



Trabajo en líneas energizadas en la Empresa Eléctrica CENTROSUR de Ecuador: Un ensayo crítico sobre su situación actual

Pablo D. Robles
Miguel Castro

Recibido: octubre del 2005
Aprobado: diciembre del 2005

Resumen / Abstract

En la actual Empresa Eléctrica CENTROSUR, la ejecución del mantenimiento en líneas energizadas se inicia en 1980 con la llegada de la primera canastilla aislada para trabajos hasta 69 kV, junto con un equipo de pértigas aisladas para el nivel de 25 kV. Dichos trabajos se suspendieron definitivamente en los años 1990, por los continuos accidentes del personal debido a la excesiva confianza o por la inexperiencia del nuevo personal, además de que ya no se contaba con un centro de capacitación que asegurara la preparación de los linieros y supervisores de la actividad. En la actualidad, la empresa realiza actividades de mantenimiento en líneas energizadas por el método de contacto, utilizando la técnica de guantes, pero el hecho de no contar con un manual de procedimientos y una adecuada capacitación hace que cada grupo de trabajo desempeñe sus tareas de acuerdo con un criterio propio, lo que hace muy complejo determinar la falla en el proceso en caso de algún accidente. El presente trabajo expone un análisis crítico del estado actual y las consideraciones de los peligros a los que se está exponiendo el personal que realiza estas actividades en la actual Empresa CENTROSUR.

Palabras clave: seguridad eléctrica, líneas energizadas, mantenimiento

The line -live work in the Electric Enterprise CENTROSUR begun in 1980 when one isolated crew work arrived to do Works up to 69 kV, including a group of hotstick to 25 kV. This works finished on 90's years because many accidents occurred by inexperience or excessive confidence of workers. Not Training Center is working in that moment. At present the EECS Enterprise is doing line-live activities by contact methods using rubber techniques but in the enterprise there not are manuals or procedures to do theses activities. For this reasons each group do the live - line works in different forms and this situation if very difficult to analyze fault on the maintenance process when accident was happened. The dangers and critical analysis created by this situation is presented in this paper.

Key words: electric security, energized lines, maintenance

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Cuenca, ubicada al sur de Ecuador (ver figura 1) y en la cual se encuentra la institución mencionada, está dividida en tres zonas que incluyen tanto la parte urbana como la rural, llegando inclusive a los cantones y parroquias; cada zona posee en la

actualidad un grupo para trabajos en línea energizada, integrado por un inspector fijo y dos linieros rotantes, con un tiempo de duración en el puesto de 3 meses.¹

Cada grupo cuenta con el equipo básico personal, y herramientas para el trabajo a contacto, existiendo

solo un grupo que cuenta con el equipamiento de pértigas para trabajos a distancia que no son de uso frecuente por las situaciones descritas anteriormente.

El área de trabajo, en lo relacionado con la distribución, básicamente cuenta con niveles de tensión de 22 kV, tanto en alimentadores primarios como secundarios. Los primeros son aquellos que nacen en las subestaciones y terminan por lo general en un punto de interconexión, mientras que los segundos son derivaciones de los primeros, y son casi siempre monofásicos a 12,7 kV, o trifásicos a 22 kV.

Teniendo en cuenta lo anterior, el mantenimiento en línea energizada se ejecuta, básicamente, en sus variantes de mantenimiento correctivo y(o) preventivo, o en la variante de trabajos programados. El mantenimiento preventivo se centra, en lo fundamental, en los llamados puntos claves que poseen los alimentadores, como son:

- Puentes aéreos.
- Seccionamiento de transferencia de cargas o interconexiones entre alimentadores.
- Capacitores.

- Reconectores e interruptores manuales trifásicos o monofásicos en aceite, de accionamiento manual con pértiga o electrónicos de accionamiento también manual.

- Aislamientos.

Sobre la base de un chequeo periódico y teniendo en cuenta la cantidad de alimentadores que posee cada zona, estos se dividen en conjuntos de ciclos repetitivos, a cargo de cada uno de los grupos de línea energizada de la empresa. Cuando se presentan anomalías como postes chocados, caída de árboles o ramas, descargas atmosféricas, sobretensiones, etc., se ejecuta un mantenimiento correctivo basado en la magnitud del daño. De estas actividades correctivas, la más complicada es la relativa al cambio de postes chocados, donde se involucran grupos de apoyo que laboran en frío, junto con una grúa para el izado del nuevo poste, dependiendo de la magnitud del daño.

Los trabajos programados provienen de la oficina y tienen un requerimiento, es decir, cuando se ejecutan trabajos con terceros (ingenieros contratistas) y estos solicitan la energización de líneas, con la ejecución de cambios de estructuras de forma parcial o total en un alimentador primario, en la inserción de nuevos puntos de interconexión con la colaboración de otra zona si es el caso, en la redistribución de un punto específico, es decir, una estructura de paso convertirla en una de retención junto con la colocación de equipos de seccionamiento u otro, etcétera.

Hoy en día se ha iniciado el uso de la termografía por parte de una firma colombiana, actividad que se ejecuta en horas pico, tanto en el día como en la noche, básicamente en alimentadores trifásicos primarios y, específicamente, en aquellos puntos clave descritos anteriormente.

Por lo general, el mantenimiento con las líneas energizadas se realiza, en la actualidad, tanto en alimentadores primarios como secundarios, pero los segundos se pueden desconectar para una tarea normal de mantenimiento en frío dependiendo de las cargas instaladas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trabajo de mantenimiento en líneas energizadas, o en caliente como también se conoce, hoy día tiene un amplio uso a nivel internacional, no solo por lo que implica desde el punto de vista económico al no necesitar desenergizar (enfriar) las líneas para realizar el mantenimiento, sino por su relación con el nivel de



Región atendida por la EEECS.

capacitación necesario y por los índices de accidentabilidad de una empresa que desee ofrecer un suministro de energía eléctrica con calidad.

Desde los años 80 del pasado siglo, en la empresa CENTROSUR se ha mantenido la práctica de ejecutar el mantenimiento, en su mayor parte, con las líneas energizadas, y a pesar de que en la década de los 90 se eliminó el mantenimiento a distancia, debido a los continuos accidentes del personal, por excesiva confianza o por la inexperiencia de los trabajadores nuevos, aún se mantiene dicha actividad a través de un grupo permanente que lo realiza a contacto, aunque problemas más recientes, debido principalmente a las contradicciones que se han presentado por descontento por la parte económica, la cual se plantea no satisface los riesgos que corren los linieros y supervisores con la ejecución de estos trabajos, así como por la eliminación del Departamento de Psicología, hoy día el grupo se ha convertido en un constante ir y venir y rotación del personal.² (Ver figura 2.)

Este tipo de mantenimiento es de alta peligrosidad, y solo la pericia y preparación del personal que lo ejecuta permite realizar el mismo sin que ocurran accidentes fatales frecuentes. Basándose en estudios estadísticos de accidentabilidad, puede observarse que, a escala internacional, son reportados como mucho más frecuentes los accidentes cuando se trabaja en circuitos desenergizados que en circuitos energizados. Ello ante todo responde a una rutina de trabajo, donde el liniero en caliente cumple con toda una serie de requisitos de capacitación, práctica y procedimientos de seguridad que permiten ejecutar un trabajo seguro. Es por ello que esta actividad requiere ante todo de una alta capacitación, y la adquisición de un cúmulo de actividades prácticas que permitan a los técnicos y linieros realizar la misma con una alta maestría.



Grupo típico de trabajo en líneas energizadas en la EEECS.

2

EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

Las primeras actividades de preparación del personal, iniciadas en la empresa CENTROSUR, fueron dirigidas hacia la capacitación de personal en la técnica de trabajo en caliente a distancia, con el uso de pértigas o varas, realizadas en un centro de capacitación perteneciente al Instituto Ecuatoriano de Electricidad (INECEL), institución desaparecida hoy día por decisiones estatales. En la actualidad, ni en CENTROSUR ni en ninguna otra empresa eléctrica del país, existe una institución, llámese escuela, área o similar, que dirija, organice y lleve a efecto la capacitación requerida por los linieros y supervisores que trabajan esta complicada técnica.

Resulta evidente que el tema de la capacitación no es ni ha sido importante en la introducción de las nuevas tecnologías para el trabajo en caliente, desde hace algún tiempo; por regla general, el personal no recibe una adecuada capacitación ya que no se cuenta con una escuela que realice este trabajo, y aún cuando existen muy buenos supervisores (inspectores) que por sus años de trabajo y actividad diaria se mantienen con un nivel alto de experiencias prácticas, es evidente que se requiere un reciclaje de capacitación del personal de forma sistemática, solo posible a través de una escuela que cubra las necesidades de la institución y de aquellas instituciones que necesiten de este servicio.

Un ejemplo de ello es el siguiente: en el año 2002 se realizó la compra de un nuevo vehículo Ford 350 con una pluma hidráulica de 16 m y una canastilla con peso máximo de 159 kg, con igual nivel de aislamiento que el primero que se compró en la década del 80, pero sin el equipo de trabajo a distancia. Al siguiente año se realizó nuevamente la compra de un nuevo vehículo, este con una pluma hidráulica de hasta 20 m, y características similares al anterior en cuanto a nivel de aislamiento. Para la explotación de estas tecnologías no se contaba con trabajadores preparados, razón por la cual el personal no capacitado para su manejo fue seleccionado, casi obligado a ejecutar los trabajos; dicho personal, a manera de compensación, exigió que se reconociera un porcentaje extra de salario (se logró un 25 %), más el sueldo, por el riesgo de la actividad, durante el lapso de tiempo en que se convertían en linieros para trabajos en línea energizada, junto con un seguro en caso de muerte que cubría hasta 20 000, 00 USD a la persona beneficiada. (Ver figura3.)

Al día se trabaja ocho horas ininterrumpidas, el almuerzo no tiene hora fija ya que está en función del

trabajo que se ejecute, el horario se encuentra sujeto al tipo de trabajo que se realiza, pudiendo este incrementarse, cuando el tiempo es desfavorable se suspenden las labores por el gran riesgo que implica, si esto sucede en medio de un trabajo se procura cubrir con el equipo de aislamiento aquellas áreas más complejas y se espera que el tiempo mejore, se cubre de igual forma la canastilla para evitar la penetración de agua que es el principal enemigo.

Anualmente se ejecutan exámenes médicos a todo el personal; básicamente los exámenes son de sangre, orina y heces fecales. Con estos se determinan los problemas físicos comunes, pero no se sigue un planeamiento de salud diferente con el personal de línea energizada, ni se realizan exámenes físicos ni psicológicos, ni se indaga por parte de trabajadores sociales, la situación de la familia de cada liniero en caliente.

En la actualidad, los departamentos de Capacitación y Seguridad Industrial hacen un esfuerzo por ofrecer una determinada capacitación, pero esta es de carácter básico y en un tiempo muy limitado. Por ejemplo, en el 2002, se ofreció un curso de capacitación con pértigas, para trabajo a distancia, con una duración de 40 h, y en una semana, con muy poca actividad práctica y muy teórico, utilizando además el equipo de pértigas que ya tiene mas de 20 años de vida útil y que no es de uso frecuente.

A finales del 2003 se dio la oportunidad de tener un acercamiento de la CENTROSUR con la Cujae pero por parte de la primera se ha mantenido una situación de falta de liquidez que no ha permitido iniciar el plan de capacitación profundo que se propuso y que cubriría las necesidades descritas anteriormente, esto queda en espera.



Nuevo vehículo Ford 350.

En cuanto al mantenimiento de las herramientas y equipos de protección de uso personal, tales como pértigas, guantes, cascos, botas, escaleras, etc., no existe un plan de control y seguimiento de las mismas, realizándose solo la comprobación dieléctrica de algunas de ellas, las posibles, con un medidor de resistencia superficial (*megger*), que permite corroborar la calidad del aislamiento, hasta cierto punto, pues esta técnica es incapaz de detectar los problemas de perforación volumétrica o interna de los equipos y herramientas que se utilizan, ni permite una evaluación real del estado del aislamiento de los mismos. La responsabilidad de su uso recae en el supervisor o inspector, aunque los linieros muchas veces no asuman este problema.

El Departamento de Seguridad Industrial es el responsable de la renovación de los equipos y herramientas, pero no de evaluar su estado técnico; esto es competencia del área de distribución de la empresa, lo cual evidencia contradicciones desde el punto de vista ético, pues esa área es la encargada de garantizar la operación del sistema y a su vez de determinar si las herramientas y equipos están en buen estado para la ejecución del trabajo.

Otro de los problemas que se presenta está en los mecanismos de actuación con relación a la decisión de renovar o no los equipos y herramientas, lo cual se realiza sobre la base del tiempo de vida útil o correctivo: por ejemplo, si un guante de 25 kV sufrió un daño, debe cambiarse. El problema mayor surge por el tiempo que demora en detectarse el posible problema y su solución, lo cual pasa, incluso, a través del limitado stock del equipo de uso personal y las herramientas. Para ello, el procedimiento es el siguiente: el inspector del grupo considera que se necesita extender el tiempo de uso de un equipo o herramienta, o cambiar la misma, para lo cual se requiere hacer un informe con anticipación, que pasa a ser estudiado por la sección de distribución y luego se remite a Seguridad Industrial para que esta área lo adquiera, y diga si definitivamente es autorizado. Por regla general este procedimiento es muy lento, con una pérdida de tiempo muy grande, que repercute directamente en el obrero - liniero, desde el punto de vista económico. Si por otro lado, el cuidado de los equipos y herramientas, para realizar los trabajos en líneas energizadas, está a cargo del grupo de trabajo el cual, por lo general, tiene que responder por si existe un daño, antes de tiempo, o de su pérdida, teniendo que pagar el trabajador el costo de la misma. Todo esto hace que muchos linieros no se ocupen de comprobar el estado técnico de sus herramientas pues les puede afectar desde el punto de vista económico, incrementándose así las probabilidades de ocurrencia de un accidente, que por regla general, en este tipo de trabajo, es fatal.

Otra cuestión, muy importante, es el hecho de no contar en la empresa con un manual de procedimientos, lo que unido a la inadecuada capacitación, hace que cada grupo desempeñe sus tareas de acuerdo con un criterio propio, lo que hace muy complejo determinar las causas y responsabilidades en caso de algún accidente. Si se agrega que además no existe una planificación inicial del trabajo que se va a realizar, esta situación hace que los grupos tengan un alto grado de inseguridad, los linieros se sientan marginados de las decisiones, que aún la presencia del ingeniero de zona, encargado de velar por el manejo de cada grupo, no es capaz de solucionar.

De manera resumida puede plantearse que la situación en la Empresa CENTROSUR se caracteriza por:²

- No se cuenta con un programa de mantenimiento en línea energizada que satisfaga los requerimientos actuales de cada grupo.
- El personal que se inicia no recibe la preparación técnica profesional adecuada, ni existe una escuela de capacitación a través de la cual puedan adquirirla, así como recibir en ella el reciclaje y actualización necesaria.
- No se cuenta con un manual de procedimientos que es una herramienta fundamental para la ejecución de los diferentes trabajos por parte de los linieros, y para la actividad de seguridad.
- El Departamento de Seguridad Industrial no tiene responsabilidad ni acción sobre el estado técnico de los equipos y herramientas utilizadas para el trabajo en líneas energizadas, ni sobre la capacitación del personal.
- No hay un plan anual de chequeo medio distinto y único para cada tarea específica.
- No existe un trabajo de atención al personal y su familia.
- Hay una dualidad de funciones en el Departamento de Distribución: como área técnica de operación y mantenimiento, **no debe decidir sobre el estado técnico ni la capacitación del personal que utiliza.**

CONCLUSIONES

- La situación del personal de la empresa no ha variado mucho en los últimos años: en la actualidad, el personal es rotado por los diferentes grupos de trabajo, permaneciendo alrededor de 3 meses en cada grupo, lo que acarrea problemas tales como la falta de compromiso con el cuidado necesario del equipo personal.
- El control médico es anual, indistintamente de la labor que ejecute cada grupo.
- El Departamento de Seguridad Industrial ha realizado esfuerzos por mantener bajos los índices de accidentabilidad, pero la situación de capacitación y control de los trabajos (procedimientos) no permiten mejorar este aspecto.
- Aún cuando los ingenieros jefes de cada zona comprenden la situación, lo que ha llevado a que la ejecución de trabajos planificados se considere en

un nivel aceptable de peligrosidad, la situación con relación a la contratación de terceros sigue siendo un caos en la empresa, ya que a estos no se les exige ni se les controlan los requisitos mínimos para realizar los trabajos, comprometiendo no solo la vida de ellos, sino la del personal de la empresa que apoya estos trabajos.

RECOMENDACIONES

- Implementar los mecanismos necesarios que permitan tener un seguimiento de las actividades del mantenimiento en línea energizada, con un adecuado control y seguimiento, teniendo en cuenta el apoyo de los departamentos Médico, de Trabajo Social, Recursos Humanos, Seguridad Industrial.
- Construir un laboratorio de alta tensión de uso general, para mantener los estándares necesarios del aislamiento de las herramientas de uso personal y del trabajo diario, además para que se pueda ofrecer con ello una gran cantidad de tareas que beneficien económicamente a la institución.
- Junto con el Departamento de Capacitación preparar a los compañeros que posean mayor madurez laboral para implementar una escuela de capacitación propia con certificación acorde a las leyes del Ministerio de Educación Ecuatoriano, así como integrar a la misma, un departamento o área de psicología cuya función sea velar por el bienestar del personal y su familia, este departamento trabajará conjuntamente con el Departamento de Recursos Humanos y Trabajo Social.
- Instrumentar los mecanismos que permitan al Departamento de Seguridad Industrial liderar el trabajo en la empresa por obtener índices de cero accidentes graves y trabajar en proyectos como la elaboración de un manual de procedimientos para el mantenimiento en línea energizada, entre otros.

REFERENCIAS

1. www.centrosur.ec (Página web de la Empresa Eléctrica Regional CENTROSUR CA.)
2. **Robles, Pablo:** "El mantenimiento de líneas energizadas en la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur CA: Situación actual y perspectivas", Tesis en opción al grado de Magíster, CIPEL, Ciudad de La Habana, Cuba (en proceso de publicación).

AUTORES

Pablo D. Robles Lobato

Ingeniero Electricista, Empresa Eléctrica de Energía CENTRO SUR, Cuenca, Ecuador
e-mail: pada121075@yahoo.es

Miguel Castro Fernández

Ingeniero Electricista, Doctor en Ciencias Técnicas, Investigador Auxiliar, Centro de Investigaciones y Pruebas Electroenergéticas (CIPEL), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba
e-mail: mcastro@electrica.cujae.edu.cu