

ESTRATEGIAS EFECTIVAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICO

Jorge Torres Rodríguez¹, Miguel Torres Rodríguez², Jorge Torres Prieto²

¹*Fábrica de Bloques y Hormigones BLOQCIM S.A., San Eduardo, km. 7.5 vía a la Costa. Guayaquil, Ecuador*

²*Rectorado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Av. de la Américas s/n. Guayaquil, Ecuador. Apartado postal 11-33. Guayaquil, Ecuador
jorgito_kike@hotmail.com, michaelito_toro@hotmail.com, jorge_torresp@hotmail.com*

Artículo recibido: septiembre, 2013

aceptado: noviembre, 2013

Resumen: La calidad del servicio de energía eléctrica de un sistema de distribución eléctrico, es fundamental, porque mediante este indicador se asegura un suministro energético de forma continua y sin ningún perjuicio a los aparatos eléctricos que pueda tener instalado un usuario en el interior de su vivienda. El propósito del presente estudio, es destacar las estrategias utilizadas por una empresa distribuidora de energía eléctrica, para mejorar continuamente el nivel de calidad de energía entregada al usuario final. Cada estrategia depende de la realidad en la concesión de la distribuidora; por tal motivo se presentan las características del sistema, así como las diferentes problemáticas con sus respectivas soluciones; de ser el caso con su respectivo costo monetario, para finalmente mostrar los logros obtenidos en los indicadores de la calidad del servicio denominados Frecuencia Media de Interrupción y Tiempo Total de Interrupción.

Palabras claves: Calidad de Servicio Técnico, Frecuencia Media de Interrupción, Tiempo Total de Interrupción.

Introducción

El nivel de calidad de servicio técnico que ofrece una empresa distribuidora, actualmente es monitoreado y reglamentado por el ente regulador del sector eléctrico

Para realizar un adecuado análisis de la calidad del servicio técnico, no basta con verificar el número de interrupciones suscitadas en un período determinado ni con el monitoreo del tiempo total, ni en qué parte del sistema estuvo fuera de servicio; sino que el estudio indicado debe involucrar ambos parámetros.

Cada empresa distribuidora, puede llegar a perjudicar de forma explícita o implícita al consumidor final; puesto que los procesos internos de los respectivos usuarios pueden ser, desde la cocción de alimentos para una familia, así como la producción nacional de bebidas gaseosas de una fábrica.

Paralelamente, no solo el usuario es el perjudicado, sino también la empresa que incurre en un rubro denominado energía no suministrada, la cual es la energía que ha dejado de vender en un tiempo determinado, para una cierta frecuencia de interrupciones ocasionadas.

El presente estudio, tiene como propósito evidenciar el impacto positivo que tiene el aplicar estrategias efectivas de mantenimiento e inversión, en los indicadores de calidad de servicio técnico, FMI & TTI.

Descripción del Sistema en Análisis

El sistema en análisis, tiene un sistema de distribución a nivel de 69kV, el cual se conecta con el Sistema Nacional Interconectado en 7 subestaciones las cuales, exceptuando una, son de la empresa encargada de la transmisión de la energía eléctrica del País.

La mayoría de las redes de alta, media y baja tensión, están construidas con cables aéreos desnudos, sostenidos por aisladores de porcelana o goma de silicón, instalados con sus respectivos pernos y estructuras en postes de hormigón armado. En algunos sectores, como el centro de la ciudad y varias ciudades residenciales, existen redes de media y baja tensión subterráneas.

Una característica importante de este sistema, determinado por el área de concesión que tiene la distribuidora en análisis, es que sus circuitos, excepto en las pequeñas áreas rurales o urbano marginales que sirve, son relativamente cortos.

Frecuencia Media de Interrupción

Este indicador tiene relación directa con la vulnerabilidad del sistema, frente al medio ambiente, la degradación del sistema por envejecimiento y/o falta de mantenimiento adecuado, generalmente está relacionado con el nivel de inversiones de la empresa.

Tiempo Total de Interrupción

Este indicador está íntimamente ligado a los recursos humanos y materiales, así como las facilidades existentes para recuperar el sistema después de cada interrupción (vehículos, comunicación, entrenamiento, calidad del personal, instrumentos y método de trabajo, etc.). Está relacionado con el nivel de gastos realizados por la distribuidora.

Problema

Para el año 2010, los indicadores relacionados a la Calidad del Servicio Técnico en la empresa distribuidora seleccionada, alcanzaron valores muy altos, lo cual incurrieron en una mala Calidad del Servicio, prestados a los usuarios de concesión de la mencionada distribuidora.

Este fenómeno incurrió, no solo en forma negativa a los consumidores, quienes presentaron reclamos por daños en equipos y maquinarias que requieren de energía eléctrica; sino también a la propia empresa distribuidora que incrementó el rubro de energía no suministrada (energía que dejó de vender a sus usuarios), a más de un llamado de atención por parte del ente regulador del sector eléctrico ecuatoriano.

Mediante el presente estudio se trata de solucionar este problema evidenciado, los cuales se reflejan de forma explícita en el comportamiento de los indicadores FMI & TTI.

Materiales y Métodos

Para poder disminuir los indicadores de Frecuencia media de interrupción y Tiempo total de interrupción (los cuales

son los indicadores del presente estudio), se debe realizar los siguientes pasos:

- 1.- Elaboración de mantenimiento preventivo en el sistema de distribución de energía eléctrica a nivel de 13.8 kV.
- 2.- Ejecución de poda de ramas in situ para disminuir interrupciones por causa de corto circuito trifásico.
- 3.- Monitoreo continuo de los paneles de las subestaciones, y ejecución de obras de mantenimientos correctivos en el interior de las subestaciones.
- 4.- Inversión en personal de guardia permanente, en forma que se dé respaldo a las redes de distribución y disminuir el tiempo fuera de servicio del sistema.
- 5.- Planificación constante de trabajos de construcción de infraestructura eléctrica en relación a los activos que han cumplido vida útil.
- 6.- Inversión en personal capacitado para laboral a doble jornada en tiempo invernal.
- 7.- Ejecución de limpieza de aisladores y puntos críticos a vísperas de época invernal para evitar fallas por reacción entre el polvo, el agua de lluvia y la corriente eléctrica.
- 8.- Inversión en equipo que permitan incrementar la labor de limpieza en redes de distribución y de sub-transmisión.
- 9.- Implementación del Centro de Control Remoto, SCADA, que brinda un sistema de manejo de interrupciones.
- 10.- Inversión en sistemas de geo referencia en vehículos pertenecientes a la distribuidora, en forma de disminuir el tiempo de atención a la falla suscitada.
- 11.- Estudio de implementación de equipos inteligentes que permitan administrar de forma óptima la red de distribución; es decir, permita realizar transferencia de carga, para evitar grandes secciones de carga desconectada.

Por otra parte, los materiales utilizados para la presente investigación, fueron:

- 1.- Técnicos linieros, que realizan trabajos de mantenimiento en campo, con su respectiva cuadrilla.
- 2.- Ingenieros en electricidad (mención en potencia) que, mediante estudios, identifican el plan de mantenimiento y construcción en el sistema de distribución.
- 3.- Personal del área de subestaciones, que realiza el monitoreo constante en las corrientes de operación en las subestaciones.
- 4.- Reconectores inteligentes que permiten realizar una desconexión óptima ante una falla en el sistema.
- 5.- Programas que permiten automatización del sistema, mediante la implementación del sistema SCADA para las redes de distribución.

Cabe destacar que no existió muestra para desarrollar esta investigación, puesto que la inversión total del estudio se la realizó en todo el sistema de distribución de la empresa distribuidora seleccionada.

Resultados

En base a la descripción de los indicadores, FMI se relaciona con inversión y TTI se relaciona con gastos, se escogió este procedimiento para demostrar que se puede disminuir ambos indicadores si se invierte y gasta en los rubros correctos durante el año que duró el estudio.

En concordancia con estos antecedentes, luego de realizar los debidos pasos de la metodología con el personal a cargo de la misma, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 1.- El balance de carga, en base a corriente medida en los paneles de las subestaciones, se encuentra realizada en un 98%; es decir por fase analizada el nivel de cargabilidad se encuentra en 60% aproximadamente.
- 2.- El número de interrupciones por causa “rama de árbol topa con línea” disminuye en un 80% a nivel del sistema primario de distribución.
- 3.- El número de interrupciones por causa “contactos sulfatados” disminuye en un 85% a nivel del sistema secundario de distribución.
- 4.- El número de interrupciones por causa “Falla en bóvedas” desaparece en su totalidad mediante el mantenimiento preventivo a las bóvedas de todo el sistema eléctrico.

- 5.- El número de interrupciones por causa “Infraestructura en mal estado” disminuye en un 90% a nivel de postería y herrajes en el sistema de distribución.
- 6.- Simultáneamente se ejecutaron trabajos de termografía, que significaron disminuciones de interrupciones, así como ahorro económico de aproximadamente \$7,101.50 a la distribuidora.

Evolución de los indicadores

Para concluir los resultados del presente estudio, se evidencia una disminución de los indicadores del estudio declarados como FMI y TTI en 25 % y 39% respectivamente.

Estos resultados se evidencian en la figura 1 mostrada a continuación:

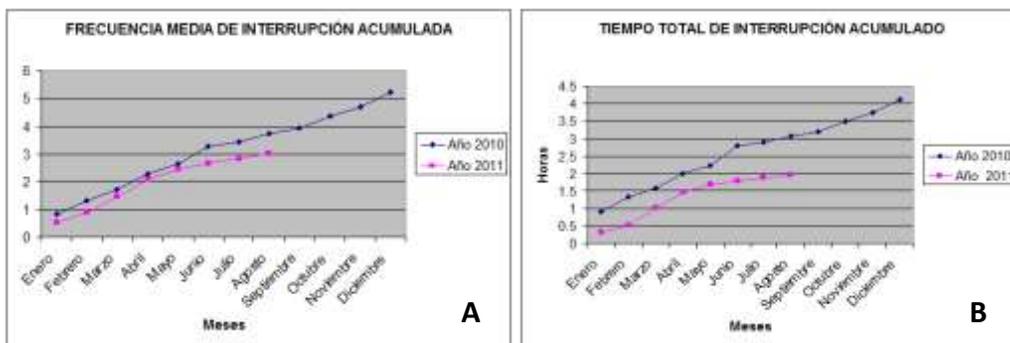


Figura 1. (A) Comportamiento Frecuencia Media de Interrupción. (B) Comportamiento Tiempo Total de Interrupción

Conclusiones

Mediante la inversión en estudios para mejorar el comportamiento del sistema, así como el monitoreo continuo se logró reducir en un 25% la frecuencia media de interrupción acumulada del sistema.

Mediante la preparación y monitoreo continuo del personal que labora en campo, se mejora el mantenimiento preventivo y disminuye el correctivo; lo

que incurre en mejoras para los consumidores finales de la energía eléctrica.

Al final del estudio se disminuye el número de interrupciones mayores a tres minutos en aproximadamente un 30% con respecto a la metodología llevada, antes de implementar este estudio.

Referencias

Dirkman, J. 2013. Best Practices for Creating Your Smart Grid Network Model. Schneider Electric.

Godart, T., Geisler, K. y Walz, J. 2012. How the distribution management system (DMS) is becoming a core function of the Smart Grid. Minnetonka, USA: Siemens.

EDENOR, 1992. Normas de calidad del servicio público y sanciones. Buenos Aires, Argentina: Edenor.

CONELEC, 2001. Regulación CONELEC 004/01. Quito, Ecuador: CONELEC.