

Análisis de la normatividad eléctrica aplicada a las actividades del sector eléctrico en la construcción y mantenimiento de redes eléctricas de distribución

Analysis of the electrical regulations applied to the activities of the electrical sector in the construction and maintenance of electrical distribution networks

Mauricio Ricardo Santiago Rodríguez¹

RESUMEN

El presente documento presenta un análisis de la normatividad vigente aplicada a los operarios en las redes de distribución de energía, haciendo referencia a los procedimientos y protocolos de seguridad previamente definidos en el momento de realizar un trabajo operativo. Lo que se busca con este documento es elaborar un análisis de la normatividad aplicada al tema de seguridad industrial y riesgo eléctrico; permitiéndonos identificar los riesgos asociados al trabajador operario que realiza labores en este sector en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

Palabras Clave: Liniero eléctrico, redes de distribución de energía eléctrica, seguridad industrial, riesgo eléctrico.

ABSTRACT

This present document presents an analysis of the normativity in force applied for the operatives in at energy distribution networks, referring to the procedures and safety protocols previously defined at the time of performing an operational work. What is sought with this document is to elaborate an analysis of the normativity applied to the subject of industrial safety and electrical risk; allowing us to identify the risks associated

at the worker operative carrying out labors in this sector in the city of Cucuta, Norte de Santander.

Keywords: electric lineman, electrical energy distribution networks, industrial security, electric risk.

INTRODUCCIÓN

El presente documento se realizó con el fin de analizar los riesgos profesionales y la accidentalidad en el sector eléctrico de la ciudad de Cúcuta en las actividades de construcción y mantenimiento de redes eléctricas de distribución. El objetivo para la elaboración de este documento es concientizar al trabajador del sector eléctrico acerca del alto riesgo que presenta el desconocer la fundamentación y principios de seguridad aplicados en la ejecución de sus labores rutinarias; causa de que hoy en día exista una alta tasa de accidentalidad en el desarrollo de las actividades de construcción y mantenimiento de redes eléctricas de distribución por parte de los operarios eléctricos los cuales carecen de un nivel mínimo de capacitación ya sea escolarizada o desescolarizada.

Lo que se quiere es generar una cultura del autocuidado, en donde se busca inculcar en el trabajador una serie de conocimientos de los cuales carece al no haberse capacitado

¹ Ingeniero electrónico, especialista en sistemas de distribución de energía eléctrica, especialista en gestión de proyectos. Instructor de electricidad en el SENA CIES Norte de Santander. E-mail: mrsantiago@misena.edu.co

debidamente para una actividad; o en algunos casos a tener un exceso de confianza debido a los años de experiencia que puede tener. Si las empresas del sector eléctrico en el área de distribución de energía eléctrica generan una cultura de prevención y protección indiferente de la exigencia de los trabajos; se lograría evitar incidentes, accidentes de trabajo y pérdida de tiempos improductivos, de forma que se puedan controlar y/o disminuir las pérdidas humanas, económicas, sociales, materiales; propiciando así la permanencia de los trabajadores en las empresas.

El semillero Pienergy, en estos momentos se encuentra realizando el análisis de los riesgos profesionales y la accidentalidad que existe en la labor del operario eléctrico o también conocido como "liniero" en la ciudad de Cúcuta, ya que son los trabajadores que directamente intervienen las redes de distribución de energía eléctrica en el montaje o mantenimiento.

Lo que se busca es unificar los criterios establecidos con la reglamentación y procedimientos aplicados a esta área de trabajo en la ciudad de Cúcuta en un solo documento, de forma que se puedan diseñar estrategias que les facilite la comprensión de la normatividad a las empresas, contratistas, trabajadores y empleadores sin necesidad de tener un vasto conocimiento en el tema; permitiéndoles así comprender de forma precisa el cumplimiento de la reglamentación vigente en Colombia, evitándoles multas, sanciones o en el peor de los casos accidentes de trabajo que puedan llevar a la muerte.

Para lograr esto nos basaremos en lo establecido en la normatividad colombiana; teniendo en cuenta las resoluciones, normas técnicas del estado y de los operadores de red, así como las leyes y manuales referentes a esta temática.

Estado del arte (Revisión historiográfica)

La normatividad y los estándares internacionales aplicados hoy en día a todos los procesos practicados en la cadena de la energía eléctrica, juegan un papel fundamental en el cuidado de la salud y la vida de quienes participan en los trabajos de alto riesgo, como lo son los trabajos en montaje y mantenimiento de redes de distribución de energía eléctrica; pues estos trabajos reúnen el riesgo por el contacto eléctrico y los riesgos en trabajos seguros en alturas los cuales son las dos actividades más peligrosas y que causan más accidentes en la actualidad laboral.

A nivel mundial, organismos internacionales han logrado construir estándares transversales a todos los sectores productivos de bienes y servicios, incluyendo temáticas de capacitación, seguridad y calidad. Esto ha motivado a las empresas dedicadas a la operación de las redes de distribución, quienes han emitido pautas normativas como condiciones especiales en el ámbito laboral del sector eléctrico, dirigido al personal operativo y aspirantes a ejercer en este campo. (Germán E, 2009)

Hoy en día la seguridad es un aspecto de suma importancia para todas las empresas y más si se toma como referentes a las empresas del sector eléctrico, las cuales manejan riesgos muy altos a los que constantemente se exponen sus trabajadores. En estas empresas se necesita que sus trabajadores operativos sean altamente calificados, con mucha concentración y coordinación en cada uno de sus movimientos (Germán E, 2009); debido a que cualquier error en alguno de sus procedimientos puede causarle una grave lesión e incluso la muerte.

Tomando en cuenta este marco, a nivel mundial no siempre se tuvieron estándares o normas que definieran los aspectos básicos para la seguridad en el trabajo. A finales del siglo XIX, el mundo estaba en pleno desarrollo y existía una gran necesidad de talento humano calificado el cual fuera capaz de realizar tareas propias con

unas condiciones mínimas de seguridad; pues no existía una normatividad que regulara al sector industrial en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Los operarios eléctricos carecían de herramientas y equipos apropiados que garantizaran su seguridad y protección al momento de realizar una actividad laboral; exponiéndose constantemente a un alto riesgo. Debido a esto se iniciaron la conformación de sindicatos; los cuales fueron los encargados de velar por la seguridad de los empleados, apoyando en principio la creación de espacios especializados de aprendizaje. Igualmente, estas organizaciones buscaron la promulgación de normas y procedimientos útiles, para crear conciencia en los técnicos sobre la prevención de accidentes. Uno de los primeros sindicatos fue el International Brotherhood of Electrical Worker IBEW en Estados Unidos y Canadá (Canada's Building Trades Unions, 2015). Gracias a la creación de las uniones sindicales de los trabajadores eléctricos, se promulgó a nivel mundial la creación de normas las cuales lograran garantizar la seguridad de los trabajadores garantizando así un mejor desempeño al trabajar seguros, mejorando su calidad de vida.

Como primer documento se puede mencionar la NFPA 70E, Standar for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces, 2000 Edition el año de 1890, los trabajadores de instalación y reparación de redes eléctricas, (National Fire Protection Association, 2000), (Germán E, 2009), la cual fue preparada por el comité técnico sobre requerimientos de seguridad eléctrica para empleados en los sitios de trabajo y redactada por la National Fire Protection Association, Inc., entre el 14 y 17 de Noviembre de 1999 en la ciudad de New Orleans, la cual cubre lo relacionado con los fundamentos para establecer las condiciones mínimas para garantizar un ambiente de trabajo eléctricamente seguro, siguiendo cuatro estrategias básicas a través del documento, y que se mencionan a continuación:

» Establecer unas condiciones de trabajo eléctricamente seguras.

» Entrenamiento.

» Planeación del trabajo.

» Equipo de protección personal.

Esta edición de la NFPA 70E fue aprobada como norma nacional americana el 11 de febrero del año 2000.

Otro documento clave para la seguridad y salud del trabajador es el Electrical Safety Handbook (L., 2009), realizado por el departamento de energía de Estados Unidos DOE en diciembre de 2004 y que viene a reemplazar la versión emitida en el año de 1998. Este documento fue realizado en la ciudad de Washington, DC, y contiene material explicativo desarrollado con el apoyo de OSHA sobre seguridad para trabajos de campo en los cuales se involucra el uso de la electricidad; y se ha realizado con el fin de establecer una guía de seguridad para lograr una reducción o eliminación de los riesgos asociados con el uso de la energía eléctrica y es parte del sistema de directivas del departamento de energía, que se emite para proporcionar la información necesaria con respecto a las expectativas que se tienen sobre los requisitos en materia de seguridad eléctrica contenidos en otras normas como el National Electrical Safety Code (ANSI-C2, 2002) entre otros. (Ramón León, 2010).

Por otra parte también se cuenta como referencia con el código O&M: SAFETY OF ELECTRICAL TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEMS, (Saikat Chakrabarti, 2009), emitido el 16 de Enero de 2004 y realizado con el apoyo del cuerpo de ingenieros de la armada de los Estados Unidos, el comando de ingenieros de la marina y la agencia de apoyo en ingeniería civil de la fuerza aérea de los Estados Unidos, con el fin de establecer una guía general sobre las consideraciones asociadas con la seguridad en el manejo de los sistemas de transmisión eléctrica y de distribución. Este criterio de unificación de información aplica para todos los elementos de servicio de la armada de los Estados Unidos y sus contratistas.

Este documento es revisado y actualizado periódicamente y se hace disponible para todo el personal del departamento de defensa de

los Estados Unidos con el fin de proporcionar criterios técnicos que faciliten y permitan la resolución adecuada de todas las operaciones militares en este país.

En el ámbito nacional, el Congreso de la Republica de Colombia mediante la ley 9 del 24 de enero de 1979 denominada Código Sanitario Nacional o Marco de la Salud Ocupacional; introdujo en Colombia el contexto normativo de una vida laboral con responsabilidad. Con esta ley, se buscaba ofrecerle al trabajador un lugar de trabajo seguro y saludable, buscando preservar, conservar y mejorar la calidad de vida de los trabajadores colombianos.

Basados en esta ley, la Comisión Nacional de Seguridad Industrial del Sector Eléctrico elaboró el Código de Seguridad del Sector Eléctrico Colombiano (Farrok Aminifar, 2010), el cual fue publicado en el año de 1982 y se creó para establecer una serie de pautas sobre seguridad eléctrica, que se debían seguir para proveer seguridad a los empleados de las diferentes compañías del sector eléctrico dentro del territorio colombiano. En este documento se mencionan de manera concisa las técnicas para trabajos en línea desenergizada y energizada, con el fin de dar una visión más clara sobre los procedimientos que se deben seguir cuando se intervienen líneas de transmisión y redes de distribución y se hace énfasis en la importancia de la planeación dentro de las prácticas de trabajo cuando se involucra la energía eléctrica.

Por otra parte, a estos documentos se suma el Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 el cual está basado en la norma técnica NFPA 70, y para buscar regular el ejercicio de la actividad eléctrica en Colombia. (Nikolaos M. Manousakis, 2012)

La NTC 2050 se implementó en nuestro país como una herramienta fundamental para el sector eléctrico nacional en general y para los profesionales que se desempeñan en esta área, estableciendo los requisitos mínimos de las instalaciones eléctricas. (Instituto colombiano de normas técnicas y certificación).

Un documento de gran importancia hoy en día para el sector eléctrico nacional, al cual el gobierno nacional le ha apostado en aras de garantizar una normativa que aplique a todos los sectores de la cadena de la energía eléctrica, es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE. (Ministerio de Minas y Energía, 2013) (Phadke A. , 1993). Este reglamento expedido por el Ministerio de Minas y Energía, busca garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Su primera versión nace con la resolución 180389 del 7 de abril del 2004, posteriormente sufrió unas modificaciones con la resolución 181294 del 6 de agosto de 2008 y actualmente con su última reforma está en vigencia la resolución 90708 de 2013.

RETIE, es un reglamento técnico legal, de obligatorio cumplimiento; que sin crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre empresa, permite establecer y garantizar las condiciones técnicas y de seguridad a las instalaciones, equipos y productos utilizados en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica, con base en su buen funcionamiento, la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos y equipos.

Otro actor importante en el marco de la regulación y elaboración de normas y requisitos que aportan para la elaboración de este manual es el Ministerio de la Protección Social de Colombia. Este ministerio en atributo de las facultades legales y en el contexto del Sistema General de Riesgos Profesionales el cual tiene como objetivo la promoción de la salud ocupacional y la prevención de riesgos laborales, para evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, emitió la resolución 003673 de 2008 con la cual se promulgó la creación de un Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas; el cual se complementaría con la resolución 736 de 2009 la cual modifica la anterior resolución. Posteriormente el Ministerio del Trabajo de Colombia promovería la creación de la Resolución 1409 de 2012, la cual derogaría la resolución 736

de 2009 en el artículo 29 de dicha resolución expedida en Julio de 2012. Esta resolución establece un reglamento de seguridad para la protección contra caídas en trabajo en alturas, amarrándose al artículo 18 de la resolución 90708 de septiembre del 2013, por la que se expide el Reglamento técnico de instalaciones Eléctricas – RETIE. (A.G Phadke, 2008) (Phadke A. , 1993)

A estas resoluciones se suma la resolución 1348 de 2009, la cual fue emitida por el Ministerio de la Protección Social y en ella establece el reglamento de salud ocupacional en los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en las empresas del sector eléctrico.

En estas resoluciones emitidas por el gobierno colombiano, se dan las directrices que establecen la reglamentación vigente del trabajo seguro en alturas para nuestro país y su aplicación rige a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas con peligro de caídas en el territorio colombiano. (Carlos A. Lozano, 2012) (Phadke A. T., 1983) (Cimadevilla, 2009)

En el ámbito regional, uno de los objetivos a los que le apuntan las empresas dedicadas a la distribución de energía eléctrica en sus departamentos técnicos se centra en garantizar el buen funcionamiento de sus activos eléctricos sin comprometer la continuidad del servicio a los usuarios finales (Phadke A. T., 1983). A esto se suma que la labor del liniero de redes de energía eléctrica es catalogada como una de las profesiones laborales con más alto riesgo de accidentalidad, pues en ella se mezclan tanto los riesgos eléctricos como los riesgos de trabajos en alturas ocurridos al momento de realizar una actividad rutinaria de su trabajo. Además, los linieros de redes de energía carecen de un documento que reúna los aspectos más importantes de seguridad aplicados a los trabajos eléctricos y que en él se resalten los procesos y procedimientos que se deben aplicar al momento de realizar un trabajo de forma segura en redes

de distribución; debido a que muchos de ellos han aprendido su labor de forma empírica y muchas veces no aplican todos los protocolos y procedimientos de seguridad necesarios al realizar un trabajo.

Debido a esto, las empresas distribuidoras de energía eléctrica implementan en sus departamentos técnicos una filosofía de trabajo, que les permita garantizar la operación y mantenimiento de sus equipos por personal competente, el cual sea prenda de garantía de confiabilidad y seguridad al momento de realizar cualquier tipo de maniobras de mantenimiento o instalación, (Phadke A. T., 1983) (A.G Phadke, 2008) Para solventar estas situaciones, los operadores de red han diseñado una serie de normas que guían al liniero al momento de ejecutar una actividad en el montaje o mantenimiento de las redes de distribución de energía eléctrica, pero debido a la carencia de preparación y previa divulgación de las mismas, existe un riesgo constante que aumenta en gran medida con el desconocimiento de las mismas. Al contar con personal operativo que no está consciente en su totalidad de los riesgos a los que está expuesto al realizar un proceso o una maniobra por omitir la aplicación de algunos conceptos básicos de seguridad y salud en este tipo de trabajos como son las reglas de oro para trabajos eléctricos; se puede ocasionar que no solo se comprometa la salud y vida de los mismos, sino también pueden estar en riesgo los equipos instalados en la red, así como reducir su vida útil de operación. (Arias, 2010)

Para iniciar el análisis de los riesgos profesionales, tomaremos como base la norma para el diseño y construcción de sistemas de distribución de CENS S.A. E.S.P. la cual establece los criterios unificados para que se cumplan las condiciones de calidad en el diseño y construcción de sistemas eléctricos, contribuyendo a la disminución de accidentes que se puedan presentar en el proceso de utilización de la energía eléctrica. Esta norma se desarrolló para garantizar la prestación del servicio mediante el aprovechamiento de la infraestructura instalada, ampliación de la calidad, cobertura y empleo de nuevas tecnologías y es exigida en cualquier

proyecto u obra ejecutada en el departamento de Norte de Santander, Sur del Cesar y Sur de Bolívar en donde CENS es el operador de red. (Centrales Eléctricas del Norte de Santander, 2004)

Actualmente todos los operadores de red del país cuentan con manuales de ejecución para procedimientos aplicados en redes de distribución, garantizando la calidad en la ejecución de las obras y seguridad en cada uno de los procesos; pero dichos manuales son de uso exclusivo de los operadores de red y hasta la presente no están disponibles para el público.

Exponiendo lo anterior, desde el semillero Pienergy, vimos la necesidad de establecer un documento que se convierta en una guía didáctica el cual sea referente para los linieros eléctricos; de forma que se puedan unificar los diferentes criterios y conceptos establecidos para garantizar la seguridad de todo el personal operativo en lo referente a los trabajos en alturas y el riesgo eléctrico. Si logramos establecer documentar un manual de procesos y procedimientos aplicado a los operarios de redes de distribución, de fácil entendimiento y libre divulgación; facilitaremos la identificación de los riesgos, diagnosticando los mismos mediante la ejecución y control de actividades a realizar al momento de planear una labor en esta área, y teniendo en cuenta que toda actividad a realizar implicara un riesgo el cual debe ser tenido en cuenta.

Nuestro enfoque debe estar dirigido a establecer un paso a paso llevado en tres momentos claves de la ejecución de los trabajos realizados, como el antes de la labor, durante la labor y una vez se haya ejecutado el trabajo asignado; logrando así inculcar en el trabajador una mentalidad de planeación de las actividades, una cultura del autocuidado y un protocolo mínimo de seguridad al momento de aplicar procedimientos técnicos, garantizando siempre su seguridad, la de sus compañeros y la de las personas que se pueden encontrar cerca a los sitios de ejecución de la obra, con el claro objetivo de disminuir los accidentes y lesiones ocasionados en los trabajadores que ejecutan estas labores.

CONCLUSIONES

El anterior documento busca iniciar una discusión entre las diferentes personas vinculadas a las labores de montaje y mantenimiento de redes de distribución de energía eléctrica, en búsqueda de identificar los principales riesgos a los que constantemente se encuentran expuestos los trabajadores, en algunos casos por desconocimiento de los fundamentos y principios de seguridad al momento de realizar esta actividad.

Por otro lado, lo que se busca desde nuestro semillero de investigación es documentar los procedimientos técnicos y de seguridad que deben ser aplicados por los operarios en redes de distribución de energía eléctrica; con el propósito claro de establecer un documento el cual se convierta en una herramienta necesaria y de fácil comprensión para los trabajadores, advirtiendo acerca de los peligros existentes en búsqueda de minimizar la posibilidad de accidentes o incidentes durante la ejecución de labores de montajes y mantenimiento de redes de distribución eléctricas en el antes, durante y después de la ejecución de una obra.

De igual forma generar en las personas que trabajan en una red de distribución de energía la concientización de prevención y protección, reflejados en la reducción de costos ya sea por tiempos de ocio, accidentes, incidentes, entre otros.

Además de ello, este documento se utilizaría como instructivo o guía para la realización de trabajos de campo, material de referencia en investigaciones, y conocimiento de las leyes, normas, sanciones que actualmente rigen en Colombia en el tema de seguridad para la realización de trabajos en redes de distribución de energía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.G Phadke, J. T. (2008). Synchronized Phasor Measurements and Their Applications.

- New York: Springer Science Business Media, LLC, .
- Arias, M. C. (Noviembre de 2010). Ubicación óptima de unidades de medición fasorial aplicando Swarn Intelligence. Congreso IEEE Latino Americano T&D 2010, .
- Canada's Building Trades Unions. (2015). <http://www.buildingtrades.ca/what-we-do/our-affiliates/international-brotherhood-electrical-workers-ibew>.
- Carlos A. Lozano, F. C. (Enero-Abril de 2012). Unidades de medición fasorial PMU. Revista El hombre y la maquina N°38, Escuela de ingeniería eléctrica y electrónica de la Universidad del Valle, pág 67 .
- Centrales Eléctricas del Norte de Santander. (Noviembre de 2004). Manual para el diseño y construcción de sistemas de distribución.
- Cimadevilla, R. (2009). Fundamentos de la medición de sincrofanores. XIII ERIAC, 1.
- Farrok Aminifar, M. F.-F. (Febrero de 2010). Contingency-Constrained PMU Placement in power networks. IEEE Transactions on Power Systems, Vol 25, N°1, 516-523.
- Germán E, V. Q. (2009). Análisis de aplicaciones relativas a la estabilidad de sistemas de potencia basadas en unidades de medición fasorial . Tesis de grado de maestría de ingeniería eléctrica , 26.
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. (s.f). NTC 2050. Recuperado el 08 de 06 de 2018, de <http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc%2020500.pdf>
- L., M. V. (2009). Unidad de medición fasorial PMU , su desarrollo, aplicaciones y empleo en América Latina. Trabajo de grado de la Universidad de Costa Rica , 34.
- Ministerio de Minas y Energía. (2013). Resolución 90708 de 2013 "Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas". Bogota.
- National Fire Protection Association, I. (2000). NFPA 70E Norma para los Requisitos de Seguridad Eléctrica de los empleados en los lugares de trabajos. Quincy, Massachusetts: Copyright ©.
- Nikolaos M. Manousakis, G. N. (Mayo de 2012). Taxonomy of PMU Placement Methodologies. IEEE Transactions on power Systems, Vol 27, N° 2,, 1070-1077.
- Phadke, A. (1993). Synchronized phasor measurements in power systems. Computer Applications in Power,IEEE, Vol 6, N° 2, 10-15.
- Phadke, A. T. (Mayo de 1983). A new measurement technique for tracking voltage phasors, local system frequency, and rate of change of frequency. IEEE Transactions on PAS. Vol 102, N° 5, 1025-1038.
- Ramón León, J. E. (2010). Proyecto sistema de respaldo nacional ante eventos de gran magnitud SIRENA. Seminario oscilaciones en Colombia XM los expertos en mercados .
- Saikat Chakrabarti, E. K. (2009). Measurements get together . IEEE power & energy magazine, 7 (1) . pp, 41-49.

