



*Pro Patria ad Deum*

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES  
SANTO TOMÁS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el  
Trabajo**

## **PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Proyecto final integrador:** Mantenimiento en Líneas de  
132 KV con Tensión.

**Cátedra – Dirección:**

Prof. Titular: Ingeniero Carlos Nisenbaum

**Alumno:** Matias Raul ROBBIATI

## Índice

Introducción.....	4
Presentación del tema .....	6
Objetivo. ....	6
Descripción. ....	6
Empresa. ....	7
Marco Teórico .....	9
Reseña Histórica .....	9
A- Orígenes de la electricidad. ....	9
B- Comienzo de los trabajos con tensión en América. ....	11
C- Comienzo de los trabajos con tensión en Argentina.....	13
Definiciones. ....	16
Marco Legal.....	19
1- Elección del Puesto de Trabajo .....	22
1-A- Análisis del Puesto .....	22
Entorno y lugar de trabajo. Líneas de Alta Tensión. ....	23
Equipamiento y Herramientas Utilizados. ....	27
Procedimientos adoptados. Métodos Operativos. ....	33
1-B- Identificar y evaluar riesgos. ....	35
Identificar medidas de control. ....	41
2- Análisis de Condiciones Generales.....	49
2-A- Relevamiento General de Riesgos.....	49
2-B- Desarrollo de Riesgo Eléctrico .....	49
2-C- Desarrollo de Riesgo Incendio “Estudio de Carga de Fuego” .....	55
2-D- Desarrollo de Máquinas y Herramientas .....	72
3- Plan Integral de Prevención de Riesgos.....	78
3-A- Selección e ingreso del personal .....	78
3-B- Capacitación.....	78
3-C- Inspecciones de Seguridad.....	80
3-D- Investigación de siniestros laborales .....	83
3-E- Estadísticas .....	94
3-F- Elaboración de Normas de Seguridad.....	98
3-G- Prevención de Accidentes In Itinere .....	115

3-H- Planes de Emergencias .....	117
<b>Anexos .....</b>	<b>124</b>
1 - Entrevistas .....	124
2 – Relevamiento Fotográfico .....	130
2-A Líneas de 132KV .....	130
2-B Trabajos con Tensión .....	134
2-C Simulacro de Rescate en Altura .....	138
3 – Método Operativo de Trabajo con Tensión .....	152
4 – Legislación Vigente. ....	163
4-2 Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt.....	166
<b>Conclusiones .....</b>	<b>197</b>
<b>Lecciones Aprendidas .....</b>	<b>200</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>200</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>201</b>
<b>Agradecimientos. ....</b>	<b>203</b>

## **Introducción**

La electricidad es la energía que más ha contribuido al progreso de la humanidad en todos los campos. Sin embargo, su utilización, tanto en la industria como fuera de ella, conlleva algunos riesgos que pueden originar desde simples incidentes y accidentes hasta grandes siniestros, si no se cumplen unas normas bien definidas, tanto de tipo general como específicas.

Entre las razones de la potencial peligrosidad de la electricidad se encuentran: su invisibilidad, la rapidez y facilidad con que se transforma en otras formas de energía.

Para poder evitar los accidentes debido a la corriente eléctrica, es necesario adoptar medidas adecuadas para prevenir y proteger de los posibles riesgos que pueden presentarse.

Estas medidas implican la elección acertada de los elementos preventivos que hagan fiables y seguras a las instalaciones eléctricas (de acuerdo con su tensión, tipo de instalación y emplazamiento), tanto para los bienes materiales como para las personas.

Actualmente, por imperativo del constante desarrollo de la sociedad moderna, la continuidad en el suministro de energía eléctrica se ha convertido en algo inexcusable y cobra especial relevancia el hecho de que durante los trabajos de reparación y mantenimiento, algunas partes del sistema no pueden desconectarse por completo, lo cual supone, necesariamente, trabajar con tensión. Esto obliga a una preparación selectiva de los profesionales.

Los trabajos con tensión sólo deben realizarlos técnicos experimentados en el mantenimiento de sistemas eléctricos que, además, hayan recibido una formación específica y superado las correspondientes pruebas de cualificación. Esta formación implica tanto conocimientos teóricos básicos como la realización de prácticas.

La experiencia adquirida en la tecnología de trabajos con tensión ha permitido investigar y desarrollar los diferentes métodos de trabajo y los medios materiales utilizados.

Este desarrollo ha convertido a este tipo de actividad en un importante instrumento de trabajo para el mantenimiento de redes eléctricas, destacando las ventajas que

conlleven con el fin de evitar interrupciones en el suministro de energía eléctrica y mejorar la calidad del servicio.

Por ello es imprescindible introducir en las fases de toda operación tecnológica las medidas de seguridad necesarias para la ejecución de procedimientos de trabajo, en los cuales la tecnología y la seguridad estén estrictamente relacionadas. Las premisas fundamentales que deben cumplirse son:

- La planificación del trabajo.
- Los métodos de trabajo.
- La formación profesional

Fundamentos de los trabajos con tensión.

Los primeros trabajos con tensión podemos decir que fueron la apertura y cierre de seccionadores con bastones de madera de un largo adecuado para no entrañar peligro para el operador. Todos los trabajos que comenzaron a hacer más, tarde provenían de estudios que se hacían principalmente para mejorar la calidad del servicio que se prestaba.

Al mejorar la calidad del servicio también trajo como consecuencia un mejoramiento de las condiciones económicas de las empresas de electricidad. Entonces, los trabajos que se hacían sobre las líneas (no solo aéreas, sino también subterráneas) sin interrumpir el suministro de energía, favorecían tanto a las empresas prestatarias del servicio como a los usuarios, especialmente aquellas fabricas que por las características de lo que fabricaban necesitaban un servicio continuo.

Los trabajos con tensión trajeron como consecuencia un aumento de la seguridad del personal que tal vez no se había pensado. La gran seguridad que presentan las herramientas y los materiales que se utilizan en la actualidad son una garantía para el operario que las puede ensayar y revisar personalmente antes de utilizarlas

**Presentación del tema**

**Tema.** “MANTENIMIENTO DE LINEAS DE 132 KV CON TENSION”

Hemos tomado como eje principal del tema los trabajos con tensión, dado hoy en día gran parte de los mantenimientos se realizan con las líneas energizadas. Esto lleva a que el personal tenga que trabajar expuesto a un riesgo latente, que en su conjunto con la altura transforman la actividad en un trabajo de alto riesgo.

**Objetivo.**

El objetivo propuesto para la elaboración de esta tesis “MANTENIMIENTO DE LINEAS DE 132 KV CON TENSION”, es saber con qué medios, equipos y técnicas de seguridad se afronta este tipo de tareas.

Se propone que mediante el desarrollo de este proyecto, se pueda comprender mejor el tema y lograr así, interpretar los riesgos que conlleva un trabajo en Alta Tensión y el porqué del mismo.

A si mismo se analizaran los principales riesgos a los que se exponen las personas que realizan este tipo de trabajo.

**Descripción.**

El siguiente trabajo de investigación estará basado en la recolección de datos primarios y secundarios obtenidos mediante la técnica de entrevistas semi-estructuradas. El esquema utilizado responde a una investigación de campo. La finalidad de la misma, persigue a través del estudio de investigación exploratorio, indagar acerca de la los riegos asociados a la tarea, analizando el puesto de trabajo en su conjunto.

El diseño metodológico planteado para este caso concreto será el siguiente: Consultar, cuestionar, informarse y analizar.

De manera reiterada se consulta, se realizar visitas a los trabajos, se elaboran instrumentos de recolección de datos (planes de entrevistas), se informa y se analiza

para arribar a conclusiones y recomendaciones, a partir de las cuales se confeccionara un programa integral de prevención de riesgos laborales

A su vez se analizaran las condiciones generales de Seguridad e Higiene de la organización, eligiendo como factores preponderantes y críticos; el riesgo eléctrico, las máquinas y herramientas específicas de la actividad y la protección contra incendios utilizada.

De manera resumida, el trabajo se iniciará con la revisión de material bibliográfico seleccionado; luego se ejecutará el trabajo de campo correspondiente y las entrevistas a diferentes empleados de la organización. Por último se arribará a las conclusiones objeto del Proyecto.

### **Empresa.**

La Empresa en la que se realizara el Proyecto Final Integrador es DISTROCUYO SA, dado que es una de las pocas empresas que realizan este tipo de trabajo en la zona.

Distrocuyo SA es una Empresa Argentina de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de Cuyo.

Desde 1995 desarrolla sus actividades en dos áreas: el Transporte de la Energía Eléctrica y el desarrollo de Soluciones Integrales y Servicios en Alta y Media Tensión.

Dentro de los servicios que ofrece, se encuentra el “Mantenimiento de líneas con Tensión”, utilizando el método a distancia.

La Casa Matriz está ubicada en Guaymallén Provincia de Mendoza, pero a su vez tiene sedes en San Rafael, San Juan y Neuquén.

# Marco Teórico

## Marco Teórico

### Reseña Histórica

#### A- Orígenes de la electricidad.

Las propiedades eléctricas de ciertos materiales ya eran conocidas por civilizaciones antiguas. En el año 600 AC, Tales de Mileto había comprobado que si se frotaba el ámbar, éste atraía hacia sí a objetos más livianos. Se creía que la electricidad residía en el objeto frotado. De ahí que el término "electricidad" provenga del vocablo griego "elektron", que significa ámbar.

En la época del renacimiento comenzaron los primeros estudios metodológicos, en los cuales la electricidad estuvo íntimamente relacionada con el magnetismo.

El inglés William Gilbert comprobó que algunas sustancias se comportaban como el ámbar, y cuando eran frotadas atraían objetos livianos, mientras que otras no ejercían ninguna atracción. A las primeras, entre las que ubicó el vidrio, el azufre y la resina, las llamó "eléctricas", mientras que a las otras, como el cobre o la plata, "aneléctricas".

En 1672 el físico alemán, Otto von Guericke desarrolla la primer máquina electrostática para producir cargas eléctricas. Esta máquina consiste de una esfera de azufre torneada, con una manija a través de la cual la carga es inducida al pasar la mano sobre la esfera. A fines de 1673 Francois de Cisternay Du Fay identifica la existencia de dos cargas eléctricas, positiva y negativa.

Benjamin Franklin fue quien postuló que la electricidad era un fluido y calificó a las sustancias en eléctricamente positivas y negativas de acuerdo con el exceso o defecto de ese fluido.

Franklin confirmó también que el rayo era efecto de la conducción eléctrica, a través de un célebre experimento, en el cual la chispa bajaba desde una cometa remontada a gran altura hasta una llave que él tenía en la mano.

Hacia mediados del siglo XVIII se estableció la distinción entre materiales aislantes y conductores. Los aislantes eran aquellos a los que Gilbert había considerado "eléctricos", en tanto que los conductores eran los "aneléctricos".

Esto permitió que se construyera el primer almacenador rudimentario: estaba formado por dos placas conductoras que tenían una lámina aislante entre ellas. Fue conocido como botella de Leyden, por la ciudad en que se lo inventó. La botella de Leyden es un condensador eléctrico de capacidad fija constituido por una botella de vidrio en la que dicho material desempeña el papel de dieléctrico y los electrodos están colocados dentro y fuera de la botella.

A principios del siglo XIX, el conde Alessandro Volta construyó una pila galvánica. Colocó capas de cinc, papel y cobre, y descubrió que si se unía la base de cinc con la última capa de cobre, el resultado era una corriente eléctrica que fluía por el hilo de unión. Este sencillo aparato fue el prototipo de las pilas eléctricas, de los acumuladores y de toda corriente eléctrica producida hasta la aparición de la dinamo.

La tensión de Volta es la diferencia de potencial existente en la superficie de contacto de dos metales distintos. Este fenómeno se aprovecha para producir corriente eléctrica por medio de una pila.

Mientras tanto, Georg Simon Ohm sentó las bases del estudio de la circulación de las cargas eléctricas en el interior de materias conductoras.

En 1819, Hans Oersted descubrió que una aguja magnética colgada de un hilo se apartaba de su posición inicial cuando pasaba próxima a ella una corriente eléctrica y postuló que las corrientes eléctricas producían un efecto magnético. De esta simple observación salió la tecnología del telégrafo eléctrico. Sobre esta base, André Ampère dedujo que las corrientes eléctricas debían comportarse del mismo modo que los imanes.

Esto llevó a Michael Faraday a suponer que una corriente que circulara cerca de un circuito induciría otra corriente en él. El resultado de su experimento fue que esto sólo sucedía al comenzar y cesar de fluir la corriente en el primer circuito.

Sustituyó la corriente por un imán y encontró que su movimiento en la proximidad del circuito inducía en éste una corriente. De este modo pudo comprobar que el trabajo mecánico empleado en mover un imán podía transformarse en corriente eléctrica.

Faraday lleva a cabo experimentos que demuestran que un imán en movimiento inducía una corriente en un alambre. Demuestra que se podía producir electricidad sin sustancias químicas. Esto lleva a la invención del dinamo.

En 1831 enrolló dos bobinas de alambre en un anillo de hierro, cuando conectaba una bobina a una pila, pasaba una corriente por la otra. Al desconectarla se generaba un impulso en la segunda bobina, era el "transformador".

Los experimentos de Faraday fueron expresados matemáticamente por James Maxwell, quien en 1873 presentó sus ecuaciones, que unificaban la descripción de los comportamientos eléctricos y magnéticos, y su desplazamiento, a través del espacio en forma de ondas.

Maxwell demuestra que un circuito eléctrico oscilante irradia ondas electromagnéticas cuya velocidad es muy próxima a la velocidad de la luz, con lo cual vuelve a tomar forma la teoría de la forma ondulatoria de la misma.

En 1878 Thomas Alva Edison comenzó los experimentos que terminarían, un año más tarde, con la invención de la lámpara eléctrica, que universalizaría el uso de la electricidad.

Edison, utilizando una nueva bomba de vacío neumática, produjo una lámpara resistente y comercialmente viable provista de un filamento de carbono.

Desde que en 1880 entró en funcionamiento en Londres la primera central eléctrica destinada a iluminar la ciudad, las aplicaciones de esta forma de energía se han extendido progresivamente.

En Buenos Aires, el sistema eléctrico comenzó con la aparición de la Compañía General Eléctrica Ciudad de Buenos Aires, en 1887. La electricidad se ha convertido en una fuente de energía indispensable, presentando las ventajas de su limpieza, su bajo costo, y su fácil transporte y conversión en otros tipos de energía.

## **B- Comienzo de los trabajos con tensión en América.**

El mantenimiento de las líneas con tensión comenzó en Estados Unidos, con el uso de las primeras pértigas de madera para operar cuchillas fusibles energizadas.

Aunque en la industria eléctrica, el empleo de las herramientas para trabajar en líneas energizadas se considera como reciente, las primeras herramientas hicieron su aparición en el año 1913. Fueron toscas, de madera y de fabricación casera, pero dieron origen a las actuales, más eficientes y mejor acabadas.

En el año 1916 se dio a conocer en Atlanta, Georgia, una herramienta llamada “Gancho Eléctrico” que esencialmente consistía en un conector a resorte para conectar derivaciones en líneas energizadas. La instalación de este conector requería el empleo de una pértiga apropiada y así se abrió el camino para la creación y uso de otros accesorios y herramientas que fueron aplicados con éxito en diferentes trabajos de líneas energizadas.

En 1918 se comenzaron a fabricar conectores para líneas energizadas, para la conexión de tierra y para pértigas. Algunos años más tarde se introdujo al mercado un podador de árboles, pértigas largas, silletas para pértigas y un gran número de herramientas manuales, las cuales originaron las herramientas universales con cabezal intercambiable que fueron rápidamente aceptadas.

Debe dársele crédito a aquellas personas que fueron capaces de prever que llegaría el día en que desenergizar las líneas para efectuar trabajos de mantenimiento o reparación sería muy problemático debido a la creciente necesidad de mantener el servicio eléctrico ininterrumpido. El uso de la electricidad se extendía mientras tanto cada vez más y eran mayores las aplicaciones a que se dedicaba, tanto en el comercio como en la industria del hogar.

Los linderos fueron quizás, el primer grupo de personas que se dieron cuenta de esta necesidad y en casi todos los casos quienes con sus indicaciones propiciaron el diseño y construcción de nuevas herramientas, haciendo posible un mayor número de trabajos en líneas energizadas y convirtiendo en una realidad la práctica actual conocida como “Manteniendo de Líneas con Tensión”.

Las primeras herramientas se diseñaron originalmente para trabajar en líneas energizadas hasta 34.000 volts, pero algunos linderos se mostraron recelosos de trabajar con este voltaje, por lo cual varias compañías limitaron el voltaje de trabajo a 22.000 volts. A medida que los linderos fueron comprobando que el uso de los bastones los mantenía siempre a distancia prudente y segura de las líneas

energizadas, fueron venciendo la reserva que tenían, y poco a poco, llegaron a trabajar en líneas hasta 66.000 volts y más tarde hasta 110.000 volts.

En 1948, se cambiaron aisladores de suspensión en una línea de 287 kV en Los Ángeles, California.

En 1954 se construyeron líneas de 345 kV y se emplearon con éxito las nuevas herramientas de madera recubiertas con Maplac (barniz de alta calidad aislante) en un voltaje de 330kV.

Con la llegada de voltajes más altos y las pértigas más largas las herramientas resultaron pesadas y difíciles de manejar, y surgió la necesidad de un buen bastón que fuera liviano y tuviera cualidades eléctricas. A mediados de 1950 se había adoptado un bastón de fibra de vidrio como instrumento para trabajar en líneas energizadas. En 1959 una de las fábricas de pértigas desarrollo el Epoxiglas.

El 1957 se habían llevado a cabo pruebas de mantenimiento con voltajes de 500 kV usando herramientas de madera, en 1960 ya se usaban las nuevas herramientas ligeras de Epoxiglas en voltajes de 460 kV. En ese tiempo las nuevas herramientas de Epoxiglas se empleaban en la mayor parte de las líneas con excepción de líneas de 345 kV, y en 1964 se usaban en todas las líneas de Extra Alta Tensión (EHV) en los Estados Unidos y en Canadá, así como en la de 735 kV, eliminando casi por completo el uso de las herramientas de madera para EHV.

### **C- Comienzo de los trabajos con tensión en Argentina.**

En nuestro país se creó, en Diciembre de 1969, el Centro de Investigación y Capacitación en Trabajos con Tensión, de la Universidad de Rosario, que se aboco de inmediato al estudio del tema. Simultáneamente Agua y Energía Eléctrica, Gerencia Regional del Litoral, formó su Comité de Trabajos con Tensión. En los primeros meses del año 1970 se firmó un Convenio entre la Universidad de Rosario y Agua y Energía Eléctrica, empresa está que colaboró y trabajo estrechamente con el "Centro" confeccionándose a mediados de ese mismo año la primera lista de herramientas y materiales para trabajar con tensión en líneas aéreas hasta 33 kV.

Mientras se tramitaba este primer juego de herramientas que adquiriría el país en el extranjero continuaron los estudios: se prepararon métodos de trabajo y elementos para llevar a cabo ensayos dieléctricos, se recopilaron todos los datos posibles sobre el material y las herramientas para preparar fichas técnicas individuales.

Ya en este tiempo se poseía algunas herramientas de procedencia francesa para trabajos de mantenimiento en líneas aéreas y estaciones transformadoras. Aunque no eran precisamente para trabajos con tensión, entre estas había detectores de tensión y pértigas aptas para altas tensiones.

En Junio de 1971 llegan al “Centro de Investigación y Capacitación en trabajos con Tensión” las herramientas para trabajar hasta 33.000 volts, adquiridas por Agua y Energía; poco tiempo después la misma firma proveedora envía un instructor práctico en las técnicas y en el manejo de herramientas para trabajos con tensión. Con él los investigadores y profesionales del “Centro” se compenetraron de la faz práctica y al mismo tiempo se capacita la primera cuadrilla de Agua y Energía Eléctrica para trabajar con tensión hasta 33 kV en líneas aéreas. Agua y Energía Eléctrica ya había preparado un campo experimental en su Centro de Capacitación donde se había tendido una línea con postes de hormigón similares a los que se encuentran en líneas de dicha tensión.

El 14 de Julio de 1971 se vio cristalizado todo el esfuerzo realizado de común acuerdo entre el Comité de Trabajos con Tensión (A. y E.) y el “Centro” al efectuarse el primer trabajo con tensión que consistió en el cambio de un aislador a perno rígido en la línea de 33 kV Rosario – Villa Constitución en un poste de hormigón y disposición triangular- El mismo estuvo a cargo de personal de A. y E.E. con supervisión de profesionales del “Centro”.

Con el mismo personal que se adiestro para la realización del primer trabajo se efectuaron demostraciones a los efectos de ir propagando conocimiento y la utilidad de los trabajos con tensión a las distintas empresas de electricidad del país. Las demostraciones se efectuaron en Rosario, Córdoba y La Plata. Es de destacar que en Córdoba se efectuó el cambio de una cruceta de madera en una línea de 25 kV.

El 21 de Julio de 1971 se hizo la primera demostración sobre una línea de 132.000 volts. Un operario efectuó la medición de la repartición de tensión era a lo largo de una cadena de retención en una estructura metálica, con el “aislómetro”.

El 18 de Octubre de 1971 comienza en nuestro país el primer trabajo programado sobre una línea. Es la línea de 33 kV que une Zárate con la localidad de Lima, donde se efectuara el reemplazo de 25 aisladores a perno rígido MN-14, el cambio de siete cadenas de retención formadas por cuatro aisladores MN-12, y la reparación de un conductor con hebras rotas. En las estructuras de retención se hizo uso del “aislómetro” que detecto varias unidades deterioradas donde aparentemente todo parecía normal. Esta primera tarea de mantenimiento llevó once días efectivos de trabajo.

Durante el mes de Noviembre del mismo año personal del “Centro de Investigación y Capacitación den Trabajos con Tensión” comienza la capacitación de una segunda cuadrilla con asiento en otra divisional de la Gerencia Regional del Litoral, de A.y E.E.

Las dos cuadrillas adiestradas se abocaron luego al mantenimiento de líneas aéreas de 33 kV en las vecindades de la Ciudad de San Lorenzo, provincia de Santa Fe. Aparte de un número grande de aisladores y cadenas se cambiaron seis crucetas de madera que se encontraban en malas condiciones. Las estructuras eran de hormigón o de madera, y la disposición de los conductores triangular. Todo se hizo de acuerdo a una planificación estudiada por la empresa Agua y Energía Eléctrica, evidenciando con ello el concepto de Servicio Público de no interrupción del suministro de energía en la zona densamente industrial.

Mientras tanto, en Octubre de 1971 la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario, de quien depende el “Centro” firma un Convenio con Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires (SEGBA) para iniciar la capacitación de su personal para los trabajos con tensión, tanto de profesionales como de operarios de cuadrilla. Además se confecciona la lista del primer juego de herramientas para dicha empresa.

Actualmente se está trabajando en el ensayo de ataduras de todos los tipos, con distintos aisladores, distintas secciones de conductor, distintos tipos de alambres,

etc. Además se está estudiando la uniformización de morsetería, chavetas y estructuras.

### **Definiciones.**

**AISLANTE:** Material que presenta una gran resistencia al pasaje de la corriente. Algunos ejemplos de aislantes son el vidrio, los plásticos, la goma. También son aislantes el aire seco y el agua pura.

**AMPERE o AMPERIO (A):** Unidad que mide la intensidad de una corriente eléctrica.

**ATOMO:** Es la unidad más pequeña de materia. Está formado por un núcleo (compuesto de neutrones, que son neutros, protones que tienen carga positiva) alrededor del cual orbitan los electrones (que tienen carga negativa).

**ARCO ELECTRICICO:** Es un tipo de descarga eléctrica de gran intensidad que se forma entre dos electrodos en presencia de un gas a baja presión o al aire libre.

**CENTRALES ELÉCTRICAS:** Instalaciones donde se realiza la transformación de cualquier tipo de energía en energía eléctrica.

**CIRCUITO:** Trayecto o ruta de una corriente eléctrica formado por conductores, que transporta energía eléctrica entre fuentes (p. ej. centrales eléctricas) y cargas (p. ej. consumidores).

**CONDUCTOR:** Material que opone mínima resistencia ante una corriente eléctrica.  
Cable.

**CORRIENTE:** Es el flujo de electrones a través de un conductor. Su intensidad se mide en Amperes (A).

**CORRIENTE ALTERNA:** El flujo de corriente en un circuito es llamado alterno si varía periódicamente en dirección. Se le denota como corriente A.C. (Altern current) o C.A. (Corriente alterna).

**CORRIENTE CONTINUA:** El flujo de corriente en un circuito es llamado continuo si se produce siempre en una dirección. Se le denota como corriente D.C. (Direct current) o C.C. (Corriente continua).

CT: Centro de transformación. Por ejemplo: aquellos que rebajan media tensión (33/13,2 kV) a baja tensión (380/220 voltios).

E.T.: Estación transformadora. Instalación eléctrica donde se rebaja la tensión; puede ser de 500 a 220 kV, de 220 a 132 kV o de 132 a 33 ó 13,2 kV.

ELECTRÓN: Partícula cargada negativamente que orbita al núcleo

ENERGÍA: Capacidad de un cuerpo o sistema para realizar un trabajo

ENERGÍA ELÉCTRICA: Es la producida por un generador cuando gira en un campo electromagnético. El generador produce una energía que es igual a la potencia (W) multiplicada por el tiempo de funcionamiento. La energía eléctrica se mide en vatios por hora (Wh); 1.000 Wh = 1 kWh.

HIDROELECTRICIDAD: Es la electricidad obtenida de la energía del agua. Mediante la fuerza del agua que cae desde cierta altura, se hace girar una turbina creando energía mecánica que, por medio de un generador, se transforma en corriente eléctrica.

Kv: Kilovoltio =1.000 voltios.

KVA: Kilo Volt Ampere. Es la potencia aparente

LA T: Línea de Alta Tensión. En la Argentina suelen ser de 500 kV, 330 kV y 220 kV.

LBT: Línea de Baja Tensión (conforman las de distribución domiciliaria), de 380/220 voltios.

POTENCIA: Es la capacidad de producir o demandar energía por unidad de tiempo. Se mide en vatios (W); 1.000 W = 1 kW.

LINEA DE DISTRIBUCION: Son gruesos cables que llevan la corriente eléctrica desde la central de generación hasta las subestaciones de transformación.

LMT: Línea de Media Tensión (cuya tensión puede ser de 33 ó 13,2 kV).

NODO: (Nudo) Punto determinado donde convergen líneas de transporte de energía eléctrica.

OHMIO: Unidad de medida de la resistencia eléctrica. (Ohm)

**PERTIGA:** Herramienta no conductora de electricidad provista de un gancho y de un elemento aislante, que sirve para manipular conductores y elementos sometidos a tensión eléctrica.

**PROTON:** partícula cargada positivamente que conforma junto con el neutrón el núcleo de los átomos.

**RESISTENCIA:** Cualidad de un material de oponerse al paso de una corriente eléctrica.

**SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA:** Instalación eléctrica donde se rebaja la tensión en un nivel inferior al de las estaciones transformadoras. Puede ser de 33/13,2 kV, 33/0,400/0,231 kV, 13,2/0,400/0,231 kV.

**TENSIÓN:** Es la capacidad para hacer circular la corriente por un conductor. Se la llama comúnmente voltaje. Se mide en voltios (V).

**TRABAJO EN TENSION:** Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipulan.

**TRANSFORMADOR:** Máquina encargada de subir o bajar la tensión que proviene de los conductores.

**TRANSMISION:** Sistema constituido por el conjunto de líneas, cables y subestaciones transformadoras.

**TRANSPORTE:** Sistema de transmisión de las líneas de alta tensión.

**VOLT o VOLTIO (V):** Unidad que mide la tensión. En la industria eléctrica se usa también el kilovolt (kV) que equivale a 1.000 V.

**VOLTAJE:** Es el trabajo eléctrico que se realiza para transportar una carga entre dos puntos.

**WATT (W):** Es la unidad de potencia de la energía eléctrica. También se lo denomina vatio.

## Marco Legal

- **A-** Ley 19587, Decreto Reglamentario 351/79 y sus modificaciones
  - Capítulo 14, Instalaciones eléctricas:
    - Punto 1.2.2 Trabajos con Tensión.
    - Punto 2.2 Trabajos y maniobras en Instalaciones de MT y AT
    - Punto 2.2.1. Generalidades.
    - Punto 2.2.3. Ejecución de trabajos con tensión.
  
- **B-** Norma IRAM 3801: Sistemas de Gestión de Seguridad y salud Ocupacional (Guía de Aplicación).
  
- **C-** Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión AEA 95301 (Edición 2007).
  
- **D-** Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. (Resolución 592/2004 SRT).

### **A- Ley 19587/72 - Decreto Nº 351/79 - Anexo VI - Capítulo 14 (Instalaciones Eléctricas)**

#### **1.2.2. Trabajos con tensión.**

Los trabajos con tensión serán ejecutados sólo por personal especialmente habilitado por la empresa para dicho fin.

Esta habilitación será visada por el jefe del Servicio de Higiene y Seguridad de la empresa. Será otorgado cuando se certifiquen:

- a) Conocimiento de la tarea, de los riesgos a que estará expuesto y de las disposiciones de seguridad.
- b) Experiencia en trabajos de índole similar.
- c) Consentimiento del operario de trabajar con tensión.
- d) Aptitud física y mental para el trabajo.
- e) Antecedentes de baja accidentabilidad.

## **2.2. Trabajos y maniobras en instalaciones de MT y AT.**

### **2.2.1. Generalidades.**

a) Todo trabajo o maniobra en MT o AT deberá estar expresamente autorizado por el responsable del trabajo, quien dará las instrucciones referentes a disposiciones de seguridad y formas operativas.

b) Toda instalación de MT o AT será siempre considerada como estando con tensión, hasta tanto se compruebe lo contrario con detectores apropiados y se coloque a tierra.

c) Cada equipo de trabajo deberá contar con el material de seguridad necesario para el tipo de tarea a efectuar, 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, además de las inspecciones periódicas que realice el personal del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Todo elemento que no resulte apto no podrá ser utilizado.

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

Los mismos se deberán efectuar:

a) Con métodos de trabajo específicos, siguiendo las normas técnicas que se establecen en las instrucciones para este tipo de trabajo.

b) Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.

c) Con autorización especial del profesional designado por la empresa, quien detallará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.

d) Bajo control constante del responsable del trabajo.

En todo caso se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté capacitado para tal fin.

## **D- Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. (Resolución 592/2004 SRT).**

Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. Establéese 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.

# **Tema N°1**

## **“Elección del Puesto de Trabajo”**

## 1- Elección del Puesto de Trabajo

### 1-A- Análisis del Puesto

Puesto: Maestro Liniero

Descripción General: El maestro liniero, realiza actividades de construcción o mantenimiento de líneas eléctricas, en diferentes tipos de estructura y niveles de tensión.

Sección: Industrial

Sector: Energía

Posibles Trabajos con tensión.

- Cambio de cadena de aisladores
- Cambio de crucetas y mensuras
- Reparación de conductores deteriorados (hilos rotos)
- Limpieza de aisladores y aplicación de grasa siliconada.
- Cambio de seccionadores y seccionadores fusibles.
- Cambio de antivibradores o amortiguadores y separadores.
- Cambio de grapas o morsetas.
- Corte de ramas de árboles y reparaciones en partes cercanas a la línea energizada.

Distancias Mínimas de Seguridad.

En todo momento y/o circunstancia, deben de respetarse unas distancias mínimas de seguridad para los trabajos a efectuar en la proximidad de instalaciones o partes de las mismas, que estén en tensión, y no estén protegidas. Estas distancias mínimas están especificadas en la tabla que se muestra a continuación.

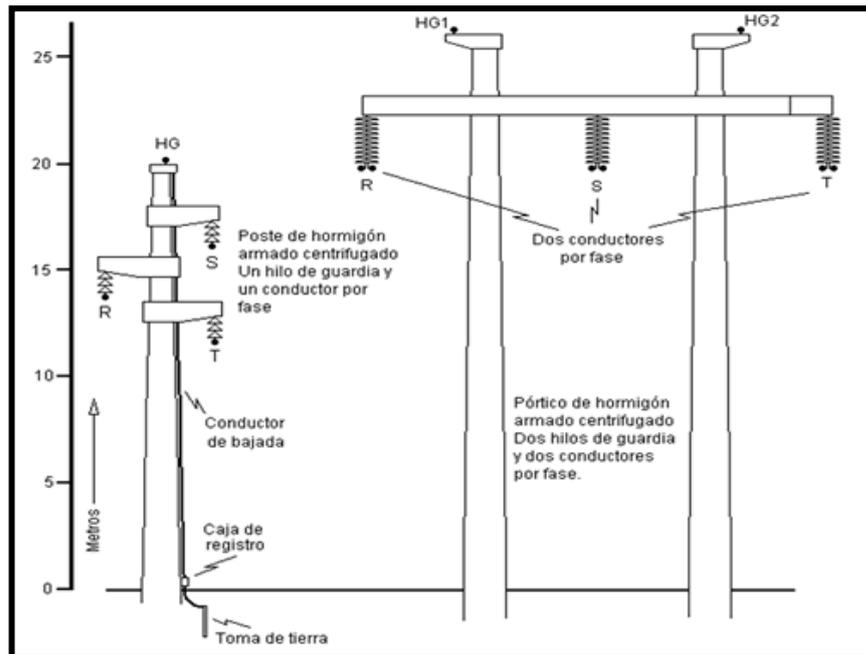
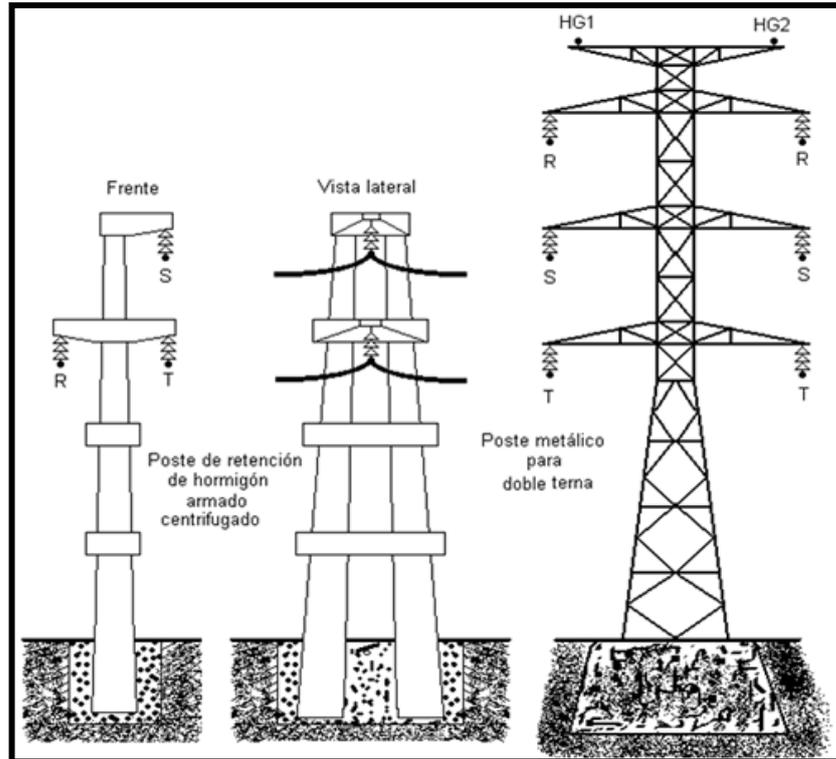
Estas distancias mínimas se miden entre el punto más próximo en tensión, y cualquier parte extrema del operario, herramientas o elementos que pueda manipular en movimientos voluntarios o accidentales.

Para personal no especialista eléctrico, o que desconozca las instalaciones eléctricas, o sea de otras calificaciones o especialidades profesionales es prudente aumentar estas distancias mínimas de seguridad.

<b>Tensión entre fases / Distancias de seguridad</b>	
Hasta 1 kV	0,40 m
Hasta 10 kV	0,80 m
Hasta 15 kV	0,90 m
Hasta 20 kV	0,95 m
Hasta 25 kV	1,00 m
Hasta 30 kV	1,10 m
Hasta 45 kV	1,20 m
Hasta 66 kV	1,40 m
Hasta 110 kV	1,80 m
Hasta 132 kV	2,00 m
Hasta 220 kV	3,00 m
Hasta 380 kV	4,00 m

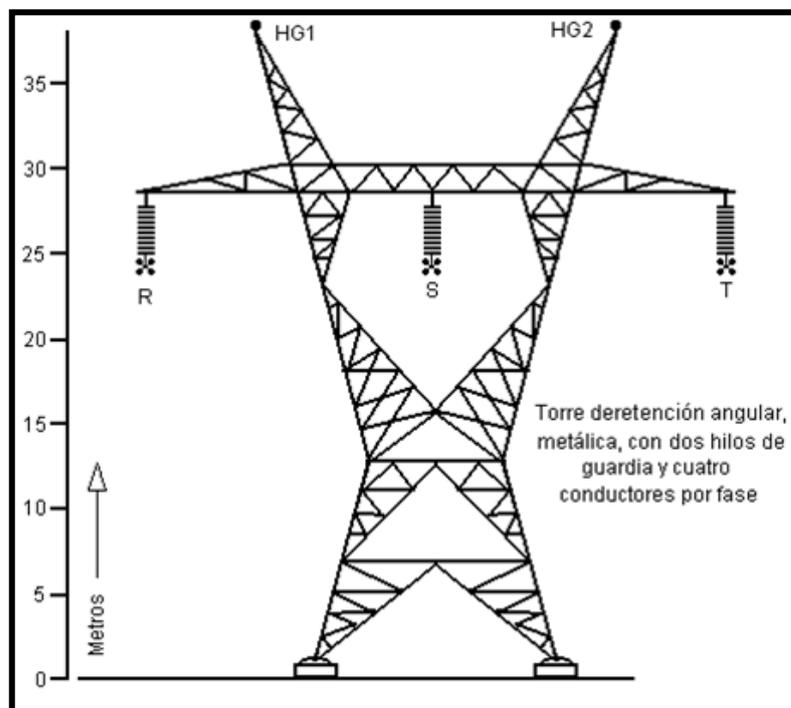
**Entorno y lugar de trabajo. Líneas de Alta Tensión.**

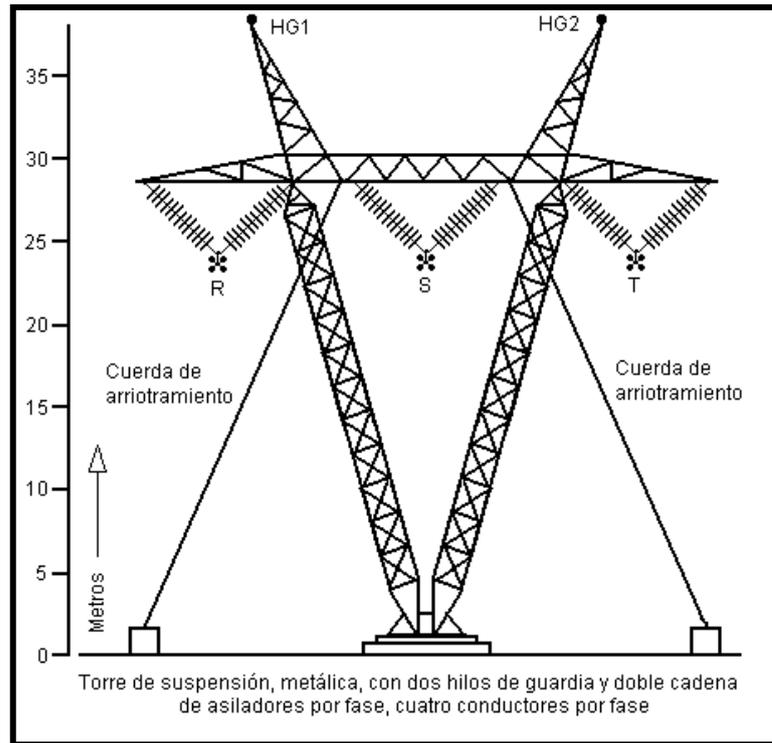
En redes de media tensión y hasta las más altas usadas en Argentina de hasta 500 kv., se emplean torres de hormigón y reticulado de acero. La elección del tipo de torre se hace sobre la base de criterios económicos, de sismicidad y en base el vano, que es la distancia entre dos torres.



Las estructuras de soporte, torres o postes, pueden ser de suspensión o de retención. Las primeras se instalan en los tramos rectos de las líneas, mientras que las segundas son para los lugares en que, además, la línea debe soportar esfuerzos laterales, producto del cambio de dirección (ángulo) o finales de línea.

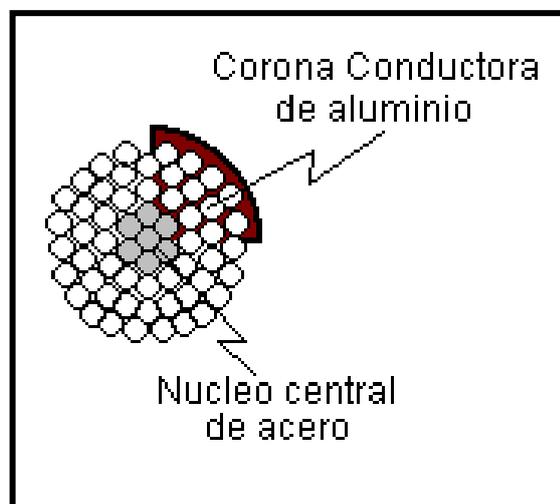
Las torres metálicas son estructuras de perfiles ángulos, vinculados directamente entre sí o a través de chapas, mediante uniones abulonadas. Para mejor mantenimiento, son galvanizadas y el acero es de alta resistencia. Las estructuras se dimensionan por medio de sistemas computarizados que minimizan el peso de las estructuras. Los postes de hormigón, en cambio, serán del tipo armado, centrifugado o pretensado. Las crucetas o ménsulas, serán del mismo material en la mayor parte de los casos.





Los conductores de las líneas aéreas de alta tensión se construyen con un núcleo de alambres de acero que contribuyen a la resistencia mecánica, rodeado de una formación de alambres de aleación de aluminio tal como ilustra la figura.

Es muy común que para cada fase, se utilice más de un conductor esto hace necesario el empleo de accesorios metálicos, la morsetería o grapería, que en tensiones muy alta, requieren un delicado diseño.



## Equipamiento y Herramientas Utilizados.

Los equipos y herramientas para TcT se pueden dividir en cuatro grupos básicos a saber:

- Tubos: fabricados con resina Epoxi, fibra de vidrio y poliuretano. Son las pértigas que varían en su diámetro, longitud y relleno (núcleo) según su función.
- Herrajes: fabricados en hierro, acero, duraluminio o bronce. Son todos los accesorios que se utilizan para soportar las pértigas, instalar sobre la morsetería de las fases, herramientas universales para montar en los extremos de las pértigas, etc.
- Sogas aislantes: fabricadas en nylon, polipropileno o polidacron. Tienen una gran capacidad de aislamiento (cuidando su limpieza y humedad) y fracción mecánica (dependiendo de su diámetro). En algunos casos y mediante un Método Operativo aprobado pueden llegar a entrar en contacto con la fase.
- Instrumentos: tanto pueden ser de verificación y chequeo de las herramientas a utilizar (Probador de pértigas, Medidor de Corriente de fuga, Dinamómetro, etc.), como para mediciones y control de las líneas (Probadores de aisladores, detector de tensión, etc.).

Todo elemento perteneciente a cualquiera de estos grupos debe ser ensayado y verificado antes de su utilización en cualquier tipo de TcT, sobre todo aquellos que no han sido diseñados y construidos especialmente para este tipo de tareas.

### Pértigas para maniobras

La necesidad de realizar trabajos de mantenimiento usando herramientas para líneas energizadas, ha ido en aumento constantemente debido a la natural expansión de las líneas de transmisión y al aumento en el voltaje en las de distribución, que no permite trabajarlas con los equipos corrientes de protección y a

la necesidad cada vez más imperiosa de mantener la continuidad del servicio eléctrico.

Con esto también ha aumentado la demanda de las herramientas adecuadas. Tres requisitos a cual más importantes deben ser satisfechos y de hecho lo son en la práctica, por los fabricantes de herramientas de alta calidad para estos trabajos.

Estos son:

- Excelentes cualidades aislantes
- Resistencia mecánica máxima
- Peso mínimo

A causa de la misma naturaleza de los trabajos en líneas energizadas, las herramientas son fabricadas bajo las condiciones más severas y probadas individualmente para determinar sus valores, muy especialmente los tres que quedan señalados en los puntos anteriores.

La idea que generalmente se forma uno de la descripción de una herramienta de alta calidad, es la que por lo general también se forman algunos constructores de herramientas y operarios especializados, o sea que la marca de calidad es la presentación y el acabado. Sin embargo, con las herramientas para líneas energizadas, la presentación y el acabado son de importancia secundaria.

Los requisitos primordiales que indican la calidad de las mencionadas herramientas son:

1. Resistencia mecánica
2. Aislamiento
3. Facilidad para manipularlas
4. Adaptabilidad a los distintos tipos de construcción de líneas.

La calidad está concentrada en la clase de los materiales usados en su construcción y en su sueño funcional, más bien que en la apariencia de los mismos.

Características técnicas y composición de las pértigas:

La herramienta que diferencia el T.c.T. de cualquier otro tipo de tarea en líneas o estaciones transformadoras es la pértiga.

Por medio de ella, y con los correspondientes accesorios se puede realizar prácticamente cualquier tipo de tarea, tanto preventiva como de reparación, estando los equipos energizados y sin necesidad de sacarlo de servicio.

La pértiga es un tubo fabricado con fibra de vidrio y resina epoxi. Estos elementos le proveen el tubo una gran capacidad de aislamiento eléctrica y mecánica. Dependiendo de su utilización, el exterior tiene un núcleo de poliuretano expandido, mediante el cual se logra una gran capacidad de flexión e impide que penetre la humedad al interior del tubo.

Usos: Se utilizan para realizar tareas tales como, apertura de seccionadores, instalación de equipos de puesta a tierra, verificación de existencia de tensión acoplándole detectores, tijeras de corte, perfiladores, etc.

No son aptas para permanecer bajo tensión durante períodos prolongados. La longitud total de la pértiga quedará definida en función de la aislación requerida y del alcance físico. Se define como longitud efectiva a la distancia comprendida entre el anillo límite y la parte metálica más próxima del puntero.

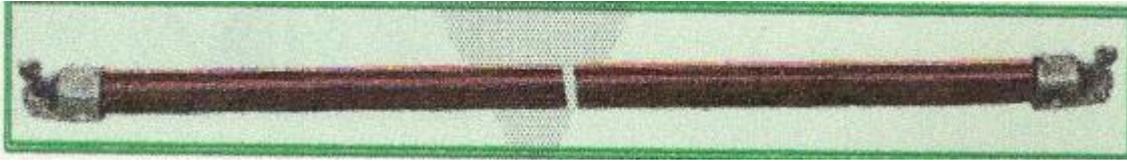
Durante la operación la mano jamás deberá ubicarse encima del anillo.

Longitudes recomendadas en función del nivel de tensión:

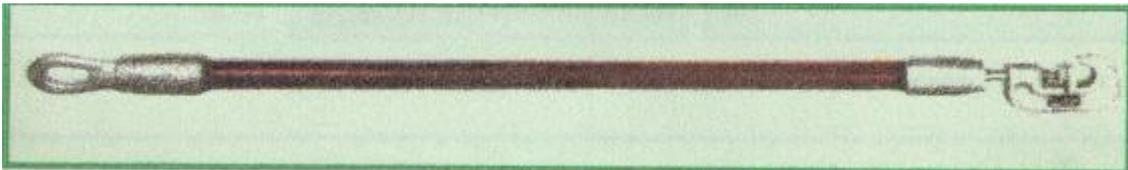
<b>Tensión de línea [kV.]</b>	<b>Longitud efectiva [m.]</b>
13,2	1,0
33	1,5
66	2,0
132	2,5

Las pértigas se pueden diferenciar por su función en tres grupos:

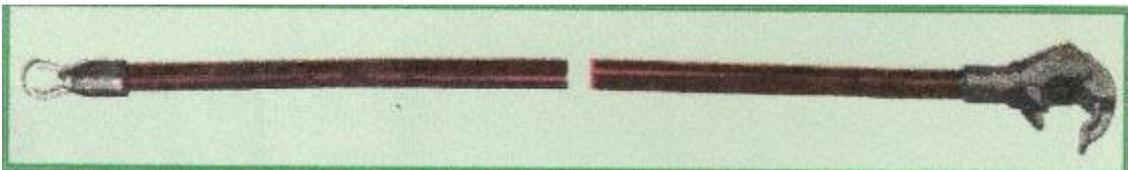
- Pértigas universales



- Pértigas soporte

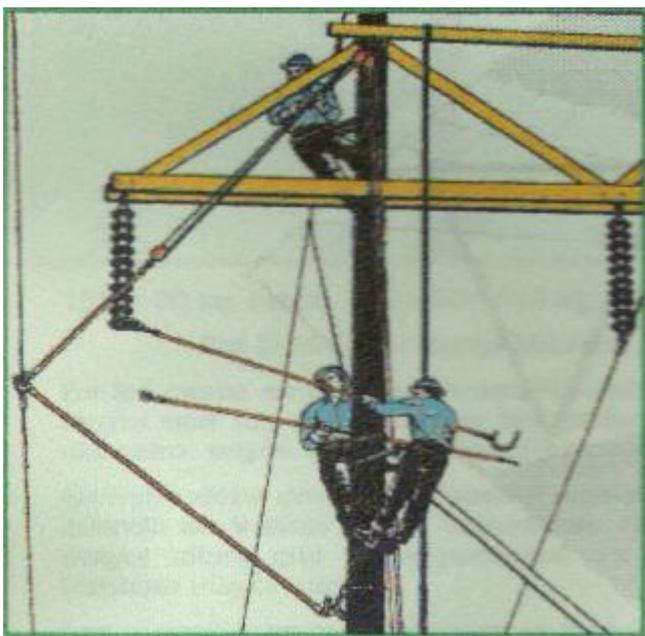


- Pértigas tensoras



### **Pértigas universales**

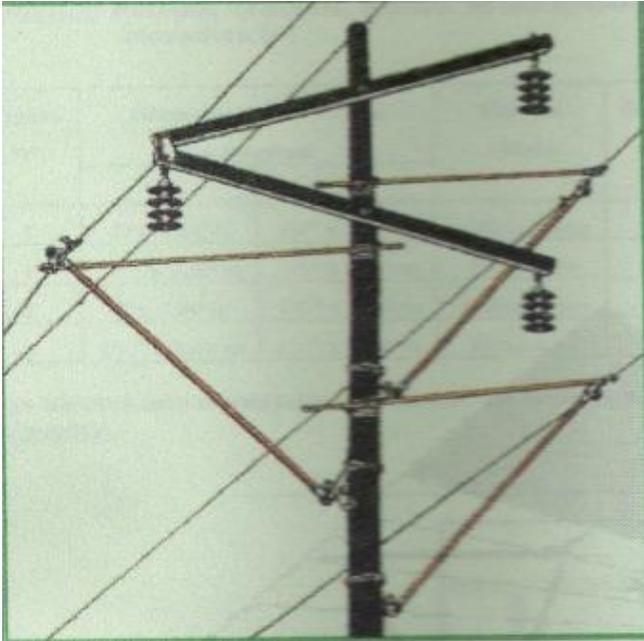
Se caracterizan por tener uno o dos cabezales (en uno o en los dos extremos) que permiten acoplar cualquier tipo de herramienta que tenga el mismo tipo de acople. Normalmente, el diámetro es de 1 ¼" y de 1 ½". Dependiendo de la longitud que se necesite, pueden ser de un solo tramo o mediante sistemas de acople de dos, tres o más tramos.



Existen en el mercado varios tipos de acoples, pero el más práctico y de uso común es el tipo dentado con mariposa.

Estas pértigas tienen una gran capacidad de flexión, pero no están diseñadas para trabajar a la tracción ni a la compresión. Son una extensión del brazo del operador para acceder desde la estructura o barquilla a la fase utilizando alguna

de las herramientas universales, como por ejemplo destornillador, pinza, llave tubo, sierra, deschavetador, portaperno, etc.



### **Pértigas Soportes**

Como su nombre lo indica, estas pértigas están diseñadas para soportar algún elemento, que puede ser un conductor, otra pértiga, una roldana, etc.

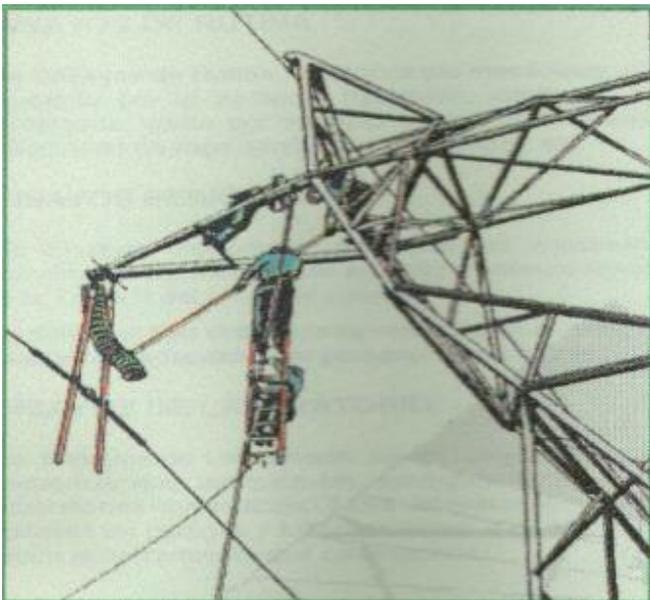
Estas pértigas tienen una gran capacidad a la compresión pero no están diseñadas para trabajar a la tracción y flexión.

Los diámetros normales son de 1 ½", 2", 2 ½" y 3".

En uno de sus extremos tienen un anillo giratorio y en el otro algún tipo de morsa ajustable y horquilla, dependiendo de su función.

La carga máxima indicada en las tablas representa la carga de rotura determinada luego de muchos ensayos, menos un 15% y este resultado dividido por dos.

Por ejemplo: Carga de rotura = 600 kg, y 15% = 90kg, luego  $600-90= 510\text{kg}$  y  $510/2= 255 \text{ kg}$ . Por lo tanto, la Carga Máxima Admisible es de 255 kg.



### **Pértiga Tensora**

Están diseñadas y construidas para trabajar a la tracción. Normalmente sus cabezales son de bronce o acero, y tienen dos pernos pasantes a 90° que los aseguran al tubo de la pértiga. Son utilizadas para soportar pesos (como por ejemplo una fase) colgadas de algún tipo de soporte (yugos auxiliares, aparejos, grilletes, etc.).

Sus diámetros varían desde 1 ¼",

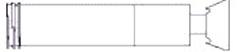
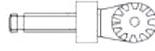
1 1/2" y 2". El relleno del tubo (núcleo), puede ser macizo y/o de poliuretano.

Las máximas cargas que pueden soportar las pértigas tensoras no dependen de su longitud, y están dadas por el diámetro del tubo, ya que como se dijo, los cabezales son de acero o aleación de bronce de alta resistencia, y especialmente sujetos al tubo.

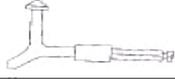
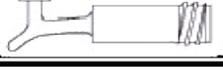
Por lo tanto, una pértiga tensora de 1 1/2" ya sea de morsa ajustable o de gancho espiral tiene la misma capacidad de carga.

De todos modos, los accesorios que se utilizan en conjunto con estas pértigas pueden tener una menor capacidad de carga, y por lo tanto debe tenerse un especial cuidado y respetar siempre las recomendaciones del fabricante.

Adaptadores para pértigas:

Pértiga con cabezal tipo	Esquema	Accesorio con cabezal tipo	Modelo
Hexagonal		Roscado 1/2 BSP	AH
Hexagonal		Universal	AHU
Hexagonal		Bayoneta	AHB
Hexagonal		Trinquete	AHT
Roscado 1/2 BSP		Hexagonal	ARH
Roscado 1/2 BSP		Bayoneta	ARB
Roscado 1/2 BSP		Universal	ARU
Trinquete		Hexagonal	ATH
Trinquete		Universal	ATU

Accesorios para pértigas:

Denominación	Modelo	Apto para aplicarse a pértiga con cabezal	Esquema
Cruz de maniobra roscada	GR	roscado 1/2 BSP	
Cruz de maniobra universal	GU	Universal	
Cruz de maniobra a trinquete	GT	Trinquete	
Hoja de corte giratorio	HCGU	Universal	
Gancho giratorio	GGU	Universal	
Gancho en espiral	GEU	Universal	
Gancho en espiral	GER	Roscado 1/2 BSP	
Espejo de aumento	EAU	Universal	
Cruz de maniobra hexagonal	CMH	Hexagonal	
Gancho hexagonal plástico	GHP	Hexagonal	

**Procedimientos adoptados. Métodos Operativos.**

Definición: Los Métodos Operativos son instrucciones que indican al personal habilitado que tipo de tarea puede realizar, sus posibles restricciones, qué herramientas pueden utilizar y cómo debe realizarla (a través de una breve descripción paso a paso acompañada de dibujos y/o croquis).

Desarrollo y autorización:

Los M.O. constan básicamente de tres partes

- Carátula: en ella se indica el número del M.O., tarea a realizar, características de la instalación sobre la que se puede realizar, restricciones a tener en cuenta, fechas y firmas del control y aprobación del M.O.

- Herramientas: se indican, mencionando ítem, cantidad, descripción y número de catálogo, todas las herramientas que pueden utilizarse para la tarea descrita,
- Descripción: es un resumen paso a paso (ayuda memoria o lista de chequeo), de cómo u en qué orden debe desarrollarse la tarea, acompañada de dibujos y/o croquis aclaratorios.

Todos los Métodos Operativos deben estar autorizados por el Departamento de Seguridad. No se ejecutará ningún T.c.T. que no cuente con su correspondiente M.O.

#### Variantes

Cuando para una misma tarea exista más de un Método Operativo, ya sea por la utilización de diferentes tipos de herramientas, alternativas en la aplicación de las mismas u otro motivo, los M.O. tendrán el mismo número, indicándose a que variantes u de cuantas se refiere.

El Jefe de Trabajo podrá, para una misma tarea, seleccionar las variantes que considere apropiado aplicar en ese momento.

#### Aplicación

Un Método Operativo debe ejecutarse como está descrito y fue practicado durante el correspondiente curso o reciclado.

Queda absolutamente prohibido modificarlo y/o alterarlo en cualquiera de sus partes sin la previa autorización del Departamento de Seguridad.

#### Ficha técnica

Cada herramienta deberá contar con una Ficha Técnica en la que constaran sus principales características eléctricas y mecánicas, métodos de cuidado, control y restauración, tipos de ensayos y su periodicidad, como se pueden utilizar en los diferentes M.O. y sus restricciones. En caso de no existir tal ficha se deberá contar por lo menos con las especificaciones del fabricante.

## 1-B- Identificar y evaluar riesgos.

Identificar riesgos y sus efectos sobre las personas, activos y/o medio ambiente.

Los riesgos a ser identificados son aquellos a los que las personas (involucradas en la actividad o terceros), activos y/o medio ambiente, están potencialmente expuestos durante el curso de las actividades que se realizan y que además puedan impactar negativamente sobre la reputación e imagen de la organización.

Se debe identificar para cada tarea registrada en la etapa anterior los riesgos razonablemente predecibles que puedan causar daños agudos o crónicos a las personas, activos o medio ambiente que pueden estar asociados con:

- Instalaciones / equipamiento y herramientas.
- Materiales y sustancias
- Lugar / entorno de trabajo
- Métodos de trabajo.

Evaluar el riesgo inherente.

La evaluación del riesgo inherente surge de la estimación de la mayor gravedad razonablemente predecible del daño que pueda generar dicho riesgo y la estimación de la probabilidad de que éste eventualmente ocurra.

RIESGO = GRAVEDAD X PROBABILIDAD
----------------------------------

Para evaluar la gravedad de un incidente se debe considerar como mínimo:

- La naturaleza de la actividad / tarea
- El entorno de trabajo
- Las potenciales consecuencias de los incidentes (a las personas, activos, medio ambiente y/o reputación de la organización).

Con fines prácticos se establecen las valoraciones:

Tabla valoración de gravedad:

	<b>Índice de Gravedad</b>
1	Lesiones leves
2	Lesiones con incapacidad transitoria
3	Incapacidad / Muerte

La probabilidad de ocurrencia de un incidente se incrementa con la frecuencia con que se realiza la tarea y con el patrón de exposición al riesgo.

Es más compleja de estimar ya que es función de una interacción de varias variables que indican cómo es la tarea llevada a cabo.

Por ejemplo ¿Quién realiza la tarea? ¿Qué tipo de entrenamiento, experiencia, supervisión tiene? ¿Cuántas personas están involucradas? ¿Con que frecuencia se realiza la actividad? Etc.

Con fines prácticos se establecen las valoraciones de probabilidad de ocurrencia:

Tabla valoración de probabilidad:

PROBABILIDAD	CONSIDERACION	TASA
ALTO	Probable de ocurrir en el corto plazo. Existen riesgos permanentemente o eventos riesgosos con frecuencia.	3
MEDIO	Probable de ocurrir en el mediano plazo. Existen intermitentemente o eventos riesgoso que ocurren ocasionalmente	2
BAJO	Probable de ocurrir en el largo plazo. Existen rara vez o eventos riesgosos que ocurren infrecuentemente. Baja expectativa de ocurrencia.	1

		INDICE DE RIESGO	NIVEL DE GRAVEDAD		
			Leve (1)	Medio (2)	Grave (3)
NIVEL DE PROBABILIDAD	Baja	1	Trivial 1	Bajo 2	Moderado 3
	Media	2	Bajo 2	Moderado 4	Importante 6
	Alta	3	Moderado 3	Importante 6	Crítico 9

		INDICE DE RIESGO	NIVEL DE GRAVEDAD		
			Leve (1)	Medio (2)	Grave (3)
NIVEL DE PROBABILIDAD	Baja 1		Trivial	Bajo	Moderado
		Las condiciones de Operación son confiables y seguras	No es necesario adoptar medidas preventivas.	Adoptar medidas correctivas en un lapso determinado	
		No se requiere acción	Aumentar los controles periódicos	Adoptar medidas de control	
	Media 2		Bajo	Moderado	Importante
		No es necesario adoptar medidas preventivas.	Adoptar medidas correctivas en un lapso determinado	Establecer y cumplir inmediato plan de acción para reducir el riesgo, en caso contrario suspender la operación	
		Aumentar los controles periódicos	Adoptar medidas de control		

		<b>Moderado</b>	<b>Importante</b>	<b>Crítico</b>
	<b>Alta 3</b>	Adoptar medidas correctivas en un lapso determinado	Establecer y cumplir inmediato plan de acción para reducir el riesgo, en caso contrario suspender la operación	No se debe comenzar ni continuar la operación hasta que disminuya el nivel de riesgo y se tenga control sobre la probabilidad y la gravedad
		Adoptar medidas de control		

De acuerdo a las investigaciones realizadas se identificaron y evaluaron las siguientes acciones y procesos susceptibles de impactar con el medio laboral y la salud de los trabajadores, las que se muestran mediante el siguiente cuadro.

<b>Peligro</b>	<b>Condiciones que lo originan</b>	<b>Caracterización del peligro</b>	<b>P</b>	<b>G</b>	<b>(P x G)</b>
Trabajos con tensión	Puesta a Tierra Desconexión de malla puesta a tierra	Riesgo eléctrico	1	2	2
	Cambio de aisladores en estructuras de suspensión y retención	Riesgo eléctrico Caída de objetos	3	3	9
	Retiro de nidos	Riesgo eléctrico Caída de objetos	3	3	9
	Reparación de hilos de guardia	Riesgo eléctrico Caída de objetos	3	3	9
	Perfilado	Riesgo eléctrico	3	3	9
	Cambio de grapas	Riesgo eléctrico	3	3	9

	morsetos, reparación de conductores, cambio crucetas, cambio descargadores, cambio postes, etc.	Caída de objetos			
Trabajos con vehículo	Recorrido de líneas Desplazamiento del personal	Accidente vehicular	2	2	4
Trabajo en alturas	Armado de escaleras Ascenso y descenso de estructuras metálicas de H <sup>0</sup> A <sup>0</sup> - Torres de comunicación	Caída de objetos Caída de personas	2	3	6
Tareas con hidrogrúa	Poda, desarme, tala	Caída de objetos	2	2	4
	Tareas de izaje de herrajes, accesorios y materiales	Caída de personas	2	1	2
Tareas con productos químicos	Uso de herbicidas en franja de servidumbre Pintura cartelería y señalización	Intoxicación	1	1	1
Lugar/entorno trabajo	Desniveles, piso mojado, escombros, etc.	Tropezón, caída a nivel, golpes, cortes, aplastamiento,	1	2	2

		desgarramiento			
	Temperaturas extremas	Golpe de calor Quemadura solar Hipotermia	1	2	2
	Ataque animal	Mordedura Picadura	2	2	4
	Ataque de personas	Lesión, enfermedad, shock nervioso	1	2	2
Métodos de trabajo / Organización	Manipuleo: Problemas de espalda, hernia	Levantar cargas pesadas. Subir bajar cargas pesadas. Transportar cargas pesadas. Empujar/tirar cargas vivas (animales, personas)	2	2	4
	Postura: estrés molecular, dolor de espalda, desorden de extremidades superiores.	Trabajo sentado Trabajo sobre nivel de la cabeza Trabajo a nivel del suelo	2	2	4
	Organización: lesión	Falta de supervisión / información/ Instrucción / comunicación	2	2	4

		Trabajos apurados Provisión de equipamiento inadecuado			
--	--	---	--	--	--

**Identificar medidas de control.**

En este paso se deben identificar las medidas de control necesarias para reducir o minimizar los riesgos identificados anteriormente. Las medidas de control incluyen tanto mitigar los efectos (reducir la gravedad de las consecuencias), como prevenir los incidentes (minimizar la probabilidad de ocurrencia).

Siempre que sea posible se debe priorizar la prevención de riesgos mediante diseños intrínsecamente seguros y/o adopción de sistemas y procedimientos que protejan la salud, seguridad y medio ambiente tales como:

- Limitando inventarios de materiales riesgosos.
- Sistema de alivio.
- Sistema de cierre o aislamiento.
- Procedimientos de mantenimiento e inspección.
- Permisos y procedimientos de trabajo.
- Programas de capacitación.

Medidas para mitigar o reducir efectos adversos; serán necesarias en casos que puedan fallar las medidas de prevención adoptadas. Estas medidas entran en acción en situaciones límites o anormales reduciendo los efectos:

- Elementos de protección personal (EPPs).
- Sistemas de detección.
- Protección de incendio.
- Monitoreo de salud.
- Etc.

Se considera preferible adoptar medidas de control siguiendo la siguiente jerarquía:

1. Eliminar el riesgo / tarea siempre que sea razonablemente practicable.
2. Reducir / sustituir / contener el riesgo.
  - Controles de ingeniería (aislar, rediseñar, etc.)
  - Reorganización de tareas / métodos seguros de trabajo.
  - Controles administrativos (avisos / señales, cooperación con contratistas, etc.)
3. Proveer Información, Instrucción, Entrenamiento (para disciplinar), y Supervisión (para asegurar el cumplimiento de procedimientos).
4. Proveer Elementos de Protección Personal (EPPs).

Las mejores estrategias suelen involucrar una serie de controles en uno o varios niveles de jerarquía, siguiendo un proceso iterativo de realimentación hasta alcanzar un nivel tan bajo como razonablemente practicable.

Las medidas de control deber ser implementadas a la brevedad y monitoreadas para asegurar que el control de riesgos sea efectivo en la práctica. Estas medidas de control deben ser monitoreadas periódicamente con estándares de desempeño fijados con anterioridad (normas, procedimientos de trabajo, exposiciones máximas admitidas, límites de emisiones ambientales, etc.).

Se prevé una guía de los tipos de Medidas que pueden ser empleados para distintos riesgos.

### **Normas de Seguridad para TcT en Alta Tensión**

- Dispone del Procedimiento de ejecución para el trabajo que se va a realizar
- Dispone de la Autorización de TcT de la empresa eléctrica o en su ausencia tiene notificación autorizada
- El personal destinado a la ejecución del trabajo está habilitado para el mismo

- Se ha comprobado que el enlace con el despacho de Explotación es correcto
- Se ha comentado el Procedimiento de Ejecución, así como las funciones a desempeñar por cada operario
- Se ha revisado el equipo de protección personal, así como el material y la herramienta a emplear.
  - En caso necesario, se ha señalado el trabajo
  - Se han comprobado las distancias de seguridad
  - Se ha efectuado una revisión completa de la instalación
  - Se ha comprobado que los esfuerzos a soportar por las herramientas no superan las cargas de trabajo especificadas para la misma
  - Se han estudiado y determinado las posiciones del límite de seguridad

**Normas de Seguridad para TcT en altura:**

- Para la ejecución de estas tareas el personal será especialmente habilitado, técnica y psicofísicamente.
- Para acceder a los puestos de trabajo en altura, el operario deberá utilizar arnés de seguridad con tres argollas por lo menos dos laterales y una dorsal en las que se colocarán cola de amarre de trabajo y cola de amarre con amortiguador de caídas respectivamente.
- Para acceder a los lugares de trabajo deberán hacerlo por los lugares designados y siempre protegidos por una línea de vida o elemento que la supla (sistema Y) vinculado a su arnés de seguridad.
- El trabajador de altura siempre se mantendrá con dos puntos de fijación y cuando deba realizar movimientos de un lugar a otro en altura siempre deberán ser manteniendo por lo menos un punto de amarre.
- En el puesto de trabajo se deberá contar con los elementos indispensables para la ejecución de los mismos no almacenando herramientas y/o materiales en altura.
- Se montará una soga de servicio para elevar los elementos de trabajo (materiales y herramientas) prohibiéndose que estos sean lanzados para ser sostenidos.

- Para las herramientas de mano se dispondrá de un morral para elevarlas como para que permanezcan en el puesto de trabajo. Toda herramienta y/o equipo manual con la que se trabaje en altura debe estar amarrada a un punto fijo.
- No se superpondrán trabajos en la misma línea vertical (uno sobre otro). Siempre se trabajará en una misma línea horizontal, concluida esa línea se cambia de nivel.
- No se dejarán materiales, desechos o herramientas sueltas en donde se ha realizado el trabajo de altura (columnas, torres, andamios, pasarelas o rampas).
- Verificar previamente el buen estado de funcionamiento de los equipos de elevación y se descartarán en el caso de averías o por accionamiento forzado, solicitar el reemplazo.
- Los trabajos en altura se realizarán en grupos de dos o más personas.
- Cuando los trabajos se realicen en cercanías de líneas o conductores con tensión respetar las distancias de seguridad.

### **Normas de Seguridad para trabajos con escaleras portátiles:**

- Tratar de no utilizar escaleras de fabricación propia, salvo supervisión previa del Responsable de Higiene y Seguridad o Responsable del Trabajo.
- Verificar el estado de conservación de la escalera a utilizar, (zapatas de apoyo, bisagras, largueros libres de fisuras, peldaños).
- Verificar que la colocación de la escalera no genere peligros extras (base de apoyo, atropellos, obstaculizar vías de circulación).
- La escalera fija siempre deberá atarse en su extremo superior. Para lograr esto la escalera deberá ser sujeta por un tercero hasta que el operario se amarre a un punto fijo fuera de la escalera y posteriormente la afirme en su extremo.
- Ambas manos deben estar libres para subir o bajar de una escalera.
- La escalera es un medio de paso y no para realizar trabajos sobre ella, siempre que sea posible.

- Subir peldaño por peldaño, manteniendo siempre tres puntos de apoyo, (mantener los tres puntos de apoyo, dos manos y un pie ó dos pie y mano).
- Procurar que la suela del calzado y los guantes de trabajo estén libres de algún material que puedan propiciar que el operario resbale.
- Una escalera nunca debe ser utilizada por dos operarios de forma simultánea.
- No tirar, en ningún caso, herramientas ni otros materiales desde lo alto de la escalera. Tampoco lanzarlos desde abajo para que los tome la persona que esté arriba, utilizar sogas de servicio.
- Las tareas que superen los 2 metros de altura el operario siempre se deberá sujetar a través de su cola de amarre a un punto seguro.
- Nunca desplazar una escalera con un operario subido en la misma.
- No atar nunca el arnés de seguridad a la escalera, a no ser que ésta esté a su vez amarrada por su parte superior.
- Se apoyarán los largueros sobre superficies sólidas y si fuese un poste, que apoye el soporte específico y asegurarlo con el cinto al poste.
- La escalera se situará lo más cerca posible de la vertical del punto de trabajo para evitar desplazamientos horizontales del operario.
- Se extenderá de forma que se pueda trabajar con el último peldaño a la altura de la cintura siempre que la escalera lo permita.
- Se inclinarán las escaleras simples con una relación de 4:1, es decir, se apoyarán con una inclinación de  $\frac{1}{4}$  de la longitud total de la misma

### **Normas de Seguridad para trabajos con malacates, grúas y plumas:**

- Realizar los mantenimientos periódicos por personal especializado.
- Los operadores de los equipos deberán usar en forma permanente los EPP
- El operador debe examinar detenidamente el equipo al iniciar la jornada.
- Sólo manejará equipo de izaje el operador autorizado y habilitado.
- No se debe permitir que en el puesto de mando haya otros operarios, con el operador de la misma.

- Obedecer las señales de un solo hombre. Antes de iniciar las maniobras debe determinarse quien será el responsable de los movimientos de las cargas y luego sólo esta persona dará las indicaciones.
- La grúa se deberá cargar en función al diagrama de cargas, respetando su capacidad nominal.
- Los ganchos deben poseer traba de seguridad y los engranajes y otras partes móviles irán totalmente cerrados, cubiertos con resguardos, o estarán fuera de alcance.
- Las cargas deberán transportarse atadas con sogas de guía, acompañadas por los operarios necesarios, quienes caminarán a una distancia de seguridad, guiándolas.
- El operador atenderá exclusivamente la operación de la grúa y hasta que la carga haya sido depositada no abandonará su puesto.
- No desplazar cargas por encima de las personas.
- No arrastrar las eslingas, cadenas, fajas ni el grillete.
- Durante el desarrollo de los trabajos de altura en la barquilla. Se deberá asistir si fuera necesario al trabajador de altura por medio de soga para mantener una distancia prudencial de seguridad en función del trabajo a que se esté realizando.
- El área afectada bajo la zona de trabajo de la barquilla, se despejará y se demarcará evitando el ingreso de personas.
- Queda prohibido arrojar hacia arriba o hacia abajo materiales u objetos, se utilizará soga de servicio.
- El operario que sube en la barquilla deberá fijarse con su cola de amarre del arnés de seguridad a un punto de la barquilla para evitar caídas de altura.
- Conservar la pluma por lo menos a 1,80 m de distancia de todo cable aéreo.
- Si la pluma hiciese contacto con un cable aéreo:
- Permanecer en la cabina hasta que se separe el aguilón o se corte la corriente.
- No permitir que nadie se acerque a la máquina.

### **Inspección a equipos de izaje**

- Los equipos de izaje se le realizarán inspecciones periódicas según lo especificado en la norma IRAM 3923 adoptando como plazo máximo de la inspección el plazo de 12 meses.
- El encargado de la grúa verificará diariamente toda la maquinaria, aparatos y accesorios de las grúas (incluyendo los cables, cadenas y eslingas); se anotarán en un impreso especial la fecha, las observaciones pertinentes y las medidas de seguridad que se deben tomar.
- El operador no intentará nunca reparar por sí mismo la grúa, sino que informará a su supervisor de cualquier condición que haga insegura la operación. Algunos defectos pueden ser tan peligrosos que obliguen a parar la grúa en el acto, en cuyo caso no se volverá a poner en servicio hasta que aquellos sean corregidos.
- El equipo debe ingresar a obra con un Certificado de Habilitación otorgado por profesional o taller matriculado.

### **Eslingas y fajas**

- Se deben inspeccionar con frecuencia y se debe anotar su fecha de compra.
- Las eslingas de cable de acero deben lubricarse a intervalos regulares.
- No se deben doblar alrededor de las esquinas agudas de la carga. Para proteger a la eslinga se puede usar madera, cuero, trapos gruesos, o caucho de las cubiertas de los vehículos.
- Al izar placas se deben sujetar con abrazaderas que tomen la carga firmemente por abajo.
- Utilizar eslingas dentro de sus capacidades asignadas. Consultar tablas de capacidad.
- Si se necesita alargar eslingas, usar grilletes apropiados.

# **Tema N°2**

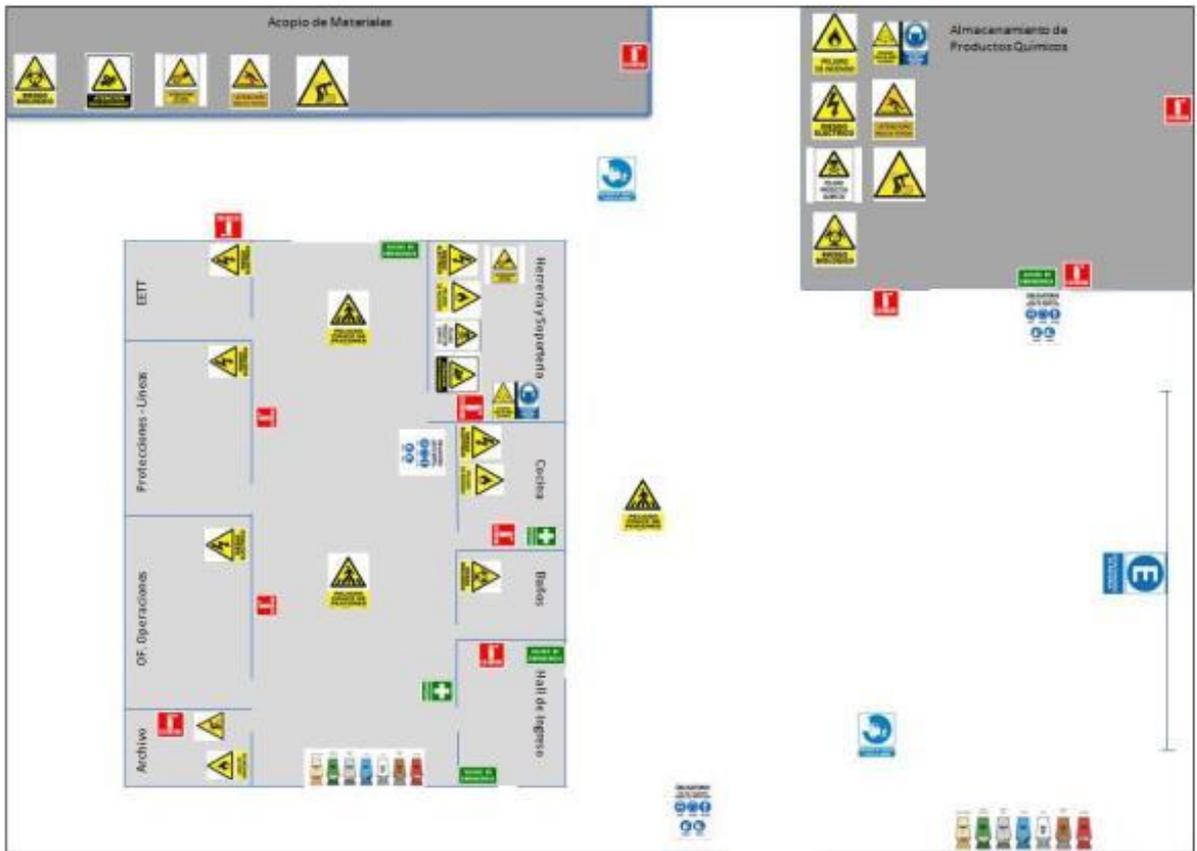
# **“Análisis de**

# **Condiciones**

# **Generales”**

## 2- Análisis de Condiciones Generales

### 2-A- Relevamiento General de Riesgos



### 2-B- Desarrollo de Riesgo Eléctrico

#### Introducción

La electricidad representa un riesgo invisible, pero presente en la mayor parte de las actividades humanas. Su uso generalizado y la propia costumbre hacen que muchas veces nos comportemos como si no representara ningún peligro.

Por otra parte, la electricidad es causa de muchos incendios y explosiones. Se estima que la principal causa de incendios en las industrias se debe a un sistema eléctrico en malas condiciones de seguridad.

Sin embargo, es posible controlar el riesgo en las instalaciones eléctricas aplicando las normas de seguridad desde el momento del diseño del equipamiento eléctrico junto con unos buenos sistemas de verificación y control periódicos.

## **Riesgo Eléctrico**

El riesgo eléctrico se produce en toda tarea que implique actuaciones sobre instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no han sido diseñados.

## **Causas de los Accidentes Eléctricos**

- **FALLAS TECNICAS:** Son aquellos que se imputan a errores de cálculo y proyección, de obra, dirección, ejecución de trabajos, etc.
- **FALLAS HUMANAS:** Son imputables a la persona, por negligencia, poca formación y despreocupación.

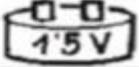
## **Tipos de Contacto**

- **DIRECTO:** Ocurre cuando una persona hace contacto con su cuerpo y dos elementos, entre los cuales hay diferencia de potencial, o tensión.
- **INDIRECTOS:** Se produce cuando se hace contacto con partes metálicas puestas accidentalmente en tensión y por el otro lado, contacto con tierra.

## **Principales Riesgos.**

- **CHOQUE ELÉCTRICO** por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo) o con las masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- **QUEMADURAS** por choque eléctrico o por arco eléctrico.
- **CAÍDAS O GOLPES** producidos como consecuencia del choque o arco eléctrico.
- **INCENDIOS O EXPLOSIONES** originadas por la electricidad.

## Efectos de la Corriente

1 a 3 mA	Percepción	Paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro	
3 a 10 mA	Electrización	El paso de la corriente produce movimientos reflejos, no es doloroso sino inquietante, el individuo puede soltar la fuente ya que no pierde el control de sus músculos	
10 mA	Titanización	El paso de la corriente provoca contracción muscular en manos y brazos, efecto de choque doloroso pero sin pérdida del control muscular, puede aparecer quemaduras. Entre 15 a 20 mA este efecto se agrava, se pierde el control muscular	
25 a 30 mA	Asfixia	La tetanización afecta los músculos del tórax provocando asfixia,	
50 a 150 mA	Contracciones musculares	Dolor extremo, colapso respiratorio, contracciones musculares severas. No se puede soltar la fuente de electricidad. La muerte es posible.	
1 a 10 A	Fibrilación ventricular y Muerte	La acción rítmica bombeadora del corazón cesa. Ocurren contracciones musculares y daño a los nervios. Colapso cardiaco, quemaduras severas y probable muerte	

## Prevención y Protección

1) **INSTALACIONES:** establece las características generales y la forma de utilización y mantenimiento de los equipos e instalaciones eléctricas, para proteger fundamentalmente a los trabajadores usuarios de dichos equipos e instalaciones.

- **LLAVE TERMO MAGNETICA:** Es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica en un circuito: el magnético y el térmico.
- **DISYUNTOR DIFERENCIAL:** Es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas de corriente alterna, con el fin de proteger a las personas de las derivaciones causadas por faltas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los aparatos.
- **PUESTA A TIERRA:** Es un mecanismo de seguridad que forma parte de las instalaciones eléctricas y que consiste en conducir eventuales desvíos de la corriente hacia la tierra, impidiendo que el usuario entre en contacto con la electricidad.

2) **TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO:** establece de forma detallada los métodos seguros para trabajar en instalaciones eléctricas o en sus proximidades. Son medidas para proteger a los trabajadores que tienen que manipular la propia instalación eléctrica o su entorno, y no tanto los usuarios de la misma.

3) **INFORMACIÓN Y FORMACIÓN:** diferente en función del tipo de instalación eléctrica, de la relación del trabajador con dicha instalación y del tipo de trabajo a realizar en la misma.

### **Operaciones en Instalaciones Eléctricas**

Siempre que se realicen trabajos sin tensión en instalaciones eléctricas se debe aplicar las: CINCO REGLAS DE ORO

- **Desconectar:** La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante. Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.
- **Prevenir cualquier posible realimentación:** Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos teledirigidos deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.
- **Verificar la ausencia de tensión:** La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación. Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona

de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares) de forma segura.

- Poner a tierra y en cortocircuito: Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito. Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores. Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito. Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo.
- Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitarla zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

### **Primeros Auxilios**

En caso de accidente eléctrico la persona que auxilia debe tener muy claro que bajo ningún concepto debe tocar directamente a la víctima que está sufriendo una electrización, pues es seguro que la corriente le pasará también, habiendo entonces una víctima más.

Si se siguen unos pasos determinados asegurará una protección hacia sí mismo y una alta probabilidad de salvar a la víctima:

- En primer lugar, llamar a los servicios de emergencias. Proporcionar datos claros y concisos sobre el lugar y las causas de la electrización, y detalles que se consideren importantes.

- No tocar a la persona hasta verificar con seguridad que no está en contacto con ninguna fuente eléctrica.
- Si está en contacto, buscar la manera de cortar la corriente. Puede ser un interruptor o puede ser que haya que cortar el cable, en cuyo caso se hará con una herramienta bien aislada y con los debidos protectores y aislantes. Asegurarse de no llevar prendas mojadas y de estar pisando charcos o suelo mojado.
- En caso de no encontrar la manera de cortar la corriente, se utilizará un objeto de madera, plástico (una silla, un palo...) o cualquier elemento no conductor de la electricidad para separar a la víctima.
- Una vez separada de la corriente y asegurada la víctima, evitar en la medida de lo posible moverla, sobre todo el cuello y la cabeza, pues podría tener alguna lesión vertebral.
- Comprobar su grado de conciencia y respiración. En caso de que no respire, proceder a realizar maniobras de RCP reanimación cardiopulmonar.
- Si la víctima está inconsciente, tapparla con mantas o abrigos y elevar sus piernas.
- Tratar las quemaduras con agua o suero fisiológico para limpiarlas, y tapparlas con gasas estériles o paños limpios.

### **Medidas de Seguridad**

- Coloque las herramientas, de manera que los cables no crucen las vías de circulación.
- Contener y Canalizar los conductores eléctricos, con objeto de evitar condiciones inseguras.
- No utilice adaptadores eléctricos que anulen la descarga a tierra.
- No utilice cales defectuosos.
- Realizar siempre los bloqueos y etiquetados.
- No utilizar herramientas eléctricas con los pies mojados.
- En excavaciones prever la existencia de cables sub terráneos.
- No conectar los cables sueltos al toma corriente.
- Para trabajos sin tensión, aplicar siempre las 5 reglas de oro.

## **Conclusiones**

Los riesgos eléctricos aparecen básicamente por dos causas:

- Defectos en las instalaciones
- Actuaciones incorrectas

Para disminuir o eliminar los riesgos es necesario actuar sobre las causas de los mismos. Las actuaciones posibles sin intentar ser exhaustivos pueden resumirse en las siguientes:

- Diseño adecuado de los sistemas eléctricos a las características y al uso.
- Verificación antes de la puesta en servicio.
- Cuidado mantenimiento y realización de verificaciones e inspecciones periódicas.
- Formación del personal sobre los riesgos de sus actuaciones y los equipos de protección
- Formación del personal en prestación de primeros auxilios y técnicas de reanimación.

## **2-C- Desarrollo de Riesgo Incendio “Estudio de Carga de Fuego”**

### **Fundamentación**

Determinar la Peligrosidad de los Sectores en función a la Carga de Fuego derivada de la cantidad de calor total capaz de desarrollar la combustión completa del conjunto de materiales que conforman el Sector de Incendio ya sea proveniente de materiales construcción como de los materiales almacenados en su interior.

Considerar la resistencia al fuego de los elementos constitutivos del edificio, (decreto 351/79 Anexo VII), características de ventilación, dimensionamiento y ubicación geográfica de cada uno de los Sectores y sus correspondientes subdivisiones, para calcular la capacidad extintora mínima necesaria a instalar en cada Sector estudiado.

Constatar el cumplimiento de requisitos definidos en Dto. 351/79 Anexo VII Reglamentario de la LEY 19.587/72; en función de los distintos niveles de RIESGO derivados del uso de los “Sectores de Incendio” de las instalaciones de DISTROCUIYO SA, donde para las distintas actividades desarrolladas en los espacios funcionales se prevé equipamiento concreto de Protección Contra Incendios.

“Vale decir que la fundamentación medular es: realizar un estudio de Carga de Fuego de todos los materiales presentes, relacionando su poder calorífico con el patrón referenciado por la Legislación Nacional.”

### **Objetivos**

- 1) Dificultar la iniciación de un incendio.
- 2) Si se inicia:
  - a. Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
  - b. Asegurar la evacuación de las personas.
  - c. Facilitar el acceso y las tareas de extinción al personal de Bomberos.
  - d. Minimizar el riesgo hacia las construcciones lindantes.
- 3) Dotar a las instalaciones del Equipamiento necesario para la primera intervención de ataque al fuego.

### **Definiciones**

**Carga de Fuego** Peso en madera por unidad de superficie (Kg. /m<sup>2</sup>) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/kg. Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendios.

La Carga Ponderada (Qp) de un inmueble, se calculará considerando todos los materiales combustibles que formen parte de la construcción, así como aquellos que

se prevean como normalmente utilizables en los procesos y todas las materias combustibles que puedan ser almacenadas.

**Poder Calorífico:** Se define como la cantidad máxima de calor que entrega la unidad de masa de un material sólido o líquido, o la unidad de volumen de un gas, cuando quema íntegramente. El poder calorífico se expresa en kilocalorías por kilogramo (Kcal/kg) o kilocalorías por metro cúbico (Kcal/m<sup>3</sup>). Otra unidad usada es el joule por kilogramo o por metro cúbico según el material. En la práctica se emplean múltiplos como mega joule por kilogramo (MJ/kg) o el kilo joule por kilogramo (KJ/kg). Las equivalencias son: 1 Kcal = 4,1855 x 10<sup>3</sup> J 1 KJ = 0,23892 Kcal

**Sector de incendio:** (Decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.11). Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.

**Niveles de Riesgo:** a los efectos de su comportamiento ante el calor u otra fuente de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:

Riesgo 1: Explosivo

Riesgo 2: Inflamable (1º y 2º categoría)

Riesgo 3: Muy Combustibles

Riesgo 4: Combustibles

Riesgo 5: Poco Combustibles

Riesgo 6: Incombustibles

Riesgo 7: Refractarios

Esta tipificación del riesgo, nos permite relacionar la Peligrosidad Intrínseca de los materiales, que variará en función del estado de subdivisión dependiendo directamente de la superficie y la densidad en que se encuentre presente dentro del ambiente; factor este que determina la vulnerabilidad del material ante el ataque por el fuego.

### **Descripción de las Instalaciones**

El predio ocupado por DISTROCUYO SA se encuentra fragmentado en las siguientes secciones funcionales: A) Área Administrativa; B) Taller comprende el espacio cerrado para llevar a cabo las operaciones de herrería y soportería C) Depósito para el almacenamiento de productos químicos; D) Sector de acopio de materiales. (Ver Croquis A).

Nota: A efectos del estudio realizado en el presente Informe, no se efectúa el cálculo de los materiales almacenados en D) sector de acopio de materiales, por cuanto se trata de un área en donde se trabaja al aire libre y tiene una disposición transitoria de equipos y componentes, todos de materiales metálicos que no influyen en la Carga de Fuego; no obstante debemos considerarlo a efectos de dar cumplimiento a lo previsto por el Decreto Dto. 351/79, en los requerimientos legales comprendidos para Depósitos e Industrias desarrolladas al Aire Libre, previstos en el “Cuadro de Prevenciones Contra Incendio” de la Ordenanza Municipal 9339/01.

Respecto al Área Administrativa, está integrada por Módulos Individuales, conformando: OFICINAS DE OPERACIONES, ARCHIVO, COCINA, BAÑO Y HALL DE INGRESO.

Por otra parte, adyacente al Área de Administración se ubica el TALLER DE HERRERIA Y SOPORTERIA, el cual ha sido considerado para este Estudio de Carga de Fuego, como un Sector Independiente del Área de Administración. Otro sector considerado es el Área del DEPOSITO DE PRODUCTOS QUIMICOS.

SUPERFICIE CUBIERTA DE LAS INSTALACIONES APROX. 1216.00m<sup>2</sup> a saber:

SECTOR N°1: AREA ADMINISTRATIVA: Compuesta de los siguientes Módulos.

Se encuentran distribuidas en varios ambientes separados por durrlock y comunicados mediante puertas. Aquí se realizan tareas de Administración y Logística de los distintos departamentos de la Cía., además se encuentran las oficinas de Gerencia. Este Sector posee una dimensión aprox. de 510,00m<sup>2</sup>, integrada por los compartimentos que se describen a continuación, más el espacio cubierto utilizado para la circulación, que posee una dimensión aprox. de 377,05m<sup>2</sup>.

- Superficie aprox. de 510,00m<sup>2</sup>.

- Hall de Ingreso: aprox. 96,00m<sup>2</sup>
- Cocina y baños: aprox. 114,00m<sup>2</sup>.
- Archive: approx. 36,00m<sup>2</sup>
- Of. Operaciones: aprox. 105,00m<sup>2</sup>
- Protecciones y Líneas: aprox. 105,00m<sup>2</sup>
- Estaciones Transformadoras: aprox. 54,00m<sup>2</sup>

Características Constructivas: El área correspondiente a las oficinas de administración, está construido en mampostería de ladrillo.

Las paredes interiores laterales del edificio Administrativo, están revestidas con durlock.

La compartimentación de las oficinas se realizó mediante paneles livianos de durlock, con terminaciones de pintura diluida en agua.

Los pisos son de Hormigón, revestido con baldosas de cerámico.

El techo está construido en loza con revestimiento en durlock.

Las aberturas de contacto externo, son de material metálico preponderando el aluminio, selladas con doble vidrio. Las puertas internas son vidriadas con estructura metálica (marcos), la puerta de ingreso es de estructura metálica en su totalidad.

La distribución de conductores eléctricos se encuentra instalada y protegida mecánicamente con cañería metálica; mientras que la distribución del flujo se realiza a través de tableros que cuentan con sus protecciones Térmicas, Diferencial y de Puesta a Tierra.

Uso específico: Tareas de oficina y archivos transitorios de documentación.

Señalización, Iluminación y Salidas de Emergencia: SI – cuenta con la señalización e iluminación requerida por la legislación ante situaciones de emergencia que requieran la evacuación del edificio.

SECTOR Nº 2: TALLER DE HERRERIA Y SOPORTERIA: Compuesto de los siguientes Módulos.

Dispone de estanterías de estructura metálica. Se encuentra separado por un muro construido en Hormigón Armado, que permite separar físicamente este Módulo del Sector N°1. La comunicación entre ambos Sectores se realiza a través de una puerta vidriada de estructura metálica.

Este Sector posee una dimensión aprox. de 112,50m<sup>2</sup>.

Características Constructivas: El Módulo N°2, está construido en mampostería de ladrillo.

Las paredes interiores están revestidas en revoque fino con terminaciones de pintura.

El piso del área posee alisado de cemento con revestimiento de pintura epoxi para alto tránsito.

El techo es de chapa metálica acanalada auto-portante e internamente se encuentra protegido con aislante térmico.

La instalación de distribución de conductores eléctricos se encuentra protegida mecánicamente con cañería metálica; mientras que la distribución del flujo energético se realiza a través de tableros que cuentan con sus protecciones Térmicas, Diferencial y de Puesta a Tierra.

Uso específico: Taller general.

Señalización, Iluminación y Salidas de Emergencia: SI – cuenta con la señalización e iluminación requerida por la legislación ante situaciones de emergencia que requieran la evacuación del edificio.

**SECTOR N° 3: DEPOSITO DE PRODUCTOS QUIMICOS:** Compuesto de los siguientes Módulos

El sector N°3 se encuentra separado del casco principal, dentro del mismo predio.

Este sector posee una dimensión aprox. de 216,00m<sup>2</sup>.

En el interior del mismo se almacenan habitualmente los siguientes lubricantes:

- Mobil ATF 220. (Fluido para transmisiones automáticas)
- YPF Transformadores 64. (Aceite para transformadores)
- YPF Transformadores 65. (Aceite para transformadores)
- Mobil delvac 1400 15W-40. (Aceites para motores diésel de alto rendimiento)

- Mobil delvac 1300. (Aceites para motores de equipos pesados)
- Mobil NUTO H68. (Fluido hidráulico)
- Mobil RARUS 427. (Lubricante para compresores de Aire Reciprocantes)

Características Constructivas: Está construido en mampostería de ladrillo. Las paredes interiores laterales del área de Depósito están revestidas en su parte inferior con revoque fino con terminaciones de pintura.

El techo exterior de la Nave es de chapa metálica acanalada.

El piso posee alisado de cemento con revestimiento de pintura epoxi para alto tránsito.

Posee una persiana metálica frontal que permite el ingreso y egreso de vehículos.

Uso específico: Almacenamiento Transitorio de Insumos

Señalización, Iluminación y Salidas de Emergencia: SI - cuenta con la señalización e iluminación requerida por la legislación ante situaciones de emergencia que requieran la evacuación del edificio.

Consideraciones del dimensionamiento de los Sectores descriptos según DEC 351/79 Cap. 18 "Protección Contra Incendios", ANEXO VII, inc. 7 Condiciones de Extinción, y según Ordenanza Municipal 9339/01-Tabla Nº1 Cuadro de Prevenciones:

Nº	Sup. Sector (m2)	Uso / Actividad	R	CONDICIÓN		
				S	C	E
1	887,05	Administrativa	3	S 2	C1	E8, E11, E13
2	112,05	Taller Herrería	3	S 2	C1, C3	E3, E11, E12 E13
3	216,00	Depósito de Productos Químicos	3	S 2	C1, C3, C7	E3, E11, E12 E13

## Calculo de Carga de Fuego

Relevamiento de Combustibles:

Se han listado, por cada Sector de Incendio, los combustibles presentes, que a la hora de considerar sus capacidades caloríficas y la cantidad almacenada de cada uno de ellos, influye considerablemente en los valores de dimensión de la Carga de Fuego.

Nota:

- (1) Nombre del sector de incendio como se lo conoce en la práctica.
- (2) Código de sector de incendio, por ejemplo SI-01, esto facilita la identificación de los sectores cuando hacemos tablas.
- (3) Actividad, trabajo, proceso, etc., que se desarrolla en el sector de incendio.
- (4) Superficie de sector de incendio, descontando medios de escapes y zonas de uso común.
- (5) Riesgo máximo permitido a la actividad del sector, según la tabla 2.1 del decreto 351/79 anexo VII inciso 2.1.
- (6) Riesgo (1, 2, 3, 4, o 5) correspondiente a cada combustible según las definiciones establecidas en el decreto 351/79 anexo VII inciso 1.5. Verificar que no existan combustibles de mayor riesgo al admitido en el Riesgo del Sector.
- (7) Fecha del relevamiento, esto nos permitirá saber con mayor precisión la validez y actualización del estudio.
- (8) Tipo de persona trabajan, habitan o visitan el sector de incendio: mujeres, hombres, personas ancianas, niños, jóvenes, discapacitados. Esta información nos servirá al momento de determinar el tamaño (peso) de cada extintor asignado para la protección de los ambientes.

Carga de Fuego por Sectores de Incendios:

### SECTOR N° 1: "OFICINAS ADMINISTRATIVAS"

Comentarios:

1. Dentro del Sector de Incendio 1, todos los sectores administrativos del edificio, por cuanto no existe una separación física que permita la estanquidad

adecuada entre ellos, actuando como muro corta llama; por lo tanto se ha tomado la superficie del sector 1 más el espacio cubierto utilizado para la circulación, con un total de 887.05 (m<sup>2</sup>), se ha incluido para la carga de fuego revestimientos, mobiliario y almacenamiento.

2. Cumple con las condiciones específicas de Situación S2 previstas en el Cuadro de Cuadro de Prevención de Incendios para Actividades Depósito de R3.
3. No aplica la condición específica de Construcción C1, prevista en el Cuadro de Prevención de Incendios para Actividades Administrativas de R3.
4. No aplican las condiciones específicas de Extinción E8, E11, E13, previstas en el Cuadro de Prevenciones para Actividades Administrativas de R3.

<b>Sector Incendio(1)</b>	Área administrativa: Hall – Oficinas		<b>Código Sector(2)</b>	<b>Nº 1</b>
<b>Actividad del sector(3)</b>	Tareas administrativas y de archivo -(papel, madera, cartón, etc.)			
<b>Superficie piso(4) (m<sup>2</sup>)</b>	<b>887.05</b>	<b>Riesgo sector(5)</b>	<b>3</b>	<b>Fecha rel. (7)</b> 15/07/2015
<b>Tipo de personas(8)</b>	Hombres y Mujeres sin limitaciones			
<b>Combustible</b>	<b>Riesgo del combustible(6)</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Poder Calorífico (Mcal/kg)</b>	<b>Carga Calor (Mcal)</b>
Estruc. Madera –	Muy Comb.	1748.50	4,4	7693.40
Arch. papel - cartón	Muy Comb.	1450.00	4.4	6380.00
Ropa (ref. algodón)	Muy Comb.	80.00	4.0	320.00
Goma Espuma	Muy Comb.	90.00	6.0	540.00
Plásticos	Muy Comb.	115.00	7.0	805.00
<b>Carga calor total (Mcal):</b>				<b>15738.40</b>
<b>Carga calor total (Kcal):</b>				<b>15738400.00</b>

<b>Q total Nave1 = 15738400,00 Kcal</b>	
Peso Equivalente en Madera = $\frac{Q \text{ total (Kcal)}}{4400(\text{Kcal/kg})} = 3576.90 \text{ Kg}$	
<b>QF = <math>\frac{\text{Peso Eq. Sect. Inc. 1}}{\text{Sup. Sect. Inc. 1}} = \frac{3576.90 \text{ kg}}{887.05 \text{ m}^2} = 4.03 \text{ kg/m}^2</math></b>	
<b>QF SECTOR N° 1 (Kg/m2) =</b>	<b>4,03</b>

**SECTOR N° 2: “TALLER HERRERIA Y SOPORTERIA”**

Comentarios:

1. Dentro del Sector de Incendio 2, se ha incluido para la carga de fuego revestimientos, mobiliario y almacenamiento.
2. Por tratarse de un taller debe considerarse que las condiciones de carga de fuego fluctúan permanentemente, dependiendo del tipo de herramienta/equipamiento utilizado y las fuentes de calor que aporte cada uno.
3. Cumple con las condiciones específicas de Situación S2 previstas en el Cuadro de Cuadro de Prevención de Incendios para Actividades Depósito de R3.
4. No aplican las condiciones específicas de Construcción C1 previstas en el Cuadro de Prevención de Incendios para R3.
5. No aplican las condiciones específicas de Construcción C3 previstas en el Cuadro de Prevención de Incendios para R3, dado que el sector de incendio no supera los 1000m2.
6. No aplican las Condición Específica de Extinción E3 previstas en el cuadro de protección contra incendios para R3.
7. No aplican las Condición Específica de Extinción E11 previstas en el cuadro de protección contra incendios para R3.
8. No aplican las Condición Específica de Extinción E12 previstas en el cuadro de protección contra incendios para R3.
9. No aplican las Condición Específica de Extinción E13 previstas en el cuadro de protección contra incendios para R3.

Sector Incendio(1)	TALLER GENERAL		Código Sector(2)	Nº 3	
Actividad del sector(3)			Reparaciones y mantenimientos en general		
Superficie piso(4) (m2)	112.5 0	Riesgo sector(5)	3	Fecha rel. (7)	15/07/2015
Tipo de personas(8)			Hombres sin limitaciones		
Combustible	Riesgo del combustible(6)	Cantidad (kg)	Poder Calorífico (Mcal/kg)	Carga Calor (Mcal)	
Madera	Muy Comb.	220.00	4,4	968.00	
Papel/Cartón	Muy Comb.	660.00	4.4	2904.00	
Plásticos	Muy Comb	105.00	7.0	765.00	
Ropa (ref. algodón)	Muy Comb	125.00	4.0	500.00	
Caucho	Muy Comb	1701.00	10.00	17010.00	
Goma Espuma	Muy Comb	5.00	6.0	30.00	
<b>Carga calor total (Mcal):</b>				<b>22177,00</b>	
<b>Carga calor total (Kcal):</b>				<b>22177000,00</b>	

**Q total Nave1 = 22177000,00 Kcal**

Peso Equivalente en Madera =  $\frac{Q \text{ total (Kcal)}}{4400(\text{Kcal/kg})}$  = 5040,22 Kg

$QF = \frac{\text{Peso Eq. Sect. Inc. 1}}{\text{Sup. Sect. Inc. 1}} = \frac{5040,22 \text{ kg}}{112,50\text{m}^2} = 44,80 \text{ kg/m}^2$	
<b>QF SECTOR N° 3 (Kg/m<sup>2</sup>) =</b>	<b>44,80</b>

**SECTOR N° 3: “ALMACENAMIENTO DE LUBRICANTES”**

Comentarios:

1. El mismo se encuentra separado del casco principal.
2. Desde el punto de vista de la propagación del fuego, el sector dispone de un medio de escape independiente.
3. Por tratarse de un depósito que no dispone de una carga y cantidad fija de lubricantes debe considerarse que las condiciones de carga de fuego fluctúan permanentemente, dependiendo de la cantidad de carga transitoria presente en el lugar.
4. El lugar dispone de contenedores de lubricantes, los cuales son fluidos hidráulicos y aceites para motores, aceite para transformadores, considerados como materiales de riesgo “muy combustibles”
5. En ningún contenedor existe instalación de gas ni de agua. Si existen instalaciones eléctricas embutidas bajo cañería con sus respectivas protecciones térmicas, diferenciales y de PAT. Existe la posibilidad de interrumpir el suministro del fluido eléctrico a través de una llave de corte general ubicada en tablero externo y específico.
6. Cumple con las condiciones específicas de Situación S2 previstas en el Cuadro de Cuadro de Prevención de Incendios para Actividades Depósito de R3.
7. No aplican las condiciones específicas de Construcción C1, C3, C7 previstas en el Cuadro de Prevención de Incendios para R3.
8. No aplican las condiciones específicas de Extinción E3, E11, E12, E13 previstas en el Cuadro de Prevención de Incendios para R3.

<b>Sector Incendio(1)</b>	<b>ALMACENAMIENTO DE LUBRICANTES</b>	<b>DE</b>	<b>Código Sector(2)</b>	<b>Nº 4</b>
<b>Actividad del sector(3)</b>		Almacenamiento de lubricantes		
<b>Superficie piso(4) (m2)</b>	<b>216.00</b>	<b>Riesgo sector(5)</b>	<b>3</b>	<b>Fecha rel. (7)</b> 15/07/2015
<b>Tipo de personas(8)</b>		Hombres sin limitaciones		
<b>Combustible</b>	<b>Riesgo del combustible(6)</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Poder Calorífico (Mcal/kg)</b>	<b>Carga Calor (Mcal)</b>
Aceites Lubricantes	Muy combustibles	4800	9	43200.00
<b>Carga calor total (Mcal):</b>				<b>43200.00</b>
<b>Carga calor total (Kcal):</b>				<b>43200000,00</b>

<b>Q total Nave3 = 43200000,00 Kcal</b>	
$\text{Peso Equivalente en Madera} = \frac{\text{Q total (Kcal)}}{4400(\text{Kcal/kg})} = 9818,18 \text{ Kg}$	
$\text{QF} = \frac{\text{Peso Eq. Sect. Inc. 1}}{\text{Sup. Sect. Inc. 1}} = \frac{9818,18\text{kg}}{216,00 \text{ m}^2} = 45,45 \text{ kg/m}^2$	
<b>Sector Nº3 QF (Kg/m2)</b>	<b>45,45</b>

### Resistencia al Fuego de las Estructuras

Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

La Resistencia al Fuego exigible viene dada en función del Riesgo considerado y de la Carga de Fuego propia del local en cuestión.

SECTOR	RIESGO	QF (kg/m <sup>2</sup> )	TIPO DE VENTILACIÓN	RESISTENCIA AL FUEGO CORRESPONDIENTE
Oficinas Administrativas	3	4,03	NATURAL	F=30
Taller General	3	44,80	NATURAL	F=90
Almacenamiento de lubricantes	3	45,45	NATURAL	F=90

### Protección Contra Incendios Específica por Sector

Se aplica lo referido en Decreto 351/79, reglamentario de la ley 19587/72, que establece la disposición de un extintor por cada 200m<sup>2</sup> de superficie cubierta para fuegos Clase A, mientras que para fuegos Clase B, establece la disposición de 1 extintor cada 150m<sup>2</sup> de superficie cubierta.

Cualquiera resulte el tipo de extintores a colocar, estos deberán ser fabricados y mantenidos siguiendo pautas de Normas Sello Conformidad IRAM N° 3523 y 3517/2.

N°	SECTORES	CONDICIONES ESPECÍFICAS				Sup. (m <sup>2</sup> )
		RIESGO	SITUACIÓN	CONSTRUCCIÓN	EXTINCIÓN	
1	Oficinas Administrativas	3	S2	C1	E8, E11, E13	887,50
2	Taller General	3	S2	C1, C3	E3, E11, E12 E13	112,50
3	Almacenamiento de lubricantes	3	S2	C1, C3, C7	E3, E11, E12 E13	216,00

RIESGOS: (Decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.5)

R3: Muy Combustible:

Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera papel, tejidos de algodón y otros

R4: Combustible:

Materias que pueden mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor, por lo general necesitan un abundante flujo de aire, en particular se aplican a aquellas materias que pueden arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles por ej.: determinados plásticos, lanas, cueros, maderas, tejidos de algodón.

CONDICIONES ESPECÍFICAS: (Decreto 351/79 Anexo VII inciso 5, 6, 7)

CONDICION S2:

“Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m. de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.”

CONDICION C1:

Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.

CONDICIÓN C3:

Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m<sup>2</sup>. Si la superficie es superior a 1.000 m<sup>2</sup>, deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m<sup>2</sup>.

**CONDICION C7:**

En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros, se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.

**CONDICION E3:**

Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 600 m2 deberá cumplir la Condición E 1; la superficie citada se reducirá a 300 m2 en subsuelos.

**CONDICIÓN E8:**

Si el local tiene más de 1.500 m2 de superficie de piso, cumplirá con la Condición E 1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m2. Habrá una boca de impulsión.

**CONDICIÓN E11:**

Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m2 contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio

**CONDICIÓN E12:**

Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m2, contará con rociadores automáticos.

**CONDICION E13:**

En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m2, la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m2, habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m2 de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO ADECUADA AL PRESENTE ESTUDIO DE QF.**

<b>SECTOR</b>	<b>QF</b>	<b>Superficie m2</b>	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS APLICABLE</b>
<b>Oficinas Administrativas</b>	<b>4.03</b>	<b>887.50</b>	<b>6x5Kg ABC PQS</b>
<b>Taller General</b>	<b>44.80</b>	<b>112,50</b>	<b>2x5Kg ABC PQS</b>
<b>Almacenamiento de lubricantes</b>	<b>45,45</b>	<b>216,00</b>	<b>2x10lts AB AFFF 2x5Kg ABC PQS</b>

### Disposición y Señalización de Extintores Portátiles

Según requerimientos legales y normativos establecidos en Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587-Decreto 351/79; Norma IRAM 3517 Parte I y II- Norma 10005 Parte II; Código de Edificación Ordenanza Municipal Neuquén N° 6485.

El objetivo es mantener libre de obstáculos el acceso a dichos medios de extinción, por lo que se recomienda la demarcación en el piso con un contorno perimetral de bandas rojas de 5 cm. de ancho, alrededor del equipo, dejando 20 cm. libres a cada costado y 50 cm. libres de frente.



Figura N° 1

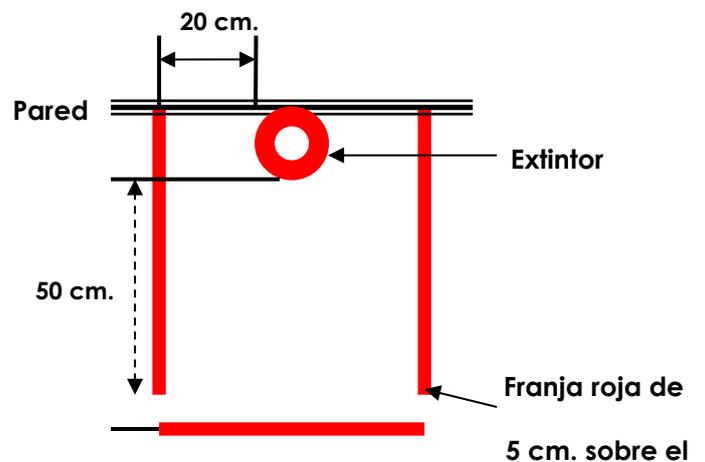


Figura N° 2

## Sugerencias Aplicables a las Instalaciones

### GENERAL:

- Prever la incorporación de un Sistema de Detección y Alarma de Incendio Automático que permita dar aviso oportuno ante principios de incendio que se puedan producir en Edificio Principal, de manera que cubra los sectores de Oficinas, Depósitos y Talleres.
- En todos los compartimientos debe preverse la señalización inequívoca que indiquen las Salidas de Emergencia, como así también la disposición de luminarias de Emergencia.
- Revisar la disposición de Extintores Portátiles Contra Incendio existentes a fin de corroborar que se ajusten a la Protección Contra Incendio derivada del cuadro específico derivado del Estudio de Carga de Fuego.
- Elaborar Plan de Contingencia que prevea el accionar de las personas ante Incendio, que establezca Roles y Funciones.
- Desarrollar Capacitación y Entrenamiento en el uso de los Elementos de respuesta ante Incendio y Simulacros que permitan revisar los Roles y Funciones.
- En zona de Depósito delimitar las vías de escape y tránsito peatonal con el propósito de que permanezcan siempre libre de obstáculos.

## 2-D- Desarrollo de Máquinas y Herramientas

### Introducción

Gran parte de los accidentes que pueden ocurrir se deben a la incorrecta utilización de las herramientas, ya sean manuales o accionadas por motor. Estos accidentes ocurren porque no se utiliza el equipo adecuado, las herramientas son de baja calidad, por falta de formación en la utilización de las mismas o porque las herramientas no se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento.

### Descripción de los peligros asociados

Mecánicos, por las partes en movimiento no protegidas (puntas de ejes, transmisiones por correa o por correa y piñón, engranajes, proyección de partes

giratorias, puntos de corte, explosión en los recipientes a presión, volantes en movimiento,...) que puedan alcanzar a una persona distraída.

Estos riesgos se dan en procesos de:

- Aparatos de transmisión (ATRAPAMIENTOS Y ENGANCHES)
- Prensas mecánicas (APLASTAMIENTO, CIZALLAMIENTO O PUNZONAMIENTO). En general, son las más peligrosas. El operador acopla un mecanismo de embrague a un cigüeñal, accionado por un volante, que a su vez, se une a un martillo pilón por medio de una biela.
- Elevadores y montacargas (CAÍDAS Y ATRAPAMIENTO);
- Calderas y recipientes a presión (PROYECCIÓN DE FLUIDOS A ALTA PRESIÓN);
- Manejo de herramientas. Está condicionado por su forma, posición relativa, masa, estabilidad, acumulación de energía y resistencia a la rotura o deformación.
- Eléctricos por contacto directo o indirecto, electricidad estática y por fenómenos térmicos. Puede producir: ELECTROCUCIONES Y QUEMADURAS.
- Fuego, explosiones y térmicos por altas/bajas temperaturas, radiaciones de fuentes de calor (arcos de soldadura, láser) y por efecto Joule. Puede producir QUEMADURAS.
- Ruido y vibraciones, puede producir sordera temporal o definitiva, trastornos como la agresividad, la inestabilidad, la falta de concentración, etc.
- Materiales y sustancias, en el manejo y exposición, pueden dar lugar a incendios o explosión, peligros biológicos (virus), a productos tóxicos o radiaciones no ionizantes.
- Efectos ergonómicos o adaptación de la persona a la máquina y actitudes humanas que pueden dar lugar a peligros psicológicos y fisiológicos.

### **Riesgos en el uso de Herramientas Manuales**

La manipulación de herramientas manuales comunes como martillos, destornilladores, alicates, tenazas y llaves diversas, constituye una práctica habitual en talleres.

Aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan de forma inadecuada llegan a provocar lesiones (heridas y contusiones, principalmente) que de modo ocasional revisten cierta gravedad. Si bien las causas que provocan estos accidentes son muy diversas, pueden citarse como más significativas las siguientes:

- Calidad deficiente de las herramientas.
- Uso inadecuado para el trabajo que se realiza con ellas.
- Falta de experiencia en su manejo por parte del usuario.
- Mantenimiento inadecuado, así como transporte y emplazamiento incorrectos

### **Riesgos en el uso de Máquinas y Herramientas**

Los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más graves que los provocados por las herramientas manuales. Lesiones producidas:

- Por contacto directo y por rotura de la herramienta.
- Por la fuente de alimentación, es decir, las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.
- Por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.
- Por alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.
- Osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.

Por el tipo de movimiento de la herramienta, las máquinas portátiles pueden clasificarse en dos grupos:

- De herramienta rotativa. En estas máquinas, la fuente de alimentación imprime a la herramienta un movimiento circular.
- De percusión. La fuente de energía imprime a la herramienta en este tipo de máquinas un movimiento de vaivén.

### **Recomendaciones**

- El puesto de trabajo debe estar limpio, ordenado e iluminado.
- Antes de utilizarla, comprobar el buen estado de la herramienta, que esté sin defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
- No utilizar herramientas de baja calidad.

- Transportar las herramientas de manera adecuada y segura, protegiendo los filos y puntas, y guardarlas en buenas condiciones de uso, limpias y ordenadas en el lugar destinado a tal fin.
- Utilizar la herramienta adecuada a cada tipo de trabajo.
- En los trabajos de líneas y aparatos eléctricos que puedan estar bajo tensión, las herramientas deben disponer de mango aislante.
- La pieza sobre la que trabajar siempre debe estar bien fijada al banco de trabajo, sobre todo si es pequeña.
- Utilizar gafas de seguridad cuando se prevea la proyección de partículas al trabajar con las herramientas.
- Entrenamiento apropiado de los usuarios en el manejo de estos elementos de trabajo.
- No intentar realizar trabajos con riesgo.
- No adoptar posturas forzadas al usar la herramienta.
- Se prohíbe lanzar herramientas; deben entregarse en mano.
- En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán aclaraciones al jefe inmediato antes de ponerse a su uso.

#### Herramientas y máquinas eléctricas

- No exponer una herramienta eléctrica a la lluvia ni a condiciones húmedas, pues corre el grave riesgo de sufrir un choque eléctrico.
- Desconecte el cable de la red, tirando siempre del enchufe no del cable.
- Evitar el encendido accidental de las máquinas y herramientas eléctricas; antes de conectarlo asegúrese de que el interruptor está en la posición de apagado (off).
- Verificar que el interruptor funcione correctamente: cualquier herramienta que no se pueda apagar o encender por medio del interruptor es peligrosa.
- Desconectar el enchufe de la fuente de energía antes de hacer cualquier ajuste, cambiar accesorios o guardar la herramienta. Estas medidas de seguridad preventivas reducen el riesgo de hacer funcionar la herramienta accidentalmente.

- Cuando se realicen trabajos de perforación, hay que utilizar equipos de seguridad según lo requieran las condiciones. Por ejemplo, protección para los ojos, máscara antipolvo.
- No tocar la punta de herramientas térmicas como (soldador, pistola termofusible, etc.) durante o inmediatamente después de su utilización puesto que estará caliente.
- Durante las pausas de trabajo o cuando queramos dejar enfriar estas herramientas, depositarla en el soporte o pie, asegurándose que nadie puede tocarla de manera accidental.
- Antes de guardar este tipo de herramienta, dejar enfriar completamente y de manera natural.
- Aumentar la precaución cuando la máquina es eléctrica.
- Comprobar que las protecciones de una máquina se encuentran siempre en perfecto estado, antes de utilizarla.
- No manipular bajo ningún concepto las protecciones de la máquina.
- Solo pueden acercarse a una máquina las personas autorizadas.

# **Tema N°3**

# **“Plan Integral de Prevención de Riesgos”**

### **3- Plan Integral de Prevención de Riesgos**

#### **3-A- Selección e ingreso del personal**

El proceso da comienzo con una pre-etapa que consiste en la adecuada selección del personal. Una vez seleccionado los candidatos, se realizaron una serie de entrevistas que buscaron detectar:

- Perfiles técnicos con vocación por el trabajo técnico manual.
- Preferencia o aceptación para trabajar en la calle.
- Capacidad para la integración a equipos de trabajo.
- Confianza hacia la realización de trabajos en altura y con riesgo eléctrico.

Los ingresantes deben cumplimentar los estudios médicos convencionales para personal con riesgo eléctrico, más una serie de exámenes médicos adicionales específicos para TCT establecidos en el Reglamento para TCT de la AEA y además expresar por escrito y firmar su conformidad para realizar TCT.

#### **3-B- Capacitación.**

El proceso de Capacitación para la preparación de linieros especialistas en la ejecución de TCT requiere del cabal cumplimiento de un programa cuidadosamente elaborado que contemple todas las etapas de formación, entrenamiento y habilitación.

#### **Formación y Entrenamiento**

Los empleados deben ser entrenados y familiarizarse con la seguridad relacionada a las prácticas de trabajo y los requerimientos respectivos a sus asignaciones de trabajo, así como en procedimientos de emergencias (tal como rescate en altura) que puedan ser necesarios para su seguridad. Los programas de entrenamiento se diseñan para cumplir esta definición crítica y proveer al personal el conocimiento y las habilidades necesarias para realizar su trabajo de manera segura y efectiva.

**Evaluación.**

Las evaluaciones permiten determinar si un trabajador puede ser considerado “Personal Calificado”. Cuando un trabajador ha realizado los entrenamientos y cursos de formación debe demostrar, bajo la supervisión directa de un Instructor certificado, haber adquirido los conocimientos y la habilidad para realizar las tareas de manera eficiente y segura de acuerdo a su nivel de entrenamiento en las operaciones de mantenimiento con tensión sobre equipos e instalaciones eléctricas energizadas y para el apropiado uso de las técnicas especiales, los EPP, materiales y herramientas aislantes y el correcto manejo de los riesgos involucrados. Una evaluación positiva permite otorgar al trabajador la correspondiente Habilitación.

**Curso de reciclado.**

Consiste en un simulacro de TCT pero con las líneas desenergizadas.

Los trabajadores que ya se encuentran habilitados y desempeñándose con habitualidad en TCT reciben anualmente un curso de reciclado que cubre la mayor parte de las necesidades de refresco del entrenamiento, cubriendo:

- El cuidado ante peligros eléctricos.
- La selección el cuidado y la inspección de los Elemento de Protección Personal (EPP) y Elementos de Seguridad Colectiva o Complementaria (ESC).
- Control del equipamiento.
- Evaluación y prevención de errores comunes.
- Prever desviaciones o inadecuada aplicación de los procedimientos.
- Eliminar vicios adquiridos en forma rutinaria.
- Restablecer en el trabajador la conducta eficiente.
- Introducir revisiones o nuevos métodos de control y/o procedimientos.

**Habilitación.**

Según el Reglamento para Trabajos con Tensión en Instalaciones mayores a 1 KV de la Asociación Electrotécnica Argentina:

*“Una habilitación autoriza a su titular a realizar las tareas descritas en los Métodos y/o Instrucciones de Trabajo vigentes, para las cuales ha sido adecuadamente capacitado en los correspondientes cursos, reciclados, o prácticas, debiendo cumplir los Procedimientos, Reglamentos, Instrucciones y Leyes y/o Decretos y/o Resoluciones que se refieran a la aplicación de la técnica de TCT, como así también los Procedimientos y Normas de Seguridad y Salud Ocupacional y de Medio Ambiente.”*

La empresa certifica que cada trabajador ha recibido el entrenamiento requerido y mantiene registros de los mismos firmados por los participantes, habilitando acorde al nivel de tensión y método de trabajo.

### **3-C- Inspecciones de Seguridad**

#### **Introducción**

Dentro de los requisitos establecidos por la legislación de Seguridad e Higiene Argentina, se encuentra la realización de inspecciones periódicas, con el objeto primordial de identificar riesgos que puedan afectar la Salud de los trabajadores.

La inspección es uno de los mejores instrumentos disponibles para descubrir los problemas y evaluar sus riesgos antes que ocurran los accidentes y otras pérdidas.

#### **Objetivos**

1. Identificar condiciones y actos subestandar.
2. Verificar la eficiencia de las acciones correctivas.
3. Tomar medidas correctivas que disminuyan la exposición o pérdidas.
4. Identificar riesgos ocasionados por las instalaciones de nuevos equipos o modificación en las instalaciones.
5. Demostrar el compromiso asumido por la administración a través de una actividad visible para la seguridad y la salud de los trabajadores.
6. Mantener la rentabilidad de la empresa.

## **Metodología**

La inspección consiste en la observación sistemática de un determinado hecho, evento, situación o sitio de manera intencional las anomalías que pudiesen ocurrir para plantear soluciones y corregirlas; pueden ser formales o informales.

Se les denomina como inspecciones informales aquellas que se realizan sin un propósito determinado. La mayoría de veces un supervisor u operario realizan inspecciones informales como parte de su trabajo.

En el caso de las inspecciones de seguridad es necesario que se realicen sobretodo inspecciones formales. Las inspecciones formales son planeadas de antemano y con un objetivo determinado, y necesariamente tiene un seguimiento.

## **Acciones Correctivas**

De toda condición o acto Subestandar detectado se debe generar una acción correctiva, para lo cual pueden existir varias opciones en cuanto a costos, aplicabilidad y efectividad.

El inspector discute con el supervisor cada recomendación, de forma que este informado con respecto a las recomendaciones que se incluyen en el informe.

## **Seguimiento de Acciones Correctivas**

El responsable de la inspección debe de hacer un seguimiento de la ejecución de las acciones correctivas recomendadas, verificando y facilitando los medios para que se cumplan.

- Dar a conocer a través de los informes a las personas directamente responsables de ejecutar las acciones correctivas.
- Verificar que la acción se inició de acuerdo con lo programado, dirigiendo los inconvenientes a la autoridad respectiva.
- Comprobar la efectividad de las acciones ejecutadas y establecer las modificaciones que sean necesarias.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>INSPECCIÓN DE SEGURIDAD LINEAS</b>	<b>REG. 138 A</b>
---	---	-------------------

Línea : _____ Estructura _____	Fecha: _____
--------------------------------	--------------

OBJETO RELEVADO	SITUACIONES VERIFICADAS				OBSERVACIONES
	MUY BUENA	BUENA	REGULAR	MALA	
ORDEN Y LIMPIEZA					
EXTINTORES					
Consignaciones					
Preparación de tareas					
Clasific y Disposición de Residuos					
Ascenso a estruc.de LAT					
Elementos de Seguridad Personales:					
Casco – guantes – botines – lentes de seguridad.					
<input type="checkbox"/> Arnés					
<input type="checkbox"/> Cabo de amarre.					
<input type="checkbox"/> Cabo de amarre con amortiguador de caídas.					
Colectivos:					
<input type="checkbox"/> Línea de vida.					
<input type="checkbox"/> Sistema de ascensión en “y”.					
<input type="checkbox"/> Sistema de evacuación					
“choucas”					
Uso de herbicidas					
Uso de Máscaras con filtro					
Aplicación en días de vientos					
Afectación a plantaciones aledañas					
Contaminación en cauces de riego					
Construcciones edilicias					
Cartelería de peligro					
Uso de la Ropa de Trabajo					
Delimitación de la zona de Trabajo					

### 3-D- Investigación de siniestros laborales

#### Introducción

A continuación se describen herramientas e información detallada sobre cómo conducir las *Investigaciones de Incidentes*, por medio de la Metodología del *Análisis de Causas Raíces del Árbol de Fallas*.

#### Perspectiva general de las Investigaciones de Incidentes

El propósito de la investigación de un incidente es determinar las causas raíces de un incidente o accidente, de manera que se pueda evitar una repetición del mismo. Las causas raíces de un incidente son las causas más básicas que pueden ser razonablemente identificadas y que tenemos control para corregirlas.

Desde hace varias décadas, se viene utilizado Sistemas de Investigación de Incidentes. Por ejemplo en los años '60, la Investigación del Incidente se enfocaba en la corrección de Fallas Físicas (equipo, tuberías, sistemas eléctricos, etc.). En los años '70, la investigación del incidente iba más allá de las causas físicas y buscaba las causas humanas. Ahora, los Sistemas desarrollados de Investigación de Incidentes van más allá de las causas humanas para determinar las Causas Raíces en los Sistemas Gerenciales.

En este sentido, un Sistema Gerencial es la combinación de equipos, procedimientos, entrenamientos y comportamientos de la gente en la realización de sus trabajos.

#### Pasos para el Árbol de Fallas

Nº	INSTANCIA	QUE HACER
1	Desarrollar el Procedimiento de Investigación del Incidente.	Poseer procedimiento y personal entrenado para garantizar que los incidentes sean reportados e investigados oportunamente.
2	El Incidente Ocurre.	Los incidentes son eventos que resultan, o podrían razonablemente haber resultado en: Pérdidas de vida, lesión, incendio, explosión, fugas, pérdidas o averías de

		equipos, interrupción de tareas, violación de normas o regulaciones, responsabilidad legal o exposición a los medios de comunicación social.
3	Recolectar la Información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistar a los testigos y otros, antes que abandonen la instalación.</li> <li>• Inspeccionar y registrar toda la evidencia física (a través de notas, fotografías, bosquejos o croquis) y tomar muestras.</li> <li>• Obtener y retener anotaciones, registros, libro de novedades, cuadros, reportes de movimientos o cambios de guardia y apuntarlos.</li> <li>• Anotar el estatus del proceso u operación cuando comenzó el incidente.</li> </ul>
4	Formar el Equipo de Investigación del Incidente.	Incluir Empleados y Contratistas involucrados en el Incidente, Supervisores, un Líder Experimentado en la Investigación de Incidentes y Técnicos Especialistas en maquinaria, materiales, operaciones, etc.
5	Desarrollar la línea del tiempo.	Registrar el Tiempo de cualquier evento Antes del Incidente que podría haber contribuido o proporcionado evidencia, (el tiempo probable de inicio del incidente, el momento en el que el incidente es descubierto, las respuestas y reacciones de los empleados y otros intervinientes, y el final del incidente.
6	Determinar las Causas raíces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar dos o tres <u>acciones o condiciones</u> que causaron el evento Primario.</li> <li>• Generar e intercambiar ideas sobre todas las posibles causas que podrían haber causado el incidente (Tormentas de ideas).</li> <li>• Identificar las causas humanas por cada causa física posible.</li> <li>• Identificar las causas raíces del sistema por cada</li> </ul>

		<p>causa física y humana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar de preguntar el “porque” cuando se alcance una condición “normal”, causa que puede ser arreglada o cambiada, o causas raíces del sistema.</li> </ul>
7	Identificar los Sistemas de protección.	Identificar los sistemas de protección asociados en la línea de tiempo, y documentar qué tan bien actuaron según se diseñaron.
8	Desarrollar Recomendaciones	Desarrollar recomendaciones “realizables” por cada causa raíz. Enfatizar en arreglos del Sistema que puedan ser duraderos.
9	Documentar la Investigación	Incluir el equipo de investigación, los resultados de la investigación, la información sobre los antecedentes del evento, cómo fue conducido el proceso, y las recomendaciones.
10	Asignar Responsabilidades y Realizar Seguimiento hasta su finalización.	Asignar responsables (dueños de equipos o procesos) a las recomendaciones y garantizar que las mismas sean llevadas a cabo, dándole la más alta prioridad a aquellas que tengan los mayores potenciales de prevención.
11	Comunicar los Resultados a los Empleados Afectados.	Compartir todos los resultados con los empleados para prevenir accidentes similares.

### Quando ocurre el Incidente

La seguridad de la vida y la salud de las personas son más importantes que las Investigaciones de los Incidentes.

Por ello no se deben ejecutar acciones asociadas a la Investigación del Incidente hasta que se haya proporcionado atención médica a cualquiera que haya resultado herido y la situación haya sido controlada.

Tampoco se ejecutarán acciones asociadas a la Investigación del Incidente hasta que éstas puedan ser realizadas en forma segura.

El facilitador entrenado en la Investigación de Incidentes, tan pronto como sea posible y en forma segura:

- Protegerá la Información Física en el Área del Incidente. Acordonará o delimitará con cintas el Área para mantener afuera a las personas.  
Algunas veces, la información física es destruida simplemente porque las personas caminan por el Área o tratan de colaborar limpiando u ordenando el lugar del incidente.
- Entrevistará a las personas que estuvieron involucradas en el incidente tan rápidamente como sea posible, si es factible, antes que hablen entre sí, o con otros no involucrados en el incidente. Si es posible, hablar con ellos antes que se retiren a descansar de la Jornada de Trabajo. Como alternativa, inicialmente hacer que los testigos y personas involucradas preparen un informe escrito de sus observaciones.
- Tomará fotografías del Área, hará croquis o bosquejos. Registrará como quedo el lugar después del incidente.
- Recolectará y guardará la información física, tales como partes, piezas, y otros objetos pequeños. Especialmente reunirá cosas que podrían ser removidas, limpiadas o dañadas si son dejadas donde se encuentran.  
Si la información física es demasiado grande para ser removida o se necesitaría desmontar por partes, hará anotaciones para investigar esas cosas posteriormente, una vez que se haya formado el equipo de investigación.
- Tomará las muestras necesarias. Documentará todas las muestras con:
  - Nombre de la persona que saca la muestra
  - Fecha y hora de la muestra tomada
  - Lugar / fuente exacta de la muestra

### **Formar el Equipo de Investigación**

No existe un tamaño “correcto” para un equipo de investigación de incidentes. El número de personas en el equipo debe variar de acuerdo a las destrezas que se necesiten para determinar las causas raíces.

Es crítico que el equipo tenga la combinación correcta de destrezas y conocimientos para llegar a las causas raíces del incidente. Los roles listados a continuación son útiles de considerar, a veces una persona puede ser capaz de satisfacer más de una posición:

- Un facilitador entrenado.
- El o los empleados o contratista (s) involucrados en el incidente. Es importante tener a las personas involucradas directamente con el incidente en el equipo. Ellos se sienten menos amenazados y resultan más francos cuando son incluidos en el proceso. Tenerlos en el equipo de investigación mejora la credibilidad de la misma.
- El supervisor de las personas involucradas en el incidente.
- Un ingeniero de diseño o procesos, si el incidente implica asuntos técnicos.
- Un representante del departamento de seguridad, si resulta apropiado.
- Especialistas, si es necesario. Estos podrían incluir:
  - Especialistas en materiales
  - Inspectores de equipos
  - Mecánicos de mantenimiento
  - Especialistas en equipos rotativos
  - Representantes del proveedor / suplidor de equipos o maquinarias
  - Especialista en protección contra incendios
  - Especialista de respuesta de emergencia

### **Recolección de la Información**

La recolección de información es reunir todos los hechos que usted va a necesitar para desarrollar la línea del tiempo. Existen dos tipos de información, los recuerdos de las personas o testigos acerca del incidente y la información física.

### **Entrevistas Sin Dificultades**

El propósito de las entrevistas es obtener la información que pueda ser utilizada en la preparación de la línea del tiempo y en el desarrollo del árbol de fallas. En este punto de la investigación uno está interesado en entender y comprender qué pasó y

en reunir la información. La determinación de las causas del incidente vendrá después.

La calidad de las entrevistas es crítica para el éxito de la investigación del incidente. A continuación, están algunos buenos lineamientos para el desarrollo de entrevistas exitosas:

- Entrevistar a las personas que estuvieron involucradas en el incidente tan rápidamente como le sea posible. Hablarles, si es posible, antes que hablen entre sí, o con otros no involucrados en el incidente. Si es posible, hablar con ellos antes que abandonen las instalaciones.
- Elegir un lugar que resulte confortable para la persona que esté siendo entrevistada. Un lugar donde la persona trabaja o se relaja es algunas veces un buen sitio. Caminar a lo largo de la instalación o el sitio del incidente podría también ser una buena idea.
- No utilizar más de dos entrevistadores. Dos es un buen número, debido a que una persona puede hacer las preguntas y la otra las anotaciones. Más de dos puede hacer que la persona que está siendo entrevistada se sienta incómoda. No entrevistar a más de una persona a la vez. En general, las entrevistas grupales siempre reflejan solamente las opiniones de una o dos personas en el grupo.
- Durante la entrevista, hacer que la persona que está siendo entrevistada se sienta cómoda antes de comenzar las preguntas; explicar que el propósito es hallar hechos y no fallas. Enfatizar cómo ellos podrían sentirse como resultado del incidente.
- Hacer preguntas abiertas, no categóricas o capciosas. Por ejemplo, preguntar, “¿Qué vio entonces?” en vez de “¿Es entonces cuando vio la fuga?”. Cuando se haya realizado las preguntas, escuchar la respuesta completa. Tratar de no interrumpir antes que la persona que está siendo entrevistada haya completado su respuesta.
- No insinuar culpa en las preguntas. Evitar el uso de la palabra “usted” en sus preguntas, debido a que pone al entrevistado a la defensiva.

- Mantener las anotaciones en un formato de línea del tiempo para facilitar su traslado cuando se esté desarrollando la línea del tiempo del incidente.
- Analizar lo que se está diciendo y obtener concordancia, es decir, asegurarse que el entendimiento y las anotaciones reflejan exactamente la intención del mensaje del entrevistado.
- Culminar la entrevista y agradecer al entrevistado.

### **Información Física**

Los ejemplos de la información física a reunir son:

- Las partes, piezas y otras cosas que pueda recoger y llevar. Algunas veces se puede necesitar desmontar una pieza de un equipo, especialmente si se necesita enviar afuera una parte para ser estudiada.
- Fotografías, vídeos, bosquejos o diagramas de la escena, el equipo involucrado, o lo que estaba pasando en el momento del Incidente.
- Los registros, cuadros, notas, libro de novedades, registros de movimientos o cambios de guardias/ devoluciones, órdenes de trabajo, permisos, etiquetas o documentos impresos que indiquen lo que estaba sucediendo en el momento o el estado del equipo cuando el incidente ocurrió.
- Reportes de laboratorio, reportes metalúrgicos de piezas rotas o dañadas.
- Copias de los lineamientos operacionales, procedimientos en uso o aplicables a la situación cuando el incidente ocurrió.

### **Desarrollar la línea de tiempo**

Una línea del tiempo es un resumen de los eventos del incidente ordenados de una manera secuencial en el tiempo. La idea es que alguien que busque en la línea del tiempo pueda rápidamente captar y entender cuáles eventos ocurrieron y cuándo.

Una vez que la recolección de información esté sobre la marcha, el equipo de investigación tiene la tentación natural de saltar inmediatamente a buscar las causas del incidente. Sin embargo, en esta etapa lo que realmente se requiere es organizar la información descubierta durante el paso de recolección de información de la investigación. La ventaja de utilizar una línea del tiempo es que ésta no es

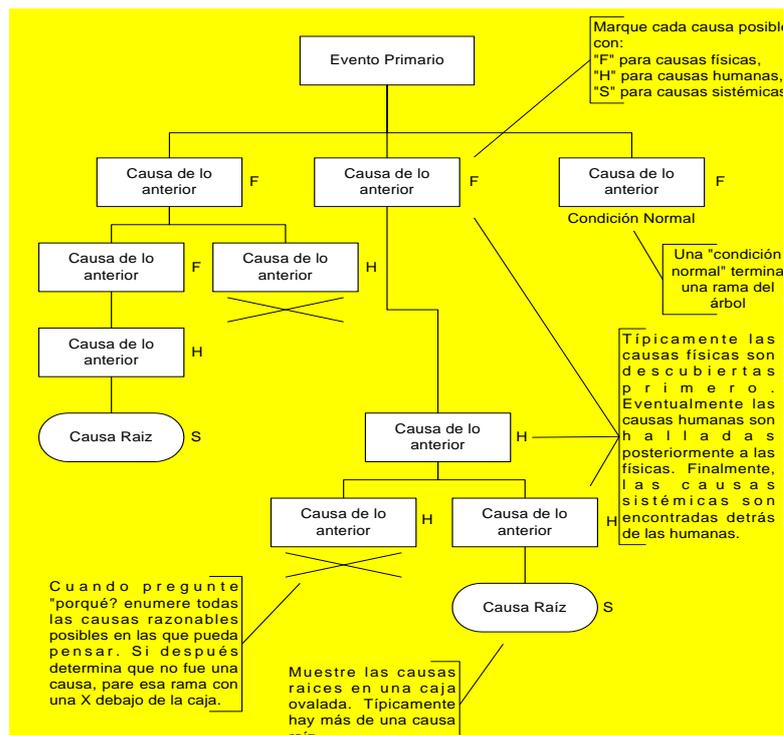
intimidante y ayuda a enfocar la atención del equipo en hechos y no en conclusiones.

Cualquiera sea el formato que se utilice, recordar que:

- Se debe comenzar la línea del tiempo en un punto donde la operación sea normal. Esto puede significar retroceder unos días, semanas, meses y hasta años antes que el incidente ocurriera realmente.
- Colocar toda la información conocida en la línea del tiempo. Esta información debe provenir de las entrevistas, registros, revisiones, análisis, muestras, etc.
- Es aceptable tener información conflictiva o dudosa en la línea del tiempo. Las personas recuerdan las cosas de manera diferente. Registrar los recuerdos en la línea del tiempo tan exactamente como le sea posible. No hay que tratar de analizar la información o reconciliar los recuerdos diferentes en este punto, sólo hay que registrar la información.
- Incluir en la línea del tiempo la respuesta o las acciones del plan de contingencia correspondientes al incidente, si tiene impacto en el tamaño del incidente.

### Árbol de Fallas

A continuación se muestra un esquema de un árbol de fallas con las partes etiquetadas:



## Pasos en el desarrollo de un árbol de fallas

- Identificar el EVENTO PRIMARIO en el tope del árbol.

Un incidente es un evento que tuvo o pudo haber tenido un resultado negativo. Algunas veces un incidente consiste de varios eventos diferentes, cada uno de los cuales podría ser considerado un incidente en sí mismo. Un ejemplo podría ser una fuga de aceite que prende fuego y casi quema a alguien. En tal caso, el evento primario es aquel del cual se puede aprender más. Este es frecuentemente el último evento identificado en la línea del tiempo. En otros casos, podría ser el incidente más severo.

- Identificar dos o tres acciones o condiciones que directamente causaron el evento primario. Por ejemplo, la válvula tuvo una fuga porque había un orificio o agujero en ella, y porque había aceite en la válvula.
- Luego, imaginarse (tormenta de ideas) todas las CAUSAS FISICAS que **razonablemente** pudieron haber causado las acciones o condiciones iniciales. Incluir cualquier sistema de protección, tales como interruptores, alarmas y así sucesivamente, que pudiera haber fallado.

Este es el momento en el que el **“PORQUE”** interviene en el árbol de fallas. La pregunta que se contesta es **“¿Por qué pudo haber pasado esto?”** No hay que limitarse a sí mismo en este paso – apuntar todo lo que pueda pensar o recordar.

- Sistemáticamente descartar las posibles causas físicas al aplicar los hechos conocidos. Si se determina que una causa potencial no era válida en este caso particular, colocarle una **“X”**. Si se determina que era una causa válida, pero es una condición normal, finalizar la raíz del árbol con las palabras **“Condición Normal”** debajo de la causa.

Una “condición normal” es una condición dentro de la cual el equipo o proceso fue diseñado para operar. Por ejemplo, un incendio que ocurre en un edificio pudo sólo haber ocurrido si había oxígeno presente. Pero debido a que las personas se

localizan en edificios, el oxígeno debe estar allí. De manera que, aunque el oxígeno es la causa del incendio, es una condición normal.

Al descartar sistemáticamente las CAUSAS FÍSICAS posibles, verificar las suposiciones en cuanto a si la causa es real o no.

***Utilizar los siguientes métodos para descartar causas***

- **Las observaciones visuales reales** (el operador vio el incendio en la válvula de purga, la inspección indica que las válvulas de bloqueo son mantenidas cerradas).
- **Las pruebas**, tales como las pruebas metalúrgicas en las piezas o partes, o las pruebas de laboratorio en las muestras de aceite.
- **La opinión experta** (con la presión de succión advertida, el especialista en bombas creyó que ocurriría la cavitación).
- **La sabiduría operacional** (los operadores con experiencia saben que cada vez que el sistema de inyección es encendido, la presión del sistema se incrementa).

Las causas humanas son difíciles de identificar y corregir – las personas no aceptan fácilmente que ellos son la causa de una falla. La crítica, sin importar lo bien intencionada que sea, no se toma en forma positiva. La causa humana a menudo reaparece y el evento se repite. Las causas humanas a menudo están detrás de las causas físicas.

También, buscar las protecciones que fallaron. Estas podrían ser procedimientos o instrucciones que estaban en el sitio para prevenir el incidente, pero que no fueron seguidas por alguna razón. Recordar que esta metodología no es un ejercicio de búsqueda de faltas. El hecho de que un procedimiento no fue seguido no implica culpa. Es sólo un evento que necesita ser registrado en el árbol de fallas.

- Descartar las posibles causas humanas de la misma forma en que se descartó las causas físicas posibles.

- Identificar las posibles **CAUSAS SISTEMICAS POR CADA CAUSA HUMANA O FÍSICA**. Las típicas causas sistémicas podrían incluir procedimientos que no existen o están desactualizados, la falta de entrenamientos, la falta de recursos o compromiso, la carencia de mantenimiento preventivo, etc.

Las causas sistémicas son difíciles de identificar, pero más fáciles de corregir, y no son tan personales como las causas humanas. Las causas sistémicas a menudo están detrás de las causas humanas y/o físicas.

- Dejar de preguntarse “Por Qué” cuando:
  - Se alcance una condición normal, o
  - Se encuentre una causa raíz o sistémica.

### **Desarrollar recomendaciones**

Cuando el equipo de investigación haya acordado las causas raíces, el paso siguiente es acordar en por lo menos una recomendación para eliminar cada causa raíz. A los peligros inmediatos detectados se les debe dar una alta prioridad para evitar la recurrencia (por ejemplo, llenar los baches). Las recomendaciones deben ser:

- Específicas y Precisas. En vez de decir: “mejorar los procedimientos de mantenimiento”, decir, “**cambiar el procedimiento XXXX**”.
- Algo que la gerencia pueda hacer, como cambiar un procedimiento o instalar algún equipo. Ser más cuidadoso, no se trata de una acción que la gerencia pueda motivar a que suceda.
- Razonables y rentables relativas al riesgo que se mitiga.

### **Escribir el Informe de Investigación**

Algunas veces es más fácil para el facilitador escribir el informe o reporte de investigación del incidente en vez de dejar que lo haga el equipo de investigación.

Distribuir sólo una o dos páginas de resumen del Reporte de Investigación del Incidente que resuma el mismo y los hallazgos del equipo de investigación del

incidente. El resto del archivo del reporte está hecho normalmente de documentos ya preparados por el equipo, tales como:

- La lista de los miembros del equipo de investigación y su experticia
- El árbol de fallas del incidente
- La línea del tiempo
- La descripción detallada del incidente, si se necesita. Utilice cualquier documento que el equipo haya desarrollado para *ayudarlos* a entender lo que pasó o sucedió
- La lista de la información encontrada
- Copias de los documentos relevantes, libros, fotografías, registros, etc.
- La lista de las personas entrevistadas

Cuando el equipo esté conforme con el reporte, presentar los resultados de la investigación a la Gerencia o línea de Supervisión respectiva.

### **3-E- Estadísticas**

Las estadísticas de accidentes son indispensables a fin de organizar las actividades para prevenirlos y apreciar su eficacia. Gracias a las estadísticas sabemos cuántos accidentes hay, de qué tipo, cuál es su gravedad, qué categorías de trabajadores son afectadas, qué máquinas y demás equipo que los provocan, a qué tipo de comportamiento van aparejados, en qué horas y lugares ocurren con mayor frecuencia, etc. Las estadísticas dan una idea general de la situación.

En resumen los objetivos fundamentales de las estadísticas son:

- Detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de accidentes.
- Dar base adecuada para confección y poner en práctica normas generales y específicas preventivas.
- Determinar costos directos e indirectos.
- Comparar períodos determinados, a los efectos de evaluar la aplicación de las pautas impartidas por el Servicio y su relación con los índices publicados por la autoridad de aplicación.

## Índices estadísticos

Mediante los índices estadísticos que a continuación se relacionan se permite expresar en cifras relativas las características de la accidentabilidad de una empresa, o de las secciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

### Tasa de frecuencia

Es la relación entre el número de accidentes registrados en un período y el total de horas/hombre trabajada durante el período considerado.

La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I.F. = \frac{\text{Nº total de accidentes} \times 106}{\text{Nº total de horas/hombre trabajadas}}$$

Representando dicho índice el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas.

Para el cálculo se deben tener presentes las consideraciones siguientes:

- Sólo se deben considerar los accidentes ocurridos mientras exista exposición de riesgo; se deberán excluir los accidentes *in itinere*;
- Dado que el índice de frecuencia nos sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo (horas/hombre) deberán ser las reales trabajadas.
- Para una buena valorización de los riesgos, podemos calcular índices por zonas (planta - oficinas - total).
- Se deben considerar todos los accidentes con baja y sin baja.

### Tasa de gravedad

Se define este índice como la relación entre el número de jornadas perdidas por los accidentes durante un período y el total de horas/hombre trabajadas durante el período considerado.

Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$I.G. = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas} \times 103}{\text{Nº total horas/hombre trabajadas}}$$

Deben tenerse en cuenta para el cálculo las siguientes consideraciones:

- Para el cálculo de las jornadas perdidas, se consideran los días naturales de todos los accidentes.
- Para el cálculo del número de horas/hombre trabajadas, es lo mismo que para el índice de frecuencia.
- Las jornadas pérdidas se determinan también, teniendo en cuenta la suma de días correspondientes a incapacidades parciales y permanentes, si las hubiere.

### **Tasas de incidencia**

Es otro índice utilizado por su facilidad de cálculo. Dicho índice representa la relación entre el número de accidentes registrados en un período y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado. Se utiliza como período de tiempo el año.

Fórmula:

$$I.I. = \frac{\text{Nº total de accidentes} \times 103}{\text{Nº de personas expuestas}}$$

Representando dicho índice el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas, siendo utilizado cuando no se conoce el número de horas/hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, pues no puede determinarse el índice de frecuencia.

### **Valuación de las estadísticas.**

Las estadísticas se realizan sobre un total de cinco operarios que conforman el grupo de linieros, esto se debe a que el campo de estudio de la tesis es el Mantenimiento de líneas de Alta Tensión.

Se contabilizó desde el mes de enero hasta el mes de agosto de corriente año.

MES	DOTACIÓ N	HS TRAB	ACC	DÍAS PERDIDOS		IND FREC	IND GRAV	IND INC
ENERO	5	840	0	0	0	0,00	0,00	0,00
FEBRER O	5	800	0	0	0	0,00	0,00	0,00
MARZO	5	920	0	0	0	0,00	0,00	0,00
ABRIL	5	880	0	0	0	0,00	0,00	0,00
MAYO	5	840	0	0	0	0,00	0,00	0,00
JUNIO	5	880	0	0	0	0,00	0,00	0,00
JULIO	5	880	0	0	0	0,00	0,00	0,00
AGOSTO	5	880	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>Totales</b>	<b>50</b>	<b>8640</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### **3-F- Elaboración de Normas de Seguridad**

Las normas de seguridad van dirigidas a prevenir directamente los riesgos que puedan provocar accidentes de trabajo, interpretando y adaptando a cada necesidad las disposiciones y medidas que contienen la reglamentación vigente. Son directrices, órdenes, instrucciones y consignas, que instruyen al personal que trabajan en una empresa sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de una actividad y la forma de prevenirlos mediante actuaciones seguras.

Se puede definir también la norma de seguridad como la regla que resulta necesario promulgar y difundir con la anticipación adecuada y que debe seguirse para evitar los daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de un trabajo.

Tomando en cuenta los principales riesgos de la actividad, a continuación se desarrollan las principales normas de seguridad para cada tarea.

- Equipos para Trabajos con Tensión
- Operación en Instalaciones Eléctricas
- Intervención en Instalaciones Eléctricas
- Verificación de ausencia de tensión
- Colocación de puesta a tierra en AT
- Armado de escalera en columnas de AT
- Trabajo en Altura
- Rescate en Altura
- Malacates, Grúas y Plumas

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>EQUIPOS PARA</b> <b>TRABAJOS CON TENSIÓN</b>	<b>NS 09</b> <b>Revisión B</b> <b>Página 1 de 3</b>
---	---	---

### RIESGOS ASOCIADOS

Contacto eléctrico

PROTECCION PERSONAL	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Indumentaria de trabajo	De acuerdo a las tareas que se desarrollarán
Calzado de seguridad	

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Verificar previamente al uso de los equipos o elementos de trabajo y su funcionalidad.
- Realizar el correcto uso de los mismos y mantenimiento. Guardarlos en sus correspondientes lugares.
- Realizar los ensayos determinados en Res. 592/04 SRT en la periodicidad correspondiente:

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
Sogas aislantes aptas para utilizar con partes energizadas MT, AT y MAT (excluye sogas de servicio en BT)	Dieléctrico	6 meses
	Dieléctrico con equipo portátil	Antes de cada trabajo
Protectores y mantas aislantes	Ensayo de aislación (después de su limpieza)	1 año
Pértigas, 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
	Dieléctricos	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, caídas, golpes o deterioro visible de su superficie, se los debe ensayar antes de volver a usarlos.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD EQUIPOS PARA TRABAJOS CON TENSIÓN</b>	<b>NS 09</b> Revisión B Página 2 de 3
---	---	---

### 1. BANQUETA AISLANTE Y ALFOMBRA AISLANTE

Independientemente del uso de los guantes dieléctricos es obligatorio el empleo de la banqueta o alfombra aislante en todas las maniobras de aparatos de corte de instalaciones de Media Tensión. Es necesario situarse en el centro de la alfombra y evitar todo contacto con las masas metálicas.

### 2. VERIFICADORES DE AUSENCIA DE TENSIÓN

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados. Deben ser respetadas las especificaciones y forma de empleo propios de este equipo. Se debe verificar su funcionamiento adecuado antes de su uso con el testeado propio y periódicamente con fuentes energizadas.

### 3. PERTIGAS AISLANTES DE MANIOBRAS

Estas pértigas tienen un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas

2m	3m	4m	5m	6m
90 Kv	170 Kv	280 Kv	330 Kv	420 Kv

Su rigidez dieléctrica superficial será superior a los 100 Kv. medida sobre una longitud de 30 Cm. Para su transporte se debe guardar dentro de la funda y luego en el tubo portapértiga.

Cuando se deba utilizar bajo lluvia o en ambientes muy húmedos, se la debe proteger mediante una capa de silicona, a fin de impedir la formación de una película de agua continua.

Límite de posición de las manos: En la mayoría de los casos hay un guarda manos en caucho fijado a este nivel. En caso de ausencia del guardamanos, respetar la longitud de toma en mano LH.

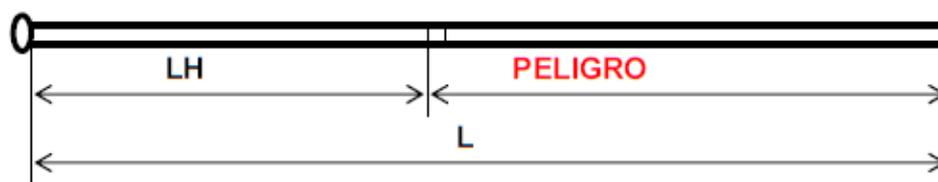
<u>Longitud e la pértiga L (m)</u>	<u>Longitud LH (m)</u>
2,00	0,70
2,50	0,80
3,00	0,85
4,00	1,00
5,00	1,10
6,00	1,20

**Uso**

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>EQUIPOS PARA</b> <b>TRABAJOS CON TENSIÓN</b>	<b>NS 09</b> <b>Revisión B</b> <b>Página 3 de 3</b>
---	---	---

Antes de su uso debe cumplirse con lo siguiente:

- 1- Brillo superficial (Debemos quitar todo depósito de polvo, grasitud, etc.).
- 2- Lustrar con franela siliconada.
- 3- Luego guardar en su funda y colocar dentro del tubo portapértiga.



 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD OPERACIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	<b>NS10</b> Revisión B Página 1 de 1
---	---	--

**RIESGOS PRESENTES**

Contacto eléctrico

PROTECCIONES PERSONALES	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Casco de seguridad	Detector de tensión
Calzado dieléctrico	Pértiga de maniobra
Guantes de protección mecánica	Equipo de Puesta a tierra
Indumentaria de trabajo	Cinta de peligro
	Taburete aislante

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- No se deben operar equipos que no han sido autorizados para su uso, deben ser previamente controlados.
- Los equipos eléctricos deben poseer llave interruptor y puesta a tierra y serán conectados a un tablero eléctrico que posea llaves termomagnéticas de acuerdo a los consumos de los equipos que se utilicen, disyuntor diferencial y puesta a tierra.
- Si se utilizan prolongaciones eléctricas, éstas deben ser de cable con doble aislación, sin empalmes y las conexiones deberán hacerse con fichas y tomas de buenas condiciones de uso.
- Está terminantemente prohibido efectuar conexiones provisorias de electricidad (sin la correspondiente toma y ficha) para obtener corriente en los lugares donde no haya.
- La reparación de equipos deberá realizarla solo personal calificado y autorizado.
- Todo el personal que realice trabajos eléctricos, debe estar capacitado sobre los riesgos a que está expuesto, en el uso de material, herramientas y equipos de seguridad. Del mismo modo debe tener conocimiento e instrucción sobre cómo socorrer a un accidentado por descargas eléctricas, primeros auxilios y evacuación de locales incendiados.
- De ser posible se deberá trabajar sin tensión, las escaleras deben ser dieléctricas, no se usarán escaleras metálicas, metros y otros elementos conductores en instalaciones con tensión.
- Al trabajar en cercanías de instalaciones con tensión respetar las distancias de seguridad.

**Para trabajar sin tensión**

- a) Seccionar la parte de la instalación donde se vaya a trabajar, separándola de cualquier posible alimentación, mediante el seccionamiento más próximo a la zona de trabajo.
- b) Bloquear o enclavar en posición de apertura los aparatos de seccionamiento, colocar en el mando del seccionador una cartel que indique prohibido maniobrar y el nombre del responsable del trabajo.
  - b.1) Separar mediante corte visible la instalación, línea o aparato de toda fuente de tensión.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD OPERACIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	<b>NS10</b> Revisión B Página 1 de 1
---	---	--

- b.2) Verificar la ausencia de tensión, norma "NS 14 Verificación de ausencia de tensión".
  - b.3) Colocar puestas a tierra y los cortocircuitos necesarios en todos los puntos de acceso por si pudiera llegar tensión a la instalación como consecuencia de una maniobra errónea o falla del sistema, norma "NS 02 Puesta a tierra temporaria en un equipo de alta tensión en ET."
  - b.4) Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.
- c) Se repondrá el servicio luego de finalizado el trabajo, cuando se compruebe:
- c.1) Todas las puestas a tierra y en corto circuito colocadas han sido retiradas.
  - c.2) Se han retirado todas las herramientas, materiales sobrantes, elementos de señalización y se levantó el bloqueo de aparatos de seccionamiento.
  - c.3) 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.
  - c.4) Se ha efectuado la prueba de resistencia de aislación.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>INTERVENCIÓN DE INSTALACIONES</b> <b>ELECTRICAS</b>	<b>NS11</b> <b>Revisión C</b> <b>Página 1 de 1</b>
---	--	--

## RIESGOS ASOCIADOS

Contactos eléctricos  
 Deflagración  
 Explosión

PROTECCIONES PERSONALES	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Casco de seguridad	Detector de tensión
Calzado de seguridad	Pértiga de maniobra
Anteojos de seguridad	Equipo de Puesta a tierra
Guantes de protección mecánica	Cinta de peligro
Guantes dieléctricos	Taburete aislante
Indumentaria de trabajo	Barreras aislantes (manta de hule)
Protección facial	

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

### ANTES

**SE CONSIDERÁ TODA INSTALACIÓN ENERGIZADA HASTA LA APLICACIÓN DE LOS SIGUIENTES PASOS:**

- Disponer de autorización de trabajo otorgada por CTR para operar la instalación. (Consignación del equipo)
- Estas maniobras las podrá realizar solamente personal habilitado bajo el procedimiento GG15 con el tipo de habilitación "C" (Jefe de Consignación)
- Utilizar los equipos de protección verificando su buen estado de conservación y de funcionalidad
- De ser necesario la desvinculación eléctrica manual hasta 33 Kv será necesario la utilización, como elemento de protección personal, el uso de taburete y guantes dieléctricos tipo 2, clase 4
- Desvincular la instalación de toda fuente de tensión en conjunto con CTR.
- Abrir y bloquear los seccionadores necesarios.
- Verificar la ausencia de tensión con los detectores previamente calibrados y probado su funcionalidad. (Ver Norma "NS 14 Verificación de ausencia de tensión")
- Colocar los equipos de puesta a tierra lo más cerca posible a la zona de trabajo y en todos los puntos donde pudiese llegar tensión. (Ver Norma NS 02 PAT temporaria en equipo de AT en EETT).
- Todo circuito activado y/o adyacente a la zona de trabajo será asilado, protegido o marcado con cinta, rótulo para brindar la protección personal.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>INTERVENCION DE INSTALACIONES</b> <b>ELECTRICAS</b>	<b>NS11</b> <b>Revisión C</b> <b>Página 1 de 1</b>
---	--	--

**DURANTE**

- Para operar las instalación deberá tener la habilitación correspondiente al tipo de trabajo y tensión en el que se realice la tarea, basándose en el procedimiento GG15
- Mientras se ejecutan las tareas por el personal el Jefe de Trabajo se dedicará exclusivamente a realizar tareas de supervisión en las mismas.
- Toda zona de trabajo debe estar apropiadamente aislado y debidamente identificada con barreras, cintas , rótulos para evitar el ingreso de personas no involucradas
- Para evitar el contacto directo con partes energizadas (gabinetes), se colocarán barreras tales como mantas de hule aislante, en la vecindad del lugar de trabajo
- Determinar los sectores de almacenamiento temporario de materiales, y estipular las vías de circulación

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN</b>	<b>NS12</b> <b>Revisión B</b> <b>Página 1 de 1</b>
---	---	--

**RIESGOS ASOCIADOS**

Contacto Directo por disminución de distancia de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Casco de seguridad con ajuste de cremallera	Pértiga aislante
Protector facial	Taburete aislante
Anteojos de seguridad	
Guantes dieléctricos Clase 3	
Calzado de seguridad	
Indumentaria de trabajo	

Distancia de seguridad para aproximaciones y para trabajos a distancia. No se tendrán en cuenta para trabajos a potencial o a contacto.

Nivel de Tensión		Distancia mínima
0 a 50 V		Ninguna
Mas de 50 V	Hasta 1 KV	0,80 m ( 1 )
mas de 1 KV	Hasta 33 KV	0,80 m ( 1 )
mas de 33 KV	Hasta 66 KV	0,90 m
mas de 66 KV	Hasta 132 KV	1,50 m
mas de 132 KV	Hasta 150 KV	1,65 m
mas de 150 KV	Hasta 220 KV	2,10 m
mas de 220 KV	Hasta 330 KV	2,90 m
mas de 330 KV	Hasta 500 KV	3,60 m

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Retirar de su funda el detector de tensión
- Comprobar que el rango de tensiones del instrumento comprenda la tensión nominal de la instalación a verificar.

**Control de funcionamiento:**

Presionar el pulsador Test (Azul – CATU), (Negro - CINCO LADOS), (LIAT - Botón de bronce y punta de contacto).

El buen funcionamiento del aparato es indicado por:

- La iluminación intermitente del diodo color rojo.
- La emisión de una señal sonora intermitente.

Al dejar de presionar sobre el pulsador test, se ilumina temporariamente el diodo de color verde (alrededor de 1 minuto) CATU.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN</b>	<b>NS12</b> <b>Revisión B</b> <b>Página 1 de 1</b>
---	---	--

#### **Control de ausencia de Tensión:**

- Utilizar el equipo de protección personal.
- Situarse en la zona de trabajo respetando las distancias de seguridad.
- Fijar el aparato sobre una pértiga aislante.
- Para evitar toda corriente de contorno asegurarse de que detector y pértiga estén limpios y, si es necesario, limpiarlo con un paño siliconado.
- Efectuar el test de funcionamiento.
- Poner en contacto con la red a controlar.

La presencia de tensión es manifestada por:

- La iluminación intermitente del diodo color rojo..
- La emisión de una señal sonora intermitente.

Si no se emiten las señales luminosas y sonoras, esto confirma la ausencia de tensión.

- Efectuar el test de funcionamiento.
- Limpiar con paño siliconado.
- Guardar en estuche.

En caso que no funcione, cambiar la pila. Si el defecto persiste identificarlo para su envío a reparación.

#### **Mantenimiento**

Mantenerlo siempre limpio y en su estuche para su transporte y almacenamiento. Evitar golpes y malos tratos.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>COLOCACIÓN DE PUESTA A TIERRA</b> <b>EN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN</b>	<b>NS 13</b> Revisión C Página 1 de 1
---	--	---

### RIESGOS ASOCIADOS

- Contactos eléctricos, directo por disminución de las distancias de Seguridad respecto a las instalaciones con tensión.
- Caída de objetos por desprendimientos
- Deflagración y quemaduras por corto circuito.
- Sobre esfuerzos.

PROTECCIONES PERSONALES	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Casco de seguridad alpino	Equipo de Puesta a Tierra
Anteojos de seguridad	Detector de ausencia de tensión.
Guantes de protección mecánica	Pértiga universal
Calzado de seguridad dieléctrico	Arnés de seguridad
Indumentaria de trabajo	Sistema de evacuador
	Botiquín de 1° Auxilios con decadrón

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Poseer la autorización correspondiente para trabajar en la línea (autorización de trabajo), que confirma que se encuentre fuera de servicio.
- Verificar el estado de conservación de las pértigas (limpieza, roturas, raspaduras).
- Verificar el estado de conservación y funcionalidad de morsetos y conductores de las puestas a tierra, (contactos, fijación del conductor al morseto, recubrimiento aislante del conductor).
- Utilizar EPP específicos para la maniobra.
- Testear el funcionamiento del detector de tensión verificando el rango de tensión a utilizar.
- Comprobar con el detector de tensión colocado a una pértiga, fase por fase, la ausencia de tensión de la instalación y de los puntos próximos en que se pueda establecer un contacto eventual (mantener distancia de seguridad).
- Conectar previamente en el bloquete o en jabalina las puestas a tierras eventuales, antes de acercarla a la instalación.
- Conectar los morsetos uno por uno a las fases y asegurar su buen contacto (mantener distancia de seguridad – usar sistema de sogas, de no adecuarse este sistema, usar pértigas).
- Colocar estas puestas a tierra lo más cerca posible de las instalaciones a intervenir.
- Dar a viso al Jefe de consignación, de la colocación de cualquier puesta a tierra adicional en la instalación consignada

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>ARMADO DE ESCALERAS EN</b> <b>COLUMNAS DE AT</b>	<b>NS 15</b> <b>Revisión C</b> <b>Página 1 de 1</b>
---	---	---

### RIESGOS ASOCIADOS

Resbalones y caídas de distinto nivel.  
 Atrapamientos.  
 Golpes.  
 Caída de herramientas.

PROTECCIONES PERSONALES	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Casco de seguridad alpino	Indumentaria de trabajo
Arnés de seguridad con doble cabo de amarre	Roldana c/seguro
Anteojos de seguridad	Soga de polidacrón
Calzado de seguridad	Sistema evacuador
Guantes de cuero	Botiquín de 1° Auxilios principalmente con decadrón

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El operario que realice esta tarea deberá cumplir con la NS 17 "Trabajos en Altura"
- Verificar el estado de conservación de los elementos de protección personal y colectiva, que no presenten signos de deterioro.
- Verificar el estado de conservación de las escaleras (anillas de sujeción, rigidez de la F de Vidrio y peldaños)
- Verificar el estado de conservación de los cinturones y hebillas propias de las escaleras (no presentar hebras cortadas, costuras abiertas).
- El operario que trabaje en altura deberá contar con los siguientes EPP específicos: arnés de seguridad con anillas dorsal y de cintura; cabo de amarre con amortiguador de caída y cabo de amarre con regulación, casco de seguridad alpino.
- Armar el primer tramo, base de la escalera, asegurándolo primeramente en la parte inferior.
- El operario que monte las escaleras siempre deberá estar vinculado con dos puntos de sujeción, cola de amarre a través del poste y otro a la escalera ya asegurada.
- Disponer de un sistema para izar los tramos de escalera.
- El operario que monta el sistema de escaleras, debe encastrarla y asegurarla con sus dos cinturones correspondientes.
- Esta operación se realizará con la colaboración de una segunda persona a nivel de suelo que sostiene la cada escalera con la soga de servicio hasta que esta ha sido insertada al sistema.
- El operario desde nivel de suelo eleva cada tramo de escalera restante con la soga de servicio verificando su aseguramiento para evitar el desprendimiento fortuito y así llegar a la cima de la columna.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD TRABAJO EN ALTURA</b>	<b>NS17 Revisión B Página 1 de 2</b>
---	---	--

### RIESGOS ASOCIADOS

Caídas a distinto nivel.  
Caídas de objetos.

PROTECCIONES PERSONALES	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Casco de seguridad alpino	Arnés de seguridad
Guantes de protección mecánica	
Calzado de seguridad	
Indumentaria de trabajo	

Para los trabajos de altura que no superen los 4 metros de altura se cumplirán estas medidas de prevención exceptuando la habilitación especial por la Compañía

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para la ejecución de estas tareas el personal será especialmente habilitado, técnica y psicofísicamente.
- Para acceder a los puestos de trabajo en altura, el operario deberá utilizar arnés de seguridad con tres argollas por lo menos dos laterales y una dorsal en las que se colocarán cola de amarre de trabajo y cola de amarre con amortiguador de caídas respectivamente.
- Para acceder a los lugares de trabajo deberán hacerlo por los lugares designados y siempre protegidos por una línea de vida o elemento que la supla (sistema Y) vinculado a su arnés de seguridad.
- El trabajador de altura siempre se mantendrá con dos puntos de fijación y cuando deba realizar movimientos de un lugar a otro en altura siempre deberán ser manteniendo por lo menos un punto de amarre.
- En el puesto de trabajo se deberá contar con los elementos indispensables para la ejecución de los mismos no almacenando herramientas y/o materiales en altura.
- Se montará una soga de servicio para elevar los elementos de trabajo (materiales y herramientas) prohibiéndose que estos sean lanzados para ser sostenidos.
- Para las herramientas de mano se dispondrá de un morral para elevarlas como para que permanezcan en el puesto de trabajo. Toda herramienta y/o equipo manual con la que se trabaje en altura debe estar amarrada a un punto fijo.

 <b>Distrocuyo</b>	<p align="center"><b>NORMA DE SEGURIDAD TRABAJO EN ALTURA</b></p>	<p align="center"><b>NS17 Revisión B Página 2 de 2</b></p>
---	---	--

- No se superpondrán trabajos en la misma línea vertical (uno sobre otro). Siempre se trabajará en una misma línea horizontal, concluida esa línea se cambia de nivel.
- No se dejarán materiales, desechos o herramientas sueltas en donde se ah realizado el trabajo de altura (columnas, torres, andamios, pasarelas o rampas).
- Verificar previamente el buen estado de funcionamiento de los equipos de elevación y se descartarán en el caso de averías o por accionamiento forzado, solicitar el reemplazo.
- Los trabajos en altura se realizarán en grupos de dos o más personas.
- Cuando los trabajos se realicen en cercanías de líneas o conductores con tensión respetar las distancias de seguridad

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>RESCATE EN EMERGENCIAS</b> <b>SISTEMA Descendedor Doble Stop</b>	<b>NS31</b> <b>Revisión A</b> <b>Página 1 de 2</b>
---	---	--

**DEFINICIONES**

Estructura: torre metálica o postes de hormigón armado.

Línea de vida: Soga de alta resistencia estática, la cual se vincula firmemente a la columna o torre en el extremo superior bajando de manera vertical hasta la base de la columna. Su función es de guía anticáidas para el ascenso y descenso de personas.

Cabo de Vida: Soga de alta resistencia estática, que vincula al operario desde su amés de seguridad en su toma pectoral a la línea de vida a través del salvacaídas

Salvacaidas: Dispositivos deslizantes con doble traba de seguridad, de bloqueo automático en caso de caída, son utilizados en línea de vida.

**PROCEDIMIENTO**

Elementos de seguridad personales: Casco, guantes, botines, anteojos de seguridad, arnés, cabo de amarre de posicionamiento, cabo de amarre con amortiguador de caídas.

Elementos de seguridad colectivos: Línea de vida, sistema de evacuación (Descendedor Doble Stop)

**Metodología a Utilizar**

- 1) Cualquier operario que solicite asistencia o alguno de los trabajadores, note alguna anomalía física en alguno de los trabajadores que se está desempeñando en altura, dará aviso de inmediato al jefe de trabajo, quién evaluará la situación activando el plan de emergencia.
- 2) El operario que esta mas cerca de la persona en emergencia , colabora verificando que se encuentre bien asegurado con sus cabos de amarre de sujeción a un punto fijo firme y en esas condiciones lo vincula a la línea de vida mediante el salva caída, en el arnés de seguridad, en su parte esternal.
- 3) El jefe de trabajo, con un ayudante, desde el piso, se deberá disponer a instalar la soga de evacuación, del siguiente modo:
  - a) Se fijara en un punto superior al accidentado, (en el poste de cemento, una silleta) a la cual se le montara una roldana, pasando por esta la soga de evacuación, agarrándola a un mosquetón doble traba, al arnés del accidentado, por su parte esternal.
  - b) El Descendedor Doble Stop, es vinculado convenientemente a través de un cabo de amarre y mosquetón a un punto firme para ser operado a nivel de suelo.
  - c) El otro extremo de la soga de evacuación es enhebrada por el Descendedor según esquema descriptivo.
  - d) El sistema es operados por dos personas a nivel de suelo, uno acciona el Descendedor y el otro guía la soga.
- 4) En estas condiciones (vinculado a la línea de vida con el salvacaídas y con el sistema de evacuación) se procederá a bajar a la persona en emergencias, teniendo la precaución de que no se golpee contra la estructura, para ello puede ser acompañada por otro operario en l descenso o ser tomada por una soga que lo va separando de la estructura
- 5) Una ves que la persona se encuentra en el suelo, ver su estado y aplicarle los

Primeros auxilios y seguir los pasos según plan de emergencias

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>MALACATES, GRÚAS Y PLUMAS</b>	<b>NS18</b> <b>Revisión C</b> <b>Página 1 de 2</b>
---	---	--

**RIESGOS ASOCIADOS**

Golpes  
 Caída de objetos por desprendimiento  
 Caída de objetos por desplome  
 Choque contra objetos

PROTECCIONES PERSONALES	PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS
Casco de seguridad	Cinta de peligro
Guantes de vaqueta	Sogas
Botín de seguridad con puntera de acero	
Arnés de seguridad con cola de amarre	
Indumentaria de trabajo	

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Realizar los mantenimientos periódicos por personal especializado.
- Los operadores de los equipos deberán usar en forma permanente los EPP
- El operador debe examinar detenidamente el equipo al iniciar la jornada.
- Sólo manejará equipo de izaje el operador autorizado y habilitado.
- No se debe permitir que en el puesto de mando haya otros operarios, con el operador de la misma.
- Obedecer las señales de un solo hombre. Antes de iniciar las maniobras debe determinarse quien será el responsable de los movimientos de las cargas y luego sólo esta persona dará las indicaciones.
- La grúa se deberá cargar en función al diagrama de cargas, respetando su capacidad nominal.
- Los ganchos deben poseer traba de seguridad y los engranajes y otras partes móviles irán totalmente cerrados, cubiertos con resguardos, o estarán fuera de alcance.
- Las cargas deberán transportarse atadas con sogas de guía, acompañadas por los operarios necesarios, quienes caminarán a una distancia de seguridad, guiándolas.
- El operador atenderá exclusivamente la operación de la grúa y hasta que la carga haya sido depositada no abandonará su puesto.
- No desplazar cargas por encima de las personas.
- No arrastrar las eslingas, cadenas, fajas ni el grillete.
- Durante el desarrollo de los trabajos de altura en la barquilla. Se deberá asistir si fuera necesario al trabajador de altura por medio de soga para mantener una distancia prudencial de seguridad en función del trabajo a que se esté realizando.
- El área afectada bajo la zona de trabajo de la barquilla, se despejará y se demarcará evitando el ingreso de personas.
- Queda prohibido arrojar hacia arriba o hacia abajo materiales u objetos, se utilizará soga de servicio.
- El operario que sube en la barquilla deberá fijarse con su cola de amarre del arnés de seguridad a un punto de la barquilla para evitar caídas de altura.

 <b>Distrocuyo</b>	<b>NORMA DE SEGURIDAD</b> <b>MALACATES, GRÚAS Y PLUMAS</b>	<b>NS18</b> <b>Revisión C</b> <b>Página 2 de 2</b>
---	---	--

- Conservar la pluma por lo menos a 1,80 m de distancia de todo cable aéreo.
- Si la pluma hiciese contacto con un cable aéreo:
  - Permanecer en la cabina hasta que se separe el aguilón o se corte la corriente.
  - No permitir que nadie se acerque a la máquina.
  - Si se necesita abandonar la máquina **SALTAR, NO DAR EL PASO PARA BAJAR.**

### **CABLES Y POLEAS**

- Para reducir la tensión sobre el cable de elevación en el punto de anclaje al tambor devanador, deben quedar por lo menos tres vueltas en el tambor cuando el bloque diferencial está en la posición nominal más baja.

### **INSPECCIÓN**

- Los equipos de izaje se le realizarán inspecciones periódicas según lo especificado en la norma IRAM 3923 adoptando como plazo máximo de la inspección el plazo de 12 meses.
- El encargado de la grúa verificará diariamente toda la maquinaria, aparatos y accesorios de las grúas (incluyendo los cables, cadenas y eslingas); se anotarán en un impreso especial la fecha, las observaciones pertinentes y las medidas de seguridad que se deben tomar.
- El operador no intentará nunca reparar por sí mismo la grúa, sino que informará a su supervisor de cualquier condición que haga insegura la operación. Algunos defectos pueden ser tan peligrosos que obliguen a parar la grúa en el acto, en cuyo caso no se volverá a poner en servicio hasta que aquellos sean corregidos.
- El equipo debe ingresar a obra con un Certificado de Habilitación otorgado por profesional o taller matriculado.

### **ESLINGAS Y FAJAS**

- Se deben inspeccionar con frecuencia y se debe anotar su fecha de compra.
- Las eslingas de cable de acero deben lubricarse a intervalos regulares.
- No se deben doblar alrededor de las esquinas agudas de la carga. Para proteger a la eslinga se puede usar madera, cuero, trapos gruesos, o caucho de las cubiertas de los vehículos.
- Al izar placas se deben sujetar con abrazaderas que tomen la carga firmemente por abajo.
- Utilizar eslingas dentro de sus capacidades asignadas. Consultar tablas de capacidad.
- Si se necesita alargar eslingas, usar grilletes apropiados.

### **3-G- Prevención de Accidentes In Itinere**

#### **Definición**

Se denomina accidente “in itinere” a aquel accidente que ocurre en el trayecto habitual desde la casa al trabajo y viceversa, siempre que se utilice el recorrido y el medio habitual de transporte, sin mediar o producir desvíos o interrupciones a ese itinerario en beneficio propio. El trabajador podrá declarar por escrito ante el empleador, y éste dentro de las setenta y dos (72) horas ante el asegurador, que el recorrido se modifica por razones de estudio, concurrencia a otro empleo o atención de familiar directo enfermo y no conviviente, debiendo presentar el pertinente certificado a requerimiento del empleador dentro de los tres (3) días hábiles de requerido. En el caso de los trabajadores con más de un empleo (p. ej. un docente que se desempeña en distintos colegios), si ocurriera un accidente en el trayecto entre dos empleos, la cobertura de las contingencias estará a cargo de la ART a la cual se encuentre afiliado el empleador del lugar de trabajo hacia el cual se estuviera dirigiendo el trabajador, al momento de la ocurrencia del siniestro.

#### **Causa de los Accidente In Itineres**

Pueden ser causados por factores humanos y/o técnicos. Los factores humanos se relacionan con el comportamiento en la vía pública, tanto propio como de terceros, como ser cansancio, negligencia, imprudencia, problemas físicos, etc. Los factores técnicos se relacionan con el medio de transporte, las condiciones de uso de los caminos, la señalización, estado y mantenimiento de los vehículos de transporte, etc.

#### **Recomendaciones para el Peatón**

- Respete los semáforos. Con el semáforo peatonal en verde puede cruzar, pero no se confíe. „
- No camine por veredas en donde existan obras de reparación o en construcción (así se evita el riesgo de caída de objetos). „
- Al cruzar una calle, no corra y no se distraiga, mire siempre a ambos lados de la calle.
- Utilice la senda peatonal. Si ésta no estuviese señalada, cruce por la esquina.

- Nunca salga por detrás de un vehículo estacionado para cruzar la calle. „
- Nunca camine cerca del borde de una ruta o camino. „
- No ascienda o descienda de un vehículo en movimiento. „
- Al circular por la vía pública sea prudente, no se fíe de sus piernas y su vista.
- En las rutas y caminos circule por la izquierda, así verá los vehículos de frente

### **Recomendaciones para Ciclistas y Motociclistas**

- Utilice el casco, recuerde que es obligatorio. „
- Circule en línea recta, sin hacer zigzag. „
- No se tome de otro vehículo para ser remolcado. „
- Circule por la derecha cerca del cordón. „ Cruce las vías férreas con precaución. „
- No lleve bultos que le impidan ver el manubrio o tomarlo con las dos manos.
- Antes de cambiar de dirección haga las respectivas indicaciones de giro.
- Si tiene que adelantarse a otro vehículo evite correr riesgos. „
- Conserve en buenas condiciones los frenos, las luces, los neumáticos y todo elemento mecánico. „
- Al circular de noche debe llevar instalada una luz blanca adelante y una roja detrás. Utilice una bandolera confeccionada por materiales reflectantes.

### **Recomendaciones para los Automovilistas**

- Utilice el cinturón de seguridad. Su uso es obligatorio. „
- No conduzca cansado o con sueño. „
- Disminuya la velocidad en los cruces, aunque le corresponda el paso. „
- Use las luces de giro. „
- Revise el vehículo periódicamente.
- Mantenga la derecha para dejar que otro auto pase si lo desea. „
- Utilice las luces bajas en los días de niebla o lluvia, no encandile.
- Respete los límites de velocidad. „
- Si es de noche, duplique la distancia con respecto al vehículo que lo antecede, y triplíquela si hay mal tiempo. „
- Al manejar con lluvia hágalo a velocidad más lenta. „
- No cruce las vías del ferrocarril si las barreras están bajas. „

- No ingiera bebidas alcohólicas antes de conducir ya que reducen la capacidad de reacción, afectan el sistema nervioso y el funcionamiento de los órganos sensoriales. „

### **Recomendaciones para el Transporte Publico**

- No suba, ni baje de un vehículo en movimiento, podría resbalar o caer debajo.
- Espere la llegada del transporte sobre la vereda o detrás de la línea amarilla de seguridad en andenes de ferrocarril. „
- Tampoco viaje en los estribos de un transporte. „
- No se apoye en las puertas mientras está viajando. „
- Esté siempre atento a frenadas o arranques bruscos durante el viaje, siempre que sea posible sosténgase de los pasamanos interiores.

### **Recomendaciones Generales**

- Al circular tenga en cuenta las posibles imprudencias de los demás.
- Verifique que su vehículo esté en condiciones óptimas. De su funcionamiento depende la vida del conductor, de los pasajeros y de los peatones. „
- Salga con el tiempo suficiente. „
- Respete las señales de tránsito. „
- Si no hay buena visibilidad, tome las precauciones necesarias. „
- Facilite la maniobra de adelantamiento a quien le solicite paso.

## **3-H- Planes de Emergencias**

### **Objetivo**

Establecer las obligaciones, acciones y pautas a cumplir por DISTROCUYO SA, ante eventuales siniestros que pudieran ocurrir en las instalaciones y en las distintas operaciones que realiza.

Determinar acciones preventivas y/o correctivas.

**Alcance**

Todos los tipos de Contingencia definidos para las zonas de influencia de las operaciones realizadas por el personal (propio y/o contratado) de DISTROCUYO S.A.

**Responsabilidades****Gerencia:**

- Asegurar los recursos necesarios para dar cumplimiento a este procedimiento.
- Mantener contacto directo con las autoridades que tengan relación con el acontecimiento producido.

**Supervisor:**

- Hacer cumplir el presente procedimiento.
- Autorizar la puesta en marcha de las acciones, gestionar la contratación de servicios necesarios para enfrentar cada contingencia.
- Conducir y coordinar las acciones para controlar la contingencia.
- Mantener informado a la Gerencia sobre la evolución del hecho y el avance de las tareas de neutralización del acontecimiento.
- Contingencias fuera de zona de operación Normal que afecta a terceros comunicar a los organismos competentes (Bomberos, Defensa Civil, Subsecretaría de Medio ambiente) para que adopten las medidas correspondientes al caso.
- Decidir cuándo se darán por finalizadas las operaciones de control de la contingencia.
- Presentar el informe final de la contingencia.

**Responsable de Administración:**

- Solicitar ambulancia, bomberos, policía, etc., según sea necesario.
- Comunicar a la gerencia la evolución del hecho y el avance de las tareas de neutralización del acontecimiento.
- Recabar todos los datos sobre la contingencia.

**Supervisor de Seguridad e Higiene:**

- Mantener y actualizar este procedimiento.
- Realizar la investigación del siniestro para determinar las causas (si es posible) y medidas a adoptar para que no se repita.
- Acompañar al Jefe de obra/capataz en los procesos de análisis y comunicación de contingencias asesorándolo en forma continua según la evolución de los sucesos.

**Operarios:**

- Actuar de acuerdo a las acciones establecidas para cada emergencia.
- Actuar en forma segura e instrumentar todos los medios a su alcance para minimizar o evitar la contaminación (derrames) o propagación de incendios.

**Generalidades y Definiciones:**

- **Contingencias:** cualquier acontecimiento no deseado que produce alteración de la situación normal y prevista de un equipo ó instalaciones, que puede o no provocar daños a las personas, al ambiente, a los bienes materiales, o una combinación de ellos.
- **Emergencia:** se considera a toda situación que implique ESTADO DE PERTURBACION parcial o total a un sistema, generalmente ocasionado por la posibilidad de ocurrencia real de un evento indeseado, y cuya magnitud puede requerir de una ayuda superior a la disponible mediante recursos propios de la empresa y/o que necesite de procedimientos especiales.-

**Desarrollo:****Situaciones de Contingencia:**

Dado que los tipos de contingencias que puedan producirse son variadas, el presente plan indica las acciones generales para enfrentar los siniestros citados a continuación, según corresponda. A la vez brinda los mecanismos para lograr una rápida respuesta y adecuada coordinación.

Las contingencias que podrían producirse son:

- Accidentes/incidentes de trabajo
- Incendios

- Derrames
- Accidentes de tránsito.

## **Determinación de Roles**

### **Observador inicial.**

Personal propio o contratado que detecta la contingencia. Su función primordial es brindar los primeros auxilios o efectivizar las medidas que permitan atenuar la contingencia y/o evitar su propagación, es decir, decidirá acciones básicas posibles de concretar para extinguir, evitar propagación o interrumpir en caso de incendio u otro suceso

Deberá desarrollar las siguientes acciones:

- a. Detecta la posibilidad o presencia del evento.
- b. Comunica el suceso al jefe de obra/capataz, teniendo en cuenta la zona del suceso.
- c. Estima posibles personas afectadas y posibles daños materiales.
- d. Brinda primeros auxilios, sólo si el socorrista posee el entrenamiento necesario y si se siente en condiciones de brindarlos.
- e. En casos extremos donde la magnitud de la contingencia no le permita actuación alguna, permanecerá en lugar seguro, observando el desarrollo de los sucesos sin exponerse y comunicando el suceso en forma inmediata.
- g. Con el arribo de equipo y personal colaborará en las acciones de control. Solamente podrá actuar a distancia prudencial del siniestro en tareas de apoyo.

### **Supervisor:**

El Supervisor o Inspector cargo deberá disponer de un teléfono celular 24 hrs. Con el fin de hacer efectiva la comunicación.

Asumirá la responsabilidad de:

- 1- Establece la comunicación con el responsable de administración y aportará la mayor cantidad de datos, a saber:
  - INCENDIO: LUGAR, PARTE DE LA INSTALACIÓN AFECTADA, MAGNITUD, POSIBILIDADES DE PROPAGACIÓN.

- ACCIDENTE: LUGAR, ACCIDENTADO, TIPO Y FORMA DE ACCIDENTE, LESIÓN.
  - DERRAME: LUGAR, MAGNITUD, PRODUCTO DERRAMADO.
- 2- Conducir y Monitorear la respuesta ante la contingencia.
  - 3- Coordinar las acciones para controlar la contingencia.
  - 4- Informar a la Gerencia y cuando corresponda al cliente y/u Organismos competentes (Bomberos, Gendarmería, etc.) de la ocurrencia del suceso.
  - 5- Determina prioridades.
  - 6- Identifica la operación y/o corta el suministro.
  - 7- Evalúa el desarrollo del suceso.
  - 8- En caso de ser necesario determina la evacuación.
  - 9- En casos extremos donde la magnitud de la contingencia no le permita actuación alguna, permanecerá en lugar seguro, observando el desarrollo de los sucesos sin exponerse y comunicando el suceso en forma inmediata.
  - 10- Con el arribo de equipo y personal colaborará en las acciones de control. Solamente podrá actuar a distancia prudencial del siniestro en tareas de apoyo.

**Responsable de administración.**

El responsable de administración activará el Plan de Llamadas indicado para cada obra. Las comunicaciones se realizarán requiriendo y aportando la mayor cantidad de datos sobre el evento.

**Información básica a recabar por el responsable de administración.**

El personal que opera en esta función recopila la siguiente información:

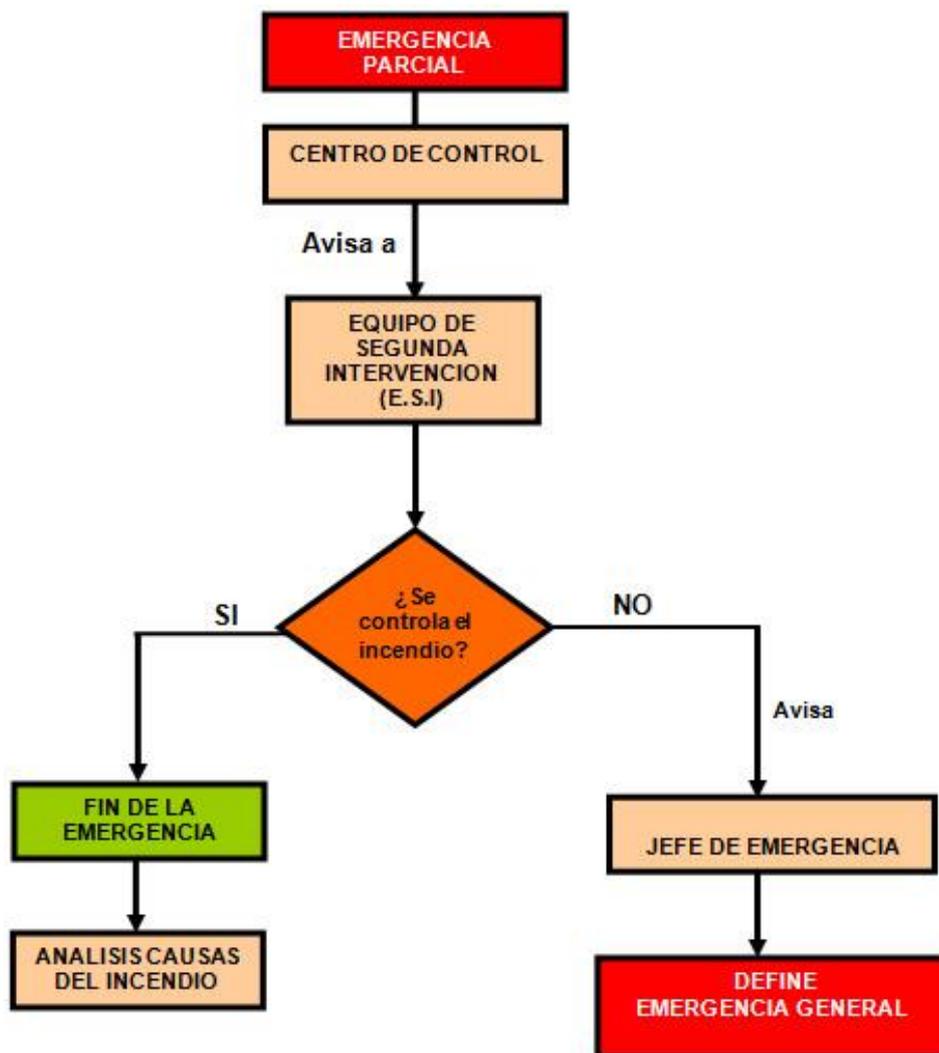
INCENDIO	ACCIDENTE	OTROS
Datos del personal afectado:		
Lugar, instalación, equipo:		
Origen/ causa aparente:		
Magnitud de la contingencia / lesiones:		

Fuentes de calor próxima (en caso de incendio ):
Hay heridos:

El responsable de administración una vez recabada la información necesaria para atender la contingencia dará aviso a: Ambulancia, Hospital, Bomberos, Policía, etc. según corresponda.

**Organización de las Comunicaciones.**

A modo de ejemplo, se establecen en el siguiente Esquema “Plan o Rol de llamadas”, los lineamientos para realizar las comunicaciones al personal y sectores correspondientes, frente a una situación de contingencia,



# Anexos

## Anexos

### 1 - Entrevistas

*Nombre: Hayett Raul*

*Edad: 58 años*

*Rubro o actividad: Mantenimiento de Líneas de Alta Tensión.*

*Puesto: Responsable de Mantenimiento de Líneas de Alta Tensión.*

*Antigüedad en la actividad: 27 años*

*Antigüedad en la empresa: 10 años*

¿Conoce los riesgos de la actividad?

- Si

¿Cuáles serían los más destacados?

- La altura y el contacto eléctrico.

¿Cómo los catalogaría; bajos, moderados o altos?

- Altos

¿Toma medidas de seguridad frente a ellos?

- Si

¿De qué tipo?

- Siguiendo los Métodos Operativo, respetando las distancias de seguridad, verificando que estén todos los elementos en condiciones, verificando cual es el método más apropiado, utilizando los elementos de seguridad, etc.

¿Ha sufrido accidentes de trabajo? ¿Cuál?

- Si, Vuelco en un vehículo

¿Sufrió alguno que le haya provocado una incapacidad laboral temporal? ¿Cuál?

- No

¿A lo largo de su carrera ha visto accidentes mortales?

- Si

¿Por qué cree que ocurrieron?

- Antes los trabajos no se realizaban de manera tan programada, no existían métodos operativos y no se le daba tanta importancia a la seguridad. Las precauciones las teníamos que tomar nosotros.

¿Cómo calificaría el índice de accidentes dentro de la Empresa hoy en día?

- Bajo

¿A cree que se debe?

- A que los trabajos ya están programados lo que nos permite tomar todas las medidas necesarias para evitar errores. La experiencia y el conocimiento que tenemos, y también a que hoy en día existe conciencia de seguridad por parte de las Empresas.

¿Usted cree que ha habido un avance en materia de seguridad?

- Si

*Nombre: Chachiarini Mario*

*Edad: 53 años*

*Rubro o actividad: Mantenimiento de Líneas de Alta Tensión.*

*Puesto: Técnico de Líneas de Alta Tensión y Gruista.*

*Antigüedad en la actividad: 25 años*

*Antigüedad en la empresa: 10 años*

¿Conoce los riesgos de la actividad?

- Si

¿Cuáles serían los más destacados?

- La altura y el contacto eléctrico.

¿Cómo los catalogaría; bajos, moderados o altos?

- Altos

¿Toma medidas de seguridad frente a ellos?

- Si

¿De qué tipo?

- Utilizando los equipos adecuados, trabajando tranquilos, siguiendo los procedimientos y respetando las normas.

¿Ha sufrido accidentes de trabajo?

- Si

¿Sufrió alguno que le haya provocado una incapacidad laboral temporal?

- No

¿A lo largo de su carrera ha visto accidentes mortales?

- Si

¿Por qué cree que ocurrieron?

- Descuidos, falta de capacitación y entrenamiento.

¿Cómo calificaría el índice de accidentes dentro de la Empresa hoy en día?

- Bajo

¿A cree que se debe?

- Hoy en día existen muchas más herramientas y elementos que permiten realizar el trabajo más seguro. También estamos más capacitados que antes.

¿Usted cree que ha habido un avance en materia de seguridad?

- Si

*Nombre: Molina Hernán*

*Edad: 36 años*

*Rubro o actividad: Mantenimiento de Líneas de Alta Tensión.*

*Puesto: Técnico de Líneas de Alta Tensión y Gruista.*

*Antigüedad en la actividad: 14 años*

*Antigüedad en la empresa: 10 años*

¿Conoce los riesgos de la actividad?

- Si

¿Cuáles serían los más destacados?

- La altura y la electricidad.

¿Cómo los catalogaría; bajos, moderados o altos?

- Altos

¿Toma medidas de seguridad frente a ellos?

- Si

¿De qué tipo?

- Respetando las normas de seguridad y utilizando los elementos de protección personal.

¿Ha sufrido accidentes de trabajo?

- Si

¿Sufrió alguno que le haya provocado una incapacidad laboral temporal? ¿Cuál?

- Si, un esguince.

¿A lo largo de su carrera ha visto accidentes mortales?

- No

¿Por qué cree que ocurrieron?

¿Cómo calificaría el índice de accidentes dentro de la Empresa hoy en día?

- Bajo

¿A cree que se debe?

- A que el trabajo ya es rutinario, por lo que ya todos conocemos las limitaciones y los riesgos. Además siempre tratamos de cuidarnos entre nosotros.

¿Usted cree que ha habido un avance en materia de seguridad?

- Si

*Nombre: Castro Nelson*

*Edad: 37 años*

*Rubro o actividad: Mantenimiento de Líneas de Alta Tensión.*

*Puesto: Técnico de Líneas de Alta Tensión.*

*Antigüedad en la actividad: 9 años*

*Antigüedad en la empresa: 4 años*

¿Conoce los riesgos de la actividad?

- Si

¿Cuáles serían los más destacados?

- La altura y la electricidad.

¿Cómo los catalogaría; bajos, moderados o altos?

- Altos

¿Toma medidas de seguridad frente a ellos?

- Si

¿De qué tipo?

- Utilizando los equipos de protección personal, respetado las distancias, respetando las normas de seguridad.

¿Ha sufrido accidentes de trabajo?

- No

¿Sufrió alguno que le haya provocado una incapacidad laboral temporal?

- No

¿A lo largo de su carrera ha visto accidentes mortales?

- No

¿Por qué cree que ocurrieron?

¿Cómo calificaría el índice de accidentes dentro de la Empresa hoy en día?

- Bajo

¿A cree que se debe?

- A que todos tratamos de respetar las normas de seguridad que la empresa implementa y a que ya conocemos bien el trabajo.

¿Usted cree que ha habido un avance en materia de seguridad?

- Si

*Nombre: Caballero Raúl*

*Edad: 36 años*

*Rubro o actividad: Mantenimiento de Líneas de Alta Tensión.*

*Puesto: Técnico de Líneas de Alta Tensión.*

*Antigüedad en la actividad: 3 años*

*Antigüedad en la empresa: 3 años*

¿Conoce los riesgos de la actividad?

➤ Si

¿Cuáles serían los más destacados?

➤ La altura y la electricidad.

¿Cómo los catalogaría; bajos, moderados o altos?

➤ Altos

¿Toma medidas de seguridad frente a ellos?

➤ Si

¿De qué tipo?

➤ Estando atento a lo que estoy haciendo, utilizando los equipos de altura, respetando las distancias de seguridad.

¿Ha sufrido accidentes de trabajo?

➤ No

¿Sufrió alguno que le haya provocado una incapacidad laboral temporal?

➤ No

¿A lo largo de su carrera ha visto accidentes mortales?

➤ No

¿Por qué cree que ocurrieron?

¿Cómo calificaría el índice de accidentes dentro de la Empresa hoy en día?

➤ Bajo

¿A cree que se debe?

➤ A que todos conocemos cuales pueden ser las consecuencias, por eso nos cuidamos y tratamos de hacer las cosas bien.

¿Usted cree que ha habido un avance en materia de seguridad?

➤ Si

## 2 – Relevamiento Fotográfico

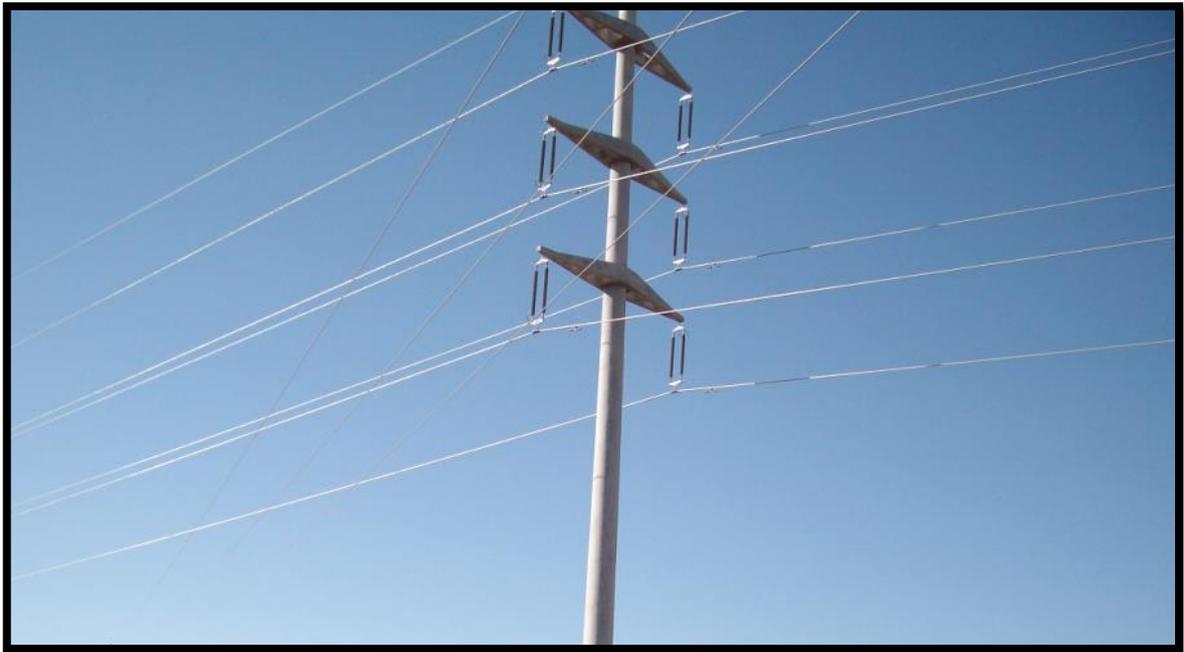
### 2-A Líneas de 132KV



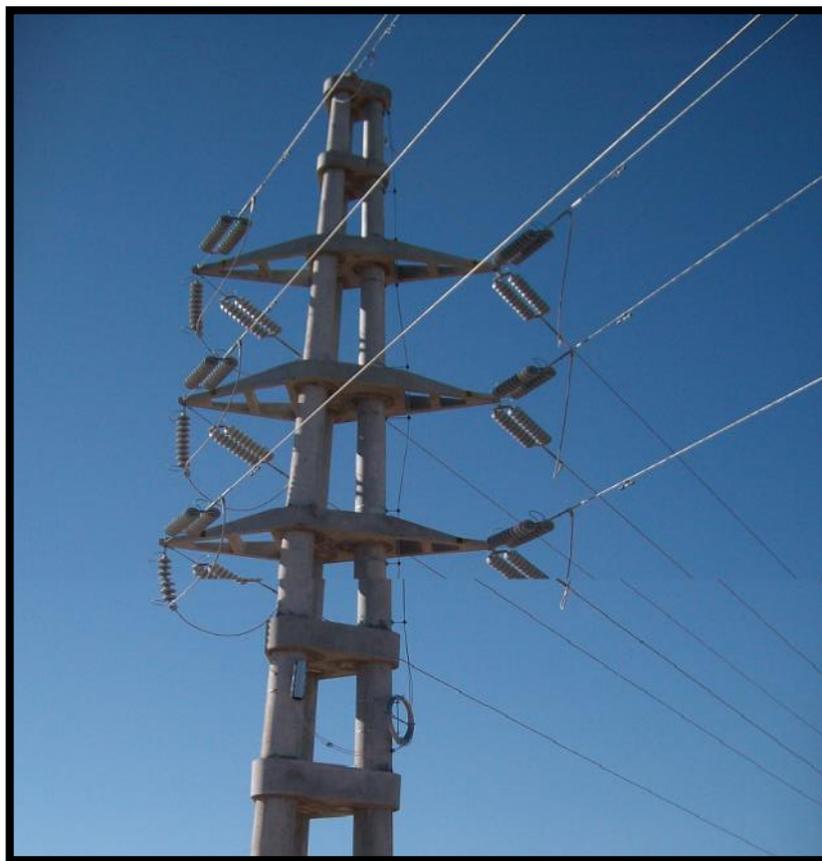
Poste de retención de hormigón



Poste de suspensión de hormigón.



Doble terna de suspensión de hormigón.



Doble terna de retención de hormigón.



Torre de retención.



Cadenas de aisladores en retención.



Cadena de aisladores en suspensión.

## 2-B Trabajos con Tensión



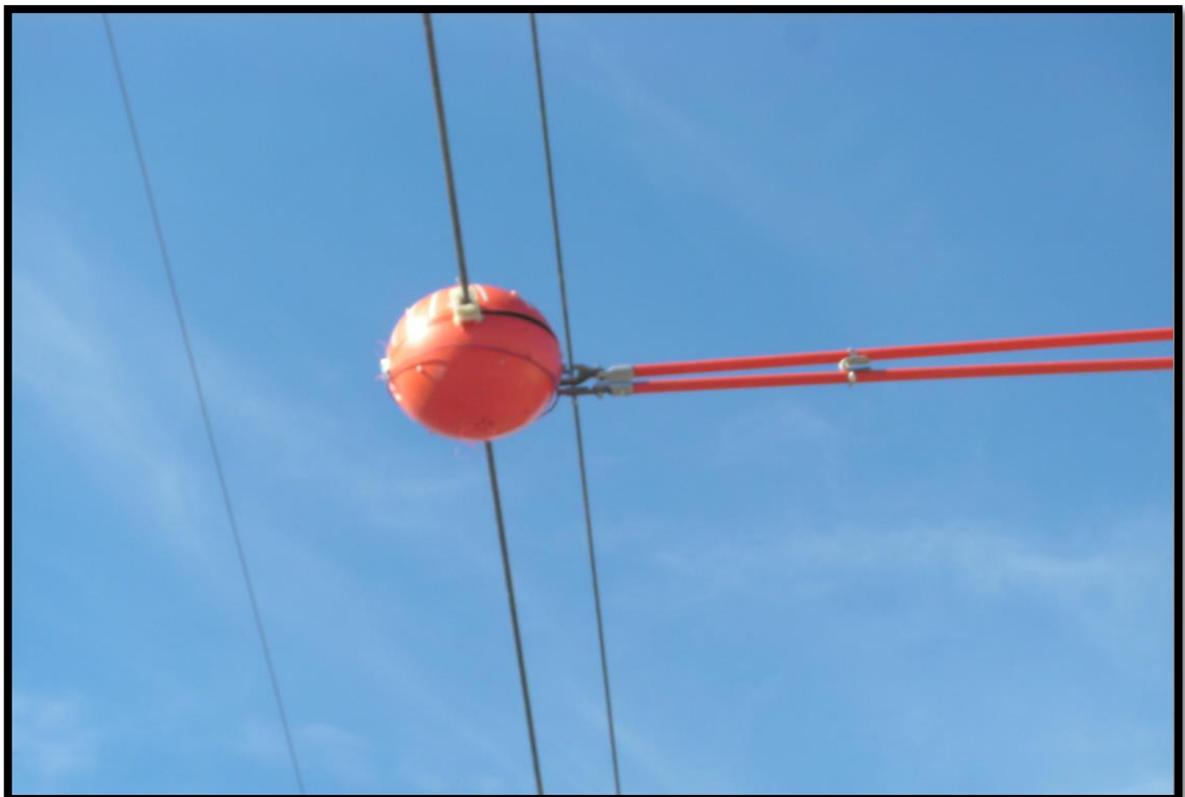
Cambio de cadena de aisladores con escalera.



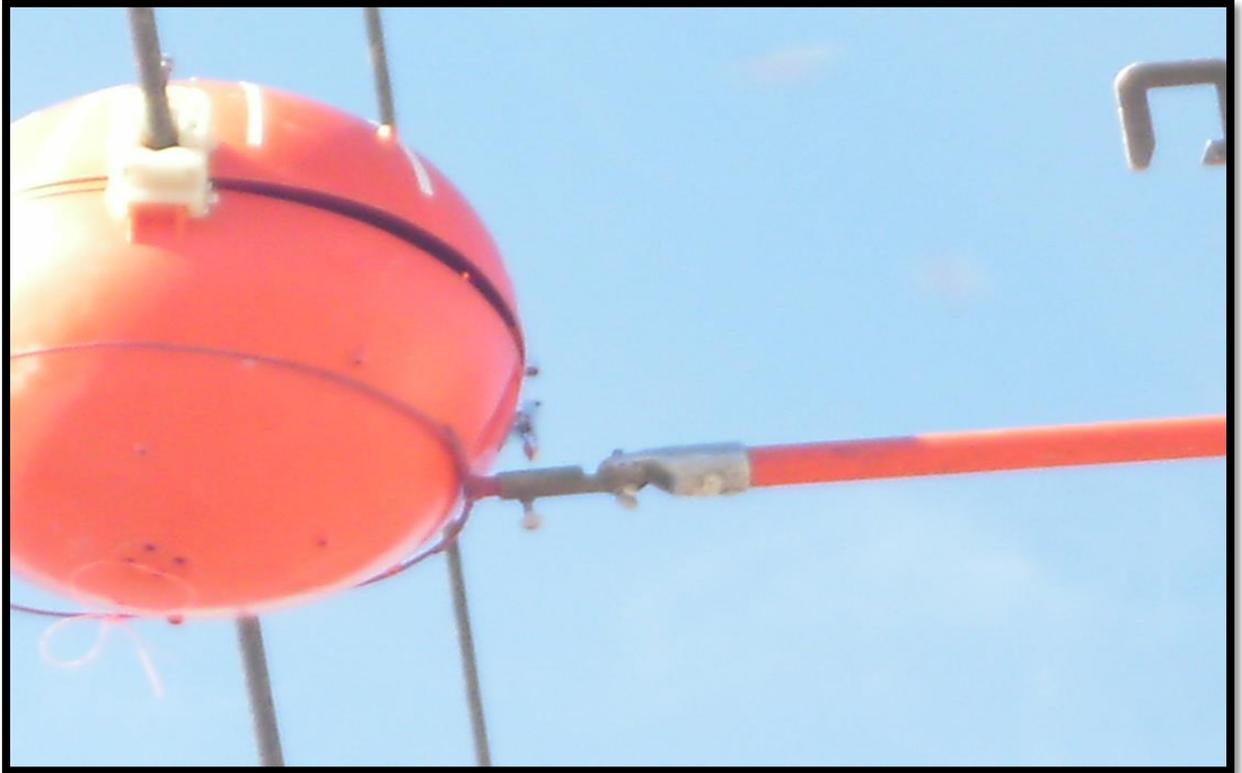
Cambio de cadena de aisladores con hidrogrua.



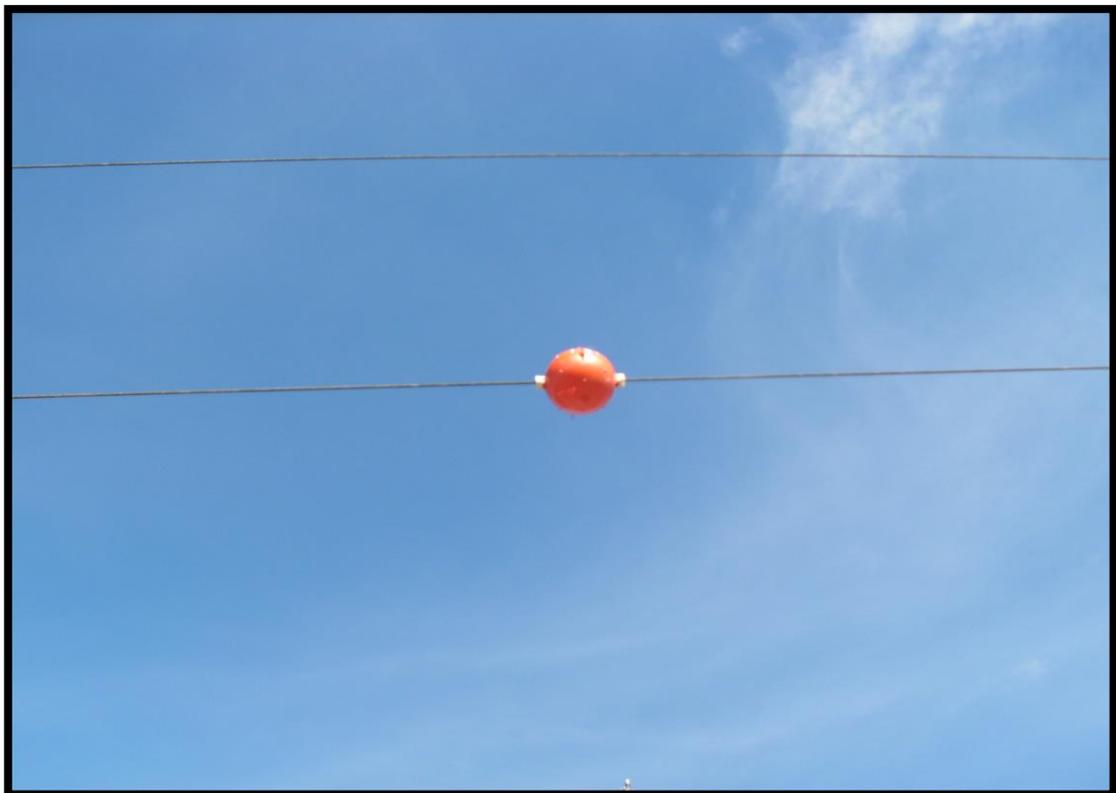
Se posiciona la baliza sobre el conductor.



Una vez ubicada, se cierra y aprieta la mordaza.



Se observa el aro de sujeción con el cual se posiciona la baliza.



Una vez cerrada, la baliza queda sujeta en el conductor.



Para finalizar se aprietan los tornillos que lleva en los extremos.

## 2-C Simulacro de Rescate en Altura



Colocación del primer tramo de la escalera y comienzo del ascenso del operario.



Como se puede observar la zona se encuentra delimitada y señalizada.



Cabo de amarre con regulador de posición.



Montaje de las escaleras sobre la columna.





En la imagen se pueden observar los cabos de amarre con los que se realiza la sujeción de la escalera a la columna.



Sistema anticaídas con amortiguador



Podemos apreciar la soga de servicio y la roldana, mediante la cual se realiza el ascenso y descenso de los tramos de la escalera.



En esta imagen se observa cómo el operador sujeta la sogá de servicio a la estructura para el ascenso y descenso de las herramientas.



Comienzan el ascenso los otros operarios.



Uno de los operarios simula un desmayo e inmediatamente el otro lo conecta a la  
soga de servicio.



El personal de apoyo en tierra concreta el descenso.



La soga se encuentra atada al malacate del vehículo.



Esta práctica también se realiza con el uso de camillas.

### 3 – Método Operativo de Trabajo con Tensión

#### METODO OPERATIVO

- TAREA: Cambio total o parcial de cadena de aisladores en suspensión simple o doble con hidrogrua.
- TENSION: 132 Kv.
- LINEA: Simple terna
- DISPOSICION DE FASES: Triangular (Un conductor por fase)
- ESTRUCTURA: Monoposte de hormigón armado.
- FASE: Inferior y centro

#### CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCION DEL TRABAJO

1. Estado de las protecciones de la instalación antes del inicio y al finalizar los trabajos.
2. Función del jefe de trabajo antes del inicio de la tarea.
3. Acondicionamiento y delimitación del lugar de trabajo.
4. Inspección de herramientas en general y equipos antes del trabajo.
5. Verificación y uso de elementos de seguridad personal y colectivos.
6. Condiciones atmosféricas que limitan el normal desarrollo de una tarea.
7. Función del jefe de trabajo durante la ejecución de una tarea.
8. Necesidad de comunicación entre el jefe de trabajo y el centro de operaciones del sistema.
9. Confiabilidad mecánica y eléctrica de la instalación.
10. Prohibición de ingresar con bebidas alcohólicas durante los descansos, faena o comidas intermedias.
11. Prohibición de fumar al personal interviniente, durante el desarrollo de los trabajos

12. Función del jefe de trabajo después de la finalización de la tarea.

### PERSONAL INTERVINIENTE

- Jefe de trabajo: ..... 1 (Uno)
- Operarios: ..... 3 (Tres)
- Operador de Grúa: ..... 1 (Uno)

### ELEMENTOS BASICOS

Ítem Cantidad Descripción Catalogo

- 2 Silletas con ojales, CHANCE M1846W
- 1 Soga de servicio POLIDACRON con gancho M1849
- 1 Soga auxiliar de servicio
- 1 Pastecas para soga de servicio, CHANCE 2230-2
- 1 Aparejo de soga doble – triple, CHANCE C400-0925
- 2 Pértiga soporte de 2 ½” o 3” X 4.40 m, CHANCE C4647-14
- 1 Silleta levantadora doble, CHANCE M4760-1W
- 1 Pértiga tensora con morseto ajustable de 1 ½” H4718-1
- 4 Pértigas universales de 1 ¼” X 3m, CHANCE M1760-10
- 1 Pértiga soporte de 2 ½” x 5415454548 C1617-14
- 1 Silleta con abrazadera de 2 ½” M4740-5W
- 2 Trípode M4660
- 6 Prolongadores de cadenas M1847
- 1 Perfilador de aisladores
- Varias Eslinga de soga trenzado de ½”
- Varias Eslinga de soga trenzado de ¼”
- Varias Herramientas de mano
- 2 Lonas de PVC

### ELEMENTOS PARA RETIRAR CADENA DE AISLADORES

Ítem Cantidad Descripción Catalogo

- 1 Soga de servicio auxiliar con pasteca.

## DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

### 1 - EJECUCION DEL TRABAJO CON HIDROELEVADOR

#### *Habilitación del equipo*

Deberá estar certificado según la ley 19587 con decreto reglamentario 351/79, bajo la norma IRAM N° 3923-1

#### *Requisitos básicos del equipo.*

El hidroelevador a utilizar deberá ser lo suficientemente estable cuando los brazos estén desplegados o, para el caso de los telescópicos, la pluma se encuentre extendida.

#### *Habilitación del operador.*

El operario deberá estar debidamente habilitado para trabajar con la grúa o hidroelevador y además deberá contar con la habilitación correspondiente para trabajos con tensión.

Ubicación y posicionado.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La ubicación correcta del equipo es en posición paralela a los conductores y en el eje de la línea, de modo de evitar giros con la pluma.
- Se posicionara en terreno nivelado y compacto, previniendo que al extender la pluma o al efectuar giros o cualquier movimiento, siempre mantengamos las distancias de seguridad establecidas. Esta distancia se tomara desde los conductores a la parte más próxima del operario, pluma, barquilla u elementos no aislados.
- Los estabilizadores deberán apoyarse sobre tacos de madera adecuados para tal fin, de modo de impedir posibles desplazamientos del equipo.  
Para comprobar su correcto posicionamiento se desplegara y se extenderá la pluma en forma controlada (a baja altura, sin aproximarse a los conductores) y se realizaran giros hacia ambos lados.
- El ascenso a la estructura se realizara únicamente por las caras perpendiculares, haciendo coincidir el eje del poste con el centro de la

barquilla, evitando de ese modo acortar las distancias de seguridad con las fases.

## COMUNICACION

Se asignara a una persona de altura el rol de vocero y encargada de solicitarle al operador dl hidroelevador los movimientos a realizar, a través de un radio o bien por medio de señas, supervisados siempre por el jefe de trabajo.

## RECOMENDACIONES

- Antes de desplegar la pluma, se deberá conectar a tierra el hidroelevador, por medio de jabalinas y conductores, tanto en su parte anterior como posterior.
- El operador del hidroelevador permanecerá al mismo potencial del equipo mientras se ejecutan los trabajos con tensión. Si el equipo se opera desde el suelo y desde ambos lados, deberá contar con plataformas metálicas correspondientes, conectadas a este.
- Se evitara en todo momento movimientos bruscos con la pluma, los mismos serán suaves y consensuados entre el personal de altura y el jefe de trabajo.
- Durante el trabajo en altura, las personas que realizan trabajos a nivel del suelo tienen prohibido permanecer próximos y mucho menos tener contacto con el hidroelevador, para evitar tensiones en caso de contacto y accidentes ante una posible descarga a tierra.
- De ser factible, el operador de la pluma no deberá trabajar con el sol en la frente. En caso de realizarlo lo hará con anteojos para sol y los movimientos de aproximación serán retransmitidos en este caso por el jefe de trabajo, desde un lugar estratégico adecuado.
- La barquilla podrá tener una pértiga aislada de cada lado, dispuestas en forma horizontal, para que indique la distancia de seguridad (de aproximación), evitando de este modo que el operador trasgreda durante sus movimientos
- Si la soga de servicio es elevada con la barquilla del equipo, deberá ser guiada por un operario desde el suelo, para mantener la distancia de seguridad con los conductores.

## **2 – CHARLA TECNICA Y PERSONAL.**

El jefe de trabajo reunirá al personal interviniente y tendrá presente los siguientes aspectos antes de comenzar con los trabajos:

- Repaso del Método operativo a desarrollar.
- Asignara a cada una de las personas las funciones y misiones a llevar a cabo.
- Indagara sobre el estado físico y anímico del grupo a cargo.
- Si fuera necesario separar del grupo a la persona que manifieste alguna dolencia o problema y reasignara las tareas nuevamente.

## **3 – ANULACIONES DE RECIERRES.**

Antes de iniciar los trabajos se deberá solicitar al centro de control, la anulación de recierre en ambos extremos de la instalación a intervenir. De no contar con recierres alguna instalación en particular, se solicitara la correspondiente autorización para realizar TCT al inicio y finalizar el trabajo.

## **4 – LLENADO DE REGISTROS.**

El jefe de trabajo, previa comunicación por radio o teléfono con el jefe de turno del Centro de Control llenara el registro correspondiente, en donde figurara la instalación a intervenir, tensión, descripción de los trabajos, horarios de anulación de recierres y numero de autorización de trabajos.

## **5 – ACONDICIONAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS.**

Se desplegara todas las herramientas a utilizar en los trípodes y lonas de PVCdestinadas a tal fin para inspeccionarlas, limpiarlas y vincularle las herramientas universales necesarias.

Nota: Las pértigas y elementos aislados se limpian con paños siliconados.

## **6 – PERFILADO DE AISLADORES.**

Teniendo en cuenta la cantidad de elementos dañados se deberá perfilar todos los aisladores de la estructura (en las tres fases), para determinar el estado de aislación de las cadenas a intervenir.

## 7 – MONTAJE DE SGA DE SERVICIO.

Opción 1: La soga de servicio se vinculara a la cima de la silleta con ojales ya colocada y en tierra, se asegurara a otra silleta con ojales.

Nota: Se deberá tener especial cuidado en mantener la soga alineada con el eje del poste (cara perpendicular) respetando la distancia de seguridad.

Opción 2: Podrá vincularse y ascender con la barquilla, respetando distancias de seguridad.

## 8 – SEPARACION DE FASES: (Fase inferior o centro)

Se desplazara siempre la fase opuesta a la que vamos a intervenir, `por ejemplo, si se trabaja en la inferior se desplazara la central y si se trabaja en la central, se desplazara la inferior.

Esta operación se realizara para aumentar las distancias de seguridad entre la barquilla y el conductor opuesto a intervenir, si se tiene en cuenta la declinación de las cadenas de aisladores producidas por la acción del viento.

Antes de desplazar el conductor se deberá verificar que todos los elementos que involucra la fase a separar estén colocados sin novedades, por ejemplo:

- El encastre correcto entre aisladores.
- Que todos los aisladores contengan chavetas colocadas, para impedir la desvinculación en ellos.
- Estado de la morsa de suspensión (ajuste de tuercas, articulaciones, chavetas, etc.)
- Pernos y chavetas colocadas.
- Condición de la ménsula y péndulo que sostiene la cadena de aisladores / conductor

La separación de la fase se realizara de la siguiente manera:

- Se colocara en el poste, del lado opuesto a la barquilla y a la altura del conductor a separar, una silleta con abrazadera de 2 ½”
- Se posicionara una pértiga soporte de 2 ½” x 4.40m en el conductor y se la vinculara a la silleta arriba mencionada.

- Se colocara un aparejo a cinta de 1 Tn entre la silleta y el anillo giratorio de la pértiga soporte
- Accionando el aparejo la pértiga correrá por la silleta y en consecuencia desplazara el conductor hacia el exterior, hasta lograr la distancia requerida.
- Desplazado el conductor se ajustara la abrazadera de la silleta, para asegurar la inmovilidad de la pértiga.

## FASE SUPERIOR

Cuando se trabaje en la fase inferior además de desplazar la fase opuesta a la que vamos a intervenir (centro) se desplazara también la fase superior. Esta desplazamiento permite aumentar la distancia de seguridad cuando se tiene que remplazar algún componente de la ménsula inferior (péndulo).

## 9 – ARMADO DE LA TRIANGULACION DEFORMABLE.

### PERTIGAS SOPORTES

Se accederá con la barquilla y se montara de a una por vez en forma vertical desde la parte inferior a la fase a intervenir, siempre manteniendo las distancias de seguridad establecidas, quedando colgadas desde la mordaza y dispuestas a la misma distancia y de ambos lados de la morsa de suspensión.

Posterior mente se acercara y vinculara el poste por medio de estrobos.

### SILLETA LEVANTADORA.

Se montara en el poste y orientada al conductor a intervenir, de forma tal que permita vincular los anillos giratorios de las pértigas soporte, al eje de la silleta.

Nota: La silleta deberá quedar alineada con el péndulo de la ménsula a intervenir

El estribo de bronce de la silleta se deberá girar a la posición superior, antes de vincular las pértigas soportes.

### MONTAJE DE SILLETAS CON AJALES.

Se ascenderá con la barquilla; una de ellas se posicionara en el poste, entre la ménsula que sostiene la cadena de aisladores a remplazar y la ménsula inmediata superior, de manera que uniendo este punto y el conductor a intervenir formen un

ángulo de 30 ° aproximadamente, con respecto al poste. A esta silleta se le vinculara un aparejo a soga doble o triple.

La otra silleta se montara a 1 m aproximadamente de la base del poste y servirá para amarrar la soga del aparejo indicado anteriormente.

#### APAREJO A SOGA DOBLE / TRIPLE.

Se ascenderá con la barquilla y se posicionara en la silleta con ojales superior, desde el motón triple.

Nota: La soga de tiro del aparejo siempre deberá quedar del lado de la silleta con ojales.

#### PERTIGA TENSORA.

Se ascenderá con la barquilla y se vinculara un extremo (ojal) al aparejo a soga y el otro (mordaza) al conductor. Una de ellas (la del lado opuesto a la grúa) quedara junto al cabezal de la pértiga tensora.

### **10 – ASCENSO Y POSICIONAMIENTO DE PERTIGAS UNIVERSALES**

Las pértigas universales se ascenderán de a una por vez, para evitar golpes entre ellas, por la soga de servicio o bien en la barquilla y se posicionaran en una percha especial colocada a una ménsula, de manera tal que permanezcan accesibles al operador.

### **11 – COMPROBACION DEL SISTEMA.**

Armada la triangulación, se tensara el aparejo a soga para ascender el conductor (5 cm de su posición original) verificando de este modo el correcto ajuste de los elementos intervinientes, sin desvincular ningún componente.

Concluida la verificación del sistema se destensara el aparejo a soga, para transferirle el peso nuevamente a la cadena de aisladores y así poder deschavetar.

Nota:

- Cuando se utilicen prolongadores de cadenas en el montaje de las silletas, se deberá comprobar el correcto posicionamiento del empalme.

- Antes de efectuar la comprobación del sistema se deberá verificar el ajuste de los volantes de las silletas y pértigas intervinientes.

## **12 – DESCHAVETADO**

El deschavetado se realizara en la órbita, extrayendo la raqueta o chaveta con la pértiga herramienta provista de un deschavetador a orejas o a resorte, según corresponda.

## **13 – ASCENSO DEL CONDUCTOR**

Tensando la soga del aparejo se levantara el conductor hasta una altura que permita desvincular el aislador N° 1 de la órbita.

Nota: En todas las operaciones de tensado y destensado del aparejo a soga (tarea que realizara un operario desde tierra) se deberá asegurar (atar) el extremo de la soga, a la silleta con ojales ubicada en la base del poste.

## **14 – DESVINCULACION DEL CONDUCTOR.**

Se desvinculara de la siguiente forma:

Los dos operarios ubicados en la barquilla, uno con una pértiga universal con escuadra ajustadora de la órbita tomara la rótula y l otro operario con una pértiga universal con horquilla ajustable, tomara el aislador N° 1 y entre ambos trataran de desvincular los elementos en cuestión.

## **15 – DESPLAZAMIENTO DEL CONDUCTOR.**

Una vez desvinculada la órbita de la cadena de aisladores y retiradas las pértigas que se utilizaron en la operación, se procederá a destensar el aparejo a soga en forma suave y lenta para descender y alejar el conductor de su posición original.

Notas:

- La soga del aparejo siempre deberá pasar por los ojales de la silleta, ubicada en la base del poste.
- Antes de separar el conductor se deberá observar que en la zona adyacente del mismo no existan árboles, construcciones, etc., donde se vea comprometida la distancia de seguridad establecida.

- La separación del conductor con respecto a la cadena de aisladores, no deberá ser menor a 1.50 m.
- El anillo giratorio (parte metálica), de la pértiga tensora nunca deberá sobrepasar el aislador N°1 (lado caliente).
- Se deberá tener especial cuidado con los ángulos que se originan al deformar la triangulación original.

## **16 – RETIRO DE LOS AISLADORES.**

La cadena de aisladores se podrá retirar de las siguientes formas:

- **CON SOGA DE SERVICIO AUXILIAR:** La separación del conductor nos permite descender la cadena de aisladores en forma completa a través de una sogá de servicio auxiliar colocada en el extremo de la ménsula.
- **CON BARQUILLA:** El desplazamiento del conductor permite que los operarios de altura desde la barquilla se aproximen a la cadena de aisladores para desvincular y bajar los aisladores a remplazar.

Nota: Para esta operación los operarios de altura deberán trabajar por debajo de la ménsula inferior para mantener la distancia de seguridad con la fase superior.

## **17 – VINCULACION DEL CONDUCTOR A LA NUEVA CADENA DE**

**AISLADORES.**

Se realizara siguiendo los pasos descritos, pero en orden inverso.

### **DESARROLLO PARA SUSPENSIONES DOBLES**

Para aplicar este método a una suspensión de doble cadena, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones adicionales.

### **DESENGANCHE DEL CONDUCTOR.**

La desvinculación del conductor con las cadenas de aisladores se realizara desde el perno paralelo al conductor y próximo a la morsa en suspensión.

### **MORSA DE SUSPENSION.**

Se le colocara una cuña de madera (construida para tal fin), en la zona articulada para impedir el movimiento y no perder la alineación.

#### YUGO SUPERIOR.

Se lo deberá inmovilizar con un estrobo o faja desde la ménsula, en el extremo opuesto a la cadena de aisladores a extraer.

Nota: Esta operación se realizara para evitar el balance del yugo y posibilitar el desenganche del aislador N°9 con el badajo.

#### 4 – Legislación Vigente.

- **A-** Ley 19587, Decreto Reglamentario 351/79 y sus modificaciones
  - Capítulo 14, Instalaciones eléctricas:
    - Punto 1.2.2 Trabajos con Tensión.
    - Punto 2.2 Trabajos y maniobras en Instalaciones de MT y AT
    - Punto 2.2.1. Generalidades.
    - Punto 2.2.3. Ejecución de trabajos con tensión.
- **B-** Norma IRAM 3801: Sistemas de Gestión de Seguridad y salud Ocupacional (Guía de Aplicación).
- **C-** Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión AEA 95301 (Edición 2007).
- **D-** Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. (Resolución 592/2004 SRT).

#### **A- Ley 19587/72 - Decreto Nº 351/79 - Anexo VI - Capítulo 14 (Instalaciones Eléctricas)**

##### **1.2.2. Trabajos con tensión.**

Los trabajos con tensión serán ejecutados sólo por personal especialmente habilitado por la empresa para dicho fin.

Esta habilitación será visada por el jefe del Servicio de Higiene y Seguridad de la empresa. Será otorgado cuando se certifiquen:

- a) Conocimiento de la tarea, de los riesgos a que estará expuesto y de las disposiciones de seguridad.
- b) Experiencia en trabajos de índole similar.
- c) Consentimiento del operario de trabajar con tensión.

- d) Aptitud física y mental para el trabajo.
- e) Antecedentes de baja accidentabilidad.

## **2.2. Trabajos y maniobras en instalaciones de MT y AT.**

### **2.2.1. Generalidades.**

- a) Todo trabajo o maniobra en MT o AT deberá estar expresamente autorizado por el responsable del trabajo, quien dará las instrucciones referentes a disposiciones de seguridad y formas operativas.
- b) Toda instalación de MT o AT será siempre considerada como estando con tensión, hasta tanto se compruebe lo contrario con detectores apropiados y se coloque a tierra.
- c) Cada equipo de trabajo deberá contar con el material de seguridad necesario para el tipo de tarea a efectuar, 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, además de las inspecciones periódicas que realice el personal del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Todo elemento que no resulte apto no podrá ser utilizado.

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

Los mismos se deberán efectuar:

- a) Con métodos de trabajo específicos, siguiendo las normas técnicas que se establecen en las instrucciones para este tipo de trabajo.
- b) Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.
- c) Con autorización especial del profesional designado por la empresa, quien detallará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
- d) Bajo control constante del responsable del trabajo.

En todo caso se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté capacitado para tal fin.

**D- Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. (Resolución 592/2004 SRT).**

Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. Establéese 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.

## **4-2 Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt**

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

RIESGOS DEL TRABAJO

Resolución 592/2004

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.

Bs. As., 2/7/2004

VISTO el Expediente del Registro de la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.) N° 1160/01, las Leyes N° 19.587 y N° 24.557 y los Decretos N° 351 de fecha 5 de febrero de 1979, N° 911 de fecha 5 de agosto de 1996, N° 617 de fecha 7 de julio de 1997, N° 1057 de fecha 11 de noviembre de 2003, y

CONSIDERANDO:

Que uno de los objetivos primordiales de la Ley sobre Riesgos del Trabajo, es la reducción de la siniestralidad a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo.

Que el artículo 35 de la Ley N° 24.557 creó la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO como entidad autárquica en jurisdicción del entonces MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, actualmente MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL.

Que la disposición legal mencionada, establece que la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO absorberá las funciones y atribuciones que desempeñaba la ex DIRECCION NACIONAL DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Que en tal sentido, el Decreto N° 1057/03 modificó los Decretos N° 351/79, N° 911/96 y N° 617/ 97, facultando a la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL

TRABAJO a otorgar plazos, modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en la reglamentación y sus anexos, aprobados por los aludidos Decretos, mediante Resolución fundada, y a dictar normas complementarias.

Que resulta oportuno incorporar normas técnicas sobre trabajos con tensión para tensiones mayores de UN KILOVOLT (1 kV), a fin de complementar, ampliar y sustituir — en cuanto se opongan — los reglamentos vigentes en materia de higiene y seguridad en el trabajo, y contar así con normas reglamentarias que permitan y faciliten un gradual y progresivo mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad del sector eléctrico.

Que consecuentemente, en el ámbito de la S.R.T., los representantes de la Federación Argentina de Trabajadores de Luz y Fuerza (F.A.T.L.yF.), Compañía de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión Transener S.A., el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (E.N.R.E.), la ASOCIACION ELECTROTECNICA ARGENTINA (A.E.A.) y representantes de este Organismo de control, han conformado un grupo de trabajo multisectorial, a fin de plasmar una normativa de higiene y seguridad específica para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas mayores a UN KILOVOLT (1 kV).

Que en razón de todo lo expuesto, corresponde decidir el dictado del presente acto.

Que la Subgerencia de Asuntos Legales ha intervenido en el área de su competencia.

Que la presente se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el artículo 36 apartado 1, de la Ley N° 24.557.

Por ello,

EL SUPERINTENDENTE DE RIESGOS DEL TRABAJO

RESUELVE:

Artículo 1º — Aprobar el "Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a UN KILOVOLT (1 kV)", elaborado por la Asociación Electrotécnica Argentina (A.E.A.) —Comisión N° 21, edición Marzo de 2004— que, como ANEXO I, forma parte integrante de la presente Resolución.

Art. 2º — Establécese la obligatoriedad para los empleadores que desarrollen trabajos con tensión, de poner a disposición de las comisiones de higiene y seguridad constituidas en los casos y con las modalidades que determine el convenio colectivo de trabajo respectivo, los Planes de Capacitación en materia de trabajos con tensión que se desarrollen para la habilitación de los trabajadores que realicen dichas tareas.

Art. 3º — La presente reglamentación complementa, amplia y sustituye — en todos aquellos aspectos en cuanto se opongán — las disposiciones de los reglamentos vigentes en materia de higiene y seguridad en el trabajo relativas a la ejecución de trabajos con tensión mayor a 1 kV.

Art. 4º — La presente medida entrará en vigencia a partir del día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial.

Art. 5º — Regístrese, comuníquese, dése a la DIRECCION NACIONAL DEL REGISTRO OFICIAL para su publicación y archívese. — Héctor O. Verón.

ANEXO I		
ASOCIACION ELECTROTECNICA ARGENTINA		
REGLAMENTO PARA LA EJECUCION DE TRABAJOS CON TENSION EN INSTALACIONES ELECTRICAS MAYORES A UN KILOVOLT (1 KV)		
COMISION 21		MARZO DE 2004
ASOCIACION ELECTROTECNICA ARGENTINA		
COMISION 21	REGLAMENTO PARA LA EJECUCION DE TRABAJOS CON TENSION EN INSTALACIONES ELECTRICAS	Edición N° 2 Marzo de 2004
REGLAMENTO		

## **OBJETO, ALCANCE Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.**

### **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.

#### CONSIDERACIONES.

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 - Transcrita 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 rejas 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:

- a) Los Antecedentes de baja accidentalidad,
- b) El comportamiento general,
- c) El conocimiento de la tarea,
- d) El conocimiento de los riesgos a que estará expuesto,
- e) El conocimiento de las disposiciones de seguridad,
- f) 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 reincidentes, 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 cualesquiera 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 trabajando

#### **4. LISTADO DE NORMAS.**

Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 y su Decreto Reglamentario N° 351/ 79.

Ley Nacional de Contrato de Trabajo 20.744 y su Decreto Reglamentario 390/76.

Modificaciones de las Leyes 21.297 y 24.465.

Ley Nacional Sobre Riesgos del Trabajo N° 24.557, el Decreto N° 911 y las Resoluciones de la S. R. T. correspondientes.

IEC 743 Terminology from tools and equipment to be used in live working.

IEC 60832 Ed. 1.0 Insulating poles (insulating sticks) and universal tool attachments (fittings) for live working.

IEC 60855 Ed. 1.0 Insulating foam filled tubes and solid rods for live working.

IEC 60900 Ed. 1.0 Hand tools for live working up to 1.000 Vac and 1.500 Vdc.

IEC 60903 Ed. 1.0 Specifications for gloves and mitts of insulating material for live working.

IEC 60895 Ed. 1.0 Conductive clothing for live working at a nominal voltage up to 800 KVac.

IEC 60984 Ed. 1.0 Sleeves of insulating material for live working.

IEC 61057 Ed. 1.0 Aerial devices with insulating boom used for live working.

IEC 61111 Ed. 1.0 Matting of insulating material for electrical purposes.

IEC 61112 Ed. 1.0 Blankets of insulating material for electrical purposes

## **5. BIBLIOGRAFIA**

Reglamento para Trabajos con Tensión de Agua y Energía Eléctrica.

## **6. HISTORIAL DE EDICIONES.**

Nº de Edición	Fecha	Descripción de Revisiones y/o Modificaciones
1	Agosto 1997	Versión original
2 (no publicada)	Octubre 2001	Adaptación a nuevo formato de la A.E.A. y modificación de los siguientes puntos: 1.1.1 2.1.1 2.1.2 2.1.8 2.1.9 2.2.2 2.2.2.1
3	Sept. 2003	Modificación de los siguientes puntos: 1.2 2.1.2 2.1.3 2.1.4 2.2.1 2.2.2.3 2.2.2.4 2.2.2.5 2.2.2.6 2.3.1 2.3.3

Modificación de los siguientes puntos

## 7. ANEXOS

TABLA I

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 ha posibilidad
	AT y MAT	Método de trabajo prohibido	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
Precipitaciones de agua importante	MT	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no puede emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse
	AT y 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 y 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 y 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 y MAT	Método de trabajo prohibido	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse	El trabajo no debe emprenderse ni continuarse

(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

TABLA II

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

Naturaleza del material	Naturaleza de los controles o ensayos	Plazo máximo de utilización antes de nuevos controles
Pértigas, 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
	Dieléctricos	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, caídas, golpes o deterioro visible de su superficie, se los debe ensayar antes de volver a usarlos.

# Conclusiones y Recomendaciones

## Conclusiones

Por medio de este trabajo y de la ardua investigación realizada hemos llega a concluir, que para la realización de trabajos con tensión (en general y con el método a distancia en particular) de forma segura, es necesario considerar los siguientes puntos.

**Punto 1:** Es de fundamental importancia, las características físicas y mentales, de las personas que desarrollaran este tipo de tareas, estas características quedan definidas en estos tres factores:

- a) – Alto grado de habilidad manual.
- b) – Coordinación de primera clase.
- c) - Temperamento tranquilo.

El hombre que trabaja con tensión debe saber respetar la autoridad de quien manda y además ser buen compañero. Los operarios deben ser capaces de emplear un buen juicio cuando estén trabajando y deben ser capaces también, de mantenerse serenos y calmos bajo cualquier circunstancia, como una protección para sí mismos y para sus compañeros.

Estos mismos requisitos de seguridad deben ser más severos para las personas que actúen como jefes de trabajo o supervisores.

**Punto 2:** La planificación detallada del trabajo. Cuando se va a efectuar un trabajo primero hay que considerar exactamente cuál es el trabajo que se quiere hacer y cuál es el método más apto. Una vez determinado el método hay que considerar como se va a llegar a la posición de trabajo, si será con escalera, con trepadores, o con hidorelevador, etc. Otra pregunta que se debe hacer es ¿cuál es la posición más apta para la escalera o el hidroelevador? Además hay que determinar cuántos hombres van a trabajar y cuáles serán sus posiciones. Por ejemplo: si trabajarán en la estructura dos hombres o tres, si en tierra no necesitara un ayudante o dos. Luego hay que elegir las herramientas y los materiales a utilizar.

**Punto 3:** El diseño, elección, cuidado, mantenimiento de las herramientas.

En cuanto a las prioridades de las herramientas podemos citar que son esenciales:

- a) Deben tener cualidades aislantes.
- b) Deben tener una adecuada resistencia mecánica.
- c) Deben ser livianas.

**Punto 4:** La gestión integrada de la Capacitación y la Seguridad permite optimizar los resultados, mejora las condiciones del trabajo, estimula al personal y genera el ámbito propicio para la mejora continua. Todos los aspectos involucrados en las mismas deben ser cuidadosamente analizados, estructurados, en lo posible sistematizados y monitoreados para lograr un resultado óptimo.

**Punto 5:** A través de las entrevistas pudimos apreciar que la cantidad de accidentes sufridos por el personal liniero de la empresa Distrocuyo SA base Neuquén, es extremadamente bajo, como así también, que cuando ocurren son mortales. Dado el alto riesgo de la actividad se deben extremar las medidas de seguridad, su seguimiento y su cumplimiento.

A continuación se desarrollaran algunas conclusiones obtenidas de las entrevistas:

- La mayoría de los participantes lleva más de diez años en la actividad.
- Todos señalaron que conocían los riesgos de la actividad, y colocaron como principales, la altura y el contacto eléctrico.
- De un total de cinco participantes, dos de ellos tuvieron accidentes laborales en el tiempo que llevan en la empresa y ninguno de ellos ligados a la actividad principal.
- Todos afirmaron que los riesgos de la actividad son altos y que la cantidad de accidentes es baja.

- Dentro de las medidas de seguridad que ellos dicen tomar frente a los riegos, las respuestas más utilizadas fueron:
  - Utilización de equipos y elementos de protección personal.
  - Respetar las distancias de seguridad.
  - Respetar las normas de seguridad.
  - Seguir métodos operativos y/o procedimientos.
  - Trabajar de manera tranquila y ordenada.
- A pesar de que todos conocían casos de accidentes mortales dentro de la actividad, solo dos de ellos los presenciaron.
- Con respecto a que se debe, el bajo índice de accidentes, las respuestas más comunes fueron:
  - La programación de los trabajos.
  - Capacitación y entrenamiento.
  - Experiencia y conocimiento.
- El total de los participantes afirmo que existe un gran avance en materia de seguridad.

**Punto 6:** Por otra parte, se destaca la necesidad de que todo el personal afectado debe mantenerse actualizado técnicamente y en perfecta aptitud física y psíquica, para lo cual debe efectuar cursos de reciclado y exámenes médicos periódicos y continuos.

**Punto 7:** Como podemos observar en las estadísticas del último año, los índices dan cero.

Hay que tener en cuenta que el valor de los índices representados se ha calculado sobre una dotación de cinco operarios, dado que son los afectados directamente a la

actividad. Y las horas trabajadas están reducidas a la cantidad resultante del periodo representado en el cuadro.

### **Lecciones Aprendidas**

- Siempre las cosas se pueden hacer mejor.
- Trabajar proactivamente evita accidentes.
- La sistematización y el control evitan errores y salvan vidas.

### **Recomendaciones**

- Mantener el esfuerzo, no permitir que la seguridad y los respectivos procesos que aseguran su control, se conviertan en “rutina”.
- Aplicar los métodos de calidad,
- Implementar nuevos recursos tecnológicos
- Insistir en seguridad e invertir en capacitación y adiestramiento del personal, son los ejes decisivos para los resultados en los programas de TCT.

**Bibliografía.**

- Museo de la Electricidad Perú
  - <http://museoelectri.perucultural.org.pe>
- Textos Científicos
  - <http://www.textoscientificos.com/fisica/transmision-energia/lineas-alta-tension>
- WIKIPEDIA La Enciclopedia Libre
  - [http://es.wikipedia.org/wiki/Alta\\_tension\\_electrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Alta_tension_electrica)
- Comité Argentino de la Comisión de Integración Energética Regional
  - <http://www.cacier.com.ar/>
- Ente Nacional Regulador de la Electricidad
  - <http://www.enre.gov.ar/>
- Ente Provincial de Energía del Neuquén
  - <http://www.epen.gov.ar>
- CHANCE SECCION 2100
  - Manual Herramientas para Trabajos en Líneas Vivas.
- Autor: Jorge sacci y Alfredo Rifaldi
  - Título: Técnica de la Alta Tensión
- Ley 19587/72 Seguridad e Higiene Laboral
  - Decreto Reglamentario 351/79
- Resolución SRT 592/04
  - Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a UN KILOVOLT (1 kV)

- Asociación Electrotécnica Argentina
  - <http://www.aearevista.org.ar/artec/artec.htm>

**Agradecimientos.**

El resultado de este proyecto, esta dedicado a todas aquellas personas que, de alguna u otra forma, son parte de su culminación. Mis más sinceros agradecimientos al profesor Gabriel Bergamasco y a Martha Monserrat, quienes me han ayudado y guiado durante este proceso. A todo el personal de la empresa Distrocuyo quienes me brindaron la información necesaria para poder desarrollar este trabajo y sus experiencias personales en el ámbito de estudio. A mi familia por estar siempre bríndame su apoyo incondicional, mi esposa, mis hijos, mis padres y mis hermanos.