las disposiciones definidas en 3.6 y 3.7, salvo en lo concerniente a las condiciones atmosféricas.

## **3.9 LAVADO DE AISLADORES EN INSTALACIONES DE M.T., A.T. y M.A.T.**

### **a) CONDICIONES ATMOSFERICAS.**

En caso de precipitaciones de agua, niebla espesa, tormenta o viento violento, los trabajos no deben comenzarse ni continuarse.

Para trabajos en instalaciones situadas en interiores sólo se aplicará la restricción en caso de tormenta.

### **b) CONDICIONES DE INTERVENCION**

El equipo a emplearse para el lavado de aisladores con tensión, debe responder a las condiciones fijadas en 3.5.4.

Las distancias mínimas de Seguridad a respetar con relación a los conductores con tensión, la presión mínima necesaria en la boquilla, así como la resistividad mínima admisible para el agua (considerando la temperatura ambiente), deben ser especificadas en los M. O. o en las C.E.T.



En caso de efectuarse los lavados o limpieza de aisladores por proyección de otros productos distintos que el agua, los M. O. determinarán:

- La naturaleza de los materiales empleados;
- El equipamiento necesario de los trabajadores;
- Las características de los dispositivos de proyección.

### **3.10 TRABAJO DE LIMPIEZA DE INSTALACIONES DE M.T., A.T. y M.A.T.**

El presente párrafo considera los trabajos de limpieza con tensión por aspiración, soplado o mediante cepillos aislantes de instalaciones de M.T., A.T. y M.A.T.

El lavado de instalaciones con tensión por medio de lanzas de pulverización está tratado en el párrafo 3.9., precedente.



#### **a) CONDICIONES ATMOSFERICAS**

En caso de precipitaciones de agua, niebla espesa, viento violento o de tormenta, el trabajo no debe comenzarse, ni continuarse si se trata de instalaciones M.T. ubicadas a la intemperie.

Por el contrario, si se trata de instalaciones M.T. situadas en el interior de edificios, el trabajo puede ser realizado cualquiera sean las condiciones atmosféricas, salvo en caso de tormenta o (en el lugar de trabajo) humedad relativa superior al valor definido en los M. O. o en las C.E.T

#### **b) METODO DE TRABAJO**

La limpieza de instalaciones aquí considerada será ejecutada obligatoriamente por el método de Trabajo a Distancia.

La distancia mínima de aproximación a respetar con respecto a un conductor desnudo con tensión será la fijada en 2.9

### **3.11 MATERIALES y HERRAMIENTAS. ACONDICIONAMIENTO y EMPLEO.**

#### **a) MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE USO COLECTIVO**

El material y las herramientas para TcT deberán conservarse y transportarse en las condiciones establecidas en las F.T. correspondientes.

Los tensores, sogas, pértigas, crucetas, mástiles, escaleras con partes aislantes, así como los demás materiales y herramientas aisladas, deben manipularse con el cuidado apropiado para evitar todo tipo de deterioro de las mismas.

En el lugar de trabajo esos materiales, como así también los protectores, mantas, alfombras y otros, deben depositarse sobre caballetes o sobre lonas previstas al efecto.

Antes del comienzo o reiniciación del trabajo, las pértigas deben limpiarse con trapos secos y a continuación se les pasará cuidadosamente una franela siliconada, según se indique en la correspondiente ficha técnica.

EL RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO debe asegurarse que se respeten esas precauciones, conforme a las condiciones fijadas por las F.T. de los diferentes materiales y herramientas en uso.

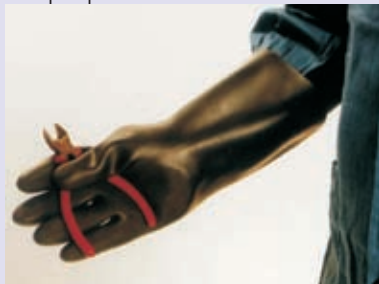
Por regla general la utilización de sogas sobre partes con tensión de la instalación requiere la interposición de un tensor aislante.

Sin embargo, en ciertos casos, las sogas de material sintético pueden colocarse sin el mencionado tensor, bajo reserva de la aplicación de condiciones de limpieza, control y conservación previstas en la F.T. correspondiente.

b) ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL TODO TRABAJADOR HABILITADO PARA TCT SOBRE INSTALACIONES DE M.T., A.T. Y M.A.T. RECIBIRÁ PARA SU USO LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

1) En todos los casos:

- Un casco plástico para protección mecánica.
- Un par de guantes de protección mecánica.
- Anteojos de protección apropiados a la zona de desarrollo de los trabajos



2) En cada caso particular, el material previsto en los M. O. o en las C.E.T., por

ejemplo:

- Calzado aislante o calzado especial con suela conductora.
- Vestimenta conductora para trabajos a potencial.
- Guantes aislantes adecuados a trabajos a ejecutar con su correspondiente protección mecánica.
- Protectores de brazos.
- Arnés de Seguridad.



Cada trabajador se asegurará del mantenimiento correcto de su equipo personal.

NINGUN TRABAJADOR PODRA PARTICIPAR EN UN TcT SOBRE INSTALACIONES DE M.T., A.T. O M.A.T. SI NO DISPONE EN EL LUGAR DE TRABAJO DE TODO SU EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL DEFINIDO ANTERIORMENTE, ASI COMO LO PREVISTO EN LOS M. O. O EN LAS C.E.T A APLICAR.

### **3.11.1 PERIODICIDAD DE CONTROLES y ENSAYOS.**

Por periodicidad de los controles y ensayos, se entiende el plazo, entre la fecha de habilitación del elemento al servicio y la fecha del nuevo control o ensayo según lo establecido en la tabla II del Anexo. Este plazo debe ser verificado en toda ocasión por el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO.

### **3.12 CONDICIONES DE LOS TRABAJOS.**

#### **3.12.1 PREPARACION DE LOS TRABAJOS.**

##### **a) SOLICITUD DE TCT. - ELECCIÓN DE LOS M. O.**

La decisión de realizar TcT sobre una instalación de M.T., A.T. y M.A.T. será tomada por el JEFE DE SERVICIO, quien designará al RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO y emitirá la correspondiente Orden de Trabajo. (O. T.)

A continuación el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO examinará sobre el lugar si la tarea encomendada puede realizarse con tensión:

- En caso afirmativo, elige los M. O. que mejor se adapten a la operación a realizar.
- En caso negativo, informará fehacientemente al JEFE DE SERVICIO

#### b) MEDIDAS PREVIAS

El O.C.O.R. a solicitud del JEFE DE SERVICIO, tomará en primer lugar las disposiciones para colocar la instalación en Régimen Especial de Explotación (R.E.E.) Este régimen debe incluir las siguientes medidas:

- Supresión de los recierres automáticos.
- Prohibición de toda nueva puesta en servicio de la instalación ante un eventual desenganche, sin previo acuerdo con el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO.
- Disposiciones particulares adaptadas a la naturaleza, al nivel de tensión de la instalación y al trabajo efectuado.

El O.C.O.R., garantizará el mantenimiento del R.E.E. durante todo el período de realización del TcT.

Las disposiciones para su vigencia deberán señalizarse sobre los tableros de comando por medio de carteles previstos a tal efecto u otro dispositivo de seguridad apropiado.

Se deberá establecer una comunicación confiable y permanente con el lugar de trabajo (radio o teléfono), que permita cualquier maniobra de urgencia que fuera necesaria, posibilitando en forma directa o por enlace con otra estación la vinculación con los puntos que constituyen origen de alimentación del circuito en el que se están desarrollando los trabajos.

Cuando hayan sido tomadas las medidas necesarias para la colocación en R.E.E., el O.C.O.R. dará la autorización de TcT. al RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO.

Esta autorización, que puede ser remitida directamente o transmitida por mensaje colacionado, determinará la instalación (o parte de ella) interesada por los trabajos, definiendo en forma clara, precisa y completa las tareas a ejecutar y el nombre del Jefe de los Trabajos.

Antes de comenzar o de reiniciar un TcT, el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO indicará a los trabajadores de la cuadrilla las condiciones para la aplicación de los M. O. a utilizar o C.E.T. y los detalles de la ejecución.

EL RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, debe estar seguro que cada miembro del equipo haya comprendido correctamente el o los alcances de su función y de qué manera se integra cada uno en la operación del conjunto.

### 3.12.2 DIRECCION y SUPERVISION DE LOS TRABAJOS.

EL RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO debe asegurar una dirección efectiva de las tareas y supervisar permanentemente el trabajo. En consecuencia durante el desarrollo del mismo no realizará tarea manual alguna. Además, será responsable de las medidas de todo orden que atañen a velar por la seguridad en el lugar.

Si por alguna razón inexcusable, el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO no puede asegurar personalmente esa supervisión suya en el lugar, debe designar para que lo reemplace a otro agente habilitado, previamente designado por el JEFE DEL SERVICIO, quien se hará cargo de las tareas, mientras dure la ausencia del RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO, asumiendo éste todas las responsabilidades que le corresponden al reemplazado .

Se debe alejar del área de trabajo a toda persona ajena al mismo o que presente signos de alteraciones físicas y/o psíquicas de cualquier origen, prohibiéndoles a todos en la cuadrilla y jefatura terminantemente el consumo de cualquier tipo de bebidas con alcohol u otras sustancias que puedan alterar potencialmente la capacidad psicofísica de las personas, durante el curso de los trabajos.

Si los trabajos debieran ser interrumpidos por algún motivo, el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO verificará que la seguridad del lugar con referencia a los terceros quede totalmente garantizada en todos sus aspectos.

### FINALIZACION DE LOS TRABAJOS.

Al finalizar los trabajos, el RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO verificará que los mismos hayan sido correctamente terminados.

EL RESPONSABLE O JEFE DE TRABAJO comunicará fehacientemente al O.C.O.R. el aviso de cancelación del Permiso de Trabajo autorizado por éste.

El O.C.O.R. no podrá cambiar el R.E.E. de la instalación, hasta tanto no reciba el aviso de cancelación de todos los JEFES DE TRABAJO que se encuentren

Naturaleza del Material	Naturaleza de los controles o ensayos	Plazo máximo de utilización antes de nuevos controles
Pértiga, Tensores, Crucetas, Mástiles, Escaleras Aislantes	Ensayo de Aislación (después de su limpieza)	2 Años
Vehículos especiales para trabajos a potencial (hidroelevadores de brazo aislante)(X)	Mecánico e Hidráulico	18 Meses
	Dieléctrico	6 Meses
Vestimenta conductora. Incluye: Traje, guantes, medias y calzado	Ensayo de Conductividad (después de su limpieza)	6 Meses

(X) Ensayo de corriente de fuga en el lugar de trabajo y previo al mismo mediante contacto con la línea energizada, estando la barquilla sin personal, con el chasis del camión puesto a tierra

Los ensayos se deben llevar a cabo con la periodicidad indicada, si los materiales han sido usados, conservados y transportados en las condiciones establecidas en las fichas técnicas correspondientes.

En caso de prolongada exposición a la intemperie, caída, golpes o deterioro visible de su superficie, se los puede ensayar antes de volver a utilizarlos.

Naturaleza del Material	Naturaleza de los controles o ensayos	Plazo máximo de utilización antes de nuevos controles
Guantes aislantes para trabajos en M.T.	Ensayo de Aislación (después de su limpieza)	3 meses
Protectores de brazos	Ensayo de Aislación (después de su limpieza)	6 meses
Sogas aislantes aptas para utilizar con partes energizadas MT, AT y MAT (excluye sogas de servicio en MAT)	Dieléctrico	6 meses
	Dieléctrico con equipo portátil	Antes de cada trabajo
Protectores y mantas aislantes	Ensayo de Aislación (después de su limpieza)	1 año

Caso de	Nivel de Tensión	Trabajo a Contacto	Trabajo a Distancia	Trabajo a Potencial (X)
Precipitaciones de agua poco importantes	MT	El Trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse, pero la operación en curso puede continuarse si hay posibilidad	El trabajo no debe emprenderse, pero la operación en curso puede continuarse si hay posibilidad
	AT MAT	Método de trabajo prohibido	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
Precipitaciones de agua importantes	MT	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
	AT MAT	Método de trabajo prohibido	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
Niebla Espesa	MT	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse, pero la operación en curso puede continuarse si hay posibilidad	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
	AT MAT	Método de trabajo prohibido	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
Tormenta	MT	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
	AT MAT	Método de trabajo prohibido	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
Viento Violento	MT	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
	AT MAT	Método de trabajo prohibido	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse

**Ley 19.587 y su Decreto Reglamentario N° 351 (x) Para tensiones MT el trabajo sólo puede realizarse en las condiciones fijadas en 3.4.3 (xx) La velocidad del viento estará determinada según 2.8.4**

## 3. Trabajos y maniobras con Media y Alta Tensión

trabajando

Trabajos y maniobras en instalaciones de Media tensión y Alta tensión (Por Encima de 1000 Volt).

### **Elementos de Protección Personal**

La selección de los EPP estará a cargo del Responsable de Higiene y Seguridad de acuerdo con las tareas a realizar.

### **Procedimientos Preliminares**

- Todo trabajo o maniobra en Media tensión o Alta tensión deberá estar expresamente autorizado por el responsable de la tarea, quien dará las instrucciones referentes a disposiciones de seguridad y formas operativas.
- Toda instalación de Media tensión o de Alta tensión siempre será considerada como instalación con tensión hasta tanto se compruebe lo contrario con detectores apropiados y se le conecte



a tierra.

- Cada equipo de trabajo deberá contar con el material de seguridad necesario para el tipo de tarea a efectuar, y además los equipos de salvataje y un botiquín de primeros auxilios para el caso de accidentes. Todo el material de seguridad deberá verificarse visualmente antes de cada trabajo, sin perjuicio de las inspecciones periódicas que realice el responsable de Higiene y Seguridad en el Trabajo. No debe ser utilizado ningún elemento defectuoso.

### **Ejecución de trabajos sin tensión.**

#### ***a) En los puntos de alimentación:***

- Se abrirán con cortes visibles todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo. Cuando el corte no sea visible en el interruptor, deberán abrirse los seccionadores a ambos lados del mismo, asegurándose que todas las cuchillas queden totalmente abiertas.

- Se enclavarán o bloquearán los aparatos de corte o seccionamiento. En los lugares donde ello se lleve a cabo, se colocarán carteles de señalización fácilmente visibles.



- Se verificará la ausencia de tensión con detectores apropiados, sobre cada una de las partes de la línea, instalación o aparato,

que se vaya a consignar.

- Se pondrán a tierra y en cortocircuito, con elementos apropiados, todos los puntos de alimentación de la instalación. Si la puesta a tierra se hiciera por seccionadores de tierra, deberá asegurarse que las cuchillas de dichos aparatos se encuentren, todas, en la correspondiente posición de cerrado.

### **b) En el lugar de trabajo:**

- Se verificará la ausencia de tensión.



- Se pondrán a tierra y en cortocircuito todos los conductores y parte de la instalación que accidentalmente pudieran verse energizadas. Estas operaciones se efectuarán también en las líneas aéreas en construcción o separadas de toda fuente de energía.

- Se descargará la instalación.

- Se delimitará la zona protegida.

### **c) Reposición del servicio:**

Se restablecerá el servicio solamente cuando se tenga la

seguridad de que no queda nadie trabajando en la instalación. Las operaciones que conducen la puesta en servicio de las instalaciones, una vez finalizado el trabajo, se harán en el siguiente orden:

#### *En el lugar de trabajo*

- Se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario.
- El responsable de la tarea después del último reconocimiento, hará realizar una prueba de rigidez dieléctrica con una tensión de prueba en corriente continua que, como mínimo, tendrá el valor expresado por la fórmula:
- $U \text{ prueba} = (2 \times U \text{ fase}) + 1.000 \text{ v.}$  (Normas IRAM, NEC, VDE, o UE).
- Posteriormente, y de obtenerse resultados satisfactorios, se dará aviso que el trabajo ha concluido.

#### *En los puntos de alimentación*

- Una vez recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización.

### **Ejecución de trabajos con tensión.**

Los mismos se deberán efectuar:

- Con métodos de trabajos específicos, siguiendo las normas técnicas que se establecen en las instrucciones para estos tipos de trabajos.

- Con material, equipo de trabajo y herramientas que respeten las normas de seguridad.
- Con autorización especial del profesional designado por la empresa, quien detallará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo, en lo atinente a la seguridad.
- Bajo el control constante del responsable de la tarea.

### **Ejecución de trabajos en proximidad de instalaciones de Media Tensión y Alta Tensión en servicio.**

En caso de efectuarse trabajos en las proximidades inmediatas de conductores o aparatos de media tensión o alta tensión, energizados y no protegidos, los mismos se realizarán atendiendo las instrucciones que, para cada caso en particular, el responsable de la tarea, quien se ocupará que sean constantemente mantenidas las medidas de seguridad por él fijadas y la observación de las distancias mínimas de seguridad establecidas en Tabla N° 1 prevista en el artículo 75 del Decreto 911. (ver Anexo).

### **Disposiciones complementarias referentes a las canalizaciones eléctricas.**

#### ***Líneas aéreas:***

- En los trabajos de líneas aéreas de diferentes tensiones se considerará, a efectos de las medidas de seguridad a observar, la tensión más elevada que soporten.



- En las líneas de dos o más circuitos, no se realizarán trabajos en uno de ellos estando los otros con tensión, si para su ejecución es necesario mover los conductores de forma que puedan entrar en contacto o acercarse excesivamente.
- En los trabajos a efectuarse en postes se usarán, además del casco protector con barbiquejo, trepadores y cinturones de seguridad. Las escaleras utilizadas, en estos trabajos estarán construidas con materiales aislantes.
- Cuando en estos trabajos se empleen vehículos dotados de canastas o grúas, se deberá evitar el contacto con las líneas en tensión y la excesiva cercanía que pueda provocar una descarga disruptiva.
- Se suspenderá el trabajo cuando exista inminencia de tormentas.
- La transmisión de órdenes de energización o corte debe ser efectuada a través de medios de comunicación persona a persona y la repetición de la orden será hecha en forma completa e indudable por quien la tenga que ejecutar, lo que se concretará sólo después de haber recibido la contraseña previamente acordada.



### ***Canalizaciones subterráneas:***

- Todos los trabajos cumplirán con las disposiciones concernientes a trabajos y maniobras en baja tensión o media tensión y alta tensión, según sea el nivel de tensión de la instalación.
- Para interrumpir la continuidad del circuito de una red a tierra en servicio, se colocará previamente un puente conductor a tierra en el lugar de corte y la persona que realice este trabajo estará correctamente aislada.
- En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda de peligro.
- En trabajos preventivos en atmósferas peligrosas, cuando no puedan ventilarse desde el exterior o en caso de riesgo de incendio en la instalación subterránea, el trabajador que deba entrar primero realizará las mediciones de contaminantes y de porcentaje de oxígeno, luego se ingresará con la protección personal adecuada, con arnés de seguridad y cabo de vida que

otro trabajador sujetará desde el exterior o se instalará un trípode.

## **Trabajos y maniobras en dispositivos y locales eléctricos.**

### ***Celdas y locales para instalaciones:***

- No se deberán abrir o retirar las rejas o puertas de protección de celdas en una instalación de media tensión y alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos sobre los que se va a trabajar. Dichas rejas o puertas deberán estar colocadas y cerradas antes de dar tensión a dichos elementos de la celda. Los puntos de las celdas que queden con tensión deberán estar convenientemente señalizados y protegidos por pantallas de separación aislantes.

- Las herramientas a utilizar en estos locales serán aisladas y no deberán usarse metros ni aceiteras metálicas.

### ***Aparatos de corte y seccionamiento:***

- Los seccionadores se abrirán después de haberse extraído o abierto el interruptor correspondiente, y antes de introducir o cerrar un interruptor, deberán cerrarse los seccionadores en correspondencia con éste.

- Los elementos de protección del personal que efectúe maniobras son: guantes aislantes, pértigas de maniobra aisladas y alfombras aislantes. Será obligatorio el uso de dos de ellos simultáneamente, recomendándose ambos a la vez. Las características de los elementos corresponderán a la tensión de servicio.



- Los aparatos de corte con mando no manual, deberán poseer un bloqueo que evite su funcionamiento intempestivo. Está prohibido anular los bloqueos o enclavamientos y todo desperfecto. Los mismos deberán ser reparados en forma inmediata.

- El bloqueo mínimo y obligatorio, estará dado por un cartel bien visible con la leyenda "Prohibido Maniobrar" y el nombre del responsable de la tarea, colocado en el lugar de operación del interruptor y seccionadores.

### ***Transformadores:***

- Para sacar de servicio un transformador se abrirá el interruptor correspondiente a la carga conectada, o bien se abrirán primero





las salidas del secundario y luego los aparatos de corte del primario. A continuación se procederá a descargar la instalación.

- El secundario de un transformador de intensidad (TI) nunca deberá quedar abierto. En caso de levantarle las conexiones deberán cortocircuitarse los bornes libres.

- No deberán acercarse llamas o fuentes calóricas riesgosas a transformadores refrigerados por aceite. El manipuleo de aceite deberá siempre hacerse con el máximo de cuidado para evitar derrames o incendios. Para estos casos deberán tenerse a mano elementos de lucha contra el fuego, en cantidad y tipo adecuados.

- En caso de transformadores situados en el interior de edificios y otros lugares donde su explosión o combustión pudiera causar daños materiales o a personas, se deberán emplear como aislantes fluidos de alto punto de inflamación.

- En caso de poseer protección fija contra incendios, deberá asegurarse que la misma durante las operaciones de mantenimiento, no funcionará intempestivamente y que su accionamiento pueda hacerse en forma manual.

- Para sistemas de transmisión o distribución previstos con neutro a tierra, el neutro deberá unirse rígidamente a tierra por lo menos en uno de los transformadores o máquinas de generación.

- La desconexión del neutro de un transformador de distribución se hará después de eliminar la carga del secundario y de abrir los aparatos de corte del primario. Esta desconexión sólo se permitirá para verificaciones de niveles de aislación o reemplazo del transformador.

### ***Aparatos de control remoto:***

Antes de comenzar a trabajar sobre un aparato, todos los órganos de control remoto, que comandan su funcionamiento, deberán bloquearse en posición de "abierto". Deberán abrirse las válvulas de escape al ambiente de los depósitos de aire comprimido pertenecientes a comandos neumáticos y se colocará la señalización correspondiente a cada uno de los mandos.

### ***Condensadores estáticos:***

- En los puntos de alimentación: los condensadores deberán ponerse a tierra y en cortocircuito con elementos apropiados, después que hayan sido desconectados de su alimentación.
- En el lugar de trabajo: deberá esperarse el tiempo necesario para que se descarguen los condensadores y luego se los pondrá a tierra.

### ***Alternadores menores:***

En los alternadores, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de los mismos se deberá comprobar:

- Que la máquina no esté en funcionamiento.
- Que los bornes de salida estén en cortocircuito y puestos a tierra.
- Que esté bloqueada la protección contra incendios.
- Que estén retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste se mantenga en tensión permanente.

- Que la atmósfera no sea inflamable ni explosiva.

### ***Salas de baterías:***

- Cuando puedan originarse riesgos, queda prohibido trabajar con tensión, fumar y utilizar fuentes calóricas así como todo manipuleo de materiales inflamables o explosivos dentro de locales de contención.
- Todas las manipulaciones de electrólitos deberán hacerse con vestimenta y elementos de protección apropiados.
- No se debe ingerir alimentos o bebidas en estos locales.

### **Electricidad estática**

En los locales donde sea imposible evitar la generación y acumulación de carga electrostática se adoptarán medidas de protección con el objeto de impedir la formación de campos eléctricos que al descargarse produzcan chispas capaces de originar incendios, explosiones u ocasionar accidentes a las personas, por efectos secundarios. Las medidas de protección tendientes a facilitar la eliminación de la electricidad estática, estarán basadas en cualquiera de los siguientes métodos o combinación de ellos:

- Humidificación del medio ambiente.
- Aumento de la conductibilidad eléctrica (de volumen, de superficie o ambas) de los cuerpos aislantes.
- Descarga a tierra de las cargas generadas, por medio de puesta a tierra a interconexión de todas las partes conductoras susceptibles

de tomar potenciales, en forma directa o indirecta.

Las medidas de prevención deberán extremarse en los locales con riesgos de incendios o explosiones, en los cuales los pisos serán antiestáticos y antichispazos. El personal usará vestimenta confeccionada con telas exentas de fibras sintéticas, para evitar la generación y acumulación de cargas eléctricas y los zapatos serán del tipo antiestático. Previo al acceso a estos locales, el personal tomará contacto con barras descargadoras conectadas a tierra colocadas de expreso, a los efectos de eliminar las cargas eléctricas que hayan acumulado. Cuando se manipulen líquidos gases o polvo, se deberá tener en cuenta el valor de su conductibilidad eléctrica, debiéndose tener especial cuidado en caso de que los productos posean baja conductividad.



### **Medidas preventivas complementarias**

- Toda instalación deberá proyectarse como instalación permanente, siguiendo las disposiciones de la Asociación Argentina de Electrotécnica, utilizando materiales que se seleccionarán de acuerdo a la tensión, a las condiciones particulares del medio ambiente y que respondan a las normas de validez internacional.

- La instalación eléctrica exterior se realizará por medio de un tendido aéreo o subterráneo, teniendo en cuenta las disposiciones de seguridad en zonas transitadas, mientras que la interior, estará empotrada o suspendida, y a no menos de dos metros con cuarenta centímetros (2,40 m.) de altura.
- Para el tendido aéreo se utilizarán postes de resistencia adecuada para resistir la tracción ejercida de un solo lado de la línea, con un empotramiento firme y probado.
- Cuando las líneas aéreas crucen vías de tránsito, la altura mínima será de ocho metros (8m.) y tendrán una malla de protección a lo largo del ancho del paso.
- La totalidad de la instalación eléctrica deberá tener dispositivos de protección por puesta a tierra de sus masas activas. Además se deberán utilizar dispositivos de corte automático.
- Antes de iniciar cualquier trabajo en la instalación, la línea deberá ser desenergizada y controlada, sin perjuicio de tomarse medidas, como si la misma estuviera en tensión.
- Será obligatorio el uso de guantes aislantes para manipular los cables de baja tensión, aunque su aislación se encuentre en perfectas condiciones.
- Se prohíbe el uso de conductores desnudos si éstos no están protegidos con cubiertas o mallas. Si dichas protecciones fueran metálicas, deberán ser puestas a tierra en forma segura.

- En los lugares de almacenamiento de explosivos o inflamables, al igual que en los locales húmedos o mojados, o con sustancias corrosivas, las medidas de seguridad adoptadas deberán respetar lo estipulado en el Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina.

- Cuando se realicen voladuras próximas a una línea de Alta Tensión, o cuando se trabaje con equipos móviles en la proximidad de líneas de media tensión, las mismas deberán desenergizarse.

- Todos los equipos y herramientas deberán estar dotados de interruptores que corten la alimentación automáticamente. Sus partes metálicas accesibles tendrán puestas a tierra.

- Deben señalizarse las áreas donde se usen cables subterráneos y se deberán proteger adecuadamente los empalmes entre cables subterráneos y líneas aéreas.

- Toda operación con Alta, Media y Baja tensión, deberá ser realizada exclusivamente por personal especializado con responsabilidad en la tarea.

- Los transformadores de tensión se ubicarán en áreas exentas de circulación. Se preverá la existencia de un vallado alrededor de la misma que se señalará adecuadamente.



## 4. Procedimientos Análisis Seguro de Trabajo

### Redes y líneas Eléctricas

En el ámbito de la Industria de distribución eléctrica existe una variada gama de actividades que son desarrolladas por personal con diferentes niveles de habilidades y conocimientos, al mismo tiempo los supervisores tienen la obligación de capacitar y medir el desempeño al personal de sus áreas de acuerdo a las necesidades de cada actividad, lo cual hace necesario disponer de pautas que contemplen un análisis detallado de las tareas que deben realizar los distintos trabajadores.

Además, ésta herramienta permitirá dar cumplimiento en forma práctica y efectiva a la "Obligación de informar los riesgos laborales" (contenida en el Decreto 351/79 y 911/96 IC)

En este trabajo se ha considerado la incorporación de las denominadas "*Cinco reglas de Oro*", para un trabajo seguro en líneas eléctricas, debido a que para la mayoría de las actividades que se han desarrollado, estas reglas son la base que permite controlar los riesgos existentes en el desarrollo del trabajo y por consiguiente evitar accidentes.

Además se ha incorporado materias asociadas a los Efectos de la Corriente Eléctrica en el Cuerpo Humano, con el propósito de complementar el análisis de riesgos de accidentes y sus posibles consecuencias.

## **Las 5 Reglas de Oro de la Electricidad**

### **1ª Regla de oro**

Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

### **2ª Regla de oro**

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.

### **3ª Regla de oro**

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

### **4ª Regla de oro**

Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.

### **5ª Regla de oro**

Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.



# Empalmes de Baja Tensión

## Generalidades

El Electricista Constructor de Empalmes en Baja Tensión ejecuta todo tipo de trabajos relacionados con la construcción de empalmes de baja tensión, sin energía eléctrica.

## Tareas que realiza

- Instalación y montaje del medidor de energía eléctrica sobre un muro o poste al interior de la propiedad del cliente.
- Montaje de la extensión metálica.
- Canalización y alambrado desde la bajada de empalme hasta el medidor.
- Canalización e instalación de puesta a tierra de protección y servicio domiciliario.
- Instalación de poste auxiliar de apoyo para la acometida (línea).
- Instalación del interruptor automático de protección del medidor.
- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.

## Lugares de trabajo

- En altura sobre superficies de diversos tipos.

- En altura sobre escaleras.
- En altura sobre postes de diferentes formas y longitudes.
- Trabajos en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.

### **Herramientas y Equipos**

- *Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa y llave corona*
- *Sierra para cortar hierro*
- *Cable guía*
- *Escalera de fibra o madera*
- *Instrumento para medir variables eléctricas*
- *Trepadores*
- *Martillo y Cincel*
- *Taladro eléctrico*

### **Subespecialidades**

No tiene.

## **Riesgos Presentes**

### ***En las tareas***

- Golpes en diversas partes del cuerpo al manipular o instalar materiales o equipos.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la tarea.
- Golpes en el rostro con alambres, al ser proyectados durante su despunte.
- Golpes contra aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Atrapamiento de manos o pies durante la manipulación de materiales y equipos.
- Caídas de distinto nivel, en trabajos sobre postes y montaje de estructuras.
- Caídas de distinto nivel por resbalones durante el trepado de postes.
- Caídas de distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Caídas de distinto nivel al trabajar sobre techos.
- Caídas de distinto nivel al adoptar posiciones inadecuadas de trabajo, fuera del radio de alcance de las manos, perdiendo la posición vertical del cuerpo.

- Contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a las estructuras.
- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.
- Daños a equipos e instrumentos de medición, durante la instalación de éstos.
- Contacto con partículas de polvo en los ojos y exposición a polvo al picar muros con cincel o al cortar.

### ***En el lugar de trabajo***

- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas al mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.
- Caídas a distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar postes auxiliares.
- Contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.
- Exposición a frío o calor.

- Caídas al mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o ascendiendo.
- Caídas a distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar postes auxiliares.
- Aprisionamiento en derrumbes de excavaciones para postes auxiliares.
- Golpes por la Pluma o Brazo Hidráulico.
- Esguince al caminar por terreno irregular.
- Exposición a mordeduras de perro.
- Exposición a picaduras de insectos.
- Exposición a contacto con especies vegetales que generen reacciones alérgicas.

## Medidas Preventivas

### *En las tareas*

- No permitir la aproximación de materiales o equipos mientras el Electricista se encuentre ejecutando un trabajo, una vez que éste termine, no deberá perder de



vista el material o equipo que se esté aproximando.

- Uso permanente de guantes de trabajo dieléctricos, lentes de seguridad y zapatos de seguridad con puntera de PVC y caña alta.

- Para el despunte de cables y alambres, tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo a eliminar hacia el lado opuesto al trabajador, amarrarlo para controlar su caída y, efectuar el corte.

- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.

- Usar el cinturón de seguridad y mantenerse anclado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el trabajo realizado en altura.

- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.

- Verificar que los largueros de la escalera se encuentren sin grietas ni fisuras; que los peldaños de la misma no se encuentren lisos y estén libres de sustancias resbalosas; que los peldaños no se encuentren reforzados con alambres u otros elementos; que las zapatas de goma se encuentren en buen estado y correctamente adosadas a la base de la escalera. Verificar la inexistencia de líquidos y aceites en la suela de los zapatos; no subir ni bajar sin ambas manos libres; cuidar la relación de instalación de la escalera en 1:4; amarrar la escalera.

- Para los trabajos realizados sobre techos, se debe instalar una escalera tendida sobre el techo, la cual será utilizada como

superficie auxiliar de trabajo.

- No realizar tareas que signifiquen intervenir más allá del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo).
- Uso de ropa de trabajo manga larga y pantalón de trabajo.
- Todos los instrumentos deben poseer en su funda una copia del diagrama de conexión, que el Electricista debe conocer y utilizar antes de efectuar cualquier medición. Antes de conectar cualquier equipo de medida, el Electricista debe asegurarse de conocer el diagrama de conexión.

### ***En el lugar de trabajo***

- Usar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista el trabajo que se realizan en altura.
- Uso permanente de chaleco reflectante durante los trabajos realizados en nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.
- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.



- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.

- Usar lentes de seguridad.
- Utilizar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta de manga larga y con puños abotonados.
- Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario, utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a menos 30 cm., alrededor de la base, para verificar su estado.
- Mantenerse fuera del área de influencia del equipo de izado (grúas pluma, camión cesto), y no perder de vista sus movimientos mientras ésta opera en el lugar de trabajo.



- En las excavaciones no permitir trabajos que produzcan vibración en las cercanías de éstas, estar atento a movimientos de las paredes, aparición de grietas en los bordes o a la presencia de filtraciones de agua. No circular por los bordes de las excavaciones que presenten fallas (grietas), sin antes tomar medidas de control.



## **Restricciones Físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros.

### ***En la altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicas.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.

## Elementos de Protección Personal a usar

- Zapatos de seguridad, con puntera de PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad, con barbiquejo.
- Guantes de cuero y/o dieléctricos.
- Lentes de seguridad.
- Chaleco Reflectante en las tareas de nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.
- Cinturón de seguridad con dos mosquetones de doble seguro.
- Ropa de trabajo manga larga.



## Empalmes de Media Tensión

## **Descripción de la especialidad**

### ***Generalidades***

El Electricista con trabajos en Media Tensión ejecuta todo tipo de trabajos relacionados con la mantención, reparación y construcción de empalmes de media tensión, con energía eléctrica. Los trabajos se realizan a distancia por medio del uso de pértigas aisladas.

### ***Tareas que realiza***

- Montaje de crucetas, soportes, aisladores, diagonales, prensas, con diversas características para estructuras de media tensión, con líneas eléctricas energizadas a distancia.
- Engrampado de líneas con líneas energizadas a distancia.
- Ascenso de postes con apoyo de trepadores o escaleras, para la instalación de plataformas aisladas como superficie de trabajo.
- Instalación de puestas a tierra de estructuras con líneas energizadas a distancia.
- Levanta conductores de diferentes calibres, para montarlos sobre los aisladores, con líneas desenergizadas.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Montaje de equipos de maniobra y medida, con líneas energizadas a distancia.
- Conexión de empalmes eventuales y definitivos en media tensión, con líneas energizadas.

- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.

### ***Lugares de trabajo***

- En altura montado sobre postes de diversos tipos y longitud.
- En altura montado sobre superficies de trabajo auxiliares, como plataforma.
- Trabajos en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.

### ***Herramientas y equipos***

- Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa y llave corona de diferentes tamaños.
- Sierra para cortar hierro.
- Trepadores.
- Cable guía.
- Instrumento para medir variables eléctricas.
- Escalera de fibra o madera
- Plataforma o carpa.
- Pértigas aisladas.

## ***Subespecialidades***

- Electricista de Emergencia.
- Electricista de Mantenimiento de Equipos Eléctricos.

## **Riesgos Presentes**

### ***En las tareas***

- Contacto con líneas energizadas por incumplimiento de procedimientos de trabajo (AST - Análisis Seguros de Tareas)
- Golpes en diversas partes del cuerpo al manipular o instalar materiales o equipos.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la tarea.
- Golpes en el rostro con alambres o cables, al ser proyectados durante su despunte.
- Golpes contra crucetas, aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Atrapamiento de manos o pies durante la manipulación de materiales y equipos.
- Caídas a distinto nivel, en trabajos sobre postes y montaje de estructuras.

- Caídas a distinto nivel por resbalones durante el ascenso de postes.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Caídas a distinto nivel al trabajar sobre superficies auxiliares de trabajo (plataforma).
- Caídas a distinto nivel al adoptar posiciones inadecuadas de trabajo sobre las superficies auxiliares, fuera del radio de alcance de las manos, perdiendo la posición vertical del cuerpo.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Sobreesfuerzo al izar materiales pesados desde la altura del poste o plataforma, utilizando su cable guía.
- Sobreesfuerzo al cargar y descargar materiales de líneas.



- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a las estructuras.

- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.
- Exposición a rayos ultra violeta generados por descargas eléctricas.
- Contacto con energía eléctrica al realizar trabajos con el apoyo de pértigas aisladas.
- Contacto con energía eléctrica al realizar conexión y desconexión de empalmes en media tensión.
- Daños a equipos e instrumentos de medición, durante la instalación o utilización de éstos.

### ***En el lugar de trabajo***

- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas del mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.
- Caídas de distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar Puestas a Tierra de protección a equipos.
- Lesiones por contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.
- Exposición a frío o calor.

- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación expedita.

- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o trepando.

## **Medidas Preventivas**

### ***En las tareas***

- Los trabajos se deben efectuar utilizando guantes dieléctricos, de acuerdo al nivel de tensión existente en las líneas donde se interviene, utilizar el casco de seguridad dieléctrico, estos elementos deben ser inspeccionados previo al inicio de cada una de las tareas con líneas energizadas a distancia, además debe mantener rigurosamente las distancias mínimas de seguridad para trabajos con pértigas. (ver distancias de seguridad Dec.911/96 Art 75)

- Mantener en la altura de trabajo sólo aquellos materiales que se están instalando en el momento y nunca desviar la atención del trabajo que se está realizando.

- Uso permanente de guantes de trabajo dieléctricos y zapatos de seguridad con puntera de PVC y caña alta.





- Para el despunte de cables y alambres, utilizar los lentes de seguridad y tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo a eliminar hacia el lado opuesto del trabajador, amarrarlo al cable guía para controlar su caída y, efectuar el corte.
- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.
- Usar el arnés de seguridad y mantenerse anclado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el trabajo realizado en altura.
- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.
- Uso permanente del arnés de seguridad y amarrado durante la ejecución de trabajos desde la plataforma.
- Las posiciones de trabajo adoptadas deben ser tal que permitan ejecutar la tarea dentro del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo).

- Verificar que los largueros de la escalera se encuentren sin grietas ni fisuras; que los peldaños de la misma no se encuentren lisos y estén libres de sustancias resbalosas; que los peldaños no se encuentren reforzados con alambres u otros elementos; que las zapatas de goma se encuentren en buen estado y correctamente adosadas a la base de la escalera. Verificar la inexistencia de líquidos y aceites en la suela de los zapatos; no subir ni bajar sin ambas manos libres; cuidar la relación de instalación de la escalera en 1:4; amarrar la escalera (Ver Dec. 911/ Escaleras).

- Los materiales pesados deben ser izados por el o los ayudantes a través de una línea guía sin fin.

- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.



- Uso permanente de lentes de seguridad con protección lateral, camisa o chaqueta manga larga, 100% algodón y pantalón 100% algodón.

- Realizar la operación en media tensión, utilizando guantes de goma (dieléctricos), de acuerdo al nivel de tensión del sistema , verificar que las pértigas se encuentren en buen estado y estén con su mantenimiento al día.



- Todos los instrumentos deben poseer en su funda una copia del diagrama

de conexión, que el Electricista debe conocer y utilizar antes de efectuar cualquier medición. Antes de conectar cualquier equipo de medida, el Electricista debe asegurarse de conocer el diagrama de conexión.

### ***En el lugar de trabajo***

- No colgar o suspender objetos desde la plataforma o estructura. Utilizar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista los trabajos que se realizan en altura.
- Uso permanente de chaleco reflectante durante las tareas realizadas en nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.
- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.
- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.
- Usar lentes de seguridad.
- Usar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta 100% algodón y manga larga, con puños abotonados.



- Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando

la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar flecha y anclarlo. En caso de postes de madera se debe excavar a menos 30 cm. alrededor de la base, para verificar su estado y estabilidad.

- Cuidar de no provocar la agresión de insectos. Para personal alérgico, se debe poseer repelentes disponibles en el botiquín del vehículo.

### **Restricciones físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros.

#### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

## ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.

## **Elementos de Protección Personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con puntera de PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad dieléctrico, con barbiquejo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de Goma dieléctricos de acuerdo al nivel de tensión existente en la tarea.
- Lentes de seguridad.
- Chaleco Reflectante en los trabajos a nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.
- Arnés de seguridad con dos mosquetones de doble seguro
- Ropa de trabajo 100% algodón.



# Líneas Energizadas

## Descripción de la Especialidad

### ***Generalidades***

El Electricista de Líneas Energizadas ejecuta todo de tipo trabajos relacionados con la mantención y reparación de líneas eléctricas de baja y media tensión, con energía eléctrica. Además, realiza conexión de empalmes eventuales y definitivos en media tensión.

### ***Tareas que realiza***

- Instalación de postes de diversas dimensiones bajo líneas eléctricas energizadas.
- Montaje de crucetas, soportes, aisladores, diagonales, con diversas características para estructuras de baja y media tensión, con líneas eléctricas energizadas.
- Reparación de tendido de conductores de diversos calibres con líneas energizadas.
- Engrampado de líneas con líneas energizadas.
- Ascenso de postes con apoyo de trepadores o escaleras, para la instalación de plataformas aisladas para superficie de trabajo.
- Instalación de puestas a tierra de estructuras con líneas energizadas.
- Armado e instalación de anclajes con líneas energizadas.

- Mantenimiento de líneas de baja y media tensión con líneas energizadas.
- Levanta conductores de diferentes calibres, para montarlos sobre los aisladores, con líneas energizadas.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Montaje de transformadores de distribución y equipos de operación y maniobra, con líneas energizadas.
- Conexión de empalmes eventuales y definitivos en media tensión, con líneas energizadas.
- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.

### ***Lugares de trabajo***

- En altura, montado sobre postes de diversos tipos y longitud, con estructuras de variadas formas.
- En altura, montado sobre superficies de trabajo auxiliares como: plataforma, cesta, etc.
- Tareas en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.
- Trabajo al nivel de terreno en montaje e instalación de postes y tirantes.

## ***Herramientas y Equipos***

- Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa y llave corona de diferentes tamaños.
- Sierra para cortar hierro.
- Trepadores.
- Cable guía.
- Instrumento para medir variables eléctricas.
- Escalera de fibra o madera.
- Plataforma o carpa.
- Pértigas aisladas.
- Motosierra.
- Protectores aislados para crucetas, conductores y aisladores.
- Manta aislada.
- Sierra manual para despunte de madera.
- Plataforma aislada.
- Trepadores.
- Hacha.



## ***Subespecialidades***

- Electricista para tareas de Media Tensión.

## **Riesgos Presentes**

### ***En las tareas***

- Contacto con líneas energizadas por incumplimiento de procedimientos de trabajo (AST).
- Golpes en diversas partes del cuerpo al manipular o instalar materiales o equipos.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la Tarea.
- Golpes en el rostro, por cables o alambres que se cortan durante el trabajo de las líneas.
- Golpes en el rostro con alambres o cables, al ser proyectados durante su despunte.
- Golpes contra crucetas, aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Atrapamiento de manos o pies durante la manipulación de materiales y equipos.
- Caídas a distinto nivel, en trabajos sobre postes y montaje de estructuras.

- Caídas a distinto nivel por resbalones durante el ascenso de postes.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Caídas a distinto nivel al trabajar sobre superficies auxiliares de trabajo (desde el cesto o la plataforma).
- Caídas a distinto nivel al transitar u operar sobre la carrocería del camión cesto.
- Caídas a distinto nivel al adoptar posiciones inadecuadas de trabajo sobre las superficies auxiliares, fuera del radio de alcance de las manos, perdiendo la posición vertical del cuerpo.
- Lesiones por contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Sobreesfuerzo al elevar materiales pesados desde la altura del poste o cesto, utilizando su cable guía.
- Sobreesfuerzo al cargar y descargar materiales de líneas.
- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a las estructuras.
- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.
- Exposición a rayos ultra violeta generados por descargas eléctricas.

- Exposición a radiación calórica generada por descargas eléctricas.
- Contacto con energía eléctrica al realizar conexión y desconexión de empalmes en media tensión.
- Daños a equipos e instrumentos de medición, durante la instalación o utilización.
- Exposición a ruido, durante el trabajo con motosierra.
- Heridas cortantes o punzantes, durante los trabajos de corte.

### ***En el lugar de trabajo***

- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas del mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.
- Caídas de distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar postes, muertos u otros.
- Lesiones por partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.
- Exposición a frío o calor.
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.

- Atrapamientos por gato hidráulico estabilizador de la Grúa Pluma o Camión Cesto.
- Golpes por brazo hidráulico del camión pluma o camión cesto.
- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o ascendiendo.
- Exposición a mordeduras de perro.
- Exposición a picaduras de insectos.
- Exposición a contacto con especies vegetales que generen reacciones alérgicas.

## **Medidas preventivas**

### ***En las tareas***

- Uso permanente de guantes de trabajo dieléctricos y zapatos de seguridad con puntera de PVC y caña alta.



- Usar lentes de seguridad y protector facial durante toda la tarea.

- Los trabajos se deben efectuar utilizando guantes dieléctricos, de acuerdo al nivel de tensión existente en las líneas donde se interviene, utilizar el casco de seguridad dieléctrico, estos elementos deben ser inspeccionados previo al inicio de cada una de las tareas en líneas energizadas. Además, se debe cuidar de: nunca trabajar entre conductores de distinta fase, sin que éstos posean su cubierta aislante; nunca trabajar por sobre el conductor, siempre desde abajo; Nunca exponer el brazo ni la muñeca a posibles contactos; no utilizar eslingas metálicas; no hacer contacto con partes metálicas de la estructura; trabajar siempre con los codos cerca del cuerpo; en resumen, cubrir las líneas antes de entrar al área de trabajo y descubrirlas después de salir del área de trabajo.



- Mantener en la altura de trabajo sólo aquellos materiales que se están instalando en el momento y nunca desviar la atención del trabajo que se está realizando.

- Para el despunte de cables y alambres, tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo a eliminar hacia el lado opuesto del trabajador, amarrarlo al cable guía para controlar su caída y, efectuar el corte.

- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.

- Usar el arnés de seguridad y mantenerse anclado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el tiempo que dure el trabajo realizado en altura, montado sobre el poste o plataforma.
- Realizar una inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.
- Verificar que los largueros de la escalera se encuentren sin grietas ni fisuras; que los peldaños de la misma no se encuentren lisos y estén libres de sustancias resbalosas; que los peldaños no se encuentren reforzados con alambres u otros elementos; que las zapatas de goma se encuentren en buen estado y correctamente adosadas a la base de la escalera. Verificar la inexistencia de líquidos y aceites en la suela de los zapatos; no subir ni bajar sin ambas manos libres; cuidar la relación de instalación de la escalera en 1:4; amarrar la escalera (Ver Dec. 911/ Escaleras).
- Uso permanente del arnés de seguridad amarrado durante la ejecución de trabajos desde la plataforma aislada, para los trabajos realizados en el cesto, se debe usar el arnés de seguridad, unido a la estructura del brazo hidráulico, a través de una cuerda de vida con amortiguador de impacto. Nunca utilizar el cesto para izar materiales.
- Las posiciones de trabajo adoptadas deben ser tal que permitan ejecutar la tarea dentro del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo).
- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.



- Los materiales pesados deben ser izados por el o los ayudantes a través de un cable guía sin fin.
- Uso permanente de lentes de seguridad con protección Ultra Violeta, camisa o chaqueta manga larga, 100% algodón o ignífuga, pantalón 100% algodón o ignífugo.
- Durante la utilización de motosierra, usar pantalón anticorte.
- Durante la utilización de motosierra, usar protectores auditivos de copa.
- Para la conexión y desconexión de empalmes en media tensión, debe utilizar manguillas aisladas de goma (dieléctricos) y guantes de goma de la misma clase de acuerdo al nivel de tensión existente, ajustándose estrictamente a los procedimientos de trabajo.

### ***En el lugar de trabajo***

- No colgar o suspender fuera del cesto las herramientas utilizadas. Utilizar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista las tareas que se realizan en altura.

- Uso permanente de chaleco reflectante durante los trabajos realizados a nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.
- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.
- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.
- Usar lentes de seguridad.
- Usar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta 100% algodón y manga larga, con puños abotonados.



- En las excavaciones no permitir trabajos que produzcan vibración en las cercanías de éstas, estar atento a movimientos de las paredes, aparición de grietas en los bordes o a la presencia de filtraciones de agua. No circular por los bordes de las excavaciones que presenten fallas (grietas), sin antes tomar medidas de control.
- Mantenerse fuera del área de influencia del equipo de izado, y no perder de vista sus movimientos mientras ésta opera en el lugar de trabajo.





- Revisar el poste antes de subir a éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a lo menos 30 cm., alrededor de la base, para verificar su estado.

### **Restricciones Físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar los trabajos de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros de tareas.

#### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo

- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.

### **Elementos de Protección Personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con puntera de PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad dieléctrico, con barbiquejo.
- Guantes de cuero y de goma (clase de acuerdo al nivel de tensión existente en la tarea).
- Lentes de seguridad. Pantalón anticorte. Protector auditivo tipo orejeras.
- chaleco Reflectante en las tareas de nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.
- Arnés de seguridad con dos mosquetones de doble seguro y cable guía para trabajos en altura.

- Arnés de seguridad para trabajos en cesto, dotado de cuerda de vida con amortiguador de impacto.

- Ropa de trabajo 100% algodón o Ignífuga.

## Trabajadores de cuadrillas

### Descripción de la especialidad

### Generalidades

El Electricista de Operaciones ejecuta todo tipo trabajos relacionados con la mantención y reparación de líneas eléctricas de baja y media tensión. Además efectúa trabajos por turnos y debe mantener la continuidad de servicio, efectúa maniobras de operaciones en líneas de baja tensión, media tensión y alta tensión.



## ***Tareas que realiza***

- Dirige la instalación de postes de diversas dimensiones.
- Montaje de crucetas, soportes, aisladores, diagonales, prensas, con diversas características de materiales para estructuras de baja y media tensión.
- Reparación de tendido de conductores de diversos calibres y empalmes.
- Engrampado de líneas.
- Ascenso de postes con apoyo de trepadores o escaleras.
- Instalación de puesta a tierra de estructuras.
- Dirige el armado e instalación de tirantes de anclaje.
- Mantenimiento de líneas de baja y media tensión.
- Montaje de escaleras para trabajos en altura.
- Levanta conductores de diferentes calibres, para montarlos sobre los aisladores.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Instalación y retiro de equipos de puesta a tierra provisional.
- Dirige el montaje de transformadores de distribución.

- Montaje de equipos de protección para las subestaciones de distribución.
- Montaje de pararrayos.
- Efectúa trabajos por turnos.
- Atención de emergencias generadas por daños en las líneas eléctricas.
- Ejecución de maniobras de apertura y cierre en líneas de alta, media y baja tensión.
- Coordinar maniobras en terreno.
- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.

### **Lugares de trabajo**

- En altura, montado sobre postes de diversos tipos y longitud, con estructuras de variadas formas.
- Tareas en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.
- Trabajo al nivel de terreno en apoyo de instalación de postes y montaje.

## ***Herramientas y Equipos***

- Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa y llave corona de diferentes tamaños.

-Dinamómetro

-Detector de Tensión acústico

- Sierra para cortar hierro.

- Trepadores.

- Cable guía.

- Instrumento para medir variables eléctricas.

- Escalera de fibra o madera.

- Pértigas aisladas.

-Llave de torque

## **Subespecialidades**

- Electricista de Líneas Energizadas.

## **Riesgos Presentes**

### ***En las tareas***

- Contacto con líneas energizadas a causa de retroalimentación.

- Golpes en diversas partes del cuerpo al manipular o instalar materiales o equipos.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la Tarea.
- Golpes en el rostro, por cables o alambres que se cortan durante el trabajo.
- Golpes en el rostro con alambres o cables, al ser proyectados durante su despunte.
- Golpes contra crucetas, aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Atrapamiento de manos o pies durante la manipulación de materiales y equipos.
- Atrapamiento de manos, pies o distintas partes del cuerpo, en altura, durante la instalación y montaje de equipos de protección y transformadores.
- Caídas de distinto nivel, en trabajos sobre postes y montaje de estructuras.
- Caídas de distinto nivel por resbalones durante el trepado de postes.
- Caídas de distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes.

- Sobreesfuerzo al izar materiales pesados desde la altura del poste, utilizando su guía.
- Sobreesfuerzo al cargar y descargar materiales de líneas.
- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a las estructuras.
- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.
- Exposición a rayos ultra violeta generados por descargas eléctricas durante la operación de equipos.
- Exposición a radiación calórica generada por descargas eléctricas durante la operación de equipos.
- Golpes por partículas proyectadas desde altura al realizar maniobras en los equipos de operación.
- Contacto con energía eléctrica al realizar maniobras en los equipos de operación a distancia por medio de pértigas aisladas.
- Contacto con línea energizadas en baja tensión durante la conexión o desconexión de empalmes.
- Daños a equipos e instrumentos de medición, durante la instalación o utilización de éstos.



## ***En el lugar de trabajo***

- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas a un mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.
- Caídas a distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar postes.
- Lesiones por partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.
- Exposición a frío o calor.
- Aprisionamiento en derrumbes de excavaciones para postes, muertos u otros.
- Puestas a tierra provisionarias en mal estado o instalación de éstas en forma inadecuada.
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Atrapado por gato hidráulico estabilizador de la Grúa Pluma.
- Golpes por la Pluma o Brazo Hidráulico.
- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o trepando.

## Medidas Preventivas

### *En las tareas*

- Aplicación de las cinco reglas de oro para un trabajo seguro en líneas eléctricas.
- No permitir la aproximación de materiales o equipos mientras el Electricista se encuentre ejecutando un trabajo, una vez que éste lo termine, no deberá perder de vista el material o equipo al que se esté aproximado.
- Uso permanente de guantes de trabajo y zapatos de seguridad con puntera de PVC y caña alta.
- Usar lentes de seguridad y protector facial durante toda la Tarea.
- Para el despunte de cables y alambres, tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo hacia afuera y eliminar hacia el lado opuesto al trabajador, amarrarlo para controlar su caída y, efectuar el corte.
- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.
- Usar el arnés de seguridad y mantenerse amarrado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el trabajo realizado en altura.
- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.

- Los materiales pesados deben ser izados por el o los ayudantes a través de una guía sin fin.

- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.



- Usar elementos auxiliares, como plataformas de trabajo, cuando el punto de trabajo esté más allá del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo).

- Para las maniobras, dentro de los tableros, evitar exponer el rostro ubicándose fuera de la proyección de apertura del tablero al momento de operar.

- Usar el casco de seguridad.

- Realizar la operación en media tensión, utilizando guantes de goma dieléctricos, de acuerdo al nivel de tensión del sistema , verificar que las pértigas se encuentren en buen estado y estén con su mantenimiento al día.



- Para la conexión y desconexión de empalmes en baja tensión, debe utilizar guantes y manguillas dieléctricas de goma.

### ***En el lugar de trabajo***

- Usar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista los trabajos que se realizan en altura.

- Uso permanente de chaleco reflectante durante los trabajos realizados en nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.

- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.

- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.

- Usar lentes de seguridad.

- Usar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta 100% algodón y manga larga, con puños abotonados.

- En las excavaciones no permitir Tareas que produzcan vibración en las cercanías de éstas, estar atento a movimientos de las paredes,

aparición de grietas en los bordes o a la presencia de filtraciones de agua. No circular por los bordes de las excavaciones que presenten fallas (grietas), sin antes tomar medidas de control como entivaciones.

- Asegurarse que el equipo de puesta a tierra provisional se encuentra en buen estado, e instalarlo de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Mantenerse fuera del área de influencia del equipo de izar, y no perder de vista sus movimientos mientras ésta opera en el lugar de trabajo.
- Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a lo menos 30 cm. alrededor de la base, para verificar su estado.

## **Restricciones Físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros.

### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.

- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.

### **Elementos de Protección Personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad, con barbiquejo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma dieléctricos de acuerdo al nivel de tensión existente en la tarea.
- Lentes de seguridad.
- Chaleco Reflectante en los trabajos a nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.



- Arnés de seguridad con dos mosquetones de doble seguro y cable guía para trabajos en altura.
- Ropa de trabajo 100% algodón.
- Máscara o protector facial.
- Manguillas de goma para intervenciones en baja tensión.

## Supervisor

### Descripción de la especialidad

#### **Generalidades**

El Electricista Supervisor ejecuta, en forma autónoma, todo tipo de trabajos relacionados con la mantención y reparación de líneas eléctricas de baja y media tensión. Además, realiza conexión de empalmes eventuales y definitivos en baja tensión; inspecciona líneas, efectúa maniobras de operaciones de baja, media y alta tensión; Verifica factibilidades de servicio.

#### **Tareas que realiza**

- Dirige la instalación de postes de diversas dimensiones.
- Montaje de crucetas, soportes, aisladores, diagonales, prensas, con diversas características de materiales para estructuras de baja y media tensión.



- Reparación de tendido de conductores de diversos calibres y reparación de empalmes.
- Engrampado de líneas.
- Ascenso de postes con apoyo de trepadores o escaleras.
- Instalación de puestas a tierra de estructuras.
- Mantenimiento de líneas de baja y media tensión.
- Montaje de escaleras para trabajos en altura.
- Levanta conductores de diferentes calibres, para montarlos sobre los aisladores.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Instalación y retiro de equipos de puesta a tierra provisoria.
- Dirigir el montaje de transformadores de distribución.
- Montaje de equipos de protección para las subestaciones de distribución.
- Efectúa trabajos por turnos.
- Atención de emergencias generadas por daños en las líneas eléctricas.
- Ejecución de maniobras de apertura y cierre en líneas de alta, media y baja tensión.



- Coordinar maniobras en terreno.
- Conexión de empalmes eventuales y definitivos en baja tensión.
- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.
- Inspecciona líneas de alta, media y baja tensión.
- Verifica factibilidades de suministro para aumentos de potencia.
- Supervisa el correcto funcionamiento de las subestaciones.

### ***Lugares de trabajo***

- En altura, montado sobre postes de diversos tipos y longitud, con estructuras de variadas formas.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.
- Trabajo al nivel de terreno en supervisión de instalación de postes y montaje de tirantes.

### ***Herramientas y equipos***

- Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa y llave corona de diferentes tamaños.
- Sierra para cortar hierro.
- Trepadores.

- Cable guía.
- Instrumento para medir variables eléctricas
- Llave de torque
- Escalera de fibra o madera.
- Detector de tensión acústico
- Sierra manual para despunte de madera
- Pértigas aisladas.
- Plataforma aislada.
- Trepadores.
- Hacha.

### ***Subespecialidades***

- Electricista de Líneas Energizadas.
- Electricista de Operaciones.
- Electricista Liniero.

### **Riesgos presentes**

#### ***En las tareas***

- Contacto con líneas energizadas a causa de incumplimiento de los procedimientos de trabajo.

- Golpes en diversas partes del cuerpo al manipular o instalar materiales o equipos.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la Tarea.
- Golpes en el rostro, por cables o alambres que se cortan.
- Golpes en el rostro con alambres o cables, al ser proyectados durante su despunte.
- Golpes contra crucetas, aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Atrapamiento de manos o pies durante la manipulación de materiales y equipos.
- Caídas a distinto nivel, en trabajos sobre postes y montaje de estructuras.
- Caídas a distinto nivel por resbalones durante el trepado de postes.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Sobreesfuerzo al izar materiales pesados desde la altura del poste.

- Sobreesfuerzo al cargar y descargar materiales de líneas.
- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a las estructuras.
- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.
- Golpes por partículas proyectadas desde altura al realizar maniobras en los equipos de operación.
- Contacto con energía eléctrica al realizar maniobras en los equipos de operación a distancia por medio de pértigas aisladas.
- Contacto con energía eléctrica al realizar conexión y desconexión de empalmes en baja tensión.
- Exposición a ruido, durante el trabajo con motosierra.
- Exposición a heridas cortantes o punzantes, durante los trabajos de corte.

### ***En el lugar de trabajo***

- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas a un mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.

- Caídas a distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar postes, muertos u otros.
- Contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.
- Exposición a frío o calor.
- Aprisionamiento en derrumbes de excavaciones para postes.
- Puestas a tierra provisionales en mal estado o instalación de éstas en forma inadecuada.
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Golpes por la Pluma o Brazo Hidráulico.
- Caídas de distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o trepando.

## **Medidas preventivas**

### ***En las tareas***

- Aplicación de las cinco reglas de oro para un trabajo seguro en líneas eléctricas.
- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.



- Mantener en la altura de trabajo sólo aquellos materiales que se están instalando en el momento y nunca desviar la atención al trabajo que se está realizando.
- Uso permanente de guantes de trabajo y zapatos de seguridad con PVC y caña alta.
- Usar lentes de seguridad y protector facial durante toda la Tarea.
- Para el despunte de cables y alambres, tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo a eliminar hacia el lado opuesto al trabajador, amarrarlo para controlar su caída y, efectuar el corte.
- Usar el cinturón de seguridad y mantenerse amarrado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el trabajo realizado en altura.
- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.

- Realizar la operación en media tensión, utilizando guantes de goma dieléctricos, de acuerdo al nivel de tensión del sistema, verificar que las pértigas se encuentren en buen estado y estén con su mantenimiento al día.



- Los materiales pesados deben ser izados por el o los ayudantes a través de una guía sin fin.

- Verificar que los largueros de la escalera se encuentren sin grietas ni fisuras; que los peldaños de la escalera no se encuentren lisos y estén libres de sustancias resbalosas; que los peldaños no se encuentren reforzados con alambres u otros elementos; que las zapatas de goma se encuentren en buen estado y correctamente adosadas a la base de la escalera. Verificar la inexistencia de líquidos y aceites en la suela de los zapatos; no subir ni bajar sin ambas manos libres; cuidar la relación de instalación de la escalera en 1:4; amarrar la escalera.

- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.

- Las posiciones de trabajo adoptadas deben ser tal que permitan ejecutar la tarea dentro del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo).

- Para las maniobras, dentro de los tableros, evitar exponer el rostro ubicándose fuera de la proyección de apertura del tablero al momento de operar.
- Usar el casco de seguridad.
- Para la conexión y desconexión de empalmes en baja tensión, debe utilizar guantes y manguillas dieléctricas de goma .
- Durante la utilización de motosierra, usar protectores auditivos de copa.
- Durante la utilización de motosierra, usar pantalón anticorte.

### ***En el lugar de trabajo***

- Usar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista los trabajos que se realizan en altura.
- Uso permanente de chaleco reflectante durante las tareas realizadas en nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.
- Usar lentes de seguridad.
- Usar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta 100% algodón y manga larga, con puños abotonados.
- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.
- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.





- Mantenerse fuera del área de influencia del equipo de izar, y no perder de vista sus movimientos mientras ésta opera en el lugar de trabajo.

-Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a lo menos 30 cm., alrededor de la base, para verificar su estado.

### **Restricciones Físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros de tareas.

### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.

- Epilepsia.
- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.

### **Elementos de Protección Personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con puntera de PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad, con barbiquejo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de Goma dieléctricos de acuerdo al nivel de tensión existente en la tarea, durante las maniobras efectuadas a través de pértigas.
- Lentes de seguridad.

- Chaleco Reflectante en las tareas de nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.
- Cinturón de seguridad con dos mosquetones de doble seguro para trabajos en altura.
- Ropa de trabajo 100% algodón.
- Máscara o protector facial.
- Manguillas de goma clase 0 para intervenciones en baja tensión.
- Pantalón anticorte.
- Protector auditivo tipo orejeras.



# Electricista Liniero

## Descripción de la especialidad

### ***Generalidades***

El Electricista Liniero ejecuta todo tipo trabajos relacionados con la construcción, mantención y montaje de líneas eléctricas de baja tensión, media y alta tensión, desenergizadas.

### ***Tareas que realiza***

- Instalación de postes de diversas dimensiones.
- Instalación de estructuras metálicas de subestaciones.
- Montaje de crucetas, soportes, aisladores, diagonales, con diversas características de materiales para estructuras de baja, media y alta tensión.
- Tendido de conductores de diversos calibres.
- Engrampado de líneas.
- Trepado de postes con apoyo de trepadores o escaleras.
- Instalación de puestas a tierra de estructuras.
- Armado, instalación de tirantes de anclaje.
- Instalación de balizas de señalización.

- Mantenimiento de líneas de baja, media y alta tensión, desenergizadas.
- Montaje de escaleras para trabajos en altura.
- Levanta conductores de diferentes calibres, para montarlos o desmontarlos de los aisladores.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Instalación y retiro de equipos de puesta a tierra provisional.
- Montaje de transformadores de distribución.
- Montaje de equipos de protección para las subestaciones de distribución.
- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.

### ***Lugares de trabajo***

- En altura, montado sobre postes de diversos tipos y longitud, con estructuras de variadas formas.
- En altura, sobre escalerillas suspendidas en los propios conductores.
- Trabajos en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.

- Trabajo al nivel de terreno en apoyo de instalación de postes y montaje.
- Trabajo al nivel de terreno en montaje de líneas subterráneas.

### ***Herramientas y equipos***

- Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa y llave corona de diferentes tamaños.
- Sierra
- Escalerillas metálicas, Escalera de fibra o madera
- Llave de torque
- Trepadores.
- Cable guía.
- Detector de tensión acústico
- Pértigas aisladas

### ***Subespecialidades***

- Electricista Constructor de Empalmes en media tensión.
- Electricista de Emergencias.
- Electricista de Mantenimiento de Equipos Eléctricos.

## **Riesgos presentes**

### ***En las tareas***

- Contacto con líneas energizadas a causa de retroalimentación.
- Golpes en diversas partes del cuerpo al manipular o instalar materiales o equipos.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la tarea.
- Golpes en el rostro, por cables o alambres que se cortan.
- Golpes en el rostro con alambres o cables, al ser proyectados durante su despunte.
- Golpes contra crucetas, aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Atrapamiento de manos o pies durante la manipulación de materiales y equipos.
- Atrapamiento de manos, pies o distintas partes del cuerpo, en altura, durante la instalación y montaje de equipos de protección, transformadores y otros.
- Caídas a distinto nivel, en trabajos sobre postes, escalerillas y montaje de estructuras.
- Caídas a distinto nivel por resbalones durante el trepado de postes.

- Caídas a distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Sobreesfuerzo al izar materiales pesados desde la altura del poste, utilizando su guía.
- Sobreesfuerzo al cargar y descargar materiales de líneas.
- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a las estructuras.
- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.

### ***En el lugar de trabajo***

- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas a un mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.
- Caídas a distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar postes.
- Lesiones por contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.



- Exposición a frío o calor.
- Aprisionamiento en derrumbes de excavaciones para postes.
- Puestas a tierra provisionales en mal estado o instalación de éstas en forma inadecuada.
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Golpes por la Pluma o Brazo Hidráulico.
- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o trepando.
- Esguince al caminar por terreno irregular.

## **Medidas preventivas**

### ***En las tareas***

- Aplicación de las cinco reglas de oro para un trabajo seguro en líneas eléctricas.
- No permitir la aproximación de materiales o equipos mientras el Liniero se encuentre ejecutando un trabajo en altura, una vez que éste lo termine, no deberá perder de vista el material o equipo que se esté aproximando.
- Uso permanente de guantes de trabajo y zapatos de seguridad con puntera de PVC y caña alta.
- Usar lentes de seguridad y protector facial durante toda la Tarea.



- Para el despunte de cables y alambres, tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo a eliminar hacia el lado opuesto al trabajador, amarrarlo al cable guía para controlar su caída y, efectuar el corte.

- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.



- Usar el cinturón de seguridad y mantenerse amarrado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el trabajo realizado en altura.

- Los materiales pesados deben ser izados por el o los ayudantes a través de una guía sin fin.

- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los

trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.

- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.



- Usar elementos auxiliares, como superficie de trabajo, cuando el punto de trabajo esté más allá del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo).

### ***En el lugar de trabajo***

- Usar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista las tareas que se realizan en altura.

- Uso permanente de chaleco reflectante durante las tareas realizadas en nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.

- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.

- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.

- Usar lentes de seguridad.



- Usar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta 100% algodón y manga larga, con puños abotonados.
- Mantenerse fuera del área de influencia del equipo de izar, y no perder de vista sus movimientos mientras ésta opera en el lugar de trabajo.
- Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a lo menos 30 cm., alrededor de la base, para verificar su estado.

### **Restricciones físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros de tareas.

### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.

### **Elementos de Protección Personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con puntera de PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad, con barbiquejo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de Goma dieléctrico de acuerdo al nivel de tensión

existente en la Tarea, durante la instalación y retiro de las tierras provisionales.

- Lentes de seguridad.
- Chaleco Reflectante en las faenas de nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.
- Cinturón de seguridad con dos mosquetones con doble seguro y cable guía para trabajos en altura.
- Ropa de trabajo 100% algodón.
- Máscara o protector facial, durante el templado de líneas.

## Instalación Domiciliaria

### **Descripción de la especialidad**

#### ***Generalidades***

El Electricista de Corte y Reposición de Servicios Domiciliarios ejecuta todo tipo trabajos relacionados con la mantención, reparación, conexión y desconexión de empalmes de baja tensión, con energía eléctrica.

#### ***Tareas que realiza***

- Montaje de soportes, aisladores y mordazas con diversas características de materiales para estructuras de baja tensión, con líneas eléctricas energizadas.

- Trepado de postes con apoyo de trepadores o escaleras.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Conexión, mantención y desconexión de empalmes eventuales y definitivos en baja tensión, con líneas energizadas.
- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.

### ***Lugares de trabajo***

- En altura, montado sobre postes de diversos tipos y longitud.
- Trabajos en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.



### ***Herramientas y equipos***

- Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa y llave corona.
- Escalera de fibra o madera
- Selladora

- Trepadores.
- Cable guía.
- Instrumento para medir variables eléctricas
- Alicate pico de loro

### ***Subespecialidades***

- Electricista en Baja Tensión.
- Electricista Instalador de Luminarias.

### **Riesgos presentes**

#### ***En las tareas***

- Contacto con energía eléctrica por incumplimiento de procedimientos de trabajo.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la tarea.
- Golpes en el rostro con alambres o cables, al ser proyectados durante su despunte.
- Golpes contra aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Caídas a distinto nivel, en trabajos sobre postes.



- Caídas a distinto nivel por resbalones durante el trepado de postes.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Caídas a distinto nivel al adoptar posiciones inadecuadas de trabajo, fuera del radio de alcance de las manos, perdiendo la posición vertical del cuerpo.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Sobreesfuerzo al cargar y descargar materiales para empalmes.
- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a los postes.
- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.
- Daños a equipos e instrumentos de medición, durante la instalación o utilización de éstos.

### ***En el lugar de trabajo***

- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas del mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.

- Lesiones por contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.
- Exposición a frío o calor.
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Caídas a distinto nivel al acceder al cable de acometida en el domicilio.
- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o trepando.
- Exposición a mordeduras de perro.
- Exposición a picaduras de insectos.
- Exposición a contacto con especies vegetales que generen reacciones alérgicas.

## **Medidas preventivas**

### ***En las tareas***

- Los trabajos se deben efectuar utilizando guantes y manguillas de goma dieléctricos clase 0 al intervenir en el poste, y sólo con guantes de goma dieléctricos al intervenir en los equipos y tableros dentro del domicilio del cliente, utilizar el casco de seguridad dieléctrico, estos elementos deben ser inspeccionados previo al inicio de cada una de las faenas.



- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.
- Uso permanente de guantes de trabajo y zapatos de seguridad con puntera de PVC y caña alta.
- Mantener en la altura de trabajo sólo aquellos materiales que se están instalando en el momento y nunca desviar la atención al trabajo que se está realizando.
- Para el despunte de cables y alambres, utilizar los lentes de seguridad y tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo a eliminar hacia el lado opuesto al trabajador, amarrarlo al cable guía para controlar su caída y, efectuar el corte.
- Usar el cinturón de seguridad y mantenerse amarrado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el trabajo realizado en altura.
- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.

- Las posiciones de trabajo adoptadas deben ser tal que permitan ejecutar la tarea dentro del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo), siempre utilizando el cinturón de seguridad correctamente amarrado.

- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.



- Uso permanente de lentes de seguridad con protección Ultra Violeta, camisa o chaqueta manga larga, 100% algodón con puño abotonado y pantalón 100% algodón.

### ***En el lugar de trabajo***

- No colgar o suspender objetos desde la estructura. Usar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista las tareas que se realizan en altura.

- Uso permanente de chaleco reflectante durante las tareas realizadas en nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.

- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.

- Usar lentes de seguridad.



- Usar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta 100% algodón y manga larga, con puños abotonados.
- Para los trabajos realizados sobre techos, se debe instalar una escalera tendida sobre el techo, la cual será utilizada como superficie auxiliar de trabajo.
- Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a lo menos 30 cm., alrededor de la base, para verificar su estado.
- Cuidar de no provocar la agresión de insectos. Para personal alérgico, se debe poseer antídoto disponible en el botiquín del vehículo.

### **Restricciones físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas

de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros de tareas.

### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.

### **Elementos de Protección Personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad dieléctrico, con barbiquejo, Lentes de seguridad.

- Guantes de cuero, Guantes de goma dieléctricos (clase 0), Ropa de trabajo 100% algodón.

- Manguillas de goma (clase 0).

- Chaleco Reflectante en las tareas de nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.

- Cinturón de seguridad con dos mosquetones de doble seguro para trabajos en altura.

## Trabajos en postes

### **Descripción de la tarea**

#### ***Generalidades***

Los electricistas utilizan tres formas para acceder a las estructuras en donde deben ejecutar sus tareas, una de ellas corresponde al trepado de postes con el apoyo de trepadores. Esta práctica es una de las formas más frecuentes utilizadas para acceder a las estructuras.

#### ***Tareas en que se utiliza***

Trepado de postes.

#### ***Lugares de trabajo***

En todo tipo de Terrenos.

## ***Accesorios asociados***

Trepadores.

## ***Tipos de postes***

- Postes Metálicos de diversas longitudes y formas.
- Postes de Madera de forma cilíndrica y de diversas longitudes
- Postes de Hormigón Armado de diversas formas y longitudes.

## **Riesgos presentes**

### ***En las tareas***

- Contacto con líneas energizadas.
- Caídas a distinto nivel por resbalones al subir o bajar del poste.
- Caídas a distinto nivel, al adoptar posiciones inadecuadas durante el trepado.
- Caídas a distinto nivel por rompimiento de trepadores o partes de éstas.
- Caídas a distinto nivel, al desequilibrar el cuerpo durante el trepado del poste.
- Caídas a distinto nivel al adoptar una posición de trabajo, tal que no se ejerza presión sobre la base de los trepadores.
- Esguinces por resbalones.



- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trepado inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso del poste.
- Lesiones por contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde altura.
- Golpes por caídas de partes o piezas de equipos instalados en altura.

### ***En el lugar de trabajo***

- Lesiones por contacto con elementos punzantes durante el traslado y manipulación.
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste que se está trepando.

### **Medidas preventivas**

#### ***En las tareas***

- Antes de trepar un poste, verificar que éste no se encuentre energizado, además se debe observar la existencia de espacio suficiente para desarrollar el trabajo en altura, sin sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. (ver distancias de seguridad Dec.911/96 Art 75)

- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.

- El trepado se debe realizar inclinando ligeramente el cuerpo hacia atrás para ejercer presión sobre los trepadores, formando un ángulo a la altura de la cintura y manteniendo un agarre palmar constante.

- Antes de trepar un poste se debe realizar una inspección visual alrededor de éste, verificando su aplomo, determinando así el lado por el cual se trepará, cuidando siempre de hacerlo por el lado contrario a la inclinación que éste posea.

- Uso permanente de zapatos de seguridad con PVC y caña alta.

- Las posiciones de trabajo adoptadas deben ser tal que permitan ejecutar la tarea dentro del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo), durante el trabajo en altura se debe permanecer constantemente amarrado.

- Utilizar lentes de seguridad.



- Antes de trepar un poste se debe verificar la inexistencia de partes sueltas de equipos o estructuras que pudiesen caer por la vibración generada durante el trepado y utilizar el casco de seguridad.

### ***En el lugar de trabajo***

- Uso permanente de guantes de trabajo.

- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.

- Nunca se debe caminar con los trepadores puestos, éstos se deben colocar cuando el Electricista se encuentre junto a la base del poste a trepar.

- Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a lo menos 30 cm., alrededor de la base, para verificar su estado.

### **Restricciones físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros de tareas.

### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.

### **Elementos de Protección Personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con puntera de PVC y con caña alta.
- Casco de seguridad, con barbiquejo.
- Guantes de cuero.
- Lentes de seguridad.
- Cinturón de seguridad con dos mosquetones de doble seguro para trabajos en altura.



## Conductores de vehículo

### Generalidades

El Conductor de Vehículos Menores, es un conductor con licencia de conducir. Es responsable del traslado y mantención básica del equipo, que cumple la función de transporte de materiales y equipos eléctricos.

### Tareas que realiza

- Pone en funcionamiento y realiza la mantención básica del vehículo, como revisión de niveles, cambio de ruedas, etc.
- Conduce el vehículo por calles y caminos con tránsito normal y por caminos habilitados en obras.
- Realiza inspecciones planeadas de las partes críticas del equipo, como pérdidas de aceite, pérdidas de líquido hidráulico y elementos de seguridad.
- Domina y utiliza el código de señales para el apoyo de operadores de Grúa.

- Instala conos, barreras o cintas para proteger su vehículo y encausar el flujo vehicular.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.

### ***Lugares de trabajo***

- En la cabina del vehículo, conduciendo por calles o caminos con variadas condiciones de tránsito, climáticas y de estado.
- Trabaja en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajos en el exterior de la cabina, al nivel de terreno o sobre la carrocería del vehículo.
- Realiza trabajo con tránsito de vehículos particulares.

### ***Herramientas y equipos***

- Destornilladores, llaves, llave de tuercas y en general herramientas utilizadas en la mantención mecánica.

### **Riesgos presentes**

#### ***En las tareas***

- Contacto con elementos calientes en la mantención o intervenciones en el motor.

- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la mantención del vehículo.
- Atrapamiento de manos, en intervenciones al motor o al cambiar ruedas.
- Sobreesfuerzo en el cambio de ruedas, carga y descarga de materiales.
- Golpes a personas o equipos en maniobras de retroceso.
- Choques con otros vehículos al circular por vías con tránsito normal.
- Exceso de cansancio y sueño.
- Volcado del equipo por condiciones del terreno.
- Pérdida del control del vehículo en condiciones de pavimento resbaladizo.
- Daños a materiales o equipos menores al circular por sobre éstos.
- Atrapamiento del vehículo, al circular por caminos arenosos, con acumulación de agua y poco estables.
- Daños en la estructura y equipamiento del vehículo al ingresar o circular por recintos de baja altura.

### ***En el lugar de trabajo***

- En la cabina puede tener riesgo de daños a la columna por diseño no ergonómico del vehículo (asiento).

- Caídas del mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Caídas de distinto nivel, al subir o bajar de la carrocería.
- Caídas de distinto nivel en excavaciones realizadas para instalar postes o muertos.
- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas del mismo nivel por presencia de objetos, manchas de aceite o líquidos sobre la carrocería del vehículo.

## **Medidas preventivas**

### ***En las tareas***

- No intervenir en el motor del vehículo, sin esperar que éste se enfríe.
- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad, en las tareas.
- No intervenir las partes móviles del equipo, mientras éstas están en movimiento.
- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.



- Al realizar el retroceso del vehículo cargado o con poca visibilidad, apoyarse con un señalero, además mantener operativos los dispositivos luminosos y auditivos.
- Respetar las normas de tránsito y las velocidades máximas que aseguren el control del vehículo, sin exceder las máximas velocidades permitidas de acuerdo a señalizaciones del camino.
- Ante el cansancio y sueño excesivo durante la conducción, detenerse a orilla del camino, en un lugar seguro y descansar por unos breves minutos (colocar balizas).
- En terrenos inestables o riesgosos, realizar inspección pedestre antes de ingresar con el vehículo.
- Antes de poner en movimiento el vehículo, realizar una inspección en su entorno, asegurándose la inexistencia de elementos, equipos y materiales que entorpezcan la vía.
- Instalar señalética que indique la altura máxima del equipo, en lugar visible como el tablero del vehículo.

### ***En el lugar de trabajo***

- Asegurarse que el asiento y comandos del vehículo tengan las dimensiones y ubicación que permitan una conducción cómoda y segura.
- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.
- Asegurarse que estas áreas no se encuentren resbalosas y tener puntos firmes para asegurar la subida y bajada desde el vehículo.

- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.
- Usar casco de seguridad y mantenerse fuera del área de proyección de las tareas realizadas en altura.
- Mantener limpia y ordenada la superficie de trabajo, ubicada sobre la carrocería del vehículo.
- Usar lentes de seguridad.
- Usar cinturón de seguridad.

### **Restricciones físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal del trabajador o para sus compañeros de tareas.



### ***En altura física***

Problemas de equilibrio o visuales.

### ***En las tareas***

- Daltonismo.

- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Epilepsia.

## Operador de grúa pluma

### **Descripción de la especialidad**

#### ***Generalidades***

El Operador de Camión Grúa Pluma, es un conductor con licencia de conducir clase PROFESIONAL , responsable del traslado, la operación y mantención básica del equipo, que cumple la función de carga, transportar de materiales y equipos eléctricos e izar elementos para su carga o montaje.

#### ***Tareas que realiza***

- Pone en funcionamiento, opera y realiza la mantención básica del camión, como revisión de niveles, cambio de ruedas, etc.
- Conduce el vehículo por calles y caminos con tránsito normal y por caminos habilitados en obras.
- Realiza inspecciones planeadas de las partes críticas del equipo, como pérdidas de aceite, pérdidas de líquido hidráulico, comprobar mandos en vacío, verificar dispositivos de seguridad, revisar conexiones y estado de las mangueras para el líquido hidráulico, etc.

- Posiciona y estabiliza el equipo en el lugar adecuado, para izar la carga.
- Domina y utiliza el código de señales para el apoyo de operadores de Grúa.
- Instala conos, barreras o cintas para delimitar la zona de influencia del equipo.
- Controla que las personas no tomen contacto directo con la estructura del camión, mientras se ejecutan los trabajos.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Conoce y domina los distintos elementos utilizados en el levante de carga, tales como: estrobos, eslingas y cadenas, etc.
- Conoce y domina las distancias mínimas de seguridad hacia las líneas eléctricas. (ver distancias de seguridad Dec.911/96 Art 75)

### ***Lugares de trabajo***

- En la cabina del camión, conduciendo por calles o caminos con variadas condiciones de tránsito, climáticas y de estado.
- Trabaja en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajos en el exterior de la cabina, al nivel de terreno o sobre la carrocería del camión.
- Realiza trabajo con tránsito de vehículos particulares.

- Trabaja sobre el parachoques del camión, al realizar revisión de niveles e inspección básica del motor.

### ***Herramientas y equipos***

- Destornilladores, llaves, gato, llave de tuercas y en general herramientas utilizadas en la mantención mecánica.

### ***Sub especialidades***

- Operador de Camión Cesto.

### **Riesgos presentes**

#### ***En las tareas***

- Contacto con elementos calientes en la mantención o intervenciones en el motor.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la mantención del vehículo u operación de la grúa.
- Caídas a distinto nivel, al trabajar sobre los parachoques del vehículo en la revisión y mantención del equipo.
- Atrapamiento de manos, en intervenciones al motor o al cambiar ruedas.
- Sobreesfuerzo en el cambio de ruedas.
- Golpes a personas o equipos en maniobras de retroceso.

- Choques con otros vehículos al circular por vías con tránsito normal.
- Riesgo de Tendinitis en piernas, por dureza del pedal de embrague del vehículo.
- Exceso de cansancio y sueño.
- Volcado del equipo por condiciones del terreno.
- Pérdida del control del vehículo en condiciones de pavimento resbaladizo.
- Daños materiales o equipos menores al circular por sobre éstos.
- Daños en el brazo hidráulico al transitar por pasos bajo nivel de baja altura.
- Atrapamiento del equipo, al circular por caminos arenosos, con acumulación de agua y poco estables.

### ***En el lugar de trabajo***

- Diseño no ergonómico del vehículo (asiento)
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.
- Caídas a distinto nivel, al subir o bajar de: la cabina, la carrocería y la plataforma de operación.
- Descargas eléctricas por contacto directo con líneas energizadas.
- Caídas a excavaciones realizadas para instalar postes o muertos.

- Presencia de personal que labora en el área de influencia del equipo.
- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Atrapado por gato hidráulico, estabilizador del equipo.
- Caídas a un mismo nivel por presencia de objetos o manchas de aceite o líquido hidráulico sobre la carrocería del equipo.
- Daños en la cabina del camión, al posicionar el brazo hidráulico en su lugar de reposo.
- Golpear con la pluma, materiales, equipos o personal que se encuentre dentro de la zona de influencia de la grúa.
- Daños en el brazo del equipo, poste o Transformador, al realizar movimientos de aproximación.
- Contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde el brazo hidráulico, pluma o materiales manipulados en altura.
- Daños en el brazo de la pluma y/o sus gatos estabilizadores por sobreesfuerzos en el equipo.

## **Medidas preventivas**

### ***En las tareas***

- No intervenir en el motor del vehículo, sin esperar que éste se enfríe.

- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad, en las tareas.
- No intervenir las partes móviles del equipo, mientras éstas están en movimiento.
- Al subir a parachoques, asegurarse de que estos no se encuentren resbalosos, tener los zapatos limpios y secos. Verificar la existencia de puntos firmes de donde tomarse para subir o bajar.
- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.
- Al realizar el retroceso del vehículo o movimientos hacia sus partes ciegas, apoyarse con un señalero, además mantener operativos los dispositivos luminosos y sonoros del vehículo.
- Respetar las normas de tránsito y las velocidades máximas que aseguren el control del vehículo, sin exceder las máximas velocidades permitidas de acuerdo a señalizaciones del camino.
- Solicitar la regulación adecuada de la tensión del pedal de embrague.
- Ante el cansancio y sueño excesivo durante la conducción, detenerse a orilla del camino, en un lugar seguro y descansar (colocar balizas).
- En terrenos inestables o riesgosos, realizar inspección pedestre antes de ingresar con el camión.
- Antes de poner en movimiento el equipo, realizar una inspección en su entorno, asegurándose la inexistencia de elementos,



equipos y materiales que entorpezcan la vía y el levantamiento de los gatos estabilizadores.



- Instalar señalética que indique la altura máxima del equipo, en lugar visible como el tablero del vehículo.

### ***En el lugar de trabajo***

- Asegurarse que el asiento y comandos del vehículo tengan las dimensiones y ubicación que permitan una conducción cómoda y segura.

- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.

- Asegurarse que estas áreas no se encuentren resbalosas y tener puntos firmes para asegurar la subida y bajada desde el equipo.

- Al trabajar en la proximidad de líneas energizadas, asegurarse de mantener las distancias mínimas de seguridad. (ver distancias de seguridad Dec.911/96 Art 75)



- Al circular por el área de trabajo, no aproximarse a bordes de excavaciones.
- Delimitar el área de influencia del brazo hidráulico y asegurarse que el personal no ingrese a esta área en todo momento.
- Usar casco de seguridad, mantenerse fuera del área de proyección de la pluma y no perder nunca de vista la carga transportada y los trabajos realizados en altura.
- Verificar que ninguna persona tenga sus pies en el área donde se ubicarán los gatos estabilizadores.
- Mantener limpia y ordenada la superficie de trabajo, ubicada sobre la carrocería del equipo.
- Usar lentes de seguridad.
- Al realizar aproximación al punto de reposo del brazo hidráulico, efectuarlo con un movimiento lento y controlado, sin perder de vista la trayectoria de éste.



- Al realizar aproximación, ésta debe ser efectuada con un movimiento lento y controlado, sin perder de vista el brazo hidráulico.

- Antes de izar cualquier elemento con el equipo, se debe verificar no exceder la capacidad de levante de la pluma y que el elemento a izar se encuentre totalmente liberado, en el caso de los postes éstos deben estar completamente descubiertos hasta su base. Nunca realizar esfuerzos de tracción (arrastrar o remolcar) con la pluma.

### **Restricciones físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros de tareas.

#### ***En altura física***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo.

#### ***En las tareas***

- Daltonismo.
- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.

## Elementos de Protección Personal a usar

- Zapatos de seguridad, con puntera de acero y con caña alta.
- Casco de seguridad, con barbiquejo.
- Guantes de cuero en la operación y mantenimiento.
- Guantes de goma para la manipulación de fluidos.
- Guantes de Goma clase 2 o 3 de acuerdo al nivel de tensión existente en la tarea, siempre que ésta se realice con líneas energizadas.
- Lentes de seguridad. Chaleco Reflectante.



## Trabajos en la vía pública

### Descripción de la especialidad

#### **Generalidades**

El Electricista de Mantenimiento de Alumbrado Público ejecuta todo tipo trabajos relacionados con la mantención, reparación y

montaje de las luminarias, en baja tensión en la proximidad de líneas energizadas en media tensión.

### ***Tareas que realiza***

- Instalación y retiro de diversos tipos de luminaria.
- Ascenso de postes con apoyo de trepadores o escaleras, para la instalación de luminarias.
- Domina los códigos utilizados en las comunicaciones radiales.
- Efectúa mantenimiento a su equipo de protección personal y herramientas.
- Reposición y reemplazo de lámparas.
- Instalación de cápsulas fotoeléctricas.
- Mantención, instalación y retiro de equipos de medición de energía eléctrica.
- Alambrado de luminarias y equipos.

### ***Lugares de trabajo***

- En altura, montado sobre postes de diversos tipos y longitud.
- En altura, montado sobre cesto aislado.
- Labora en todo tipo de terrenos.
- Realiza trabajo expuesto a diversos tipos de condiciones climáticas.

- Trabajo al nivel de terreno en alambrado y preparación de equipos.

### ***Herramientas y equipos***

- Alicates, destornilladores, cuchillo, llave francesa, llave corona, dados y chicharras de diferentes tamaños.
- Cable guía.
- Escalera de fibra o madera.

### ***Subespecialidades***

- Electricista de Corte y Reposición de Servicios Domiciliarios.
- Electricista Constructor de Empalmes en Baja Tensión.

### **Riesgos presentes**

#### ***En las tareas***

- Contacto con líneas energizadas por incumplimiento de procedimientos de trabajo.
- Golpes en diversas partes del cuerpo al manipular o instalar materiales o equipos.
- Golpes en manos o pies, en la manipulación de herramientas o elementos usados en la tarea.
- Golpes en el rostro con alambres o cables, al ser proyectados durante su despunte.

- Golpes contra aisladores y partes sobresalientes de estructuras durante la utilización de herramientas que requieren esfuerzo físico.
- Atrapamiento de manos o pies durante la manipulación de materiales y equipos.
- Caídas a distinto nivel, en trabajos sobre postes y durante el montaje de equipos.
- Caídas a distinto nivel por resbalones durante el trepado de postes.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar por la escalera.
- Caídas a distinto nivel al trabajar sobre superficies auxiliares de trabajo (desde el cesto).
- Caídas a distinto nivel al adoptar posiciones inadecuadas de trabajo sobre plataformas auxiliares, fuera del radio de alcance de las manos, perdiendo la posición vertical del cuerpo.
- Lesiones por contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Sobreesfuerzo al izar materiales pesados desde la altura del poste o cesta, utilizando su cable guía.
- Sobreesfuerzo al cargar y descargar materiales de alumbrado público.
- Sobreesfuerzo al adoptar posiciones de trabajo inadecuadas.
- Sobreesfuerzo al realizar movimientos bruscos por resbalones durante el ascenso y descenso a las estructuras.

- Contacto con elementos abrasivos al resbalar desde el poste o estructura, principalmente extremidades.
- Exposición a rayos ultra violeta generados por descargas eléctricas.
- Exposición a radiación calórica generada por descargas eléctricas.
- Contacto con energía eléctrica al realizar conexión y desconexión de luminarias.

### ***En el lugar de trabajo***

- Contacto con energía eléctrica al aproximarse a líneas eléctricas energizadas en media tensión.
- Golpes por objetos que pueden caer desde altura.
- Golpes por vehículos que no respeten la señalización o circulen próximos a la zona de trabajo.
- Caídas del mismo nivel, en trabajos y preparación de materiales al nivel de terreno.
- Lesiones por contacto con partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura.
- Exposición a frío o calor.
- Caídas a un mismo nivel, al transitar en el área de trabajo, por acumulación de diversos materiales que impiden la circulación.



- Atrapado por gato estabilizador del camión cesto.
- Golpes por brazo hidráulico del camión cesto.
- Caídas a distinto nivel, al romperse el poste en el cual se está trabajando o trepando.
- Caídas a distinto nivel al transitar u operar sobre la carrocería del camión cesta.

## **Medidas preventivas**

### ***En las tareas***

- Los trabajos con líneas energizadas se deben efectuar utilizando guantes de goma dieléctricos (clase 0), utilizar el casco de seguridad dieléctrico, estos elementos deben ser inspeccionados previo al inicio de cada una de las tareas. Además, para trabajos en líneas desenergizadas, se deberá aplicar las cinco reglas de oro para un trabajo seguro.



- Mantener en la altura de trabajo sólo aquellos materiales que se están instalando en el momento y nunca desviar la atención al trabajo que se está realizando.

- Uso permanente de guantes de trabajo y zapatos de seguridad con PVC y caña alta.
- Para el despunte de cables y alambres, tomar el cable o alambre por su extremo más largo, alejarlo del cuerpo, dirigir el extremo a eliminar hacia el lado opuesto al trabajador, amarrarlo para controlar su caída y, efectuar el corte.
- Mantener las herramientas de mano en buen estado y libres de aceites.
- Usar el cinturón de seguridad y mantenerse amarrado de manera de evitar el deslizamiento, durante todo el trabajo realizado en altura.
- Realizar inspección visual a todo el poste, asegurando la inexistencia de elementos que disminuyan el agarre de los trepadores (pinturas, carteles, etc.), y mantener en buen estado las puntas de sujeción de los mismos.
- Usar el arnés de seguridad, unido a la estructura del brazo hidráulico, a través de una cuerda de vida con amortiguador de impacto. Nunca utilizar la cesta para izar materiales.
- Las posiciones de trabajo adoptadas deben ser tal que permitan ejecutar la tarea dentro del alcance normal del brazo extendido, (sin inclinación del cuerpo).
- Los materiales pesados deben ser izados por el o los ayudantes a través de un cable guía.
- Al realizar trabajos de levantamiento, doblar las rodillas, evitar girar el tronco con carga en los brazos. Prefiera el uso de elementos mecánicos de apoyo para efectuar estos trabajos.

- Uso permanente de lentes de seguridad con protección Ultra Violeta, camisa o chaqueta manga larga, 100% algodón y pantalón 100% algodón.

- Para la conexión y desconexión de luminarias debe utilizar manguillas aisladas de goma clase 0 y guantes de goma dieléctricos de la misma clase, ajustándose estrictamente a los procedimientos de trabajo.

### ***En el lugar de trabajo***

- Mantener las distancias de seguridad respecto a las líneas de media tensión. (ver distancias de seguridad Dec.911/96 Art 75)



- No colgar o suspender fuera del cesto las herramientas utilizadas y usar el casco de seguridad, sin perder nunca de vista los trabajadores que se realizan en altura.

- Uso permanente de chaleco reflectante durante las tareas realizadas en nivel de piso, siempre que exista tránsito vehicular.

- Al circular por el área de trabajo, no transportar elementos que obstruyan la visión.

- Usar lentes de seguridad.



- Usar ropa adecuada al clima existente, siendo ésta 100% algodón y manga larga, con puños abotonados.
- Mantenerse fuera del área de influencia del equipo de izar, y no perder de vista sus movimientos mientras ésta opera en el lugar de trabajo.
- Revisar el poste antes de trepar o subir sobre éste, verificando la inexistencia de partes expuestas o faltantes y grietas que comprometan la estructura. En caso de ser necesario utilizar Vientos (tensores regulables) y flechas (soportes de madera adicionales) para asegurar su estabilidad. En caso de postes de madera se debe excavar a lo menos 30 cm., alrededor de la base, para verificar su estado.

### **Restricciones físicas**

Se considera que las siguientes restricciones, evaluadas y controladas, no deberían ser impedimento para realizar las tareas de la especialidad, pero en caso de no estar controladas mediante tratamiento médico, pueden implicar un riesgo para la seguridad personal y la salud del trabajador o para sus compañeros de tareas.

### ***En altura***

- Problemas de equilibrio o visuales.
- Epilepsia.
- Vértigo
- Mala coordinación motora.
- Sobrepeso.

### ***En las tareas***

- Mala coordinación motora gruesa y fina.
- Problemas de audición o visuales, sobre todo profundidad focal.
- Dolores lumbares o de extremidades crónicos.
- Alergias a picaduras de insectos o vegetales.
- Daltonismo.

### **Elementos de protección personal a usar**

- Zapatos de seguridad, con puntera de acero y con caña alta.
- Casco de seguridad dieléctrico, con barbiquejo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de Goma dieléctricos (clase 0).

- Manguillas de goma clase 0 para intervenciones en las líneas de baja tensión.
- Lentes de seguridad.
- chaleco Reflectante en las faenas de nivel de piso, cuando exista tránsito vehicular.
- Cinturón de seguridad con dos mosquetones de doble seguro y cable guía para trabajos en altura.
- Arnés de seguridad para trabajos en cesta, dotado de cuerda de vida con amortiguador de impacto.
- Ropa de trabajo 100% algodón.



## 5. Anexos

### Anexo 1: Generación de la Energía y Efectos Ambientales

#### **Generación de la Energía Eléctrica**

La electricidad se genera en centrales que utilizan combustibles fósiles (petróleo, gas natural o carbón), Energía Nuclear o Energía Hidráulica. Otras Energías Renovables, como la eólica, la solar, la geotérmica y la Biomasa, representan solo una pequeña parte de la producción eléctrica mundial.

Desde las centrales que la generan, la electricidad se transmite a través de redes interconectadas a los sistemas locales de distribución y de ahí, a los consumidores.

#### **Energía Hidroeléctrica**

Una central hidroeléctrica consta generalmente de una presa que almacena una gran cantidad de agua, un aliviadero que libera el agua sobrante de forma controlada y una casa de

máquinas. La central hidroeléctrica también puede contar con diques y otras estructuras de control y contención del agua, que no participan directamente en la generación de electricidad. La casa de máquinas contiene canales de conducción que hacen pasar el agua a través de unas turbinas que convierten el caudal lineal en caudal rotativo. El agua cae por las palas de la turbina o fluye horizontalmente a través de ellas. La turbina y el generador están interconectados. De este modo, la rotación de la turbina hace girar el rotor del generador. En los devanados del rotor del generador se genera un campo magnético. La energía de este campo procede de baterías ácidas de plomo o alcalinas de níquel cadmio. El movimiento del rotor y el campo magnético presente en sus devanados inducen un campo electromagnético en los devanados del estator. El campo electromagnético inducido crea la energía eléctrica que suministra a la red.

Los generadores de energía hidroeléctrica producen altas tensiones e intensidades altas. El transformador de potencia incrementa la tensión y reduce la intensidad para su transmisión a larga distancia. Una baja intensidad minimiza la pérdida de energía por calentamiento durante la transmisión.

## **Efectos Ambientales**

Se sabe que la inundación de grandes áreas de tierra y roca con agua ácida produce la lixiviación de los metales contenidos en las mismas. Se ha observado bioacumulación de Mercurio en los peces capturados en aguas de éstas áreas inundadas.

La inundación modifica los patrones de turbulencia del agua y el nivel de oxigenación así como destruye el habitat de los peces y puede dismantelar las zonas de cría de los insectos que sirven de alimento a los peces y otros organismos. En algunos casos, la inundación anega productivos terrenos agrícolas y forestales. La



inundación de grandes áreas también ha provocado inquietud por el cambio climático y otros cambios del equilibrio ecológico. La retención de agua dulce cuyo destino era mezclarse con la masa de agua salada también presenta el problema de los posibles cambios de salinidad.

## **Riesgos químicos y biológicos**

### ***Polvo Abrasivo (Chorro)***

El polvo puede contener material de chorro y polvo de pintura. La pintura aplicada antes de 1971 puede tener PCB

*Medidas de Prevención: Sistema de Control del Polvo EPP, Protección Respiratoria Medidas de Higiene Personal Vigilancia Médica*

### ***Amianto***

Puede haber amianto en los frenos de los generadores, en los aislantes de tuberías y materiales eléctricos, revestimientos aplicables por rociado, cemento amiantado y otros productos; la exposición depende de la friabilidad y de la proximidad de la fuente.

*Medidas de Prevención: Adoptar las mejores prácticas actuales para tareas que requieran la utilización de productos con Amianto. EPP, Protección Respiratoria Medidas de Higiene Personal Vigilancia Médica*

### ***Productos Susceptibles de Explosión en Baterías***

Un cortocircuito en los bornes de los bancos de baterías puede provocar explosión e incendio y exposición al líquido y los aerosoles del electrolito.

*Medidas de Prevención: Blindaje de los bornes de las baterías y de los conductores no aislados. Prácticas y procedimientos que garanticen unas condiciones de trabajo seguras en torno a los equipos.*

### **Productos de Descomposición de Revestimientos**

Pueden producirse emisiones de : Monóxido de Carbono, pigmentos inorgánicos que contengan plomo y otros cromatos y productos de descomposición de las resinas de pintura. Los PCB se utilizaban como plastificantes antes de 1971. Los PCB pueden formar furanos y dioxinas, si se calientan.

*Medidas de Prevención: Ventilación de Extracción Localizada EPP, Protección Respiratoria Medidas de Higiene Personal Vigilancia Médica*

### **Cloro**

Puede producirse exposición al cloro durante la conexión/ desconexión de los cilindros de Cloro de sistemas de tratamiento de aguas y aguas residuales

*Medidas de Prevención: Seguir las directrices de las Industria del cloro durante el trabajo con cilindros de Cloro Mascarillas para Escape*

### **Disolventes Desengrasantes**

El desengrase de los equipos eléctricos requiere disolventes con propiedades específicas de inflamabilidad, disolución y evaporación rápida sin dejar residuos; Los disolventes con esas

características son volátiles y pueden crear riesgos de inhalación.

*Medidas de Prevención: Ventilación de Extracción Localizada EPP, Protección Respiratoria*

### **Humos de Motores Diesel**

Se trata principalmente de emisiones de: Dióxido de Nitrógeno, óxido nítrico, monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre y partículas que contienen hidrocarburos policíclicos (PAH) de los vehículos o motores que trabajan en la casa de máquinas.

*Medidas de Prevención: Prohibir la circulación de camiones y automóviles dentro de las naves. Sistema de Extracción localizada para aspirar los humos en origen. Convertidores catalíticos en los sistemas de escape.*

### **Restos de Insectos**

En las rápidas aguas que rodean la central se crían algunos insectos; tras el acoplamiento, los adultos mueren y los cadáveres se corrompen y secan; algunas personas desarrollan sensibilidad respiratoria alérgica a las sustancias que contiene el polvo. Tras el desagüe, las larvas de insectos que viven que viven en los canales de pueden intentar asentarse en el agua restante bajando por una especie de hilo que producen, algunas personas desarrollan sensibilidad respiratoria alérgica al polvo resultante de la desecación de estos materiales.

*Medidas de Prevención: Los insectos que pasan parte de su vida en aguas rápidas pierden su hábitat como consecuencia de la construcción de la central hidroeléctrica. Estos organismos pueden*

*utilizar los canales de agua de la central como habitat sustitutivo. El polvo de los restos secos puede provocar sensibilización alérgica. Entre las medidas de control cabría citar: Iluminación que no atraiga a los insectos voladores Pantallas en ventanas, puertas y aberturas de la envolvente del edificio Limpieza por aspiración para eliminar los cadáveres*

### **Aceites y Lubricantes**

Los devanados del rotor y del estator están cubiertos por aceites y fluidos hidráulicos; la descomposición de los hidrocarburos en contacto con superficies calientes pueden producir hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH). La exposición puede producirse por inhalación y contacto cutáneo. Este último puede provocar dermatitis.

*Medidas de Prevención: Equipos de Protección Personal (Según las Circunstancias)*

### **Ozono**

El ozono generado por el chisporroteo en el rotor y otros equipos eléctricos puede plantear un problema de exposición dependiendo de la proximidad de la fuente.

*Medidas de Prevención: Evitar el chisporroteo de los equipos eléctricos con un correcto mantenimiento*

### **Vapores de las Pinturas**

Los aerosoles de pintura contienen pintura y diluyente pulverizados; el disolvente que contiene gotitas y el vapor pueden formar una mezcla inflamable; el sistema de resinas puede incluir

isocianatos, epóxidos, aminas, peróxidos y otros intermediarios reactivos. Existencia de vapores de disolventes en los almacenes y áreas de mezcla de pinturas, y en la cabina de pintura; durante la pulverización pueden producirse mezclas inflamables en el interior de espacios cerrados.

*Medidas de Prevención: Cabina de pulverización de Pintura EPP, Protección Respiratoria Medidas de Higiene Personal Vigilancia Médica*

### **Difenilos Policlorados (PCB)**

Los PCB se utilizaron en los fluidos aislantes eléctricos hasta la década del 70; todavía se encuentran los fluidos originales o sus residuos en cables, condensadores, transformadores o equipos; la exposición puede producirse por inhalación o contacto cutáneo. El fuego o el calor extremo durante el servicio pueden convertir los PCB en furanos y dioxinas.

*Medidas de Prevención: EPP, Protección Respiratoria Medidas de Higiene Personal Vigilancia Médica*

### **Hexafluoruro de Azufre y Productos de Descomposición**

El Hexafluoruro de Azufre descompuesto por chisporroteo eléctrico da lugar a sustancias sólidas y gaseosas de toxicidad considerablemente superior. La Liberación de grandes cantidades de Hexafluoruro de Azufre en espacios del subsuelo puede crear una deficiencia de oxígeno al desplazar su atmósfera.

**Medidas de Prevención:** *Ventilación de Extracción Localizada EPP, Protección Respiratoria Medidas de Higiene Personal Vigilancia Médica*

## ***Vapores de Soldadura***

Cadmio, Plomo y Plata en la aleación de Soldadura. Se trabaja principalmente con aceros al carbono y aceros inoxidable, también puede darse la soldadura de aluminio. Las emisiones incluyen: gases de protección y fundentes, vapores metálicos, ozono, dióxido de nitrógeno, energía visible y ultravioleta.

*Medidas de Prevención: Ventilación de Extracción Localizada EPP, Protección Respiratoria Medidas de Higiene Personal Vigilancia Médica*

## **Riesgos Físicos**

### ***Posturas de Trabajo Incómodas***

El trabajo prolongado en una postura incómoda puede provocar lesiones musculoesqueléticas. Hay peligro de caídas alrededor de fosos y aberturas en estructuras.

*Medidas de Prevención: Equipos diseñados con principios ergonómicos. Formación en acondicionamiento muscular, levantamiento de pesos y atención lumbar. Elección de Prácticas laborales que minimicen la incidencia de las lesiones musculoesqueléticas.*

### ***Espacios Confinados***

La presa, las estructuras de control, las compuertas de control, los canales de conducción de aguas y la maquinaria de turbinas y generadores contienen muchos fosos, sumideros, tanques y otros espacios parcialmente cerrados que pueden tener deficiencia de

oxígeno, encerrar ambiente peligrosos, o crear otras condiciones peligrosas.

*Medidas de Prevención: Sistemas analizadores del Aire Sistemas de Ventilación Portátiles EPP, Protección Respiratoria*

### **Ahogamiento**

Pueden producirse ahogamientos por caída a las aguas rápidas del depósito de carga (Zona de Admisión) o del canal de desagüe (Zona de descarga) u otra zona. En las latitudes más altas el agua está extremadamente fría, durante los meses de Primavera, otoño e Invierno.

*Medidas de Prevención: Barreras de Seguridad Personal Sistemas Anticaídas Chalecos Salvavidas*

### **Electrocución**

Ciertas zonas de la central contienen conductores con tensión y sin aislar; los equipos que contienen conductores aislados pueden activarse al quitar el aislamiento. La entrada deliberada en zonas no autorizadas o el fallo accidental de los sistemas de protección colleva un riesgo de electrocución.

*Medidas de Prevención: Adoptar prácticas y procedimientos que garanticen determinadas condiciones de Seguridad en el trabajo con equipos eléctricos.*

### **Campos Electromagnéticos (Incluidas Radiofrecuencias)**

Los Generadores y otros equipos eléctricos producen campos de C.A. de 60 Hz (o más) y C.C.; la exposición depende de

la proximidad a la fuente y del aislamiento que ofrezcan las estructuras.

*Medidas de Prevención: No se ha determinado el riesgo por debajo de los límites actuales*

### **Calor**

Los generadores producen un calor considerable; los generadores e intercambiadores dan calor y pueden descargar el aire caliente a la casa de máquinas; la estructura de la casa de máquinas puede absorber e irradiar la energía solar al interior del edificio; pueden producirse lesiones por calor durante los meses más cálidos, en función del clima y del esfuerzo realizado.

*Medidas de Prevención: Desvío del aire caliente hacia el techo, aislamiento, controles técnicos. Bebidas de reposición de electrolitos. EPP.*

### **Ruido**

El ruido constante de los generadores y otros equipos y actividades puede rebasar los límites legales; los diyuntores de aire comprimido producen muy altos niveles de ruido de impacto y pueden descargar en cualquier momento.

Medidas de Prevención: Aplicar tecnologías de Control de Ruidos. EPP.

### **Turnos de Trabajo**

El trabajo por turnos puede provocar estrés fisiológico y psicosocial; éste último puede ser especialmente grave para las



pequeñas plantillas empleadas en las comunidades pequeñas y aisladas donde tienden a ubicarse estas operaciones.

*Medidas de Prevención: Adoptar Planes de Trabajo que reflejen los conocimientos actuales sobre Ritmos Circadianos*

### ***Vibración / Manos y Brazos***

La vibración producida por las herramientas mecánicas de mano y las máquinas portátiles se transmite a través de las empuñaduras

*Medidas de Prevención: Utilizar herramientas que cumplan las normas vigente sobre vibración en manos y brazos. Guantes Antivibración*

### ***Vibración / Todo el Cuerpo***

La vibración soportada por las estructuras y originada por el movimiento giratorio de los generadores y la turbulencia de las aguas se transmite a través de paredes y suelos.

*Medidas de Prevención: Supervisar y mantener los equipos giratorios para minimizar la vibración.*

### ***Aparatos de Visualización***

El comfort de los puestos de trabajo informatizados depende de la aplicación de principios ergonómicos visuales.

*Medidas de Prevención: Aplicar los principios ergonómicos a la selección y utilización de los aparatos de Video.*

## ***Problemas relacionados con el Clima***

La energía ultravioleta puede provocar quemaduras solares, cancer de piel, cataratas. El frío puede producir estrés por frío y congelación. El calor puede producir estrés por calor.

*Medidas de Prevención: Ropa de trabajo que proteja contra el frío. Ropa de trabajo que proteja contra la radiación solar. Protección Ocular Contra la radiación Solar. Lociones de Protección Solar.*

## **Generación de energía nuclear**

En todos los reactores nucleares, la energía se libera por fisión de los núcleos de los átomos del combustible en una reacción en cadena. El combustible nuclear más habitual es el Uranio 235. Cada átomo de combustible fisionado da lugar a dos nuevos átomos – Productos de fisión – y los neutrones expulsados de su núcleo provocan nuevas fisiones de átomos. Los productos de fisión transportan la mayor parte de la energía liberada por ésta, que se transforma a su vez en energía térmica cuando los átomos de combustible adyacentes reducen la gran velocidad de los productos de fisión y absorben su radiación. Los Neutrones transportan alrededor del 3% de la energía de Fisión.

Para evitar que el núcleo del reactor se caliente demasiado, se utiliza un refrigerante Líquido o Gaseoso, que también produce el vapor que impulsa la turbina. A fin de mantener la reacción de fisión a la velocidad deseada por el operador de la central eléctrica, se insertan en el núcleo del reactor barras de control fabricadas con materiales capaces de absorber neutrones. En los reactores de agua a presión, los materiales absorbentes pueden colocarse disueltos en el refrigerante.

La mayoría de los productos de fisión son inestables y, por consiguiente, radiactivos. Estos productos se desintegran, liberando una radiación a una velocidad característica del elemento de cada producto de fisión, así como un nuevo producto que también puede ser radiactivo. Esta secuencia de desintegración continúa hasta que se liberan productos estables (no radiactivos). En el reactor se forman otros productos radiactivos por absorción de neutrones en el núcleo de los átomos de materiales no fisionables, como el Uranio 238, y materiales estructurales, como guías, soportes y camisas de combustible.

En reactores que han estado en funcionamiento durante cierto tiempo, la desintegración de los productos de fisión y la creación de nuevos productos de fisión alcanza un cuasi equilibrio. En este punto, la radiación y la producción de energía resultante de la desintegración de los productos radiactivos es casi una décima parte de toda la que se produce en el reactor.

De esta gran cantidad de material radiactivo se derivan los riesgos específicos de las centrales nucleares. En condiciones de funcionamiento, la mayoría de los materiales radiactivos se comportan como sólidos, pero algunos lo hacen como gases o se volatilizan a la alta temperatura del reactor. Así, podrían ser fácilmente absorbidos por los organismos vivos y afectar a sus procesos biológicos. Son Peligrosos, por lo tanto, si se liberan o se dispersan en el medio ambiente.

### **Principios de Seguridad y Características de Diseño relacionadas con la Seguridad**

Hay cuatro aspectos de la reacción de fisión en cadena que resultan peligrosos y que no es posible separar del aprovechamiento de la energía nuclear para la producción de

electricidad, lo que hace necesario la adopción de medidas de seguridad:

1. La fisión produce radiación ionizante, que impone una protección frente a la exposición directa a la radiación.
2. Se crean productos de fisión altamente radiactivos, que requieren recintos estancos para evitar la contaminación del medio ambiente exterior y una posible ingestión.
3. La reacción de fisión en cadena es un proceso dinámico que requiere un control constante.
4. La producción de calor no puede detenerse instantáneamente, ya que la desintegración radiactiva continua produciendo calor una vez terminada la reacción de fisión en cadena, por lo que se requiere una refrigeración de larga duración.

Entonces para proteger una central nuclear se aplican 3 Sistemas de Seguridad: las características de seguridad inherentes, los sistemas pasivos y los sistemas activos.

Las Características de Seguridad Inherentes se basan en las leyes de la naturaleza para mantener la seguridad de la central. Hay características de seguridad inherentes a ciertos combustibles nucleares, de modo que, a medida que se eleva su temperatura, disminuye la velocidad de la reacción de fisión en cadena. Hay características de seguridad inherentes a algunos diseños de sistemas refrigerantes, por las que el refrigerante circula sobre el combustible en forma natural para eliminar adecuadamente el calor de la desintegración sin necesidad de bombeo. Hay característica de seguridad inherentes a la mayorías de las estructuras metálicas, de modo que bajo una carga fuerte

reaccionan con elasticidad o estiramiento en lugar de con rotura o fallo estructural.

Las Características de Seguridad Pasivas incluyen el levantamiento de válvulas de seguridad de contrapeso (Gravedad) por la presión del líquido que descargan, o el uso de energía almacenada en sistemas de inyección de refrigerante de emergencia, o algunas vasijas de seguridad diseñadas para amortiguarla energía liberada por la avería de las tuberías y el consiguiente calor por desintegración.

Los Sistemas de Seguridad Activos comprenden todos los sistemas que precisan señales de activación y una alimentación eléctrica de algún tipo. Los sistemas activos suelen controlar un mayor abanico de circunstancias que los sistemas inherentes y pasivos, y pueden comprobarse sin restricciones durante el funcionamiento del reactor.

La medida preventiva básica contra la liberación de materiales radiactivos es muy sencilla en principio: instalar una serie de barreras estancas entre los materiales radiactivos y el medio ambiente para conseguir protección contra la radiación directa y contención de los materiales radiactivos. La primera barrera interna es el propio combustible cerámico o metálico, que aglomera la mayoría de los materiales radiactivos dentro de la matriz. La segunda barrera es la camisa estanca y resistente a la corrosión. La tercera es el contorno a presión del sistema refrigerante primario. Finalmente, la mayoría de los sistemas de energía nuclear están encerrados en una estructura de contención resistente a la presión y diseñada para resistir el fallo de las tuberías mayores del interior y contener la liberación de materiales radiactivos al medio ambiente.

El objetivo básico del diseño de seguridad de una central nuclear es mantener la integridad de estas barreras aplicando un enfoque de defensa en profundidad, que puede caracterizarse por tres niveles de medidas de seguridad: preventivas, protectoras y atenuantes.

Entre las medidas preventivas cabe citar: alcanzar el máximo nivel de garantía de calidad durante el diseño, la construcción y e funcionamiento; emplear operadores con alto nivel de formación que se sometan a un readiestramiento periódico; utilizar características de seguridad inherentes; crear márgenes de diseños apropiados; llevar a cabo un cuidadoso mantenimiento preventivo, pruebas e inspecciones constantes y corrección de deficiencias; vigilancia constante; evaluaciones y reevaluaciones de seguridad minuciosas cuando sea necesario; y evaluación y análisis causal de incidentes y averías, introduciendo las modificaciones pertinentes.

Las Medidas de protección incluyen: sistemas de paradas de acción rápida; sistemas/válvulas de seguridad sensibles y automáticas; circuitos de bloqueo como protección contra un falso accionamiento; control automático de las funciones vitales de seguridad; y medición y control constante de los niveles de radioactividad y de la radiactividad efluente de modo que no se rebasen los límites admisibles.

Entre las Medidas Atenuantes cabe citar; los sistemas refrigerantes de emergencia; sistemas de agua de alimentación altamente fiables; sistemas de alimentación de emergencia diversos y redundantes; contención para evitar cualquier fuga de materiales radiactivos de la central, diseñada para soportar diversas tensiones naturales y artificiales, como terremotos, fuertes vientos, inundaciones o impactos de aeronaves; y, finalmente,

la planificación de emergencias y el tratamiento de accidentes, que incluye la vigilancia de la radiación, la información a las autoridades competentes en materia de seguridad y los avisos públicos, el control de la contaminación y la distribución de materiales atenuantes.

## Anexo 2 : Decreto 911

***El decreto 911/96, reglamenta las medidas mínimas de seguridad para las distintas actividades realizadas en la industria de la construcción.***

### **Distancias de Seguridad:**

Para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de las partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situación más desfavorable que pudieran producirse:

Nivel de Tensión		Distancia Mínima
Hasta 24 V		Sin Restricciones
Más de 24 V	Hasta 1000 V	0.8 m (1)
Más de 1000 V	Hasta 33000 V	0.8 m
Más de 33000 V	Hasta 66000 V	0.9 m (2)
Más de 66000 V	Hasta 132000 V	1.5 m
Más de 132000 V	Hasta 150000 V	1.65 m
Más de 150000 V	Hasta 220000 V	2.1 m

(1) Estas distancias pueden reducirse a SESENTA CENTIMETROS (60 cm.) por colocación sobre los objetos de tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejillas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.

(2) Para Trabajos a Distancia. No se tendrá en cuenta para trabajos a Potencial.



## Trabajos en Escaleras y Andamios

### 1. Transporte Manual y Colocación de Escaleras Portátiles

a) Utilizar el Equipo de Protección Personal

b) Inspeccionar visualmente la escalera para detectar posibles defectos que comprometan la Seguridad durante su Utilización.

c) En el transporte de escaleras hay que tener en cuenta:

- *Si es extensible o de tijera debe llevarse replegada*

- *En función del peso y la longitud será necesario mas de un operario*

- *En presencia de Instalaciones eléctricas será transportada por dos operarios*

- *Al ser transportada por varias personas, se situarán todas en el mismo lado y en orden decreciente de altura*

- *Una vez situada en el lugar donde va a izarse, se deja plana en el suelo de forma que el extremo inferior de los montantes tenga un punto de apoyo ( un borde, una pared, o incluso un ayudante )*

- *A continuación, el operario se ubica al lado del último peldaño doblando las rodillas. Levanta la escalera, se sitúa bajo ella y se va avanzando hacia su pie hasta tenerla totalmente vertical.*

- *Si la escalera es extensible, el izado debe ser realizado por dos operarios. Se utilizará la cuerda de extensión, atándola al peldaño correspondiente para fijarla y asegurándose del buen funcionamiento del dispositivo de fijación.*

d) La escalera se apoyará sobre superficies sólidas y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia. Si el suelo es inclinado o escalonado, se utilizarán zapatas ajustables a distintas alturas, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Se situará lo más cerca posible de la vertical del punto de trabajo para evitar desplazamientos horizontales del operario.

## **2. Escaleras de una hoja**

a) Las escaleras se deben utilizar solamente para ascenso y descenso, hacia y desde los puestos de trabajo, quedando totalmente prohibido el uso de las mismas como puntos de apoyo para realizar las tareas. Tanto en el ascenso como en el descenso el trabajador se asirá con ambas manos

b) Todos aquellos elementos o materiales que deban ser transportados y que comprometan la seguridad del trabajador, deben ser izados por medios eficaces.

c) Previo a su uso se verificará su estado de conservación y limpieza para evitar accidentes por deformación, rotura, corrosión o deslizamiento.

d) Las escaleras de madera no se deben pintar, salvo con recubrimiento transparente para evitar que queden ocultos sus posibles defectos. Las escaleras metálicas deben estar protegidas adecuadamente contra la corrosión.

e) Toda escalera de mano de una hoja usada como medio de circulación debe sobrepasar en UN METRO (1m.) el lugar más alto al que deba acceder o prolongarse por uno de los largueros hasta la altura indicada para que sirva de pasamanos a la llegada.

f) Se deben apoyar sobre un plano firme y nivelado, impidiendo que se desplacen sus puntos de apoyo superiores e inferiores mediante abrazaderas de sujeción u otro método similar.

### **3. Escaleras de dos hojas**

a) No deben sobrepasar los SEIS METROS (6m.) de longitud.

b) Deben asegurar estabilidad y rigidez.

c) La abertura entre las hojas debe estar limitada por un sistema eficaz asegurando que, estando la escalera abierta, los peldaños se encuentren en posición horizontal.

d) Los largueros deben unirse por la parte superior mediante bisagras u otros medios con adecuada resistencia a los esfuerzos a soportar.

### **4. Escaleras extensibles**

a) Las escaleras extensibles deben estar equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas mediante las cuales se pueden alargar, acortar o enclavar en cualquier posición, asegurando estabilidad y rigidez. La superposición de ambos tramos será como mínimo de un metro (1m.).

b) Los cables, cuerdas o cabos de las escaleras extensibles deben estar correctamente amarrados y contar con mecanismos o dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento longitudinal accidental.

c) Los peldaños de los tramos superpuestos deben coincidir formando escalones dobles.

## **Andamios**

### *Utilización de Andamios*

- a) Utilizar los EPP
- b) Realizar una inspección visual antes de su utilización y en particular después de una prolongada interrupción del trabajo o una tormenta. Revisar especialmente los anclajes y uniones.
- c) Durante el montaje y desmontaje se seguirán las instrucciones especificadas por el fabricante, vigilando que no haya nadie por debajo y utilizando arnes de seguridad.
- d) Señalizar y delimitar la posición del andamio.
- e) Antes de subir a un andamio rodante, bloquear la ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores
- f) No se debe correr sobre los andamios, No saltar al mismo desde un punto más elevado.
- g) Solo se depositarán aquellos materiales que sean imprescindibles para asegurar la continuidad del trabajo y se colocaran lo más cerca posible a los apoyos.
- h) Cuando se deba transportar un andamio móvil se realizará siempre sobre superficies planas, lentamente en sentido longitudinal o diagonal y sin personal encima del mismo.
- i) Si por necesidades del trabajo existe alguna zona sin baranda, se utilizará el arnés de seguridad junto con el cabo de vida, anclándose a un punto fijo que resista 6 veces su peso y que no pertenezca a la estructura del andamio.

j) Todos los andamios que superen los seis metros (6m.) de altura, a excepción de los colgantes o suspendidos, deben ser dimensionados en base a cálculos.

k) Las plataformas situadas a más de dos metros (2 m.) de altura respecto del plano horizontal inferior más próximo, contarán en todo su perímetro que de al vacío, con una baranda superior ubicada a un metro (1 m.) de altura, una baranda intermedia a cincuenta centímetros (50 cm.) de altura, y un zócalo en contacto con la plataforma.

l) Las barandas y zócalos de madera se fijarán del lado interior de los montantes.

m) La plataforma debe tener un ancho total de sesenta centímetros (60 cm.) como mínimo y un ancho libre de obstáculos de treinta centímetros (30 cm.) como mínimo, no presentarán discontinuidades que signifiquen riesgo para la seguridad de los trabajadores.

n) La continuidad de una plataforma se obtendrá por tablonos empalmados a tope, unidos entre sí mediante un sistema eficaz, o sobrepuestos entre sí cincuenta centímetros (50 cm.) como mínimo. Los empalmes y superposiciones deben realizarse obligatoriamente sobre los apoyos.

o) Los tablonos que conformen la plataforma deben estar trabados y amarrados sólidamente a la estructura del andamio, sin utilizar clavos y de modo tal que no puedan separarse transversalmente, ni de sus puntos de apoyo, ni deslizarse accidentalmente.

p) Ningún tablón que forme parte de una plataforma debe sobrepasar su soporte extremo en más de veinte centímetros (20 cm.).

q) El espacio máximo entre muro y plataforma debe ser de veinte centímetros (20 cm.). Si esta distancia fuera mayor será obligatorio colocar una baranda que tenga las características ya mencionadas a una altura de sesenta centímetros (70 cm.).

### ***Andamios colgantes***

a) Cuando las plataformas de trabajo estén suspendidas de un equipo de izar, deben contar con un sistema eficaz para enclavar sus movimientos verticales.

b) Para la suspensión de los andamios colgantes se respetará lo establecido en los ítems relativos a Cables, Cadenas, eslingas, cuerdas y ganchos de la presente norma legal.

c) El responsable de la tarea será el encargado de verificar, previo a su utilización, que el andamio y sus elementos componentes se encuentren en buenas condiciones de seguridad, de acuerdo al uso y a la carga máxima a soportar.

d) Los trabajadores deben llevar puestos ARNES de seguridad con cabos de vida amarrados a un punto fijo que sea independiente de la plataforma y del sistema de suspensión.

### ***Andamios de madera***

*Debe verificarse que la madera utilizada posea, por calidad y sección de los montantes, la suficiente resistencia para la función*

*asignada, no debiendo pintarse. Se deberán zunchar los extremos de los tablonos que constituyan plataformas.*

### **Andamios metálicos tubulares**

a) En el montaje de las plataformas de trabajo deberán respetarse las especificaciones indicadas por el fabricante.

b) Los andamios metálicos deben estar reforzados en sentido diagonal y a intervalos adecuados en sentido longitudinal y transversal.

c) El sistema de anclaje debe cumplir las siguientes condiciones:

- Los tubos de fijación a estructura resistente deben estar afianzados al andamio en los puntos de intersección entre montantes y largueros. Cuando sean andamios independientes y esté comprometida su estabilidad deben ser vinculados a una estructura fija. Estarán anclados al edificio uno de cada dos montantes en cada hilera de largueros alternativamente y en todo los casos el primero y el último montante del andamio.

## Anexo 3: Puestas a tierra

Se denomina *puesta a tierra* de una instalación dada a la unión eléctrica intencional entre todas las masas metálicas de la misma y un electrodo dispensor enterrado en el suelo, que suele ser generalmente una jabalina, placa o malla de cobre o hierro galvanizado (o un conjunto de ellas), con el fin de conseguir una unión con la menor resistencia eléctrica posible entre las masas y la tierra. Si esa unión se realiza sin interposición de impedancia (o resistencia) alguna, se dice que es una puesta a tierra directa, en caso contrario sería una vinculación indirecta.

La instalación de un sistema de puesta a tierra permite la protección de las personas y los bienes contra los efectos de las caídas de rayos, descargas estáticas, señales de interferencia electromagnética y contactos indirectos por corrientes de fugas a tierra. Por lo tanto, la ejecución correcta de la misma brinda importantes beneficios al evitar pérdidas de vidas, daños materiales e interferencias con otras instalaciones.

Cabe aclarar que se entiende por masa a las partes metálicas accesibles de los elementos de la instalación y de los aparatos eléctricos, separados de las partes bajo tensión solamente por su Aislación funcional.

Asimismo, los contactos indirectos son aquellos que se establecen con piezas conductoras (elementos inactivos) que, sin estar normalmente bajo tensión, pueden estarlo por un defecto de su aislamiento. Su peligrosidad estriba en que los usuarios se acercan a las masas sin sospechar de su eventual energización.

En los casos de fallas, las protecciones eléctricas deben actuar desconectando la alimentación en períodos que están



relacionados con los efectos fisiológicos de la corriente sobre el cuerpo humano.

Para una acción eficaz, resulta primordial que la resistencia de puesta a tierra tome un valor tal que no origine tensiones peligrosas al circular la corriente de falla; por lo que su valor está perfectamente acotado por las normas de aplicación para los distintos tipos de instalaciones.

Con la puesta a tierra se busca que las corrientes de falla a tierra encuentren un camino más fácil, que el que ofrecería el cuerpo de una persona que tocara la carcasa metálica bajo tensión. De esta manera, como la red de tierra tiene una resistencia mucho menor que la del cuerpo humano, la corriente de falla circulará por la red de tierra, en vez de hacerlo por el cuerpo de la persona.

Las normas de aplicación establecen que deben ponerse a tierra las partes metálicas de los aparatos e instalaciones que no pertenezcan al circuito de servicio, y puedan entrar en contacto con partes sometidas a tensión en caso de avería o establecimiento de arcos. Por este motivo, en los aparatos y en las partes de la instalación hay que prever un cable de puesta a tierra que se conecte directa o indirectamente a la toma de puesta a tierra, constituida por jabalinas y mallas de conductores enterrados convenientemente.

En las instalaciones industriales deben realizarse tomas de tierra independientes para las masas metálicas de los aparatos eléctricos, para la conexión de los neutros de los transformadores de potencia y para la conexión de los descargadores o pararrayos.

Por su parte, en las instalaciones domiciliarias en general se conectarán a la toma de tierra:

- Las instalaciones de pararrayos
- Las instalaciones de antenas, tanto de TV como de FM
- Los tomacorrientes y las masas metálicas de baños y cocinas
- Las estructuras metálicas y las armaduras de columnas y muros de hormigón.
- Las instalaciones ejecutadas con tubos metálicos de: agua, calefacción y gas, así como calderas, depósitos, instalaciones de ascensores y montacargas, y en general todo elemento metálico que pueda entrar en contacto con un cable bajo tensión.

### **Clasificación general**

Como se indicó anteriormente, un sistema de puesta a tierra básicamente está compuesto por:

#### ***El electrodo dispersor o de puesta a tierra:***

Es el conductor (jabalinas, perfiles, cables desnudos, cintas, etc.) o conjunto de conductores en contacto con la tierra que garantizan una unión íntima con ella. Cuando los electrodos de tierra están lo suficientemente distantes, como para que la corriente máxima susceptible de pasar por uno de ellos no modifique sensiblemente el potencial de los otros, se dice que los electrodos de tierra son independientes.

#### ***El conductor de protección:***

Debe estar presente en todas las instalaciones de baja tensión, sea cual fuere el esquema de tierra adoptado, y sirve para garantizar la continuidad del circuito de tierra.

En un circuito terminal el conductor de protección une las masas de los equipos de utilización y, si fuera el caso, el terminal de tierra de las alimentaciones de corriente; en un circuito de distribución, el conductor de protección vincula el terminal de tierra del tablero de donde parte el circuito al terminal de tierra del tablero de alimentación del circuito.

Por otro lado, es conveniente realizar las siguientes definiciones:

Se designa como *tensión de seguridad* a la que no produce efectos patológicos sobre una persona, aún cuando esté expuesta indefinidamente a esa tensión. En ambientes secos y húmedos su valor no debe superar los 24 Vca y en ambientes mojados los 12 Vca.

Se denomina *tensión de contacto* a la tensión a la que una persona puede ser sometida al tocar simultáneamente un objeto colocado bajo tensión y otro elemento que se encuentre a un potencial diferente (generalmente la tierra). La tensión de contacto límite que no resulta peligrosa para las personas es de 50 V, aunque se suele hablar de una menor que ella, denominada Muy Baja Tensión de Seguridad (conocida por sus siglas MBTS), establecida en 24 V.

Fijada una determinada tensión de contacto ( $V_c$ ) se puede establecer el valor de la resistencia de puesta a tierra ( $R_t$ ) que garantice la suficiente corriente  $I_t$  que produzca el accionamiento de la protección diferencial asociada.

El “Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles” de la Asociación Electrotécnica Argentina establece que para el caso de usar interruptores *diferenciales* con  $V_c=24$  V, la resistencia a tierra medida desde cualquier masa de la instalación, no debe superar los siguientes valores:

$R_t = 10 \text{ Ohm}$  para viviendas unitarias, recomendándose valores inferiores a  $5 \text{ Ohm}$ .

$R_t = 2 \text{ Ohm}$  para viviendas colectivas (Edificios o Complejos).

Cuando la instalación de puesta a tierra *no se coordine* con un interruptor diferencial, el valor de la resistencia a tierra se calculará de manera de no superar los valores de tensión de seguridad indicados anteriormente ( $24$  y  $12 \text{ V}$  según el caso).

Se denomina *tensión de paso* a la diferencia de potencial que aparece entre dos puntos separados por una distancia igual al paso normal humano sobre la superficie de apoyo de los pies (tierra, piedra, césped, etc.). Este valor es importante en la puesta a tierra de las subestaciones a la intemperie, cuyo tratamiento excede los alcances de este artículo.

Por otra parte, existen distintos *tipos* de puestas a tierra, de acuerdo al objetivo de las mismas. Entre ellas se pueden mencionar:

#### ***Puesta a tierra de servicio o funcional:***

Es la que mantiene el potencial de tierra de alguna parte de los circuitos de alimentación, como ser los centros de estrella de generadores y transformadores.

#### ***Puesta a tierra de protección:***

Consiste en la puesta a tierra de los elementos conductores que no pertenecen a la instalación eléctrica para brindar protección contra contactos indirectos; es decir que permite derivar las corrientes de falla peligrosas para las personas.

### *Puesta a tierra de referencia:*

Es la destinada a brindar un potencial constante, que podrá ser empleado para tener una referencia a tierra de diversos equipos. Se emplea para garantizar el funcionamiento correcto, seguro y confiable de una instalación.

### *Puesta a tierra de pararrayos:*

Es la encargada de llevar a tierra las sobretensiones producidas por las descargas atmosféricas sobre los descargadores y los pararrayos.

Finalmente, cabe acotar que en algunas ocasiones se realizan puestas a tierra conjuntas, funcionales y de protección.

### *Puestas a tierra de servicio:*

Los sistemas usuales de puesta a tierra en las redes trifásicas están definidos como tales por las normas IEC 364 e IRAM 2281/3; y se describen con *letras* identificatorias que representan:

- Primera letra: Condiciones de puesta a tierra de la fuente de energía
- T=puesta a tierra directa de un punto de la red.
- I=aislamiento de todas las partes activas con respecto a tierra o puesta a tierra de un punto de la red a través de una impedancia.
- Segunda letra: Condiciones de puesta a tierra de las masas en la instalación eléctrica.

- T=masas puestas a tierra directamente, independientemente de la fuente de energía.
- N=masas unidas directamente a la puesta a tierra funcional.
- Tercera letra: (válida para los sistemas TN) disposiciones de los conductores de protección y neutro.
- S=conductores separados para el de protección y neutro.
- C=conductor único con funciones de protección y de neutro, denominado conductor PEN.

En base a lo anterior se tiene:

#### *Sistema IT:*

El esquema de distribución consta de las tres fases activas (RST). En ellas el neutro no está rígidamente conectado a tierra (está aislado o conectado a tierra por medio de impedancias de elevado valor).

#### *Sistema TNS:*

Son redes en las que además de las tres fases (RST) existen otros dos conductores (el neutro y el conductor de protección). Es decir que los usuarios no realizan puestas a tierra de las instalaciones ya que la misma se ejecuta mediante el último conductor mencionado, que es suministrada por la compañía distribuidora.

#### *Sistema TNC:*

En este sistema de distribución se emplean 4 conductores, tres para las fases y un cuarto que realiza las funciones de neutro y de conductor de protección.

### *Sistema TT:*

Consiste de una puesta a tierra de servicio conectada rígidamente a tierra de la cual tomaremos el conductor neutro, es decir que la distribución emplea 4 conductores, tres para las fases y uno para el neutro, mientras que el conductor de protección es provisto por el usuario, derivándolo de su puesta a tierra de seguridad. Este sistema es de gran importancia dado que es el actualmente empleado en la República Argentina para la distribución eléctrica en baja tensión, constituyendo el denominado sistema trifásico de tensiones de  $3 \times 380 / 220 \text{ V}$ .

Como se indicó anteriormente, en los sistemas TT, el centro de estrella de los transformadores de alimentación está conectado al neutro y a la vez puesto rígidamente a tierra en ese punto. En las condiciones reales de una red se producen desequilibrios en los consumos y circulación de corrientes poliarmónicas que ocasionan que este conductor pueda tener potenciales respecto de tierra superiores a la máxima tensión de contacto admitida (24 V). Por esta razón nunca se debe emplear el neutro de la compañía distribuidora de electricidad como conductor de protección, es decir que no se deben conectar al mismo las puestas a tierra de nuestra instalación.

### *Puesta a tierra de protección:*

Como se mencionó anteriormente, la puesta a tierra de protección es la que se realiza normalmente en los edificios, de allí la importancia de conocer sus características. El Reglamento de la A.E.A. establece para los mismos las siguientes disposiciones generales:

El conductor de protección (denominado comúnmente conductor de tierra) será eléctricamente continuo y no será eléctricamente

seccionado en punto alguno de la instalación ni pasará por el disyuntor diferencial. Tendrá la capacidad de soportar la corriente de cortocircuito máxima coordinada con las protecciones instaladas en el circuito.

Como conductores de protección en instalaciones domiciliarias deben utilizarse cables unipolares aislados, con sección no menor a 2,5 mm<sup>2</sup>.

En todos los casos deberá efectuarse la conexión a tierra de todas las masas de la instalación. Las masas que son simultáneamente accesibles y pertenecientes a la misma instalación eléctrica estarán unidas al mismo sistema de puesta a tierra.

La instalación se realizará de acuerdo a las directivas de la norma IRAM 2281 - parte III.

### ***Realización de la puesta a tierra***

La *forma de ejecución* de la toma de tierra (con placas, jabalinas, etc.) dependerá generalmente de la resistividad eléctrica del terreno y de las dificultades de instalación para conseguir una baja resistencia de contacto a tierra. El tipo más empleado tanto doméstica como industrialmente es el que se hace con jabalinas enterradas verticalmente en el terreno, generalmente de 1,5 a 3 metros de longitud.

Existen muchas tablas y fórmulas para *calcular* las tomas de tierra, según sea el tipo de terreno o la clase de electrodo empleado, pero son métodos laboriosos y poco exactos, por lo que en la *práctica* lo que se suele hacer es realizar un cálculo estimativo previo y luego medir la resistencia de la toma de tierra una vez realizada, y si aún es grande se coloca una o más jabalinas adicionales hasta lograr el valor deseado.



La base de un buen sistema de puesta a tierra comienza con la *selección* del mejor lugar de emplazamiento y el ensayo del suelo que rodeará a la toma, procurando localizar el área con la mas baja resistividad. Luego de su instalación, se debe *ensayar* la toma de tierra propiamente dicha, para verificar que su valor se corresponde con el de diseño. Finalmente se recomienda realizar controles periódicos para detectar cambios en los valores correspondientes.

De esta manera, la metodología usual para la elección de las jabalinas de puesta a tierra, se puede resumir en:

1) Medir, la resistencia del terreno en el lugar donde se instalará la puesta a tierra, preferentemente aplicando el método del telurímetro descrito en la Norma IRAM 2281 parte I.

Alternativamente se podrá medir empleando una resistencia variable entre 20 y 100 Ohm, un amperímetro y un voltímetro con resistencia interna superior a 40.000 Ohm, apto para medir una tensión entre 0 y 5 V, y una sonda enterrada a una profundidad de 0,50 m y una distancia no menor de 20 m, de la puesta a tierra.

2) Aplicar la relación aproximada entre la resistividad eléctrica del terreno  $G_t$  (Ohm . m) y el largo  $L$  de la jabalina (acero - cobre)

$R_t = 0,33 G_t$  para jabalinas de 3 m.

$R_t = 0,55 G_t$  para jabalinas de 1,50 m.

$R_t = G_t / L$  para jabalinas de otras longitudes.

Cuando con una única jabalina no se alcanza la  $R_t$  deseada

se debe considerar el uso de varias jabalinas unidas entre sí por un conductor de Cu de 50 mm<sup>2</sup> y enterrado a 60 mm. de profundidad, separadas a una distancia tal que no produzcan interferencias entre sí mismas. La separación mínima de jabalinas que se suele emplear para tal fin es de 2,5 veces el largo de jabalina utilizada.

Para el caso en, que por la separación necesaria de jabalinas que exige un dispersor, no sea posible tener la superficie de terreno suficiente, se recomienda el uso de mallas, permitiéndose la soldadura puente (tipo cupro-alumino-térmica) a electrodos naturales del edificio (armadura de hierro).

Con fines orientativos, se presenta la siguiente fórmula aproximada para calcular la resistencia de una malla de puesta a tierra de área A:

$$R_t = 0,5 G_t / \text{Raíz cuadrada}(A)$$

Por todo lo anterior, la medición correcta de la resistividad del terreno y de la resistencia de puesta a tierra de una instalación determinada adquiere una importancia relevante.

En principio digamos que los valores que se pueden medir en la práctica se ven influenciados por una serie de factores que impiden obtener resultados con gran exactitud. Entre los mismos podemos citar la posible existencia de corrientes vagabundas de CC y de CA, el carácter electrolítico del terreno y su eventual polarización, la aparición de potenciales galvánicos, el acoplamiento inductivo y/o capacitivo con otros sistemas, la ocurrencia de lluvias cercanas al momento en que se hace la medición, las irregularidades en la composición geológica del terreno y su grado de compactación, etcétera.

Como en algunos casos existen elementos de metal enterrado, conductos de agua subterráneos, etcétera; que pueden distorsionar las mediciones, se recomienda realizar varios ensayos con diferentes orientaciones entre sí.

Por lo tanto, los resultados de las mediciones deben someterse a un *análisis crítico* para identificar las posibles fuentes de error, y eventualmente replantear la forma de ejecución de los ensayos. En algunos casos puede ser conveniente realizar una gran cantidad de mediciones utilizando distintos métodos y luego analizar las tendencias resultantes.

Si bien en teoría la *influencia del dispersor* de puesta a tierra se extiende hasta el infinito, debe considerarse que tal influencia varía inversamente con la distancia siguiendo una ley exponencial, pues la sección ofrecida a las trayectorias de corriente aumenta al alejarse del dicho dispersor.

Por lo anterior, a los efectos prácticos, dicha influencia se concentra en las cercanías del dispersor y se torna despreciable a distancias superiores a los 50 m en el caso de tomas de áreas reducidas o de simples jabalinas.

En el caso de una red dispersora extensa, puede aparecer una componente reactiva apreciable cuando la resistencia es menor que 0,5 Ohm. En estos casos, también debe prestarse atención a la posibilidad de existencia de resistencias parásitas de conexión.

La estimación de la resistividad del terreno a partir de la medición de la resistividad de una muestra extraída del mismo, se puede realizar en una caja prismática pequeña de sección transversal cuadrada, en la que se introduce el material extraído de la probeta respectiva. Como es de esperar, el valor de resistividad que se

obtiene de esta manera resulta menos exacto que el que se obtendría en el terreno real, pero en algunas ocasiones es el único camino posible.

La resolución 207/95 del ENRE, el “Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles” de la Asociación Electrotécnica Argentina y la norma IRAM 2281 establecen la forma en que deben realizarse estas *mediciones*.

## Anexo 4: Medidas de Seguridad Personal contra Contactos Eléctricos

### **Protección contra contactos directos.**

#### ***Conceptos generales***

Consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que puedan resultar de un contacto con partes normalmente bajo tensión.

#### ***Protección por aislación por alejamiento o por medio de obstáculo de las partes bajo tensión:***

Ninguna de las partes de una instalación que normalmente está bajo tensión, deberá ser accesible al contacto con las personas. La protección debe lograrse mediante aislación adecuada de las partes (que sólo puede quedar sin efecto destruyéndola mediante el uso de herramientas o bien, cuando técnicamente sea factible, colocando las partes fuera del alcance de la mano por medio de obstáculos adecuados: chapas, rejillas, u otra protección mecánica). Dichos elementos de protección deberán tener suficiente rigidez mecánica para que impidan que, por golpes o presiones, se pueda establecer contacto eléctricos con las partes bajo tensión. Si las protecciones son chapas perforadas o rejillas, deberá asegurarse la imposibilidad de alcanzar las partes bajo tensión, haciendo que el tamaño de los orificios cumpla con las condiciones establecidas por el grado IP2X de la Norma IRAM 2444.

*Nota: Todos los obstáculos mecánicos deben estar conectados eléctricamente entre sí y al conductor de protección de manera de asegurar su puesta a tierra (ver 3.2.3.4)*

## **Protección complementaria con interruptor automático por corriente diferencial de fuga (IRAM 2301)**

La utilización del interruptor diferencial está destinada a complementar las medidas clásicas de protección contra contactos directos.

La corriente de operación nominal del interruptor diferencial no deberá superar 30 mA para asegurar la protección complementaria en caso de fallas de otras medidas de protección contra contactos directos o imprudencia de los usuarios, provocando la desconexión de la parte afectada de las instalación, a partir del establecimiento de una corriente de falla a tierra.

La utilización de tal dispositivo no está reconocida como medida de protección completa, y por lo tanto, no exime en modo alguno del empleo del resto de las medidas de seguridad enunciadas en el párrafo 3.1.2, pues, por ejemplo, este método no evita los accidentes provocados por contacto simultáneo con dos partes conductoras activas de potenciales diferentes.

Se debe notar que una solución de este tipo facilita la protección contra contactos indirectos, a la vez que permite condiciones de puesta a tierra técnica y económicamente factibles y tiene la ventaja adicional, desde el punto de vista de protección contra incendio, de supervisar permanentemente la aislación de las partes bajo tensión.

### **Protección contra contactos indirectos**

#### ***Conceptos generales***

Consiste en tomar todas las medidas necesarias destinadas a proteger a las personas contra los peligros que puedan resultar de

un contacto con partes metálicas (masas) puestas accidentalmente bajo tensión a raíz de una falla en la aislación.

### **Definición de masas:**

Conjunto de las partes metálicas de aparatos, de equipos y de las canalizaciones eléctricas y sus accesorios (cajas, gabinetes, etc.), que en condiciones normales, están aisladas de las partes bajo tensión, pero que puedan quedar eléctricamente unidas con estas últimas a consecuencia de un falla.

### **Protección por desconexión automática de la alimentación.**

Este sistema de protección consta de un sistema de puesta a tierra y un dispositivo de protección. La actuación coordinada del dispositivo de protección con el sistema de puesta a tierra, permite que, en el caso de una falla de aislación de la instalación, se produzca automáticamente la separación de la parte en falla del circuito, de forma tal que las partes metálicas accesibles no adquieran una tensión de contacto mayor de 24 V. en forma permanente.

### **Instalación de puesta a tierra**

#### ***Disposiciones generales***

a) En todos los casos deberá efectuarse la conexión a tierra de todas las masas de la instalación.

b) Las masas que son simultáneamente accesibles y pertenecientes a la misma instalación eléctrica estarán unidas al mismo sistema de puesta a tierra.

c) El sistema de puesta a tierra será eléctricamente continuo y tendrá la capacidad de soportar la corriente de cortocircuito máxima coordinada con las protecciones instaladas en el circuito.

d) El conductor de protección no será seccionado eléctricamente en punto alguno ni pasará por el interruptor diferencial, en caso de que este dispositivo forme parte de la instalación.

e) La instalación se realizará de acuerdo a las directivas de la Norma IRAM 2281- Parte III.

### **Valor de la resistencia de puesta a tierra.**

#### ***a) Partes de la instalación cubiertas por protección diferencial***

El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra será de 10 ohm (preferentemente no mayor de 5 ohm) (IRAM 2281 -Parte III).

#### ***b) Partes de la instalación eventualmente no cubiertas por protección diferencial.***

Se arbitrarán los medios necesarios de manera de lograr que la tensión de contacto indirecto no supere 24 V para ambientes secos y húmedos (Ver Norma IRAM 2281- Parte III)

### **Toma de Tierra**

La toma de tierra está formada por el conjunto de dispositivos que permiten vincular con tierra el conductor de protección. Esta toma deberá realizarse mediante electrodos, dispersores, placas, cables o alambres cuya configuración y materiales deberán cumplir con



las Normas IRAM respectivas. Se recomienda instalar la toma de tierra en un lugar próximo al tablero principal.

## **Conductor de protección**

La puesta a tierra de las masas se realizarán por medio de un conductor, denominado "conductor de protección" de cobre electrolítico aislado (Normas IRAM: 2183; 2220; 2261; 2262) que recorrerá la instalación y cuya sección mínima se establece con la fórmula indicada en el punto 2.3.2. En ningún caso la sección del conductor de protección será menor a 2,5 mm<sup>2</sup>.

Este conductor estará conectado directamente a la toma de tierra descrita e ingresará al sistema de cañerías de la instalación por la caja de tablero principal.

## **Disposiciones particulares**

a) Tomacorriente con puesta a tierra. La conexión al borne de tierra del tomacorriente identificado para esta función se efectuará desde el borne de conexión del conductor de protección en la caja mediante una derivación con cable de cobre aislado.

b) Conexión a tierra de motores u otros aparatos eléctricos de conexión fija. Se efectuará con un conductor de sección , y que esté integrado preferentemente al mismo cable de la conexión eléctrica.

c) Caños, cajas, gabinetes metálicos. Para asegurar su efectiva puesta a tierra se realizará la conexión de todas las cajas y gabinetes metálicos con el conductor de protección, para lo cual cada caja y gabinete metálico deberá estar provisto de un borne o dispositivo adecuado.

Además deberá asegurarse la continuidad eléctrica con los caños que a ella acometen, utilizando a tal efecto dispositivos adecuados.

d) Caños, cajas, y gabinetes de material aislante. El conductor de protección deberá conectarse al borne de tierra previsto en las cajas y gabinetes.

*Nota: Si en una instalación se vinculan caños metálicos y cajas aislantes deberán preverse dispositivos adecuados para conectar los caños al conductor de protección de cada caja.*

## **Protección contra contactos directos e indirectos por uso de fuente de muy baja Tensión de Seguridad (MBTS- 24 V).**

### ***Requisitos***

La protección contra contactos directos e indirectos se considera asegurada, cuando:

- a) La tensión de utilización más elevada no llega a ser superior a 24 V.
- b) La fuente de alimentación es una fuente de tensión de seguridad.

### **Tipos de Fuentes de M.B.T.S.**

#### ***Transformador con separación eléctrica entre los circuitos primarios y secundarios.***

Poseerá, además una pantalla metálica intercalada entre los arrollamientos primarios y secundarios que al igual que el núcleo

se deberá conectar al sistema de puesta a tierra.

La tensión primaria no superará los 500 V y la tensión secundaria máxima será de 24 V. Deberá soportar un ensayo de tensión aplicando 4000 Vc.a. durante 1 minuto entre primario y secundario y de 2000 Vc.a. durante 1 minuto entre los arrollamientos y tierra. La resistencia de aislación entre los mismos puntos considerados no deberá ser menor de 5 Mohm.

a) Otras fuentes de 24 V de tensión de salida que posean un grado de seguridad no inferior a los indicados en el punto

b) Dispositivos electrónicos en los que se hayan tomado medidas adecuadas que aseguran que en casos de defectos internos de estas, la tensión de salida en sus bornes no puede ser en ningún caso superior a 24 V y cuyas características de seguridad no sean inferiores a las del *punto a*.

### **Condiciones de instalación**

a) Los circuitos de M.B.T.S. no deberán unirse eléctricamente a partes bajo tensión o a los conductores de protección pertenecientes a otros circuitos.

b) Las partes metálicas normalmente sin tensión (masas) de los circuitos de M.B.T.S. no deberán ser conectados a conductores de protección o "masas" de otros circuitos.

c) Los conductores de los circuitos M.B.T.S. deberán estar preferentemente separados de cualquier conductor de otro circuito. Cuando esto no sea posible, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Los conductores del circuito M.B.T.S. deberán colocarse dentro de una cubiertas (o caño) aislante, además de poseer su aislación funcional.

- Los conductores de circuitos de tensiones diferentes deberán estar separadas por una pantalla metálica puesta a tierra.

- Los circuitos de diferentes tensiones podrán estar en un mismo cable multipolar, pero los conductores del circuito de M.B.T.S. deberán aislarse individual y colectivamente de acuerdo a la mayor tensión presente.

d) Las fichas y tomacorrientes de los circuitos M.B.T.S. deberán cumplimentar lo siguiente:

- Las fichas deberán tener un diseño tal que no les permita su inserción en circuitos de mayor tensión.

- Los tomacorrientes no deberán poseer contactos para conductor de protección.

### ***Condiciones especiales de seguridad para cuartos de baño Zonas:***

Se definen las siguientes:

a) *Zona de peligro.* Delimitada por el perímetro de la bañera con una altura de 2,25 m. medidos desde su fondo.

b) *Zona de protección.* Delimitada por el perímetro que exceda en 0,60 m. el de la bañera o ducha hasta la altura del cielo raso.

c) *Zona sin restricciones.* El volumen de la sala de baño exterior a la zona de protección.

## ***Restricciones***

En la zona de peligro no se podrán instalar aparatos, equipos ni canalizaciones eléctricas a la vista (tableros con interruptores, interruptores de efecto, tomacorrientes, calefones eléctricos, artefactos de iluminación, cajas de conexiones, cajas de paso, etc.) En la zona de protección, sólo podrán instalarse artefactos de iluminación y aparatos eléctricos de instalación fija. Estos serán de clase II y protegidos contra salpicaduras de agua.

## Anexo 5: Glosario de Términos Eléctricos

### **Aislante**

Un material aislante es aquel que, debido a que los electrones de sus átomos están fuertemente unidos a sus núcleos, prácticamente NO permite sus desplazamientos y, por lo tanto, tampoco el paso de la corriente eléctrica cuando se aplica una diferencia de tensión entre dos puntos del mismo.

### **Ampere**

Unidad de medida de la corriente eléctrica, que debe su nombre al físico francés André Marie Ampere, y representa el número de cargas (coulombs) por segundo que pasan por un punto de un material conductor. (1 Ampere = 1 coulomb / segundo ).

### **Alta Tensión**

Tensiones nominales superiores a 1 kV, 1.000 volts

### **Arco Eléctrico**

Es una especie de descarga eléctrica de alta intensidad, la cual se forma entre dos electrodos en presencia de un gas a baja presión o al aire libre.

### **AST:**

Análisis Seguro de Tareas

### **Bobina**

Arrollamiento de un cable conductor alrededor de un cilindro sólido o hueco, con lo cual y debido a la especial geometría obtiene importantes características magnéticas.

### **Corriente Eléctrica**

Es el flujo de electricidad que pasa por un material conductor; siendo su unidad de medida el ampere. y se representan por la letra I.

## **Conductor**

Elementos metálicos, generalmente cobre o aluminio, permeables al paso de la corriente eléctrica y que, por lo tanto, cumplen la función de transportar la energía de un extremo al otro del cable. Material que opone mínima resistencia ante una corriente eléctrica.

## **Central de Generación Eólica**

Es aquella central donde se utiliza la fuerza del viento para mover el eje de los generadores eléctricos. Por lo general puede producir desde 5 hasta 300 Kw.

## **Central de Generación Térmica**

Es aquella central donde se utiliza una turbina accionada por vapor de agua inyectado a presión para producir el movimiento del eje de los generadores eléctricos.

## **Central Hidroeléctrica**

Es aquella central donde se aprovecha la energía producida por la caída del agua para golpear y mover el eje de los generadores eléctricos.

## **Corriente Eléctrica Alterna**

Es el flujo de corriente en un circuito que varía periódicamente de sentido. Se le denota como corriente A.C. (Altern current) o C.A. (Corriente alterna).

## **Corriente Eléctrica Continua**

Es el flujo de corriente en un circuito producido siempre en una dirección. Se le denota como corriente D.C. (Direct current) o C.C. (Corriente continua).

## **Disyuntor Interruptor automático por corriente diferencial.**

Se emplea como dispositivo de protección contra los contactos indirectos, asociado a la puesta a tierra de las masas de las instalaciones eléctricas.

## **Energía**

Capacidad de los cuerpos o conjunto de éstos para efectuar un trabajo. Todo cuerpo material que pasa de un estado a otro produce fenómenos físicos que no son otra cosa que manifestaciones de alguna transformación de la energía. La energía eléctrica se mide en kiloWatt-hora (Kw/h).

## **Energía Solar**

Energía producida mediante el efecto del sol sobre una placa solar. Se usa principalmente en hogares para calentar agua y para calefacción, y como fuente de electricidad, en el caso de aprovechamiento fotovoltaico.

## **Efecto Fotoeléctrico**

Cuando se produce en un material, la liberación de partículas cargadas eléctricamente, debido a la irradiación de luz o de radiación electromagnética. Este fenómeno fue explicado por Albert Einstein en 1905 utilizando el concepto de partícula de luz o fotón.

## **Electricidad**

Fenómeno físico resultado de la existencia e interacción de cargas eléctricas. Cuando una carga es estática, esta produce fuerzas sobre objetos en regiones adyacentes y cuando se encuentra en movimiento producirá efectos magnéticos.



## **Electroimán**

Es la magnetización de un material, utilizando para ello la electricidad.

## **Generador**

Dispositivo electromecánico utilizado para convertir energía mecánica en energía eléctrica por medio de la inducción electromagnética.

## **Generación de Energía**

Comprende la producción de energía eléctrica a través de la transformación de otro tipo de energía (mecánica, química, potencial, eólica, etc) utilizando para ello las denominadas centrales eléctricas (termoeléctricas, hidroeléctricas, eólicas, nucleares, etc.)

## **Hertz (Hz)**

Un hertz es la unidad de la frecuencia en las corrientes alternas y en la teoría de las ondas. Es igual a un ciclo por segundo.

## **KiloWatt (Kw)**

Es un múltiplo de la unidad de medida de la potencia eléctrica y representa 1.000 Watt.

## **Volt (V)**

El volt se define como la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente de un ampere utiliza un Watt de potencia. Unidad del Sistema Internacional.

## **Watt (W)**

Es la unidad que mide potencia. Se abrevia W y su nombre se debe al físico inglés James Watt.

## **Inducción**

La inducción electromagnética es la producción de una diferencia de potencial eléctrico (o voltaje) a lo largo de un conductor situado en un campo magnético cambiante. Es la causa fundamental del funcionamiento de los generadores, motores eléctricos, y la mayoría de las demás maquinas eléctricas.

## **Interruptor**

Aparato o sistema de poder de corte, destinado a efectuar la apertura y/o cierre de un circuito eléctrico. Puede ser unipolar, bipolar, tripolar o tetrapolar.

## **Lámpara Incandescente**

Fuente de luz, cuyo funcionamiento se basa en el principio de la incandescencia, mediante electricidad aplicada a una resistencia o filamento metálico.

## **Ley de Faraday**

“Si un campo magnético variable atraviesa el interior de una bobina se obtendrá en esta una corriente eléctrica”.

## **Luminaria**

Aparato que sirve para repartir, filtrar o transformar la luz de las lámparas, y que incluye todas las piezas necesarias para fijar y proteger las lámparas y para conectarlas al circuito de alimentación.

## **Motor Eléctrico**

Aparato que permite la transformación de energía eléctrica en energía mecánica, esto se logra, mediante la rotación de un campo magnético alrededor de un bobinado.

## **Ohm**

Unidad de medida de la Resistencia Eléctrica. Equivale a la resistencia al paso de electricidad que produce un material por el cual circula un flujo de corriente de un ampere, cuando está sometido a una diferencia de potencial de un volt.

## **Potencia**

Es el trabajo o transferencia de energía realizada en la unidad de tiempo. Se mide en Watt (W)

## **Potencia Reactiva**

Es la que los campos magnéticos de los motores, de los reactores ó balastos de iluminación etc. Intercambian con la red sin significar un consumo de potencia activa en forma directa.

## **Punto Neutro**

Es el punto de un sistema polifásico que en las condiciones de funcionamiento previstas, presenta la misma diferencia de potencial, con relación a cada uno de los polos o fases del sistema.

## **Resistencia**

Cualidad de un material de oponerse al paso de una corriente eléctrica. La resistencia depende de la longitud del conductor, de su material, su sección y de la temperatura del mismo.

## **Resistencia de Tierra**

Relación entre la tensión que alcanza con respecto a un punto a potencial cero, una instalación de Puesta a Tierra y la corriente que la recorre.

## **Tensión**

Potencial eléctrico de un cuerpo. La diferencia de tensión entre dos puntos produce la circulación de corriente eléctrica cuando existe un conductor que los vincula. Se mide en Volt. (V), y vulgarmente se la suele llamar voltaje.

## **Tensión nominal**

Valor convencional de la tensión con la que se denomina un sistema o instalación y para los que ha sido previsto su funcionamiento y aislamiento.

## **Tierra**

Comprende a toda la conexión metálica directa, sin fusibles ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no existan diferencias potenciales peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de falla o la de descargas de origen atmosférico.

## **Transformador:**

Dispositivo utilizado para elevar o reducir el voltaje. Está formado por dos bobinas acopladas magnéticamente entre sí, más sus conexiones de entrada y salida.

## **Voltímetro**

Es un instrumento utilizado para medir la diferencia de voltaje de dos puntos distintos, y su conexión dentro de un circuito eléctrico es en paralelo.

# Bibliografía

1. ELCOSH – Biblioteca Electrónica de Salud y Seguridad
2. Mutua de Seguridad C.CH.C. ([www.mutual.cl](http://www.mutual.cl))
3. Módulos de Salud y Seguridad en el Trabajo FUSAT - Riesgo IV
4. Manual de Seguridad e Higiene para la Industria de la Construcción / Fundación UOCRA
5. Instituto Argentino de Seguridad (IAS) – Revistas y Notas 1996 -1997 -1998 -1999
6. The “S”mart Mark – Electrical Safety Unit N°1 (Instructor Manual)
7. APA – Asociación para la prevención de accidentes
8. Normativa Vigente Decreto 911/96 para la Industria de la Construcción
9. Manual de Bolsillo para el trabajador Constructor / Fundación UOCRA
10. Revista Protección – Año 8 – N° 27 – Mayo 2000
11. Copime – Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista
12. OIT / CINTERFOR Seguridad y Salud, Bienestar en las obras en construcción, Ed. IFAS, España 1998.
13. INSHT Evaluaciones 1ra. edición 1999.
14. Clerc. J. M. CyMAT, OIT; Ginebra 1986.

## **Prevención de Riesgos en Trabajos con Corriente Eléctrica**

ISBN 978-987-23632-0-8

### *Dirección y coordinación*

Laura Montanaro

Rubén Delfino

Gustavo Gándara

### *Elaboración de contenido*

Marcelo Díaz

### *Equipo Profesional de trabajo*

Alejandro Tesoro

Ariel Valentín Correa

Pablo Rodríguez

### *Corrección de estilo*

Horacio Ximelis

### *Diseño editorial*

Ariel Santanera

Esta publicación ha sido elaborada por la Fundación para la Promoción de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (FUSAT), La Fundación UOCRA y La Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) en el marco del Plan Nacional de Calificación.

La FUSAT es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, creada con la finalidad de contribuir al progreso social, económico y científico técnico en los ámbitos del trabajo y el empleo.

La Fundación UOCRA es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, creada con la finalidad de contribuir a la formación y desarrollo integral de los trabajadores constructores y sus familias.

La reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio, requerirá autorización escrita de las partes.

Los documentos y publicaciones elaboradas por la Fundación UOCRA pueden solicitarse a la siguiente dirección electrónica: [funda@uocra.org](mailto:funda@uocra.org) o al teléfono (54 11) 4343-5629 y fax (54 11) 4343-5383.