

**Ministerio de la Protección Social**

DIARIO OFICIAL NO. 47342 DEL 7 DE MAYO DE 2009.

Resoluciones

**RESOLUCION NÚMERO 001348 DE 2009**

(abril 30)

*por la cual se adopta el Reglamento de Salud Ocupacional en los Procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica en las empresas del sector eléctrico.*

El Ministro de la Protección Social, en ejercicio de sus atribuciones legales, en especial de las que le confieren los artículos 152 de la Ley 9ª de 1979, 2 del numeral 13 y 6 del Decreto-ley 205 de 2003, y

**CONSIDERANDO:**

Que el trabajo, en todas sus modalidades, goza de la especial protección del Estado y que toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas (artículo 25 de la Constitución Política).

Que múltiples convenios de OIT regulan la protección al trabajador que se encuentre expuesto a circunstancias extremas o peligrosas.

Que conforme a lo previsto en los artículos 348 del Código Sustantivo del Trabajo, 84 de la Ley 9ª de 1979, 21 del Decreto-ley 1295 de 1994, los empleadores son responsables de la salud ocupacional de sus trabajadores y de proveerles condiciones seguras de trabajo.

Que el literal c) del artículo 2º del Decreto 614 de 1984 señala, como objeto de la salud ocupacional, proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales, mecánicos, eléctricos y otros derivados de la organización laboral que puedan afectar la salud individual y colectiva en los lugares de trabajo.

Que el Plan Nacional de Salud Ocupacional 2003-2007 define, como uno de sus objetivos, el estudio de condiciones de riesgo de las empresas generadoras, distribuidoras y comercializadoras de energía.

Que mediante Resolución 0983 de 2001 del Ministerio de la Protección Social, se creó la Comisión Nacional de Salud Ocupacional del Sector Eléctrico como organismo operativo de las políticas y orientaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales, para el desarrollo e implementación de los diferentes programas, acciones, planes y actividades de prevención y promoción en la salud ocupacional, con el fin de consolidar la correcta ejecución de los programas de salud ocupacional, las medidas preventivas y sistemas de vigilancia epidemiológica, para dicho sector, quien presenta una alta accidentalidad.

Que dicho organismo mediante las Actas números 01 y 02 de 2007 y Acta 01 de 2008 dejó plasmados los requerimientos en la materia.

En mérito de lo expuesto, este Despacho

**RESUELVE:**

Artículo 1º. *Objeto.* La presente resolución tiene por objeto adoptar el Reglamento de Salud Ocupacional en los Procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica contenido en el anexo técnico que forma parte integral de la presente resolución. El Ministerio de la Protección Social realizará los ajustes y actualizaciones técnicas del presente reglamento conforme al desarrollo científico e industrial.

Artículo 2°. *Campo de aplicación.* El Reglamento de Salud Ocupacional en los Procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica que se adopta mediante la presente resolución, es de obligatorio cumplimiento en las empresas del sector eléctrico y debe ser aplicado en todo proceso de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica que adelanten las empresas públicas y privadas, trabajadores dependientes e independientes, contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, administradoras de riesgos profesionales, Policía Nacional en lo que corresponde a su personal no uniformado y al personal civil de las Fuerzas Militares.

Artículo 3°. *Sanciones.* El incumplimiento de las disposiciones contenidas en el Reglamento de Salud Ocupacional en los procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica que se adopta mediante la presente resolución, será sancionado conforme lo disponen los literales a) y c) del artículo 91 del Decreto-ley 1295 de 1994; la investigación administrativa y la sanción serán de competencia de las Direcciones Territoriales del Ministerio de la Protección Social, en los términos del artículo 115 del Decreto-ley 2150 de 1995.

Artículo 4°. *Período de transición.* Se establece un período máximo de doce (12) meses contados a partir de la fecha de publicación de la presente resolución, para la implementación del Reglamento de Salud Ocupacional en los procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, por parte de las empresas públicas y privadas, los trabajadores independientes, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo; las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las administradoras de riesgos profesionales, la Policía Nacional en lo que corresponde a su personal no uniformado y las Fuerzas Militares en lo que corresponde al personal civil y demás personas que tengan que ver con estos procesos, mientras se implementa.

Artículo 5°. *Vigencia.* La presente resolución rige a partir de su publicación y deroga las disposiciones que sean contrarias.

Publíquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 30 de abril de 2009.

El Ministro de la Protección Social,

*Diego Palacio Betancourt.*

#### ANEXO TECNICO

REGLAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL EN LOS PROCESOS DE GENERACION, TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA, PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELECTRICO

#### TITULO I

DE LA SALUD OCUPACIONAL EN EL SECTOR ELECTRICOY ACTIVIDADES RELACIONADAS

#### CAPITULO I

#### **Generalidades**

Artículo 1°. *De las obligaciones en salud ocupacional.* Las empresas, entidades y personas que laboren en el sector eléctrico, cualquiera que sea su vinculación, deben desarrollar la planeación, ejecución, control y seguimiento necesarios para dar cumplimiento al presente reglamento y a la legislación en salud ocupacional sobre la materia.

Los directivos o administración de la empresa facilitará los mecanismos y proporcionarán los recursos que permitan implementar la gestión en prevención y protección de todas

las personas que participan en el desarrollo de sus procesos con el objetivo de mantener y mejorar la salud física, mental y social, así como las condiciones apropiadas de salubridad y seguridad en los puestos de trabajo, tareas y actividades en el sector eléctrico.

En los panoramas de factores de riesgos o peligros o matrices de riesgos o peligros, deben identificarse los riesgos que generen enfermedades profesionales, o puedan ocasionar accidente de trabajo desarrollando los respectivos programas de vigilancia epidemiológica o de mitigación de accidentes.

Las empresas deben diseñar, implementar y normalizar los procedimientos para la ejecución segura de los trabajos con riesgo eléctrico, revisando periódicamente la realización de actividades, dando prioridad a las actividades definidas en el panorama o matrices de factores de riesgos peligrosos.

Todas las empresas, dentro de su cronograma de actividades, incluirán un programa de entrenamiento y capacitación en materia de seguridad industrial y salud ocupacional, para todos los trabajadores, con el fin de darles a conocer los factores de riesgo a los que estarán expuestos en cada una de sus actividades y los métodos de control.

Parágrafo. La capacitación, asesoría, consultoría, asistencia, exámenes y, en general, lo referente a salud ocupacional y riesgos profesionales que contrate o se le proporcione a una o varias empresas del sector eléctrico, sólo podrá ser contratado, otorgado y dado por personal con licencia en salud ocupacional vigente conforme a la Resolución 2318 de 1996 o la norma que la modifique, adicione o sustituya, para lo cual la empresa debe verificar este hecho, siendo sancionada en caso de no contratar o ser asistida por personal sin la licencia vigente en salud ocupacional.

Artículo 2°. *Actividades de operación y mantenimiento.* Toda actividad de operación y mantenimiento donde se intervengan equipos e instalaciones eléctricas debe ser planeada, programada, ejecutada y supervisada por personal calificado y habilitado por las instancias técnicas y administrativas de la empresa.

No se debe ingresar a instalaciones eléctricas sin la debida autorización del responsable de la instalación, quien debe entregar la información relacionada con las conductas y procedimientos de seguridad dentro de ella.

En la poda de árboles y limpieza de servidumbres, la empresa debe establecer procedimientos para realizar estas labores, cumpliendo las normas en higiene y seguridad industrial. En cada caso, se analizarán las condiciones de seguridad y, de ser necesario, se desenergizarán los circuitos.

Artículo 3°. *Condiciones para trabajos en instalaciones eléctricas.* Al trabajar en instalaciones eléctricas, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

a) El tipo de instalación eléctrica, las características de sus componentes, su ubicación geográfica, su nivel de tensión y los riesgos que pueden generar para las personas, deben ser conocidos por quienes los intervienen y deben adaptar los procedimientos y equipos de trabajo a estas condiciones específicas. Igualmente, debe tenerse en cuenta las características conductoras, sistemas de puesta tierra, sistemas de protección instalados, la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables, gases a presión, ambientes corrosivos, recintos confinados o al aire libre, condiciones de aislamiento, robustez mecánica y cualquier otro factor que pueda incrementar significativamente los riesgos para el personal.

b) En los lugares de trabajo sólo podrán utilizarse equipos eléctricos para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compatible con el tipo de instalación eléctrica.

c) Para todos los casos, las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo deben ser inspeccionadas mínimo cada cuatro (4) años, de tal forma que se verifique el cumplimiento y conservación de las condiciones establecidas en los reglamentos técnicos para instalaciones y equipos, las normas generales de seguridad y salud de los lugares de trabajo, la señalización e identificación de riesgos y advertencias, así como cualquier otra normativa específica que les sea aplicable.

d) Los ejecutores de los trabajos, emplearán un código de comunicaciones que permita eliminar al máximo el uso de palabras ambiguas o incomprensibles, y que reconfirme paso a paso la comprensión del mensaje. Las comunicaciones en el campo de trabajo son canalizadas por el jefe de trabajo.

Artículo 4°. *Métodos de trabajo en equipos e instalaciones eléctricas.* Las técnicas y procedimientos para trabajar en instalaciones eléctricas, en sus inmediaciones o cerca de ellas, serán establecidas por la empresa de acuerdo con el conocimiento y desarrollo tecnológico alcanzado, la normatividad vigente, las exigencias y condiciones operativas de la instalación o equipo a intervenir y los planes de mantenimiento o condiciones de emergencia que requieran atender. Sin embargo, todas las actividades se efectuarán siguiendo la normatividad vigente en materia de salud ocupacional, teniendo presentes los siguientes criterios:

a) La empresa debe contar con un panorama de factores de riesgo o peligro para todas sus actividades, en especial del riesgo eléctrico.

b) Ningún trabajador está autorizado para asumir, por su propia cuenta y riesgo, trabajos que no hayan sido evaluados y aprobados por las instancias de responsabilidad establecidas en la empresa.

c) Toda nueva tecnología o técnica de mantenimiento y operación debe ser evaluada desde el punto de vista de salud ocupacional antes de ser aplicada, con el objetivo de determinar de qué manera puede afectar a las personas y determinar las medidas necesarias para el control y mitigación de los riesgos.

d) Todo accidente o incidente de trabajo que se presente en sus instalaciones o procesos debe reportarse e investigarse, realizando un despliegue interno con todos los grupos de trabajadores que pueden llegar a ser afectados por otro accidente de similares condiciones y verificar que el plan de acción derivado de la investigación del accidente se ha cumplido.

Artículo 5°. *Método de trabajo sin tensión (desenergizado).* En los métodos de trabajo sin tensión, se debe observar:

a) Todo trabajo en un equipo o una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico debe efectuarse sin tensión, salvo en los casos que se indican en este reglamento.

b) Para desenergizar o dejar sin tensión un equipo o instalación eléctrica, deben incorporarse a los procedimientos técnicos, las medidas de seguridad para prevención de riesgo eléctrico definidas en este reglamento, que serán aplicadas con carácter obligatorio por todo el personal que de una u otra forma tiene responsabilidad sobre los equipos e instalaciones intervenidos.

c) Se deben aplicar las cinco reglas de oro para trabajo en equipo sin tensión, que son:

1. Corte efectivo de todas las fuentes de tensión. Efectuar la desconexión de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y demás equipos de seccionamiento. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que permita identificar claramente las posiciones de apertura y cierre de manera que se garantice que el corte sea efectivo.

2. Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte. Operación que impide la reconexión del dispositivo sobre el que se ha efectuado el corte efectivo, permite mantenerlo en la posición determinada e imposibilita su cierre intempestivo. Para su materialización se puede utilizar candado de condenación y complementarse con la instalación de las tarjetas de aviso. En los casos en que no sea posible el bloqueo mecánico, deben adoptarse medidas equivalentes como, por ejemplo, retirar de su alojamiento los elementos extraíbles.

3. Verificación de ausencia de tensión. Haciendo uso de los elementos de protección personal y del detector de tensión, se verificará la ausencia de la misma en todos los elementos activos de la instalación o circuito. Esta verificación debe realizarse en el sitio más cercano a la zona de trabajo. El equipo de protección personal y el detector de tensión a utilizar deben ser acordes al nivel de tensión del circuito. El detector debe probarse antes y después de su uso para verificar su buen funcionamiento.

4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión que inciden en la zona de trabajo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

4.1. El equipo de puesta a tierra temporal debe estar en perfecto estado, los conductores utilizados deben ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en que se utilizan.

4.2. Se debe usar los elementos de protección personal.

4.3. Debe guardarse las distancias de seguridad dependiendo del nivel de tensión.

4.4. El equipo de puesta a tierra se conectará primero a la malla o electrodo de puesta a tierra de la instalación, luego a la silleta equipotencial (si se utiliza) y después a las fases que han de aterrizar iniciando por el conductor o la fase más cercana.

4.5. Para su desconexión se procederá a la inversa.

4.6. Los conectores del equipo de puesta a tierra deben asegurarse firmemente.

4.7. Siempre que exista conductor de neutro, se debe tratar como si fuera una fase.

4.8. Evitar bucles o bobinas en los conductores de puesta a tierra

5. Señalizar y demarcar la zona de trabajo. Es la delimitación perimetral del área de trabajo para evitar el ingreso y circulación operación de indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente. Esta actividad debe garantizarse desde el arribo o ubicación en el sitio de trabajo y hasta la completa culminación del mismo.

Parágrafo. La empresa elaborará los procedimientos a seguir para la aplicación en cada caso particular de puestas a tierra y en cortocircuito atendiendo las características propias de sus sistemas y utilizando sistemas de puestas a tierra que cumplan las especificaciones de las normas para tal efecto.

Artículo 6°. *Método de trabajo con tensión (energizado)*. Solamente podrán ejecutarse trabajos en equipos o instalaciones energizadas cuando:

a) Los trabajos sean ejecutados en instalaciones con tensiones de seguridad por debajo de 25 voltios, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.

b) La naturaleza de las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones que así lo exijan, por ejemplo, la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

c) Los trabajos en proximidad de equipos o instalaciones, cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro de servicio, así lo requieran.

La empresa debe establecer procedimientos para ejecutar trabajos en tensión, incluyendo todas las medidas de seguridad y salud ocupacional necesarias, de acuerdo con el método elegido, ya sea con método de trabajo a potencial, método de trabajo a distancia, método de trabajo en contacto con tensión.

Parágrafo 1°. Cuando se requiera ejecutar un trabajo en tensión para el que no se disponga un procedimiento, será necesario que la forma de hacer el trabajo sea analizada minuciosamente por una persona habilitada en trabajos en tensión, de manera que se incluyan todas las medidas de seguridad. Salvo en condiciones de emergencia, riesgo inminente o fuerza mayor. Este nuevo procedimiento debe ser verificado o aprobado por una instancia superior. Para todos los casos debe quedar registrado el procedimiento en el plan de trabajo o informe final de trabajo ejecutado. En todo caso, debe realizarse un procedimiento para ese trabajo.

Parágrafo 2°. Solamente ejecutarán trabajos en tensión aquellos trabajadores que estén debidamente capacitados, entrenados y cuenten con la autorización (habilitación) de la empresa, previo cumplimiento del perfil ocupacional. Adicionalmente, se debe tener vigente su certificación laboral por competencias para esa labor, conforme a la legislación para el efecto.

Artículo 7°. *Perfil ocupacional del ejecutor de trabajo con tensión.* Para la ejecución segura y eficiente de trabajos en línea viva, se requiere personal calificado que incluya dentro de su perfil ocupacional, entre otras, las siguientes condiciones:

a) Alto grado de habilidad manual, buena coordinación visual y motora, capacidad de concentración, gran sentido de responsabilidad y compañerismo, desarrollo normal del sistema propioceptivo y funcionamiento normal del sistema vestibular.

b) Alto grado de compatibilidad para el trabajo en grupo que le permita una buena coordinación y sincronización en el trabajo a desarrollar.

c) Conocer los dispositivos de corte eléctrico y sus características.

d) Conocer los equipos de seguridad y normas para su uso.

Artículo 8°. *Medidas de prevención en trabajos con tensión.* En el sector eléctrico para la realización de trabajos con tensión, se deben observar las siguientes medidas y acciones de prevención:

a) *Habilitación:* Las empresas deben elaborar un procedimiento para la habilitación de los trabajadores, la cual será por períodos de tiempo definidos por la empresa y no superiores a un año, la cual se renovará si es probada su competencia técnica, su aptitud física y mental, su experiencia y continuidad en los trabajos para los cuales fue habilitado. La autorización debe retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando sus condiciones psicofísicas no son satisfactorias.

b) *Inspección previa de evaluación:* Para determinar si es posible ejecutar un trabajo en tensión, es necesario cumplir con una inspección previa donde el personal habilitado y autorizado evalúe la viabilidad técnica y el riesgo asociado para las personas y para el sistema, cumpliendo lo estipulado en las etapas de diagnóstico, planeación y ejecución de trabajos descrito en las condiciones generales de este reglamento. Los procedimientos deben documentarse y pueden ser normalizados, pero, en su aplicación, deben ajustarse a cada situación específica.

c) *Protección del trabajador:* Los procedimientos, equipos y materiales utilizados en el método de trabajo empleado deben asegurar la protección del trabajador frente al riesgo

eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no entre en contacto accidentalmente con cualquier otro elemento o potencial distinto al suyo.

El personal ejecutor debe verificar el buen estado y usar los elementos de protección personal, conforme con los procedimientos previstos, las responsabilidades asignadas y la técnica a utilizar (contacto, distancia o a potencial).

d) Selección de equipos, materiales y herramientas: Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán teniendo en cuenta las características del trabajo, la tensión de servicio y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante, la norma nacional o internacional vigente que les aplique y las que defina la empresa para garantizar la protección del trabajador y su correcta operación y calidad.

Para garantizar que las herramientas y equipos utilizados para realizar trabajos en tensión ofrecen la seguridad requerida para la labor, las empresas deben:

1. Establecer una programación periódica de pruebas para los equipos de trabajo en tensión de acuerdo con los procedimientos.

2. Las herramientas que presenten valores de prueba fuera de los aceptados deben ser marcadas y retiradas de uso.

3. Conocer las cargas máximas mecánicas que soportan cada una de las herramientas que se utilicen de acuerdo con las fichas técnicas y nunca sobrepasar esta carga.

4. Las manilas dieléctricas deben ser almacenadas, transportadas en recipientes plásticos que permitan cubrirse o aislarse del medio externo. Durante su uso se debe evitar el contacto directo con el suelo u otros productos que deterioren el elemento. Estas deben manipularse con guantes limpios.

5. Diligenciar la hoja de vida para cada una de las herramientas.

e) Documentación y procedimientos: La empresa establecerá procedimientos y elaborará documentos escritos sobre las características técnicas, el almacenamiento, transporte, aplicación, pruebas y mantenimiento que requieran los accesorios aislantes, las herramientas aisladas, los equipos de medida y los elementos de protección personal, entre otros.

f) Trabajos a la intemperie: En trabajos a la intemperie se deben tener presentes las condiciones de humedad relativa, la presencia de tormentas eléctricas, lluvias, neblina, vientos fuertes u otras condiciones climáticas que pongan en riesgo a los ejecutores, o dificulten la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deben interrumpirse en caso de tormenta.

Artículo 9°. *Operación y consignación de equipos y circuitos.* Las empresas deben establecer al respecto lo siguiente:

- a) Guías y procedimientos. La empresa debe establecer guías y procedimientos para la operación de sus equipos, así como para la realización de mediciones, pruebas, verificaciones y ensayos de los mismos, conteniendo todas las medidas de salud ocupacional.

- b) Consignación de equipos y circuitos. Las consignaciones de los equipos y circuitos pueden ser de índole internacional, nacional, regional o local y deben atender a la normatividad externa e interna vigente para tal efecto.

Cuando haya una consignación compartida, se debe informar a todas las partes interesadas.

La devolución de la consignación del equipo intervenido debe ser informada al centro de control por el jefe de trabajo. Mientras exista duda o no sea posible establecer comunicación con el Jefe de Trabajo, no declarar disponible el activo.

Artículo 10. *Procedimientos, diagnóstico, planeación, programación, ejecución, supervisión y control del trabajo en las empresas eléctricas.* Las empresas deben establecer:

a) Procedimientos: Toda actividad de mantenimiento preventivo y correctivo y ejecución de toda maniobra de operación, debe tener un procedimiento. Deben considerarse los factores de riesgo y su control en las condiciones normales y las condiciones de emergencia posibles que puedan presentarse. Estos procedimientos podrán verificarse mediante listas de chequeo a modo de guía para el personal que interviene las instalaciones y los equipos.

b) Diagnóstico: Con el objetivo de efectuar una correcta planeación y programación del trabajo, se debe efectuar un diagnóstico previo de la condición operativa y de seguridad del equipo o instalación a intervenir, el acceso y condiciones del sitio de trabajo, las estrategias de atención en primeros auxilios y de mayor nivel para el personal en caso de emergencia.

c) Planeación: Toda actividad de operación y mantenimiento debe ser documentada en un plan de trabajo definido por la empresa, el cual debe presentarse para aprobación de las instancias y personas designadas por la empresa, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Identificar y analizar los planos eléctricos actualizados del sistema a intervenir (diagrama unifilar).
2. Determinar método de trabajo.
3. Determinar el tiempo de ejecución de la tarea y el tiempo necesario para la ejecución de los procedimientos operativos y de gestión de seguridad.
4. En todo caso, se debe hacer la solicitud de consignación requerida, atendiendo a la normatividad que aplique.

d) Programación:

1. Designar un jefe de trabajo quien será el responsable de recibir, el equipo o instalación a intervenir en las condiciones operativas definidas y aprobadas, coordinar las actividades de ejecución y entregar a quien corresponda, el equipo o instalación intervenida con las nuevas condiciones operativas.

2. En el documento aprobado se establecerá con claridad el nombre del jefe de trabajos principal y su sustituto, el tipo de instalación o el equipo a intervenir, con su identificación característica (nombre, nivel de tensión, capacidad, entre otros), parte a intervenir, fechas y horario de inicio y fin, tiempo programado de ejecución, actividades paso a paso y medidas de seguridad.

3. Todas las personas convocadas para ejecutar las actividades planeadas deben tener las competencias y la habilitación requerida según la responsabilidad asignada.

4. La empresa debe establecer procedimientos de emergencia para los casos en que lo arriba indicado no pueda cumplirse.

e) Ejecución: Para la ejecución, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Dependiendo de la complejidad, el jefe de trabajo designado debe informar previamente a los trabajadores involucrados en las actividades programadas, el plan de trabajo, la responsabilidad asignada, los riesgos asociados y el plan de emergencias, con el objetivo que puedan documentarse y prepararse para la ejecución.

2. Siempre, en el sitio de trabajo y antes de iniciar las actividades, el jefe de trabajo hará una reunión con el personal para explicar claramente el alcance del trabajo utilizando planos y diagramas unificares. El jefe de trabajo debe informar el método de trabajo, los riesgos asociados y medidas de seguridad, verificar el uso de los elementos de protección personal y colectivos, designar y confirmar la responsabilidad asignada a cada uno de los ejecutores, confirmar que las instrucciones hayan sido comprendidas y llenar los formatos y listas de chequeo.

3. Como parte de las medidas de seguridad, el jefe de trabajo o quien este designe, debe hacer una revisión minuciosa de las condiciones de la instalación (estructuras, circuitos, cajas de conexiones, cubiertas, equipos, ambiente de trabajo, etc.), para detectar los riesgos posibles y determinar las medidas que deben adoptarse para evitar los accidentes.

4. Demarcar y señalar la zona de trabajo cuando se inicie cualquier trabajo que pueda poner en peligro la seguridad de los trabajadores y los particulares, de acuerdo a la normatividad nacional o internacional vigente acogida por la empresa.

5. Siempre que se trabaje en áreas con secciones múltiples muy semejantes como el caso de una sección de subestación, se debe marcar la sección de trabajo en forma muy notoria, acordonándola o usando barreras con avisos preventivos, a fin de que sean identificadas claramente cuáles son las partes desenergizadas y cuáles las energizadas, evitándose con esto contactos accidentales con dichas partes energizadas, tanto de la sección de trabajo como de las adyacentes.

6. Realizar limpieza y reportar terminación de los trabajos y condiciones de los equipos e instalaciones intervenidas.

7. De las actividades de mantenimiento, se debe elaborar un informe, resaltando los cambios o pendientes para los futuros trabajos.

8. Debe llevarse un registro de todas las averías que alteren las condiciones de los equipos o instalaciones. Debe hacerse trazabilidad de las averías registradas hasta dar la solución óptima.

f) Supervisión y control: En la supervisión de los trabajos, debe considerarse en forma prioritaria la detección y el control de los riesgos, vigilando el cumplimiento estricto de las normas y procedimientos de seguridad aplicables, incluyendo:

1. Cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos de seguridad.

2. Exigir a los trabajadores la inspección de las herramientas, equipos, instrumentos, elementos de protección personal y colectivos, antes y después de su uso.

3. Verificar que los trabajadores ejecuten su trabajo conforme a los procedimientos y guías establecidos, evitando el uso de herramientas, equipos, instrumentos, elementos de protección personal y colectivos defectuosos.

4. Verificar la delimitación y señalización del lugar de trabajo.

5. En el evento de detectarse algún impedimento en un trabajador para la ejecución de un trabajo, debe retirarse del área.

6. Exigir respeto entre los trabajadores en el área de trabajo para prevenir accidentes.

7. Suspender las labores cuando se presente peligro inminente que amenace la salud o la integridad de los trabajadores de la comunidad, de la propiedad o del medio ambiente. (como por ejemplo en caso de lluvias, tormentas eléctricas, problemas de orden público o distancias de seguridad inadecuadas).

Parágrafo. Los trabajadores en proceso de capacitación o entrenamiento, o practicantes, desarrollarán trabajos con la dirección de una persona experimentada quien permanecerá en el lugar de trabajo.

## CAPITULO II

### Distancias de seguridad

Artículo 11. *Distancias de seguridad partes energizadas.* Al trabajar cerca de partes energizadas se debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) Antes de iniciar trabajos, verificar si la instalación o equipo está energizado y el nivel de tensión.

b) Toda línea o equipo eléctrico se considerará energizado mientras no haya sido conectado a tierra y en cortocircuito, guardándose las distancias de seguridad correspondientes.

c) Todas las partes metálicas no aterrizadas de equipos o dispositivos eléctricos, se consideran como energizadas al nivel de tensión más alto de la instalación.

d) Al conectar equipotencialmente líneas o equipos se mantendrán las distancias de seguridad, mientras dichas líneas o equipos no hayan sido efectivamente aterrizadas. Estas distancias se mantendrán también respecto a los conectores y conductores de los propios equipos de puesta a tierra, por lo cual se instalarán con pértiga aislante y guantes aislados según el nivel de tensión.

e) Deben mantenerse las distancias de seguridad entre las partes energizadas y los objetos que son o contienen materiales considerados conductores de la electricidad (herramientas metálicas, cables, alambres), que los trabajadores manipulen.

f) Cuando se instalen o remuevan postes en la cercanía de líneas o equipos energizados estos se considerarán energizados al voltaje de operación de la línea o equipos, por tal motivo se aplicarán los procedimientos de línea viva (trabajos en tensión).

g) Para el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, se considerarán no solamente los actos voluntarios de los trabajadores, sino los posibles actos involuntarios o accidentales como: resbalones, pérdida del equilibrio, caídas al mismo o diferente nivel, olvido o descuido momentáneo, extensión inconsciente de los brazos, piernas, entre otros.

h) Cuando se trabaje en líneas o redes cercanas a circuitos energizados (que se cruzan o son paralelos) y no se garanticen las distancias mínimas establecidas, se debe suspender el servicio en el circuito mencionado y se instalará el equipo de puesta a tierra.

i) En todas las referencias que se hacen en este reglamento al concepto de "distancias de seguridad", corresponde a las distancias mínimas que se muestran en el cuadro siguiente (Tomado de la Guía OSHA 29 CFR 1910.269, Tabla R-6).

CUADRO 1.

### Distancias de Seguridad para el nivel del mar

Voltaje nominal (fase-fase) KV	Distancia de seguridad	
	Para exposición fase-tierra (metros)	Para exposición fase-fase (metros)
0.05 a 1.0	Evitar contacto	Evitar contacto
1.1 a 15.0	0.64	0.66
15.1 a 36.0	0.72	0.77
36.1 a 46.0	0.77	0.85
46.1 a 72.5	0.90	1.05

72.6 a 121	0.95	1.29
138 a 145	1.09	1.50
161 a 169	1.22	1.71
230 a 242	1.59	2.27

**Distancia de seguridad**

<b>Para exposición fase-tierra (metros)</b>	<b>Para exposición fase-fase (metros)</b>	
345 a 362	2.59	3.80
500 a 550	3.42	5.50
765 a 800	4.53	7.91

Se considera de alto riesgo si cualquier persona, equipo, herramienta, vehículo o parte de ellos está o pudiera estar más cerca que la distancia especificada respecto de cualquier línea, equipo, conexión o parte energizada.

Para alturas superiores a mil (1.000) metros sobre el nivel del mar (msnm) la distancia de seguridad encontrada en la tabla anterior, se multiplica por el factor de corrección por altura (FA) obtenido de la siguiente manera:

$$FA = 1 + (2.25 \times 10^{-4} \times (H - 1000))$$

Donde H es la altura sobre el nivel del mar en metros

Este factor equivale a un incremento del 2.25% a las distancias mínimas de seguridad por cada 100 metros por encima de los 1.000 metros sobre el nivel medio del mar en el sitio de trabajos. En el siguiente cuadro se encuentra el factor FA para diferentes alturas.

Cuadro 2.  
Factor FA

H (msnm)	FA
1500	1,1125
2000	1,2250
2500	1,3375
3000	1,4500
3500	1,5625
4000	1,6750
4500	1,7875

Parágrafo 1°. Podrán reducirse las distancias calculadas aplicando los cuadros y correcciones establecidas en **literal i)** únicamente en los siguientes casos:

1. Cuando entre el trabajador y la parte energizada se haya colocado previamente un elemento aislante de la clase adecuada.

2. Cuando el trabajador se encuentra aislado eléctricamente de todo punto que no sea precisamente al que se aproxime o toca, mediante el uso de cubiertas protectoras y guantes aislantes de la clase adecuada, y canastillas, plataformas u otro medio de aproximación y/o sustentación.

Parágrafo 2°. Deben adoptarse las medidas necesarias para garantizar qué personal no especialista o que desconozca las instalaciones eléctricas, como puede ser el caso de los

trabajadores de aseo y sostenimiento en salas de interruptores y patios de s/e y en centrales de generación de energía eléctrica, no sobrepase las siguientes distancias:

Tensión Nominal entre Fases (Kv.)    Distancia Mínima de Seguridad (Metros)

Entre 1 y 66	3
Mayor de 66 y hasta 220	5
Superior a 220 y hasta 500	7

Parágrafo 3°. En caso de que estas distancias no puedan mantenerse y no puedan adoptarse medidas complementarias que garanticen la Seguridad del Trabajo tales como interposición de pantallas aislantes, protectores y vigilancia constante del Jefe de Trabajo, este solicitará la consignación de las instalaciones próximas en tensión.

Si la instalación está en consignación, deben mantenerse estas distancias, mientras no se haya verificado la ausencia de tensión y colocado los equipos de puesta a tierra y en corto circuito.

Artículo 12. *Señalización de circuitos e identificación de fases.* En la señalización de circuitos las empresas señalarán utilizando convenciones internacionalmente aceptadas, los circuitos, líneas, redes, y elementos de maniobra, de manera clara y precisa, mediante avisos que indiquen advertencias o directrices que permitan aplicar medidas adecuadas para la prevención de accidentes.

La señalización de seguridad es obligatoria y complementaria a las demás normas de seguridad establecidas en el presente reglamento.

Todas las fases de los diferentes sistemas eléctricos deben estar claramente identificadas y rotuladas, de acuerdo con los códigos de colores establecidos en normas actualizadas y vigentes.

### CAPITULO III

#### **Subestaciones**

Artículo 13. *Subestaciones y equipos.* Es responsabilidad de quien coordine los trabajos que se ejecuten en subestaciones verificar que se cumpla lo siguiente:

a) Las empresas deben contar con procedimientos para la ejecución de consignaciones, para el mantenimiento y operación de todos los equipos de acuerdo con la normatividad vigente.

b) El responsable de operar la subestación es quien entrega al personal de mantenimiento los equipos en la condición operativa indicada en el plan de trabajo y consignación aprobados. Una vez terminados los trabajos, recibe los equipos del personal de mantenimiento para disponerlos en estado operativo de explotación comercial.

c) Se dispondrá de una copia, actualizada, de los procedimientos de operación de dicha instalación, tanto en condiciones normales como de emergencia, incluyendo los planos eléctricos correspondientes y los manuales de inspección y mantenimiento menor de los equipos.

d) Todos los equipos deben estar plenamente identificados y rotulados. Antes de realizar cualquier operación y mantenimiento se debe identificar claramente el sentido de flujo de corriente.

e) Todo trabajador que entre a una subestación debe asumir que todo el equipo y partes eléctricas están energizadas, hasta que se compruebe lo contrario.

Artículo 14. *Subestaciones convencionales.* Las empresas y personas señaladas en el campo de aplicación de la presente resolución, deben cumplir los siguientes requerimientos en las subestaciones convencionales:

a) El piso del patio de las subestaciones convencionales debe estar recubierto con una capa de gravilla como medida de protección eléctrica y para permitir que se extinga cualquier incendio ocasionado por derrame de aceite. Se recomienda que esta capa no sea inferior a 10 cm. y que sobre ella se evite el crecimiento de maleza.

b) Debe mantenerse en funcionamiento los drenajes que eviten la acumulación de agua en los patios. Los cárcamos y registros deben contar todos con sus respectivas tapas, en buen estado y puestas en su lugar.

c) Las cercas, mampostería, alambrados y mallas de encerramiento deben estar en buenas condiciones y debidamente conectadas a tierra; si están dañadas se debe reportar para su inmediata reparación.

d) Control periódico de plagas, roedores y vegetación, mediante controles químicos o biológicos aplicando la legislación vigente en materia ambiental y de Salud Ocupacional.

e) Siempre se debe contar con un medio de comunicación que garantice el cubrimiento en el patio de maniobras entre el operador y la sala de control.

f) Cuando sea necesario retirar las cubiertas, protecciones o frentes muertos de las partes vivas de los tableros, debe limitarse el área de trabajo con barreras de seguridad y avisos de peligro, debiendo colocarse dichas cubiertas nuevamente en su lugar, inmediatamente después de dar por concluidos los trabajos.

g) Se dispondrá de copias actualizadas de los procedimientos de operación en condiciones normales y de emergencia de dicha instalación, incluyendo los planos eléctricos.

h) Sobre las cubiertas principales o puertas frontales de los tableros debe marcarse el diagrama unifilar, como ayuda en la operación de los equipos.

i) La apertura y cierre de cuchillas seccionadoras, cuchillas fusibles y otros dispositivos de corte visible, se hará utilizando las herramientas y equipo de protección individual y colectivo de acuerdo con la valoración del riesgo eléctrico.

j) Las puertas de acceso y gabinetes de equipo de control se deben mantener en buen estado y ajustadas.

k) Las celdas de los interruptores de media tensión, deben estar claramente identificadas y permitir ser diferenciables a simple vista, tanto en su parte frontal como en su parte posterior, si corresponden a llegada de alimentadores o salidas de circuitos.

Artículo 15. *Trabajos en subestaciones convencionales.* Se debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

a) En las maniobras donde se utilicen equipos de filtroprensado se conectarán a tierra tanto las tuberías metálicas como el equipo de tratamiento, bombeo y auxiliares, para descargar la electricidad estática y evitar arcos eléctricos que puedan ocasionar incendios o explosiones.

b) Todos los equipos de medición y prueba utilizados deben tener sus manuales de operación y guía del usuario, de manera que se garantice la realización de las pruebas y mediciones, con el menor riesgo para los usuarios.

c) Siempre que se hagan reparaciones provisionales a los equipos, que alteren sus condiciones, de la instalación o de su operación, estas deben reportarse por escrito y colocar avisos preventivos en el lugar, indicando dicha condición.

d) Cuando sea necesario hacer cambios de nomenclatura, cualquiera que sea la causa, estas deben darse a conocer al personal que interviene los equipos; además se deben

hacer las correspondientes modificaciones en los planos, documentos, diagramas y demás información asociada; igualmente se procederá en la realización de cambios o modificación de equipos.

e) Todos los equipos primarios instalados en áreas de inducción y que se encuentran desconectados de las bases o líneas para fines de pruebas o mantenimiento, deben conectarse a tierra para evitar descargas estáticas peligrosas.

f) No se debe dejar cables energizados desconectados y con sus terminales suspendidas.

g) Siempre que se trabaje en barrajes desenergizados donde se cuente con transformadores de potencial o dispositivos de potencial, se tienen que retirar los fusibles del lado de baja tensión para evitar un posible retorno de voltaje. Una vez que se hayan concluido los trabajos y retiradas las tierras provisionales, se debe reponer los fusibles.

h) Al utilizar grúa se debe conectar a la malla de tierra de la subestación y guardar la distancia de seguridad a las partes energizadas.

i) Los trabajos que se realicen simultáneamente en dos o más subestaciones, afectadas por una sola línea, se debe contar con un único jefe de trabajo.

j) Los vehículos con carga pesada o de maniobra deben abstenerse de cruzar sobre las tapas de los cárcamos, ductos o registros. Si es indispensable hacerlo, se debe acondicionarse el paso con durmientes o placas para evitar daños.

Artículo 16. *Trabajos sin tensión en subestaciones.* Toda intervención sin tensión en las subestaciones se debe efectuar solo después de aplicar las cinco reglas de oro indicadas en el presente reglamento, con las siguientes consideraciones particulares para subestaciones, así:

a) Corte efectivo: El corte visible lo proporcionan los seccionadores y los puentes extraíbles. Los interruptores de por sí no dan visualización de corte visible, solamente cuando permiten ser extraídos de los barrajes. Los seccionadores que hacen el corte visible, no podrán ser intervenidos durante la realización de los trabajos condenación o bloqueo.

b) Bloquear eléctrica y mecánicamente y condenar con candados los equipos de acuerdo a los procedimientos establecidos por la empresa.

c) Verificación de la ausencia de tensión: Se debe hacer en cada una de las fases con un detector de tensión luminoso y sonoro, el cual debe probarse antes y después de cada utilización para garantizar su efectividad.

d) Puesta a tierra y en cortocircuito: Se debe verificar el estado de la malla de tierra, se debe localizar un punto de la malla de tierra de la subestación y lo más cerca posible al área de trabajo que permita un sólido contacto a tierra.

e) La empresa elaborará los procedimientos a seguir para la aplicación en cada caso particular de puestas a tierra y en cortocircuito atendiendo las características propias de cada subestación.

f) Señalizar y demarcar la zona de trabajo: Se debe marcar la sección de trabajo en forma muy notoria, acordonándola o usando barreras con avisos preventivos, a fin de que sean identificadas claramente cuáles son las partes desenergizadas y cuáles las energizadas, evitándose con esto contactos accidentales con dichas partes energizadas, tanto de la sección de trabajo como de las adyacentes. Esto aplica para gabinetes, celdas de control, casetas de relés tableros de mando, entre otros.

Artículo 17. *Subestaciones encapsuladas.* En caso de atender subestaciones encapsuladas se debe tomar en consideración todas las recomendaciones de seguridad que establezca el fabricante de la subestación o sus equipos asociados.

#### CAPITULO IV

### **Plantas de emergencia y áreas de trabajo**

Artículo 18. *Plantas de emergencia y cuartos de baterías.* Las empresas deben elaborar procedimientos de mantenimiento, pruebas y ensayos teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante, tipo de planta de emergencia y su ubicación. Tener presente que cuando se efectúe mantenimiento se deben tomar las medidas de seguridad para evitar que la planta entre en línea (tome carga de algún sistema).

En relación con el combustible utilizado, debe aplicarse lo estipulado en el presente reglamento y reglamentación vigente al respecto.

En los cuartos de baterías se cumplirá con:

a) Deben estar ventilados; las instalaciones eléctricas, de alumbrado, y ventilación deben contar con accesorios a prueba de explosión. En estas áreas no se debe fumar, producir arcos eléctricos o activar fuentes de ignición.

b) No deben ser utilizados como área de almacenamiento.

c) La puerta de los cuartos de baterías deben abrir hacia fuera; permanecerá cerrada y en buenas condiciones.

d) Deben tener instaladas duchas lava ojos. En aquellos casos en que no sea posible su instalación y funcionamiento debe contarse con sistemas portátiles para tal fin.

e) Deben tener instalado equipo extintor de incendios accesible desde afuera.

f) El banco de baterías debe poseer un sistema de seccionamiento principal. Las baterías deben estar fijadas, de manera que se evite la vibración del conjunto y el derrame de ácido (donde aplique).

g) Al ingresar o realizar trabajos en un cuarto de baterías debe verificarse la calidad del aire interior.

Artículo 19. *Instrumentación y control.* El personal que trabaje en el área de instrumentación y control debe cumplir, entre otras, las siguientes medidas:

a) Solamente el personal autorizado, podrá hacer uso del equipo de prueba, instrumentos y herramientas de medición.

b) Para el retiro de los instrumentos de medición colocados en líneas de proceso, se debe tomar las precauciones técnicas y de seguridad.

c) Donde aplique, en la calibración de elementos de medición de temperatura evitar que el aceite se contamine con agua.

d) Se debe verificar la calibración de los instrumentos, herramientas y equipos en los casos que aplique.

e) Cuando se efectúen pruebas con sistemas de control que operen compuertas, se debe confirmar antes de moverlas que no haya personal trabajando en el área.

f) En plantas térmicas al efectuar pruebas en el sistema de control de quemadores; **"SIMULACION DE ENCENDIDO DE CALDERAS"**, verificar que todas las líneas de combustible o quemadores y pilotos estén bloqueadas y no haya personal trabajando en los equipos que involucran estas pruebas.

g) Todos los equipos a revisar o reparar, deben ser identificados perfectamente por su número y posteriormente en el campo para el desarrollo del trabajo.

h) Cuando se termine cualquier trabajo sobre líneas de combustible, vapor, agua o gases de combustión, se debe confirmar que no haya fugas.

Artículo 20. *Protecciones*. En todas las actividades y operaciones de mantenimiento donde se intervengan gabinetes se debe observar:

- a) Delimitar el área de trabajo dentro de los gabinetes.
- b) Todos los trabajos que se realicen en los circuitos de control y protección se deben realizar con herramienta técnicamente aislada atendiendo a las normas para tal efecto.
- c) Para inyección de corrientes y voltajes con equipos de prueba, se debe garantizar con los equipos adecuados y en las escalas correspondientes, que no hay señales de tensión, ni corriente en el circuito a intervenir, verificar en planos los puntos a inyectar y los valores requeridos, confirmar que los caminos de corriente se encuentren cerrados en caso de realizar inyección de corriente, utilizar las puntas de prueba adecuadas y en buen estado y asegurar que los cables de prueba no se soltarán en la ejecución de la misma.
- d) Cuando se realicen trabajos en las celdas se debe demarcar los módulos adyacentes al lugar donde se va a realizar el trabajo, tanto en la celda como en el piso, dejando despejada solo el área donde se va a intervenir.

Artículo 21. *Registros y cárcamos*. Al realizar trabajos sobre registros y cárcamos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Que al realizar trabajos eléctricos en registros o cárcamos no se encuentre inundados.
- b) Inspeccionar y hacer mantenimiento periódico a los drenajes para evitar la acumulación de agua.
- c) Las tapas que los cubren deben mantenerse en buen estado.
- d) Siempre que se terminen los trabajos, se debe colocar las tapas en su sitio, tomando las precauciones debidas.
- e) Tener las precauciones necesarias con los conductores energizados.
- f) En el evento de ingreso de vehículos a áreas de registros y cárcamos deben tomarse las medidas, protección necesarias para evitar deterioros de las tapas.

Artículo 22. *Talleres de mantenimiento y laboratorio*. Todos los talleres de mantenimiento y laboratorios deben tener:

- a) Amplitud, iluminación y ventilación de acuerdo con los trabajos que allí se realicen.
- b) Condiciones de orden y aseo.
- c) Equipo para el control de incendios.
- d) Señalización y demarcación.
- e) Guardas protectoras en los equipos que lo requieran
- f) Equipos y herramientas en buen estado de operación y mantenimiento.
- g) Todos aquellos requerimientos de seguridad que sean necesarios.

Artículo 23. *Instalaciones y áreas restringidas*. Al respecto se debe observar lo siguiente:

- a) Las empresas del sector eléctrico deben establecer procedimientos que regulen el comportamiento de los trabajadores, así como de los visitantes, dentro de sus instalaciones.
- b) Las áreas restringidas deben estar plenamente identificadas y señalizadas y el ingreso a las mismas debe ser autorizado por la empresa.
- c) La empresa demarcará y señalizará las áreas de circulación y su sentido cuando el análisis de riesgos y las necesidades de su control así lo requieran. Todas las convenciones deben ser acatadas por el personal que se encuentre dentro de las instalaciones.

d) Todas las vías de circulación de peatones y vehículos dentro de las instalaciones deben estar completamente despejadas y contar con la iluminación requerida para su circulación.

e) En el evento de realizarse trabajos en dichas vías, presentarse derrames de sustancias, realizar actividades de cargue y descargue, se debe señalizar y demarcar el área afectada, de manera que sea plenamente observable tanto de día como de noche.

f) Todas las instalaciones, deben contar con un programa de mantenimiento, con el propósito de evitar su deterioro y por ende, la presencia de accidentes en el personal que vive o transite por ellas.

*Artículo 24. Trabajos con personal no electricista.* En los trabajos de construcción, ampliación, modificación o labores que empleen personal no electricista, el responsable del trabajo y sus auxiliares harán un reconocimiento del área de los trabajos. Se determinarán las medidas de seguridad que se adoptarán, tales como utilización de elementos de protección personal y colectivos, señalización de las áreas de peligro, instalación de barreras, cercas o acordonamiento, trazo y disposición de caminos de acceso, tránsito de personas y vehículos, y las disposiciones en Salud Ocupacional.

Al respecto se debe:

a) Informar al personal sobre los riesgos a los cuales va estar sometido y verificar su comprensión.

b) Realizar una supervisión constante por parte de personal calificado.

c) Cuando se requiera la realización de trabajos con estructuras o andamios metálicos deben ser aterrizados y cumplir con las normas para trabajo en alturas.

d) Siempre que se trasladen varillas y piezas metálicas largas, deben trasladarse a menor altura que la del personal que la lleva, respetando siempre las distancias mínimas de seguridad.

e) Las consignaciones para trabajar cerca de equipos energizados o en cualquier parte de la obra será transferida al residente o responsable del trabajo, para la supervisión de las condiciones de seguridad y de manipulación de equipos y materiales.

f) Antes del cierre de la orden de trabajo se debe dejar el área en óptimas condiciones de orden y aseo.

*Artículo 25. Plan para atención de emergencias.* Las empresas elaborarán y mantendrán actualizado un plan para atención de emergencias, en su difusión e implementación se incluirán a todos los trabajadores propios y en misión, contratistas y visitantes.

El plan de emergencias debe contemplar todos los aspectos que le apliquen, de acuerdo con el análisis de riesgos y vulnerabilidad, entre otros:

a) Recursos para su atención.

b) Sistemas de detección, notificación y alarma.

c) Brigadas de atención.

d) Programa de inspecciones y pruebas periódicas de sistemas y equipos.

e) Atención a lesionados.

f) Grupos de apoyo externo.

g) El personal debe estar informado sobre la inhabilitación de los sistemas cuando así ocurriese.

Parágrafo. Para los sistemas y equipos contra incendios se debe tener en cuenta que dependiendo de las instalaciones, los sistemas serán automáticos o manuales, con agua u otro agente extintor, por ningún motivo se utilizarán para fines distintos que el combate de incendios, pruebas o simulacros, y la empresa debe tener un procedimiento para actuar

en el evento que en sus instalaciones el sistema contra incendios sea intervenido total o parcialmente.

## CAPITULO V

### Transporte

Artículo 26. *Manipulación y transporte de productos químicos.* Toda sustancia química utilizada en los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, debe tener su respectiva hoja de seguridad.

Lo establecido en la legislación vigente, debe ser conocido y acatado, en cada caso, por el personal que interviene en la compra, almacenamiento, transporte, uso y disposición final.

Los trabajadores deben estar capacitados sobre los contenidos de las hojas de seguridad, las cuales deben estar disponibles en los sitios de almacenamiento, manipulación y otros donde la empresa lo considere.

Artículo 27. *Medios de transporte.* Sobre medios de transporte se debe observar:

Los vehículos utilizados para transporte de personal, materiales o equipos deben ser los apropiados y aceptados por las autoridades de transportes y tránsito. Para el transporte de personal y/o de materiales en vehículos propios, alquilados, o suministrados por contratistas, debe exigirse un estricto cumplimiento de las normas legales y de las propias de cada empresa del sector eléctrico.

Usar solamente vehículos debidamente acondicionados para el transporte de equipos, carretes, tubos, estructuras en general, carga pesada y/o que sobresalga del vehículo. Para asegurarlos deben utilizarse tabloneros, bloques, cuerdas resistentes, etc., provistos de los avisos y luces exigidos por las autoridades competentes.

El transporte de personal debe hacerse en vehículos diseñados para tal fin.

En motocicletas solamente debe transportarse un pasajero ("parrillero"), siempre y cuando las disposiciones del tránsito así lo permitan. Este pasajero debe utilizar protección visual y casco de seguridad apropiado, además de cumplir con lo exigido por las autoridades de tránsito.

Las empresas deben implementar un sistema de mantenimiento regular y preventivo de sus medios de transporte propios, de tal manera que se garantice siempre su buen estado de funcionamiento incorporando inspecciones periódicas, detección oportuna de daños, arreglo inmediato de los mismos y hojas de vida entre otros.

Adicionalmente, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

1. Los medios de transporte propios de la empresa sólo podrán ser operados por personal autorizado por la misma.

2. Los trabajadores que desempeñen labores de conducción de vehículos ya sean contratados o vinculados directamente a la empresa, deben conocer y respetar el código de tránsito vigente, y contar con la licencia de conducción vigente. Para dichos trabajadores debe establecerse un plan de formación o entrenamiento.

3. Todos los vehículos deben tener los documentos requeridos por las autoridades competentes.

4. En los medios de transporte de la empresa sólo podrán transportarse las personas autorizadas por esta.

5. Cualquier falla o deficiencia que haga riesgosa la operación de los vehículos, motivará que este quede por fuera de servicio hasta tanto se hagan las correcciones requeridas.

6. Antes de iniciar labores debe hacerse una inspección de seguridad en la que se incluyan como mínimo los sistemas de frenos y dirección, llantas, limpia brisas, luces y equipo de carretera.

7. Para los límites de velocidad se respetarán las normas de tránsito y las propias que establezca la empresa.

8. Todo medio de transporte dispondrá de los elementos de seguridad necesarios para proteger al conductor y pasajeros.

9. Todo vehículo carente de movimiento propio y que deba ser remolcado, debe estar equipado con luces de parqueo.

Parágrafo 1°. Todos los vehículos automotores terrestres al servicio de las empresas del sector eléctrico, deben tener alarma de reversa visual y sonora.

Parágrafo 2°. Las empresas deben establecer procedimientos para el uso y manejo de vehículos especiales tales como grúas, retroexcavadoras, motoniveladoras, montacargas, entre otros, utilizados en la realización de sus trabajos; serán operados únicamente por personal autorizado, debidamente entrenado.

## CAPITULO VI

### **Trabajo en alturas y elementos de protección**

Artículo 28. *Trabajo en alturas.* Para realizar trabajos en alturas se debe cumplir con la reglamentación vigente, seleccionando los procedimientos aplicables según las características del proceso y previo análisis de riesgo.

Para el uso de escaleras portátiles se debe tener en cuenta las normas técnicas y de seguridad correspondiente y en trabajos con riesgos eléctricos debe usarse solo escaleras de fibra de vidrio.

Siempre que una escalera se encuentre dañada o insegura, se debe marcar con un aviso preventivo que indique "**PELIGRO**", "**NO USARSE**" y reportar de inmediato para su reposición.

En el uso de escaleras fijas (peldaños), se debe cumplir con las siguientes consideraciones:

- a) No se deben utilizar llevando objetos que ocupen las dos manos o que impidan la visibilidad.
- b) Deben estar limpias y sin obstrucciones.
- c) Deben estar secas, en buen estado y con materiales antideslizantes.
- d) Deben estar provistas de pasamanos.

Artículo 29. *Elementos de protección, herramientas y equipos de trabajo.* Todas las empresas que realicen trabajos en el sector eléctrico de acuerdo con los resultados del análisis de riesgos, deben suministrar oportunamente a sus trabajadores y de conformidad a la labor, elementos de seguridad, herramientas y todo el equipo requerido para la ejecución de los trabajos, así como la reposición de los mismos cuando por su deterioro o pérdida sea requerido.

El uso de los elementos de protección personal, definidos para cada área o proceso, aplica a los visitantes.

Como norma general, la ropa de labor para el personal expuesto a riesgo eléctrico será confeccionada en material 100% algodón, sin accesorios metálicos. Sin embargo, cada empresa, apoyada en normas técnicas, debe realizar un análisis de riesgos por exposición a arco eléctrico en cada uno de sus procesos y definirá qué tipo de protección especial se requiere considerando los tiempos de exposición y las corrientes de cortocircuito en las condiciones más desfavorables para cada caso.

Para los grupos de trabajo que laboran en los procesos de transmisión o distribución, además de los equipos y herramientas necesarias para la labor, debe contemplarse según su necesidad la dotación de equipo de comunicaciones, botiquín de primeros auxilios, equipos para dar cumplimiento a reglas de oro, guantes dieléctricos de acuerdo al nivel de tensión y que cumplan normas técnicas que garanticen su efectividad en la protección y materiales para señalización y demarcación.

Las empresas informarán a los trabajadores sobre el uso y mantenimiento de los elementos de seguridad, equipos y herramientas, indicando las características técnicas, cómo utilizarlos, cuidados y criterios de reposición.

La empresa implementará la inspección de los elementos de protección personal y ningún trabajador debe iniciar labores sin usar el equipo de protección requerido de acuerdo a los factores de riesgo a los cuales va a estar expuesto.

Es obligación de los trabajadores el uso y cuidado del equipo de protección, el cual debe ser inspeccionado por los trabajadores antes de cada utilización. De encontrarse en mal estado, no lo utilizará y gestionará su reposición o reparación cuando esta sea posible. En caso de duda sobre el estado de su equipo de protección, lo reportará a su jefe inmediato, quien lo verificará y dictaminará lo que proceda. De persistir la duda o en caso de desacuerdo, se informará a la dependencia de Salud Ocupacional, al vigía o al Comité Paritario de Salud Ocupacional.

En cada subestación eléctrica debe existir una dotación de elementos de protección personal y colectiva para su operación segura. En ella debe contenerse entre otros: Banco o tapete aislante, pértiga de maniobras, Guantes dieléctricos, Detector de tensión; Cinta para demarcar el área de trabajo, Kit de enclavamiento (tarjetas, candado), equipos para puesta a tierra portátil.

El equipo y elementos mínimos de protección personal son:

a) Ropa de trabajo, casco de seguridad y calzado:

En general, para todos los trabajos es obligatorio el uso de la ropa y calzado proporcionado por la empresa, completo y sin modificaciones en su diseño original.

Siempre que se ingrese y labore en las plantas de generación y subestaciones se debe usar casco de seguridad dieléctrico, con protección contra impactos que cumpla con normas nacionales o internacionales vigentes. Queda prohibido perforar, pintar, recortar o agregar partes metálicas o de otra índole a los cascos protectores. Para trabajos en altura se debe usar casco con barbuquejo.

b) Protección de los ojos:

Además de las otras tareas o lugares que se hayan identificado en la empresa, se debe utilizar protección visual en los siguientes lugares o labores específicas:

1. Cuando se manejen ácidos o electrolitos, solventes orgánicos o compuestos calientes y en general, sustancias químicas.

2. Cuando se efectúen trabajos de corte y soldadura, así como estañado.

3. Cuando se trabaje con máquinas-herramienta de potencia eléctrica, neumáticas o herramientas hidráulicas de corte y compresión.

4. Al cortar o empalmar cables, o limpiarlos con cepillo.

5. En general, al utilizar herramientas en materiales que puedan producir partículas volantes, como es el caso del cincelado, esmerilado, etc.

6. Al operar o maniobrar circuitos eléctricos.

7. En los generadores de vapor, al inspeccionar las condiciones de combustión a través de la mirilla.

8. Al trabajar y transitar por talleres industriales será obligatorio el uso de protección visual.

c) Protección de las manos.

Además de las otras tareas o lugares que se hayan identificado en la empresa, deben usarse guantes con las propiedades para el uso en los siguientes lugares o tareas específicas:

1. Cuando se manejen objetos cortantes, filosos, abrasivos, con astillas o al utilizar herramientas que puedan producirlos, o al manipular aisladores y otros objetos de porcelana o vidrio que puedan tener aristas cortantes.

2. Para el manejo de ácidos, solventes orgánicos y otras sustancias irritantes, tóxicas o corrosivas.

3. Para el manejo de objetos calientes.

d) Protección respiratoria

Además de las otras tareas o lugares que se hayan identificado en la empresa, debe usarse la protección respiratoria con las propiedades para el uso en los siguientes lugares o tareas específicas:

1. Trabajos en los que se produzcan o existan polvos, gases o vapores asfixiantes, irritantes o tóxicos.

2. Donde se generen humos metálicos como en los trabajos de corte, soldadura, o estañado.

3. Manejo de asbesto.

4. Queda prohibido reemplazar la mascarilla o respirador por algún tipo de tela.

En todos los casos debe garantizarse que exista ventilación en el sitio permitiendo la realización de las actividades de una forma segura y confortable.

e) Protección auditiva

Cuando se ingrese, transite o labore en áreas donde los niveles de presión sonora superen los límites permisibles se deberá utilizar protección auditiva.

Además de las otras tareas o lugares que se hayan identificado en la empresa, se debe utilizar protección visual en los siguientes lugares o tareas específicas:

1. Cuando se manejen ácidos o electrolitos, solventes orgánicos o compuestos calientes y en general sustancias químicas.

2. Cuando se efectúen trabajo de corte y soldadura, así como estañado.

3. Cuando se trabaje con máquinas-herramienta de potencia eléctrica, neumáticas o herramientas hidráulicas de corte y compresión.

4. Al cortar o empalmar cables, o limpiarlos con cepillo.

5. En general al utilizar herramientas en materiales que puedan producir partículas volantes, como es el caso del cincelado, esmerilado, etc.

6. Al operar o maniobrar circuitos eléctricos.

7. En los generadores de vapor, al inspeccionar las condiciones de combustión a través de la mirilla.

8. Al trabajar y transitar por talleres industriales será obligatorio el uso de protección visual.

## T I T U L O II DE LA GENERACION

Artículo 30. *Generalidades en salud ocupacional en generación.* Se deben tener en cuenta entre otras, las siguientes consideraciones:

a) Las partes de maquinaria que se encuentren en movimiento deberán permanecer cubiertas. En caso contrario, deberán establecerse métodos de control en el medio y distancias de seguridad.

b) Respetar el código de colores establecido en tuberías y equipo, contenidos en la legislación vigente.

c) Mantener limpias las carátulas y ventanillas de los instrumentos indicadores o controladores.

d) Donde aplique, las tuberías deberán mantener en buen estado el recubrimiento térmico.

e) Las tuberías se mantendrán en buen estado de operación y seguridad. Las fugas deben ser controladas de inmediato.

f) Las válvulas en las tuberías que conducen vapor deben permanecer en buen estado de operación y seguridad. No se operarán cuando estas se encuentren en mal estado.

g) En los procesos donde se utilice hidrógeno se debe tener en cuenta que se debe contar con un sistema de prueba, monitoreo y alarma para detectar fugas, las cuales deben ser corregidas de forma inmediata, siempre que se realicen las maniobras de suministro de hidrógeno, se revisará que el área se encuentre despejada y debidamente delimitada, nunca se efectuarán maniobras en el equipo de hidrogeno cuando este se encuentre en malas condiciones, la empresa debe definir los procedimientos para el manejo de los cilindros de hidrógeno, se debe establecer un programa de verificación periódica de los instrumentos medidores de control y protección del sistema.

h) En todos los equipos auxiliares cercanos al generador, se deben controlar los riesgos potenciales generadores de fuego, como fugas de aceites, acumulación de grasas, solventes, instalaciones eléctricas provisionales o en mal estado, entre otros.

## CAPITULO I

### **Generación térmica**

Artículo 31. *Manejo de combustible líquido.* Aplica también a los utilizados en las plantas de emergencia.

En las áreas donde se reciba, almacene o manipule combustible se debe cumplir como mínimo, con lo siguiente:

a) Queda estrictamente prohibido fumar o encender fuego en dichas áreas.

b) Las fugas o derrames deben ser reportados, controlados y corregidos de inmediato.

c) Para la ejecución de trabajos en áreas clasificadas que impliquen llama abierta, se debe elaborar procedimientos de permiso especial y hacer un control y seguimiento estricto a su ejecución.

d) No se deben sobrepasar los límites máximos del nivel de los tanques de almacenamiento.

e) Para el cargue y descargue de combustible se debe conectar a tierra el vehículo transportador de combustible.

f) No utilizar equipos de comunicación que no sean intrínsecamente seguros.

g) Los diques de contención de los tanques de almacenamiento no deben tener fisuras o grietas.

h) Las ventillas de seguridad o desfogue de los tanques de almacenamiento no deben estar obstruidos.

i) El agua que se sedimenta en el fondo de los tanques debe ser purgada periódicamente, evitando acumulaciones.

j) Cuando sea necesario ingresar a un tanque de combustible, se debe cumplir con los procedimientos de trabajo en alturas y espacios confinados.

Artículo 32. *Manejo de gas combustible.* Para el manejo de gas combustible en las zonas de conexión, medición, y distribución, se debe dar atención en general a los siguientes aspectos:

a) Se debe contar con sistemas de corte de flujo para casos de emergencia.

b) Se debe disponer de medidores de concentración de gas y porcentaje de oxígeno para realizar de manera segura la operación, mantenimiento y pruebas de los sistemas de conexión, medición y distribución de gas, sin riesgos para el personal.

c) Las herramientas, equipos, medidores y demás elementos requeridos para mantenimiento y operación del sistema deben tener las características para operar en áreas clasificadas.

d) No se debe fumar, ni encender fuego en las cercanías de las zonas mencionadas ni en áreas cerradas acorde con la Resoluciones 1075 de 1992 y 1956 de 2008.

Artículo 33. *Manejo de carbón.* En las áreas donde se opere el mineral de carbón se deben observar las siguientes medidas y acciones de prevención:

a) En las áreas de recepción, almacenamiento y manejo de carbón, se debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

1. Sólo podrá ingresar el personal autorizado por la empresa.

2. Debe contar con un sistema contraincendios adecuado, acorde con la capacidad y especificaciones técnicas del material combustible y las instalaciones.

3. Las pilas muertas de carbón deben estar siempre compactadas.

4. Las pilas deben conservarse siempre limpias de tal manera que no haya materiales combustibles que puedan generar ignición, tales como, vegetación, madera, trapos, líquidos y en general cualquier material con estas características.

5. Debe reportarse cualquier fumarola o fuego que se detecte en las pilas para su inmediata atención. La remoción y dispersión del carbón es una forma adecuada y económica para controlar este tipo de eventos.

6. Los pasillos y canales laterales a las bandas transportadoras deberán mantenerse siempre limpios.

7. Debe tenerse cuidado al caminar sobre las pilas y al acercarse a las tolvas, para evitar caídas. Las tolvas deberán poseer barandas.

8. Se debe mantener siempre una buena ventilación en la zona de túneles.

9. La iluminación debe ser a prueba de explosión.

10. Todas las vías de acceso y circulación de vehículos deben tener señalización de tránsito y normas de seguridad que los conductores autorizados deben cumplir.

11. El sistema contra incendio en túneles y bandas debe mantenerse siempre en buenas condiciones de servicio.

12. Nunca se debe fumar o encender fuego en esta área. Esta práctica debe estar estrictamente prohibida y socializada. Tampoco en áreas interiores cerradas acorde con las Resoluciones 1075 de 1992 y 1956 de 2008.

13. Los trabajadores expuestos a polvo de carbón deben estar sometidos a un programa de vigilancia epidemiológica, de acuerdo con el nivel de exposición.

14. Todo el personal que labora en el área de recepción debe usar chaleco reflectivo.

15. Los vehículos deben estar dotados de dispositivos que denoten su movimiento.

16. El medio de transporte para la recolección de muestras en el área de recepción, debe estar identificado de forma visible para que los conductores de vehículos o maquinaria de patio los identifique.

b) En bandas transportadoras de carbón se deben atender las siguientes recomendaciones:

1. Deben contar con sistema de detección, control y extinción de incendios.
  2. Se deben reportar y corregir de inmediato plataformas, pasillos, andenes, barandales, pasamanos, en mal estado.
  3. Se deben reportar y corregir cualquier problema o desalineamiento en las rejillas.
  4. Sólo se podrá permanecer en esta área con autorización.
  5. Al escuchar la alarma de arranque las personas deben retirarse de esta área.
  6. Debe operarse el cordón del disparo de emergencia sólo en caso de accidente y reportarse al Operario o al jefe inmediato de esta área.
  7. No se debe fumar ni encender fuego en el área de bandas.
  8. Conservar siempre limpios los pasillos y andenes.
  9. Debe reportarse y limpiarse la existencia de maleza en el exterior de las bandas.
  10. Para el desarrollo de trabajos en las bandas debe procederse de acuerdo a un sistema de permisos y control de energías peligrosas. No deben realizarse trabajos sobre las bandas cuando estén en movimiento.
  11. Deben reportarse y corregirse los escapes de carbón en bandas.
  12. Nunca se deben usar las bandas como transporte de herramientas o personal.
  13. La iluminación debe ser a prueba de explosión y ser mantenida en excelentes condiciones en el recorrido de las bandas.
  14. El personal debe disponer de los elementos de protección adecuados para esta labor.
  15. El piso debe mantenerse libre de obstáculos y desperfectos.
  16. Los sistemas de drenajes deben inspeccionarse regularmente y se deben mantener en óptimas condiciones.
- c) Los separadores magnéticos siempre deben mantenerse en servicio y se debe reportar y corregir cualquier desperfecto. La tolva de rechazos deberá mantenerse limpia.
- d) Se garantizará que los colectores de polvo se encuentren funcionando permanentemente. Donde aplique, asegurar que el sistema de extinción de incendios funcione.
- e) En las torres de trituración se controlará que no haya fugas de carbón, en caso de que existan, deberán ser reportadas y corregidas, así como las acumulaciones de carbón en esta área.
- f) En los silos de carbón se debe garantizar que esté disponible el sistema contra incendio. Se deben efectuar periódicamente simulacros de atención de incendios.
- g) En los pulverizadores se deben cumplir las siguientes medidas:
1. Deben realizarse limpieza de tolvas de piritas cuando esté fuera de servicio el sistema automático.
  2. Se debe reportar y corregir las fugas de carbón, aceite, gas y ruidos anormales.
  3. Se debe hacer uso de los pasamanos instalados en los barandales de pulverizadores.
  4. Debe reportarse y corregirse cualquier derrame de agua en el sistema automático de extracción de piritas.
  5. Siempre debe utilizarse el equipo de protección personal correspondiente, al realizar trabajos en estas áreas.

Artículo 34. *Manejo de calderas.* Se debe seguir las siguientes normas generales al trabajar en calderas:

a) Las empresas deben contar con un programa para conservar el aislamiento térmico de equipos y tuberías.

b) Cada empresa debe elaborar procedimientos para la operación y mantenimiento de las calderas y equipos asociados, que incluyan las medidas de prevención y protección para las personas.

c) Se debe cumplir con los procedimientos para trabajo en alturas y espacios confinados indicados en este reglamento y en la legislación vigente.

d) Para trabajos en el interior de las calderas se debe contar con equipos y protocolo de comunicaciones.

Artículo 35. *Sistema de agua de enfriamiento.* En el sistema de agua de enfriamiento se debe observar, como mínimo, las siguientes normas:

a) En los estanques o lagos de enfriamiento se deben cumplir las siguientes medidas:

1. Las áreas de estanques y lagos deben contar con señalización informativa y preventiva y controlar el acatamiento de las indicaciones.

2. Debe controlarse la presencia de flora acuática en el estanque o lago.

3. Realizar inspecciones periódicas para detectar infiltraciones de agua.

b) En las torres de enfriamiento se debe proceder en la siguiente forma:

1. Se debe contar con un sistema de detección de fugas en los equipos de dosificación de ácido sulfúrico y cloro.

2. Señalizar de manera permanente el sentido de rotación de los ventiladores.

Artículo 36. *Precipitadores electrostáticos.* Al realizar maniobras en el área de los precipitadores se deben cumplir las siguientes medidas:

a) No se debe entrar al precipitador sin previamente haber puesto en consignación y seguridad este equipo o la celda que se inspeccionará. Se debe medir las condiciones ambientales y cumplir el procedimiento para trabajos en espacios confinados.

b) Debe mantenerse cerradas las puertas del cuarto superior del precipitador.

c) Nunca se debe entrar si no se tienen desenergizados los martillos golpeadores correspondientes a las celdas que se inspeccionen.

d) Nunca debe darse mantenimiento a un transmisor si no se tiene fuera de servicio esa línea de transporte.

e) No se deben acercar a los transformadores cuando el ambiente se encuentre húmedo; en caso necesario, se tomarán todas las precauciones posibles.

f) Al realizar una inspección de transmisor confirmar que haya quedado completamente vacío.

g) Nunca se debe abrir la válvula de descarga de un transmisor cuando la presión de los mismos exceda de lo normal; es preferible abrir manualmente la válvula de seguridad para disminuir dicha presión y hasta entonces operar la válvula de descarga o evacuación.

h) Nunca se debe evacuar un transmisor si hay fugas en la línea de evacuación y se está realizando una descarga de emergencia en el sitio de transferencia.

i) Al inspeccionar un transmisor, se debe supervisar previamente que esté cerrada la válvula manual antes de la válvula de presurización, evitando el paso de aire en caso de que este último no selle bien.

j) Nunca debe dejarse abierto el registro cuando se termine una reparación.

Artículo 37. *Laboratorio químico.* Además de lo establecido en las disposiciones generales de este reglamento, al realizar actividades en el laboratorio y áreas de tratamiento de aguas con sustancias químicas, se deben cumplir las siguientes medidas:

a) Siempre deben mantenerse las mesas de trabajo despejadas de equipo que no se utilice.

b) No deben utilizarse instalaciones eléctricas provisionales dentro del laboratorio químico; cuando se realicen trabajos de mantenimiento se debe tomar las medidas de seguridad necesarias.

c) El laboratorio debe estar dotado con duchas o equipo portátil para lavado de ojos.

Artículo 38. *Manejo de cenizas volátiles.* La empresa debe elaborar procedimientos de trabajo seguro para la inspección, operación y mantenimiento de los sistemas de manejo de cenizas volátiles, al igual que los procedimientos para su transporte y disposición final de estos desechos.

## CAPITULO II

### **Generación hidráulica**

Artículo 39. *Embalse, vertedero y obras de captación.* En embalse, vertederos y obras de captación como mínimo, se debe observar lo siguiente:

a) El vertedero debe contar con barandas de protección.

b) Debe existir señalización de los niveles del embalse e iluminación para su lectura cuando se requiera hacerlo en horas nocturnas.

c) La revisión de compuertas debe ser realizada por personal capacitado.

d) Siempre deben existir seguros y candados en las casetas de control de las compuertas.

Artículo 40. *Embarcaciones.* Se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

a) Antes de usar una embarcación, esta debe ser revisada verificando se encuentren en buenas condiciones.

b) No se debe sobrepasar la capacidad de la embarcación que estipula el fabricante, debiendo estar pintada claramente en su costado la capacidad en kilogramos y número máximo de personas que pueden abordarla.

c) Se debe contar con igual número de chaleco salvavidas al de su capacidad y no debe permitirse a ninguna persona estar a bordo, sin el chaleco salvavidas.

d) Se debe contar a bordo con equipo de comunicaciones y recursos para atender emergencias.

e) La operación debe ser realizada por personal autorizado, capacitado y certificado por la autoridad competente.

f) Siempre debe iniciarse su uso con los depósitos de combustible llenos.

g) No debe permitirse fumar o encender fuego.

h) El operador de la embarcación será responsable de la seguridad del personal a bordo, quienes deben seguir sus instrucciones específicas.

i) Toda central que cuente con embarcaciones para su servicio o para transporte, debe contar con muelles adecuados al tipo de embarcaciones.

Artículo 41. *Casa de máquinas.* Se debe tener en cuenta:

a) En casa de máquinas subterráneas deben permanecer cerradas las compuertas de inspección del túnel de fuga.

b) Se mantendrá un sistema de ventilación permanente y extracción de aire en perfectas condiciones de funcionamiento.

c) El alumbrado normal y de emergencia, debe permanecer en buenas condiciones.

d) En aquellos sitios con posible acumulación de gases explosivos se debe utilizar equipos y herramientas aptas para este propósito.

e) Los accesos deben contar con señalización que indiquen velocidades y alturas máximas permisibles para los vehículos que transiten por la instalación.

f) Los vehículos deben circular con las luces encendidas.

Artículo 42. *Conducción, tuberías a presión.* Se debe cumplir con lo siguiente:

a) Debe corregirse de inmediato cualquier fuga en la tubería de presión.

b) Al efectuar maniobras de vaciado o de llenado de una tubería de presión, debe aplicarse invariablemente el instructivo de operación correspondiente, respetando tiempo de maniobra, porcentaje de apertura o cierre, y demás variables críticas para la seguridad de la operación.

c) Cuando la tubería se encuentre en servicio nunca se debe efectuar trabajos de reparación en ellas.

d) Se deben efectuar inspecciones periódicas del estado de la tubería de presión, conducciones y sus auxiliares, a fin de detectar con anticipación desgastes anormales y puntos de falla de los mismos. Se harán inspecciones periódicamente para verificar el estado de las silletas de soporte de la tubería y la estabilidad del terreno donde se encuentren instaladas.

e) Al abrir un registro acoplado directamente a una tubería de presión, se debe asegurar de que no hay presión interior y tener siempre disponible la herramienta necesaria para efectuar un cierre de emergencia.

f) Los canales de conducción, túneles y sifones se deben mantener libres de maleza y con señalización para su acceso.

g) En las maniobras de achique se deben cumplir las siguientes medidas:

1. Previamente a las maniobras de achique siempre se debe verificar que el equipo de bombeo se encuentre en condiciones confiables, asegurando se cuente con las alimentaciones eléctricas de respaldo y emergencia.

2. La apertura de los drenes de achique y alivio nunca excederá a la capacidad de bombeo instalada, ni a la de los cárcamos.

3. Se debe asegurar una comunicación confiable al efectuar las maniobras entre las diversas áreas de achique y la sala de control.

4. Siempre que se efectúen maniobras de achique se debe contar con personal dedicado exclusivamente a operar y vigilar el buen funcionamiento del equipo de bombeo durante las 24 horas del día por el tiempo que dure el achique.

Artículo 43. *Válvulas principales.* Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

a) No se efectuará ningún trabajo de reparación o mantenimiento en el servomotor o alguna de sus líneas de presión de aceite con las unidades en servicio.

b) Reportar y corregir de inmediato cualquier fuga de aceite o comportamiento anormal en el funcionamiento del servomotor o de sus líneas de alimentación de aceite a presión por leve que esta sea.

c) En los bujes y sellos se debe atender lo siguiente:

1. Previo al cambio de algún buje o al empacar los muñones de válvulas principales o de By-Pass se garantizará que la tubería de presión esté fuera de servicio.

2. Toda inspección o trabajo de mantenimiento en los muñones de la válvula principal debe efectuarse con máquina parada y válvula cerrada.

d) En el caracol y en el recinto de rodete se debe proceder en la siguiente forma:

1. Se sugiere el uso de herramienta motorizada neumática.

2. Debe tomarse todas las precauciones para impedir el ingreso de agua, mientras se realicen trabajos en estas áreas.

3. Antes de efectuar trabajos en el caracol, se deben tomar todas las precauciones para control de los riesgos de caída de altura y espacios confinados.

4. Cuando se efectúen trabajos de reparación en el recinto rodete se debe contar con un sistema de extracción de aire.

5. Para realizar labores de inspección y medición en el rodete se debe contar con un equipo que garantice la comunicación con mantenimiento y sala de control.

### TITULO III TRANSMISION

Artículo 44. *Trabajos en líneas de transmisión.* En toda labor de intervención en líneas de transmisión se debe cumplir el diagnóstico, planeación y ejecución contemplados en el presente reglamento y seguir los siguientes procedimientos:

a) Programar la actividad a desarrollar identificando los puntos de seccionamiento de la línea y cruces con otros circuitos.

b) Preparar los materiales, equipos, herramientas y elementos de seguridad, verificando su capacidad y buen estado.

Para las labores de revisión, mantenimiento o construcción de líneas de transmisión, cada empresa se hará responsable de la seguridad de cada uno de sus trabajadores tomando las medidas necesarias por riesgo de orden público.

Cada empresa debe establecer guías y manuales de procedimientos seguros para cada actividad que se realice en las líneas de transmisión. Allí se indicarán los pasos a seguir en cada actividad, los materiales a emplear, los equipos, herramientas, los factores de riesgo identificados, los elementos de seguridad y protección personal que deben utilizarse, y las normas de seguridad que se deben cumplir.

Estos documentos estarán disponibles para la consulta y deben ser divulgados (entregados) a todos sus trabajadores quienes firmarán el respectivo documento de recibo.

Los procedimientos de seguridad establecidos en las guías y manuales deben ser concordantes con la tecnología y mejor práctica de mantenimiento que disponga la empresa, para que de esta forma garanticen la calidad de la ejecución, la seguridad y salud ocupacional de los ejecutores, y la preservación del medio ambiente incluyendo las acciones necesarias para preservar la vida de las personas de la comunidad que pudieran resultar afectadas con los trabajos.

Cuando se requiera aplicar cargas mecánicas a la estructura o estructuras debe hacerse un análisis y determinar las cargas máximas que pueden ser aplicadas y en qué condiciones, para evitar fallas que pueden lesionar o poner en peligro la vida de los ejecutores. Se tendrá en cuenta los árboles de carga y los límites de tensión máxima de los conductores y herrajes de los conjuntos de tracción.

### CAPITULO I

#### **Trabajos sin tensión**

Artículo 45. *Medidas de prevención en trabajos sin tensión.* Toda intervención sin tensión en las líneas de transmisión se debe efectuar sólo después de aplicar las cinco reglas de oro indicadas en el presente reglamento, con las siguientes consideraciones particulares:

a) Desconexión.

b) Bloqueo o condena, enclavamiento y señalización de los equipos de corte.

c) Verificación de la ausencia de tensión.

d) Puesta a tierra y en cortocircuito.

Artículo 46. *Desconexión.* De acuerdo a la magnitud de los trabajos, condiciones operativas del sistema y siempre que sea posible, debe efectuarse corte visible mediante la apertura de los puentes de conexión de las líneas de transmisión, en las estructuras de retención adyacentes al sitio de los trabajos, para permitir aislarlos de los tramos energizados de líneas que pueden funcionar como condensadores para el sistema.

Al manipular los puentes, siempre deben estar puestos a tierra hasta tanto no sean asegurados y aterrizados en forma definitiva.

En los sitios de trabajo donde no es posible verificar físicamente el corte visible, el jefe de trabajos debe validar y confirmar mediante comunicación directa con el responsable de ejecutar las maniobras de operación, que la línea de transmisión está desenergizada y aterrizada en los seccionadores de línea en cada una de las subestaciones que interconecta.

En líneas de doble circuito, donde uno de los circuitos es intervenido con línea desenergizada, el otro circuito debe consignarse con riesgo de disparo y recierres desconectados, de tal forma que en caso de falla o desconexión no prevista, no se restituya el servicio hasta no confirmar con el jefe de trabajos en sitio, si la apertura fue debido a alguna maniobra o accidente generado por los trabajos ejecutados.

Artículo 47. *Bloqueo o condena, enclavamiento y señalización de los equipos de corte.* En los equipos de cada subestación donde se hace el corte visible para los circuitos de líneas de transmisión, deben ser bloqueados y/o enclavados eléctrica o mecánicamente, mediante los dispositivos propios del equipo y recomendados por el fabricante o en su defecto, por mecanismos o dispositivos que se diseñen y prueben su efectividad para tal efecto. Estos mecanismos y dispositivos deben impedir que el equipo de corte se accione de manera accidental.

Para garantizar que sólo la persona autorizada opere el equipo de corte, el mecanismo de bloqueo debe permitir la instalación de un candado y la llave la portará o dispondrá de manera segura el responsable de la operación del equipo, y solo podrá retirarlo, con orden expresa del jefe de trabajos en campo.

La señalización e identificación de no opera el equipo que contiene la información básica de los trabajos, no debe ser removida o retirada hasta que el jefe de trabajos así lo autorice.

Artículo 48. *Verificación de la ausencia de tensión.* Por ningún motivo se asumirá que una línea de transmisión está desenergizada, mediante percepciones individuales de ausencia de ruido audible o efecto visual por efecto corona, eliminación de radiointerferencia

en receptores de radio, efecto de campo eléctrico sobre la piel, o cualquier otra percepción que no sea verificable por medidas físicas y equipos adecuados.

Para mejorar la confiabilidad de las medidas de ausencia de tensión en líneas de transmisión, el equipo de medida debe tener un dispositivo autónomo que verifique el correcto funcionamiento del equipo de medida, o en su defecto, el personal de campo debe portar un dispositivo comprobador de correcta operación del equipo.

Artículo 49. *Puesta a tierra y en cortocircuito.* Las puestas a tierra en líneas de transmisión deben ser instaladas en cada una de las estructuras adyacentes y lo más cerca posible del sitio donde se van a realizar los trabajos, mediante un puente de puesta a tierra individual por fase donde la conexión a tierra puede hacerse sobre la estructura

metálica si procede, o bajante a tierra que esté unido al sistema de puesta a tierra de la estructura.

a) Los juegos de puesta a tierra de cable y conectores deben cumplir con las especificaciones de máxima corriente de falla prevista para la línea de transmisión en el sitio de trabajo, según lo especificado en los requisitos mínimos para equipos de puesta a tierra, y deben contar con un sistema de señalización que sean claramente identificadas por los integrantes del grupo de trabajo que están en la parte superior de la estructura y desde tierra.

b) En el caso de ejecutarse trabajos en una línea de transmisión de doble o más circuitos, en la cual se interviene un circuito desenergizado paralelo a otro energizado, debe instalarse en forma adicional una puesta a tierra de protección individual en el sitio de trabajo específico donde se encuentre el ejecutor, para que absorba las tensiones inducidas del otro circuito energizado que pueden afectarlo.

c) Al retirar los puentes de puesta a tierra, deben iniciarse por los instalados en el sitio de trabajo y posteriormente los de las estructuras adyacentes, teniendo en cuenta retirar primero la grapa instalada en el conductor de fase y luego la de la estructura, evitando siempre hacer puente entre la fase desconectada y la puesta a tierra, para que el cuerpo del ejecutor no sea el camino de corriente de la puesta a tierra.

d) Una vez retirados los puentes de puesta a tierra debe verificarse que la cantidad es igual a los instalados y cerciorarse que ninguna otra continúa instalada. En el caso que se hayan manipulado conductores de fase o reinstalado puentes en estructuras de retención debe hacerse una verificación de cumplimiento de las distancias de seguridad fase – tierra y entre fases.

e) Además de seguir los procedimientos generales para instalación correcta de puesta a tierra dadas en el artículo condiciones generales, el ejecutor debe asegurar el máximo contacto entre el conector de tierra y la estructura, cable de guarda o bajante a tierra, para lo cual se debe retirar los contaminantes tales como pinturas, corrosión, hongos, entre otros, mediante herramientas abrasivas que cumplan este objetivo.

f) Al ordenar la energización de la línea, se debe mantener una distancia prudente a la estructura en prevención de falla a tierra o variaciones de las tensiones de contacto y/o de paso.

## CAPITULO II

### **Trabajos con tensión**

Artículo 50. *Habilitación y plan de trabajo.* Los trabajos en tensión deben ser realizados por trabajadores con habilitación vigente, con plan de trabajo previamente aprobado que describa las actividades paso a paso con las medidas de seguridad necesarias, y con la debida autorización de acuerdo con el procedimiento definido por cada empresa. Se dispondrá siempre de un plan de emergencia y de personas responsables para la atención de primeros auxilios.

Antes de todo trabajo el personal ejecutor debe efectuar una reunión previa y realizar una inspección visual para verificar el estado de las instalaciones, los materiales y herramientas colectivas destinadas a la ejecución del mismo. Verificar visualmente que no existan descargas parciales, en el aislamiento del equipo a intervenir.

Para toda intervención de los equipos, de forma previa debe hacerse coordinación con el personal de protecciones, control y operación de la red para verificar la seguridad operativa del sistema durante las maniobras y establecer los planes de emergencia operativos.

Artículo 51. *Medidas preventivas.* Para realizar trabajos con tensión en transmisión se debe utilizar solamente las herramientas y equipos diseñados y aprobados para el uso específico y tener especial cuidado en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

a) Realizar pruebas de rutina periódicamente para los equipos de trabajo con tensión de acuerdo a los procedimientos normalizados de nivel nacional o internacional.

Las herramientas que presenten valores de prueba fuera de los aceptados deben ser marcadas y retiradas de uso.

b) Conocer la carga máxima mecánica a la tensión, a la flexión y torsión que soportan cada una de las herramientas que se utilicen de acuerdo con las fichas técnicas y nunca sobrepasar esta carga.

c) Transportar las herramientas evitando someterlas a cizalladuras o roturas y cubrirlas con lonas u otro material de protección contra golpes y humedad.

d) Colocar siempre las herramientas sobre una lona impermeable, nunca directamente en el suelo o sobre elementos cortantes.

e) Para ejecutar trabajos en equipos energizados, debe contarse previamente con la consignación, teniendo bloqueados los recierres en los extremos de alimentación de los circuitos a intervenir y de los que cruzan por debajo del vano o vanos intervenidos.

f) El responsable de la operación de la subestación, informará al jefe de trabajo sobre cualquier evento que ocurra en la subestación, para que el jefe de trabajo tome las decisiones pertinentes.

g) Durante la ejecución de los trabajos, no disminuir las distancias de seguridad de acuerdo al voltaje nominal fase-fase y el factor de corrección por altitud. En caso de tener duda de la distancia mínima, utilizar las pértigas aislantes para asegurar que se cumple con la distancia mínima.

h) Para trasladar herramientas o materiales entre la estructura y el suelo debe usarse siempre una cuerda de servicio y polea de maniobra dieléctricas.

i) Los tableros y equipos de patio que hacen parte del circuito a intervenir, deben identificarse y señalizarse con un rotulo de "No Operar".

### CAPITULO III

#### **Trabajos en alturas con cargas y en condiciones especiales**

Artículo 52. *Trabajo con manipulación de cargas en alturas.* En trabajos con manipulación de cargas en alturas se debe observar:

a) Para toda carga que requiera estar suspendida y sometida a tracción mecánica debe conocerse su peso y volumen, con el objetivo de determinar los equipos y herramientas para su manipulación.

b) Todos los equipos utilizados para manipular una carga deben tener un factor de seguridad de por lo menos 2.5 veces el peso de la carga suspendida. Al momento de utilizarlos se debe hacer una inspección con el fin de verificar su estado y condición operativa.

c) Para pasar herramienta o materiales entre diferentes niveles, siempre debe utilizarse recipientes sujetos a la estructura para evitar la caída de este y el material que contenga.

d) Los elementos que son utilizados para la manipulación de cargas, deben ser independientes de los elementos utilizados para la protección de caída de alturas de las personas.

Artículo 53. *Trabajos sobre conductores eléctricos aéreos.* En trabajos sobre conductores eléctricos aéreos se debe observar:

a) En la planeación de los trabajos de montaje y reparación de conductores aéreos se debe tener en cuenta las características técnicas del conductor a intervenir, las cargas a las cuales está sometido cada conductor, la capacidad de carga y nivel de seguridad del tipo de estructura a intervenir al igual que las adyacentes.

b) Siempre que sea posible, debe tenerse como primera opción, la posibilidad de ejecutar el trabajo en línea desenergizada y con los conductores en el piso. En caso contrario, debe elaborarse un procedimiento que incluya el análisis de estabilidad mecánica de la estructura y los conductores que serán sometidos a cargas y que proteja contra caídas a los ejecutores.

c) Se debe planear con la debida anticipación y se deben establecer los procedimientos para el ascenso, descenso y desplazamiento sobre el conductor o conductores y estructuras, al igual que el esquema de protección con línea de vida para los ejecutores buscando puntos de anclaje diferentes al conductor intervenido, y la selección detallada de los equipos y dispositivos necesarios, así como los criterios y procedimientos para cada etapa del trabajo, las condiciones para un eventual rescate de algún ejecutor.

Artículo 54. *Trabajo en condiciones especiales.* Las empresas deben disponer de un procedimiento normalizado para la atención de emergencias donde expliquen los aspectos técnicos, se identifiquen los riesgos y las medidas de prevención y protección para las personas y el medio ambiente.

Para los sitios de trabajo donde se han presentado atentados terroristas y se presume existencia de minas antipersona, debe solicitarse a la fuerza pública, que luego de hacer la revisión protocolaria, entregue la zona de trabajo delimitada e imparta las indicaciones para prevenir cualquier accidente con explosivos.

Artículo 55. *Recubrimiento de protección y pintura de estructuras.* Los trabajadores que ejecuten actividades de pintura o recubrimiento de estructuras y equipos, deben protegerse con elementos de protección personal acordes con los riesgos generados por los componentes químicos de las pinturas, solventes y anticorrosivos utilizados.

Se tendrá disponible en el sitio de trabajo la ficha técnica de seguridad para atención de accidentes de trabajo y posibles derrames. Estas fichas harán parte del plan de emergencia de esta actividad.

Artículo 56. *Ejecución de obras civiles y de protección en sitios de torre.* Para los trabajos de obras civiles y obras de protección de estructuras en líneas de transmisión, se debe proceder de acuerdo con lo estipulado en las normas vigentes de seguridad para la ejecución de obras de construcción civil y vigilar el cumplimiento de lo estipulado en la legislación vigente en materia de gestión ambiental en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

T I T U L O IV  
DISTRIBUCION  
CAPITULO I

**Medidas preventivas distribución de energía eléctrica**

Artículo 57. *Ejecución de trabajos.* Para la ejecución de los trabajos se debe tener en cuenta:

a) El responsable del trabajo informará a la central, subestación o centro de control correspondiente los trabajos a realizar, asegurando las comunicaciones en doble vía, repitiendo el mensaje.

b) Solicitar la normalización del circuito, esperando la confirmación y verificando su funcionamiento.

Parágrafo. En zonas geográficas del país donde no haya acceso a comunicaciones el responsable del trabajo debe informar previamente la zona en la que va a laborar y después de terminados los trabajos reportar lo realizado.

Artículo 58. *Trabajos por terceros.* Todo operador contratista de red debe establecer, divulgar y controlar el cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que deben tener los terceros (empresas o personas) que vayan a interactuar con sus redes.

Artículo 59. *Trabajos eléctricos en altura.* Para garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad industrial, en la intervención de líneas y redes de baja y media tensión en altura, se debe contar como mínimo con dos trabajadores laborando en conjunto.

Artículo 60. *Trabajos en proximidades de circuitos energizados.* Cuando se ejecuten trabajos sobre circuitos que vayan paralelos o se crucen con otros de mayor o menor tensión y no se garanticen las distancias de seguridad establecidas en el presente reglamento, se deben desenergizar los circuitos involucrados o aislarlos eléctricamente por medio de cubiertas según el nivel de tensión. Este trabajo debe ser realizado por cuadrillas de línea viva.

Artículo 61. *Trabajos sobre capacitores.* Para realizar trabajos sobre capacitores, una vez desconectados se esperará el tiempo definido por la empresa, de acuerdo a las características del equipo, luego se cortocircuitarán sus terminales y se aterrizarán a la carcasa o tierra del capacitor antes de iniciar los trabajos. Los condensadores no se deben abrir con tensión.

Artículo 62. *Bloqueo de reconectores.* Cuando se va a trabajar un circuito donde se desenergizó a través de la apertura de un reconector, asegurar que se encuentre bloqueado el recierre remoto y el local.

Artículo 63. *Trabajo sobre equipos sin seccionamiento.* Cuando se instalen equipos de seccionamiento que no tengan corte visible, se deben instalar adicional a estos, seccionadores que permitan la realización del corte visible.

Artículo 64. *Operación de elementos sin carga.* Los cortacircuitos, seccionadores o cuchillas se deben operar sin carga, para lo cual se debe solicitar la desenergización del circuito. Si esto no es posible se deben operar utilizando un equipo que extinga el arco.

Artículo 65. *Montaje, desmontaje, conexión y desconexiones.* Las empresas deben documentar sus procedimientos para el montaje o desmontaje de los elementos del sistema, en los cuales aparecerá de manera secuencial el orden de conexiones o desconexiones y las acciones a seguir en caso de identificar una condición de riesgo.

Artículo 66. *Tendido y tensionado de conductores.* En las actividades de tendido y tensionado de conductores además del uso de los equipos y elementos de protección es necesario:

- a) Utilizar ayudas mecánicas.
- b) Mantener visibilidad del área y comunicaciones adecuadas.
- c) Verificar clase de conductor, calibre, peso, resistencia mecánica y longitud del vano o tramos a tensionar para minimizar el riesgo de ruptura.
- d) Aterrizar los conductores desnudos a tensionar.

Artículo 67. *Reposición de fusibles.* Siempre que se realice reposición o cambio de fusibles se debe tener en cuenta:

- a) Todo fusible debe ser reemplazado por otro de igual capacidad, jamás usar alambres o reforzar un fusible y nunca instalarlo sin su portafusible correspondiente.
- b) Revisar el estado de los fusibles de las demás protecciones que estén en el mismo punto de la falla, así estas no se hayan accionado.

c) Buscar y eliminar, en la red o en el transformador, la falla que ocasionó la fusión de la protección.

## CAPITULO II

### Trabajos con tensión

Artículo 68. *Requisitos para el personal.* Para realizar una actividad o trabajo con tensión se requiere:

a) El aspirante a ser liniero de línea viva debe tener una experiencia mínima de 2 años en mantenimiento o construcción de líneas de media tensión.

b) Para que un trabajador pase de línea viva a desenergizada debe recibir una reinducción previa que permita el afianzamiento a los procedimientos y adaptación al trabajo en línea desenergizada; lo anterior debe ser avalado por la empresa.

c) El personal de línea energizada, debe recibir una reinducción y actualización anual, específica para esta labor, el total de horas de capacitación debe ser superior a 40.

d) Se le debe practicar exámenes médicos de ingreso y periódico anual para constatar su estado de salud, condición física y mental y su aptitud para este tipo de trabajo. No son aptos para el oficio personas con marcapasos, prótesis u órtesis metálicas.

Parágrafo. El personal que trabaje en línea viva debe encontrarse en condiciones óptimas tanto físicas como psicológicas.

Artículo 69. *Ejecución de trabajos con tensión.* Para la ejecución de trabajos con tensión se requiere:

a) El trabajo será realizado tal y como fue planeado. Cualquier variación en lo planeado debe ser explicada por el jefe de trabajos de forma detallada al personal, verificando que haya sido entendida.

b) Cada integrante del grupo tendrá la responsabilidad del cumplimiento de todas las normas de seguridad, procedimientos, técnicas y métodos de trabajo.

c) El cubrimiento debe instalarse progresivamente iniciando por la zona más próxima a los operarios, sin dejar en su recorrido puntos descubiertos. De igual forma, las cubiertas se irán retirando a medida que se vaya "saliendo" de la zona de trabajo.

d) Nunca se trabajará en dos fases simultáneamente, ni en dos puntos de diferente potencial. Para ello se deben mantener los equipos y conductores de las otras fases, que puedan ser alcanzados en forma accidental o voluntaria, completamente cubiertos. Los trabajadores deben evitar tocar o recargarse en las mantas o cubiertas aislantes instaladas, mientras se encuentran tocando al mismo tiempo una superficie a diferente potencial.

e) En los casos de circuitos en postes o estructuras de madera, debe tenerse en cuenta que todas las partes de madera se encuentran potencialmente a tierra.

f) Bajo ninguna circunstancia debe sacrificarse la seguridad por la rapidez en la ejecución de trabajos en labores de mantenimiento de redes en línea viva.

g) No se debe trabajar con la técnica de línea viva en un circuito que presente falla.

h) Cuando por circunstancias especiales, diferentes a fallas, se produzca la desenergización del circuito, el personal de línea viva debe continuar realizando trabajos en dicha red, asumiendo que el circuito esta energizado y aplicará todas las técnicas de línea viva.

i) Los trabajos en línea energizada sólo deben ser realizados cuando las condiciones de luz natural lo permitan y no esté lloviendo.

Artículo 70. *Grupo de Trabajo.* El mantenimiento en líneas energizadas siempre se realizará por un grupo de trabajo el cual como mínimo debe estar conformado de la siguiente manera:

- a) A contacto: 3 linieros y un jefe de grupo.
- b) A distancia: 4 linieros y un jefe de grupo.

Parágrafo. La conformación con un número inferior sólo se hará en condiciones especiales, soportadas por procedimientos específicos aprobados y bajo responsabilidad de la empresa.

Artículo 71. *Medición, corte y reinstalación, suspensión y reconexión.* En las actividades relacionadas con medición, corte y reinstalación, suspensión y reconexión del servicio de energía eléctrica, se deben cumplir además de las indicaciones aplicables descritas en el presente reglamento, las siguientes:

- a) Para realizar actividades en línea desenergizada se deben cumplir las 5 reglas de oro.
- b) Debe respetarse las distancias mínimas de seguridad respecto a las partes energizadas.
- c) En circuitos de baja tensión, no podrá hacerse contacto directo con puntos de los que no se tenga la certeza que efectivamente no tienen tensión, a menos que se utilicen guantes aislantes adecuados al nivel de tensión.
- d) Las cajas o encerramientos metálicos, en los que no se pueda evidenciar la puesta a tierra, se considerarán como energizadas a la tensión mas alta de los circuitos que contengan, por lo tanto se debe verificar que no estén energizadas y luego proceder a aterrizirlas.
- e) La instalación o retiro de medidores se hará siempre desconectando previamente la carga y usando herramienta aislada, guantes aislantes según nivel de tensión y protección para arco eléctrico.
- f) En la instalación de medidores con tensión en la acometida se debe aterrizar el medidor, conectar el neutro y posteriormente las fases, una a una, según su marcación.
- g) En el retiro de medidores con tensión en la acometida se deben desconectar las fases, una a una según su marcación, luego el neutro y finalmente la puesta a tierra.
- h) El corte y reinstalación, suspensión y reconexión del servicio de energía se hará preferiblemente sin carga, de no ser posible, la empresa debe tener un procedimiento para hacer cortes con carga que incluye el uso de herramientas aisladas a mayor distancia y el uso de elementos de protección al arco eléctrico.
- i) En el corte o suspensión del servicio de energía se deben desconectar las fases, una a una según su marcación y luego el neutro.
- j) En la reconexión o reinstalación del servicio de energía se debe conectar primero el neutro y luego las fases, una a una según su marcación.
- k) Para medición de corrientes con pinza voltiamperimétrica de gancho, se retirarán previamente las puntas para medición de tensión.
- l) Cuando se retire un medidor, se deben dejar aislados y señalizados debidamente los conductores de fase, neutro y tierra, para facilitar su debida identificación en maniobras posteriores.

Artículo 72. *Alumbrado público.* Para las actividades propias del alumbrado público, la empresa debe elaborar y aplicar procedimientos de trabajo y adecuar la protección necesaria para dichas actividades.

Cuando se realice mantenimiento en alumbrado público, se debe tener en cuenta:

- a) La prueba de balasto de las luminarias no se debe hacer mediante cortocircuito en los terminales de la roseta.
- b) Al realizar trabajos con tensión, se deben seguir los procedimientos de línea viva.

c) Si la luminaria está desenergizada debe asegurarse que el condensador se encuentre descargado.

d) Verificar que la luminaria no esté energizada a causa de inducción por campo electromagnético.

e) Para el montaje y desmonte de luminarias se debe garantizar el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, considerando la longitud del brazo.

### CAPITULO III

#### **Trabajos en redes de distribución subterráneas**

Artículo 73. *Medidas de prevención.* De acuerdo al panorama de factores de riesgo, la empresa identificará si sus instalaciones subterráneas se configuran como espacios confinados y desarrollará el procedimiento de seguridad respectivo el cual debe constar por escrito.

Antes de empezar a realizar un trabajo en instalaciones subterráneas además de cumplir lo establecido para el diagnóstico, planeación y ejecución del presente reglamento se deben seguir las siguientes indicaciones:

a) Señalización y demarcación del área de trabajo.

b) Abrir cámara para permitir escape de gases y ventilación natural.

c) Garantizar que el equipo de trabajo cuente con un sistema de monitoreo de gases durante todo el tiempo de permanencia en la cámara subterránea.

d) Antes de entrar a una cámara subterránea, su atmósfera interior deberá ser evaluada para determinar si existen gases tóxicos, combustibles o inflamables, con niveles por encima de los límites permisibles y la concentración de oxígeno mínima. Si la concentración del gas es superior al valor límite permisible se implementará un sistema de ventilación forzada continua hasta llegar al nivel permitido. Mientras la concentración de oxígeno esté por fuera de los valores límites permisibles, no se efectuará el trabajo.

e) Inspeccionar las condiciones detectando deficiencias en la estructura y otros peligros, con el fin de implementar las medidas que deben adoptarse para evitar accidentes.

f) Drenar cuando exista acumulación de agua.

g) Planear la posible acción de rescate que resulte necesaria, de acuerdo a los riesgos existentes y a las características de la instalación. Se debe garantizar que el equipo de trabajo cuente con un procedimiento de rescate en situaciones de emergencia.

h) Previo al ingreso a una cámara subterránea el trabajador debe tener un sistema de protección contra caída que permita su rescate desde el exterior en caso de accidente.

i) Para ingresar a la cámara de inspección o subestación de sótano deben utilizarse escaleras de material no conductor que apoye firme y completamente en el piso.

No deben utilizarse los cables o estructuras como peldaños para bajar.

j) Antes de iniciar cualquier trabajo, es obligatorio identificar todos los circuitos, trayectorias, circuitos de alimentación, transformadores y medios de seccionamiento que involucren los trabajos a desarrollar.

Artículo 74. *Prueba, operación y mantenimiento.* En los trabajos de pruebas, operación y mantenimiento de redes subterráneas se deben cumplir las siguientes indicaciones:

a) Es requisito indispensable que los cables de media y de baja tensión, transformadores y equipos asociados se encuentren debidamente identificados de acuerdo a normas vigentes, debiendo coincidir con lo señalado en los planos de las instalaciones.

b) Cuando se encuentre una instalación que no cumpla con el requisito anterior debe reportarse de inmediato a la dependencia correspondiente, y no se debe realizar ningún trabajo hasta tanto sean debidamente identificados los circuitos involucrados.

c) Antes de realizar cualquier trabajo de pruebas u operación de equipos de distribución subterráneos se debe verificar que se encuentren desenergizados (verificación de ausencia de tensión) y puestos a tierra en todos los extremos del cable.

d) Cualquier corte de cable subterráneo, debe realizarse con los equipos especializados para tal fin, los cuales permitan realizar el primer corte del mismo desde el exterior de las cámaras; una vez realizado el primer corte se pueden utilizar las herramientas convencionales de corte.

e) Para la realización de pruebas de resistencia de aislamiento a los cables de media y baja tensión deben seguirse las siguientes reglas:

1. Antes de aplicar tensión, chequear ausencia de tensión, verificar que los extremos estén aislados y no tengan equipos conectados, deben protegerse los extremos del cable bajo prueba, utilizando barreras y avisos preventivos y evitar el acceso de personas ajenas a las pruebas que se realizan.

2. El personal que participa en las pruebas debe respetar las distancias mínimas de seguridad respecto a circuitos energizados establecidas en el presente reglamento.

3. Al término de la prueba se debe apagar el equipo y antes de retirar las conexiones, descargar a tierra el cable con una pértiga aislada.

f) Cuando por condiciones de falla u otro motivo se deje fuera de servicio un transformador, equipo de seccionamiento, o cable de media o baja tensión, deben colocarse avisos preventivos que adviertan claramente las condiciones existentes.

g) Antes de reparar un neutro abierto se debe abrir el circuito, utilizando los elementos y los medios de protección necesarios para controlar los riesgos presentes y potenciales.

h) Antes de mover cables de media tensión se debe verificar visualmente su estado y moverlos con un elemento aislante. Cuando se deje en consignación un cable de media tensión, siempre deben aterrizar sus dos extremos, utilizando las terminales adecuadas, y colocando los avisos preventivos correspondientes.

i) Todos los equipos de seccionamiento normalmente abiertos, en las transiciones de las redes subterráneas, deben considerarse como energizados a su tensión nominal, debiendo instalarse en ellos avisos preventivos permanentes, que señalen esta condición.

*Artículo 75. Puesta en servicio.* Antes de energizar una instalación subterránea, debe comprobarse que no hay partes vivas expuestas. Para la entrada en operación de acometidas y equipos en media tensión, deben haberse efectuado las correspondientes pruebas de aislamiento.

*Artículo 76. Subestaciones y acometidas.* Cuando se esté trabajando en subestaciones tipo pedestal y para reparación o cambio de acometidas, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos:

a) Toda maniobra debe realizarse con pértiga aislada.

b) Antes de intentar cualquier operación del seccionador de un transformador, debe analizarse cuidadosamente su condición de operación, verificando la posición del indicador de la perilla, para evitar operaciones equivocadas.

c) Antes de operar un conector tipo codo, debe verificarse cuidadosamente si es del tipo para operar con carga o para operación sin carga, a fin de proceder en consecuencia.

d) Los conectores tipo codo, una vez desconectados deben apoyarse en una terminal auxiliar aislada (parqueo), nunca en el suelo u otros medios improvisados.

e) Al término de una maniobra nunca deben dejarse descubiertos los bornes o terminales de media tensión, sino que deben cubrirse con tapones aislados.

f) Nunca deben utilizarse los seccionadores o conectores tipo codo de los transformadores para cerrar circuitos en los que exista una falla en media tensión.

g) Antes de sacar el fusible tipo bayoneta, debe liberarse la posible presión interna del transformador operando su correspondiente válvula de alivio.

h) Los cambios de "taps" se realizarán con el transformador desenergizado y siguiendo los procedimientos de seguridad descritos para cambios de "taps" en transformadores instalados en red aérea.

i) Al seccionar una falla en un tramo de conductor secundario, inmediatamente debe aislarse la parte energizada que fue expuesta.

j) En maniobras con conectores múltiples las mangas o aislamiento de partes que sufran daño deben reponerse y no repararse con cinta aislante.

Artículo 77. *Conexión de circuito en paralelo.* Para poner en paralelo dos circuitos de la misma o diferente fuente de alimentación o de transferencia de cargas, debe hacerse únicamente bajo supervisión de personal autorizado para coordinar este tipo de maniobras, quienes tendrán conocimiento previo de los circuitos involucrados, deben contar con los equipos adecuados y acatar las siguientes indicaciones:

a) Al iniciar el trabajo verificar funcionamiento correcto del equipo de prueba de paralelo.

b) Verificar presencia de tensión en los extremos.

c) Verificar paralelo.

d) En las maniobras de paralelaje, dependiendo del tipo de equipos de seccionamiento, se realizará la actividad con tensión o sin tensión.

Todo cambio en la configuración de los circuitos, derivado de maniobras de paralelaje o transferencia de cargas o por cualquier otro motivo, se registrará oportunamente, manteniéndose los planos correspondientes actualizados.

(