

CONFIGURACIÓN DEL NEUTRO Y PUESTA A TIERRA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Ricardo Antonio Vélez Valarezo¹, Lucio Alfredo Valarezo Molina², Ángel Alberto Vélez Mero¹
1 Carrera de Computación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7, Calceta, Ecuador

2 Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad Técnica de Manabí, Campus Portoviejo

ryck78@hotmail.com.

Abstract— This study evaluates the fulfillment of electrical installation norms with respect to neutral and ground connection settings of load centers in low-voltage electrical installations. The study was carried out in load centers of buildings located in the municipalities of Portoviejo, Chone, Calceta and Tosagua in the province of Manabí. We evaluated the fulfillment of the Código Eléctrico Nacional Ecuatoriano 2001 (Ecuadorian Electrical Code) and the Normas Ecuatorianas de Construcción (Ecuadorian Construction Norms), Chapter 15, Electromechanical Installations 2011. We concluded that there is a lack of fulfillment in the standards we evaluated, however we observed the fulfillment of some criteria, which do not provide safety to people using the electrical installations.

Index Terms— Electrical Code, load center, equipotential, low voltage, grounding

I. INTRODUCCIÓN

La electricidad es una de las manifestaciones más contundentes y extraordinaria de la energía dentro de la naturaleza, y que en sí reviste de mucha importancia, para el hombre y en la evolución de la civilización moderna. De tal modo que el consumo de energía eléctrica es uno de los indicadores del desarrollo de las sociedades modernas junto con el grado de cobertura (Gonzalez, 2007).

Para utilizar energía eléctrica en centros de consumo se debe tener elementos de generación, líneas de transmisión y sistemas de distribución de energía eléctrica. Todos estos sistemas operan a diferentes niveles de voltaje según sea la necesidad o diseño que se tenga; en los sistemas de energía eléctrica a nivel de baja tensión el lado secundario de los transformadores se conecta

físicamente a tierra por algún medio que generalmente son electrodos de puesta a tierra.

Las normas Internacionales (IEC), Europeas (CENELEC) y Americanas (NEC), requieren que, en cada construcción las partes extrañas conductivas deben ir conectadas al terminal de puesta a tierra (Colela, et al 2016), esto se lo realiza para limitar el voltaje de contacto de las personas al tocar estas partes que debido a alguna falla se encuentren electrificadas.

Los sistemas de puesta a tierra se los realiza con la finalidad de: habilitar la conexión a tierra en sistemas con neutro a tierra; proporcionar el punto de descarga para las carcassas, armazón o instalaciones; asegurar que las partes sin corriente, tales como armazones de los equipos, estén siempre a potencial de tierra, aún en el caso de fallar en el aislamiento; Proporcionar un medio eficaz de descargar los alimentadores o equipos antes de proceder en ellos a trabajos de mantenimiento. (Rojas, 2013).

La puesta a tierra en las instalaciones de baja tensión se hace imprescindible debido a que evita el riesgo de exponer a las personas a voltajes de toque que a su vez puedan provocar corrientes que pongan en riesgo la vida de las personas. Así mismo sirve para proteger los equipos eléctricos y como un punto de referencia para realizar mediciones de voltaje.

En el presente trabajo se pretende determinar el grado de cumplimiento de las normas del código eléctrico nacional en cuanto a la instalación de la puesta a tierra y su respectiva conexión con el neutro en los centros de carga de diferentes edificaciones.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó en correspondencia a lo establecido en los estándares en que coinciden el Código Eléctrico Nacional Ecuatoriano 2001 (CENE) y las Normas Ecuatorianas de Construcción (NEC) Capítulo 15, Instalaciones Electromecánicas 2011. Los estándares evaluados fueron los siguientes:

En el neutro, estas barras deben tener una conexión equipotencial entre ellas. (CENE 2001), (NEC 2011).

Se observaron 98 centros de cargas de 57 edificaciones ubicadas en las ciudades de Portoviejo, Chone, Calceta y Tosagua que tienen entre 3 y 15 años de haber sido construidas. Las observaciones se realizaron durante los años 2014 y 2015.

Las observaciones se realizaron en centros de carga General Electric y Square D de Schneider Electric para 50 A, 75 A, 100 A y 125 A; con capacidad de albergar 4, 8, 16 y 32 circuitos para interruptores termomagnéticos enchufables.

Puesta a tierra del centro de carga. Los centros de carga deben tener una conexión física y sólida a la puesta a tierra general de la edificación. (CENE, 2001), (NEC, 2011).

Conductor de puesta a tierra. El conductor de puesta a tierra debe ser al menos Cu # 1/0 desnudo. (CENE 2001), (NEC 2011).

Se debe tener el mismo potencial eléctrico entre la barra del neutro y la barra de tierra en el centro de carga. Los centros de carga deben contar con una barra para la tierra y una barra para

Código de colores para el conductor de tierra para las cargas energizadas desde el centro de carga. El conductor de tierra debe ser de color verde o verde con amarillo. (CENE 2001), (NEC 2011).

Código de colores para el conductor de neutro para las cargas energizadas desde el centro de carga. El conductor de neutro debe ser de color blanco. (CENE 2001), (NEC 2011).

Se observaron 98 centros de cargas de 57 edificaciones ubicadas en las ciudades de Portoviejo, Chone, Calceta y Tosagua que tienen entre 3 y 15 años de haber sido construidas. Las observaciones se realizaron durante los años 2014 y 2015.

Las observaciones se realizaron en centros de carga General Electric y Square D de Schneider Electric para 50 A, 75 A, 100 A y 125 A; con capacidad de albergar 4, 8, 16 y 32 circuitos para interruptores termomagnéticos enchufables.

IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El gráfico 1 muestra en porcentaje los centros de carga que cumplen con el estándar de tener el centro de carga conectado a tierra de manera física y sólida, lo que representa que de 98 elementos evaluados 87 centros de carga cumplen con el estándar de tener puesta a tierra y 11 centros de carga no cumplen con el estándar de tener la puesta a tierra.

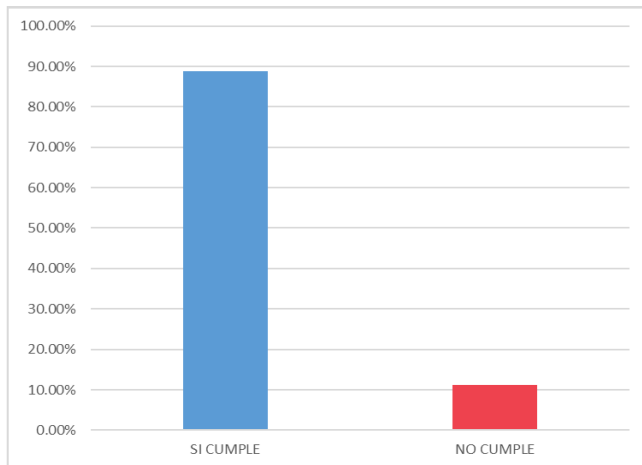


Fig. 1 —Centros de carga que tienen puesta a tierra.

En el gráfico 2 se observa los porcentajes de centros de carga que cumplen con el estándar del tipo de conductor mínimo para la puesta a tierra, lo que indica que de 98 elementos evaluados ninguno cumple con el estándar.

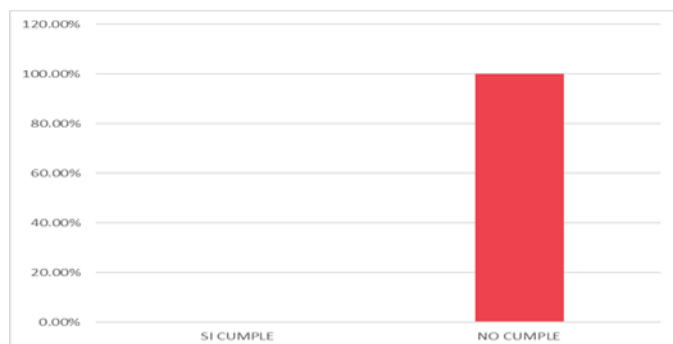


Fig. 2 — Centros de carga que tienen el conductor de tierra de acuerdo al estándar

El cumplimiento en porcentaje del estándar que indica la configuración equipotencial entre la barra de tierra y el neutro en el centro de carga se indica en el gráfico 3, en donde se puede observar que de 98 elementos evaluados 52 evidencian cumplimiento del estándar y 46 no evidencian cumplimiento del estándar.

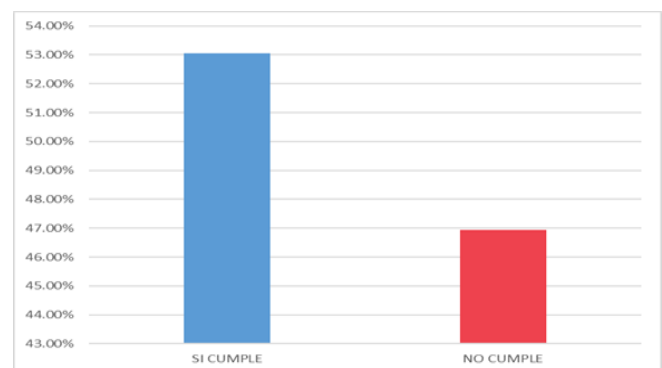


Fig. 3 — Centros de carga que tienen conexión equipotencial entre neutro y tierra

Se muestra en el gráfico 4 el cumplimiento en porcentaje del estándar que indica el color de los cables de los receptáculos que se deben conectar a la barra de tierra, lo que indica que 32 centros de carga si cumplen, 13 no cumplen y 53 cumplen en parte. Se deja indicado que para calificarlo como que cumplen en parte basta que el conductor de un receptáculo cumpla.

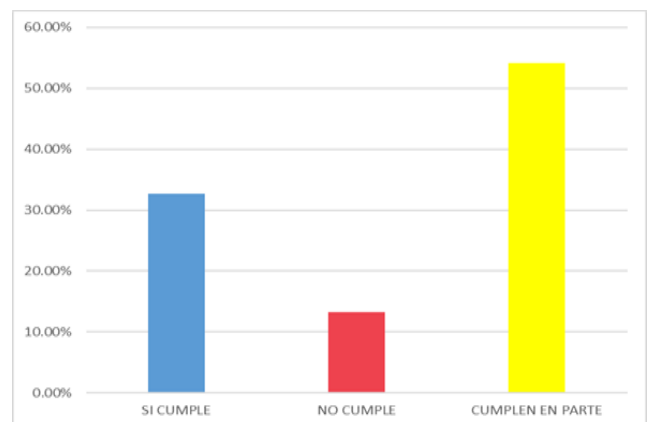


Fig. 4 — Cumplimiento de estándar del color del cable de tierra

En el gráfico 5 se observa los porcentajes de centros de carga que cumplen con el estándar del color del conductor para la conexión del receptáculo a la barra de neutro del centro de carga, lo que indica que de 98 elementos evaluados 11 cumplen 34 no cumplen y 53 cumplen en parte. Se deja indicado que para calificarlo como que cumplen en parte basta que el conductor de un receptáculo cumpla.

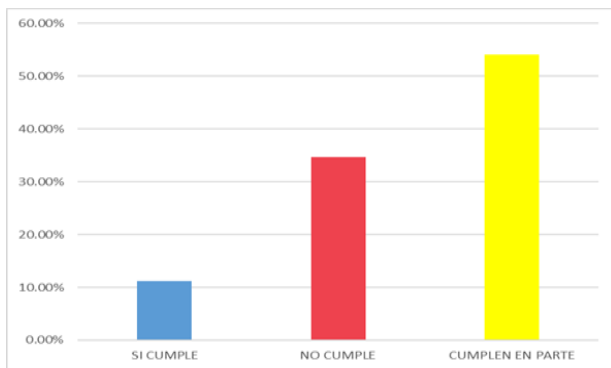


Fig. 5 — Cumplimiento de estandar del color del cable de neutro.

Se deja establecido que se debe evaluar el cumplimiento de otros estándares de incluidos en las normativas nacionales, así como los estándares incluidos en el National Electrical Code 2015 (NEC), que contribuyen a realizar instalaciones eléctricas para el uso seguro de la energía en domicilios, comercios e industrias. Es necesario realizar un estudio de la resistencia de puesta a tierra de las instalaciones por medio del uso de un Telurómetro (Astorga et al, 2015).

V.CONCLUSIONES

Se evidencia la falta de cumplimiento a la vez de los cinco estándares evaluados de seguridad de las instalaciones eléctricas en lo referente al sistema de puesta a tierra en las instalaciones de baja tensión; esto pone en riesgo la vida de las personas que usan

dichas instalaciones, así como la correcta operación de las protecciones y el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos y electrónicos.

Se demuestra en este trabajo el no cumplimiento del código de colores para los conductores del sistema de puesta a tierra en las instalaciones eléctricas de baja tensión, esta falta de cumplimiento trae consigo el riesgo de no conectar la polaridad correcta en los diversos receptáculos eléctricos.

Se percibe que no existe un organismo gubernamental o no gubernamental que se preocupe por el cumplimiento de los estándares en instalaciones eléctricas de baja tensión, así como la falta de compromiso de los profesionales en el área para aplicar la normativa.

I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Astorga, J; Iriarte, Y; Peralta, L. 2015. Análisis de resistencia de puesta a tierra en redes de distribución urbanas usando distribuciones de probabilidad.
- [2] Colela, P; Pons, E; Tommasini, R. 2016. Dangerous touch voltages in buildings: The impact of extraneous conductive parts in risk mitigation. *Electric Power Systems Research* 147(2017) 263–271
- [3] Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de Construcción, 2011. Normas Ecuatorianas de Construcción, Capítulo 15, Instalaciones Electromecánicas.
- [4] CONELEC, 2001. Código Eléctrico Nacional Ecuatoriano.
- [5] Gonzalez, F. 2007. Introducción a los Sistemas de Transmisión.
- [6] National Fire Protection Asociation, 2015. National Electrical Code.
- [7] Rojas, G. 2013. Manual de Sistemas de Puestas a Tierra.