

Labor del Ingeniero centrada en Medidores Eléctricos

Ana Acuña Mora, Carolina Alvarado Chavarría, Walter Bolaños Bolaños, Shuska Smith
Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

anaacua01072014@gmail.com

kro24alv@gmail.com

shuska16@gmail.com

wjbb96@gmail.com

Abstract-El presente artículo trata de mostrar desde un punto de vista descriptivo la experiencia de vida de un ingeniero eléctrico en la empresa en la cual labora. Para ello, primeramente se da un pequeño contexto de la vida del ingeniero y sus experiencias de vida. Posteriormente se da una información más detallada acerca del trabajo del ingeniero con medidores eléctricos. Por último, se describen distintos tipos de medidores con los que el ingeniero eléctrico entra en contacto en su vida diaria y a las situaciones a las que debe adaptarse ante distintos proyectos.

Index Terms-Bobina, corriente, medidor, potencia, tensión

I. INTRODUCCIÓN

Con el aumento de la población mundial, la ingeniería se ha convertido en una de las áreas más importantes para el desarrollo humano. En Costa Rica, 13 de las 15 ingenierías presentes en el país (entre las que destacan ingeniería eléctrica, mecánica, civil, química, entre otras) tienen una tasa de desempleo que va de 0% a 7%, esto en el año actual.[1] El área de ingeniería eléctrica es una de las carreras con mayor demanda en el país, esto debido al simple hecho de que en la actualidad los circuitos eléctricos están presentes en prácticamente todas las tecnologías; por ende, se requieren profesionales capacitados para controlar y optimizar tecnologías actuales y, desde luego, innovar. Dichas tecnologías le permiten a los ingenieros eléctricos no sólo desarrollarse en un área en específico, sino que entra en contacto con nuevos conocimientos los cuales no adquieren durante sus años universitarios. Existen muchos campos de labor para la ingeniería eléctrica y uno de ellos es el trabajo con medidores eléctricos, de lo cual trata este documento. Los medidores eléctricos son dispositivos que miden el consumo de energía eléctrica de un circuito o un servicio eléctrico.[2] En este proyecto de investigación se busca que el lector conozca algunos aspectos laborales en los que un estudiante de ingeniería eléctrica podría ejercer su profesión. Por lo tanto a continuación se explicará lo que involucra el trabajar como ingeniero eléctrico para una empresa como la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (empresa pública que distribuye y comercializa la energía eléctrica en

la “Gran Área Metropolitana” de Costa Rica), basado en las experiencias del Ingeniero Robii Crawford y explicando los principales conceptos técnicos con ayuda de fuentes bibliográficas.

II. LABORES DEL INGENIERO

La ingeniería es un área profesional que ha abierto las puertas a muchos jóvenes que buscan desarrollar sus habilidades matemáticas, de construcción, creación, innovación y todo esto mientras se transforma la forma de vivir para todo el mundo. Por más pequeña que parezca la labor de un ingeniero esta es igualmente necesaria para mantener el desarrollo a flote. A continuación se analizarán las labores del ingeniero Robii Crawford y se pondrá en perspectiva el impacto que estas tienen sobre la sociedad, mientras se analizan los principales aspectos técnicos de las mismas.

A. Contexto personal de Robii Crawford

Robii Crawford es un ingeniero eléctrico con énfasis en sistemas de potencia, graduado de la universidad de Costa Rica, actualmente trabaja en la en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, en el departamento de soporte comercial antes llamado servicios técnicos. Como ingeniero joven tuvo que enfrentar diferentes retos a la hora de trabajar en una empresa tan grande como esta, desde subirse a una escalera para revisar las líneas de alta tensión, utilizar maquinaria pesada, hasta relacionarse con los clientes para la instalación de medidores a grandes industrias; esto hizo que se saliera de su zona de confort pero todo esto le ayudó a convertirse en un profesional más completo.

En sus primeros días laborales lo llevaron a trabajo de campo, en donde realizó suspensiones del servicio de electricidad en hogares y locales morosos además visitó las zonas urbanas marginales en donde también se encontró con hurtos de energía. En la actualidad se encuentra trabajando en el área de soporte comercial, en donde tiene una actividad híbrida ya que se encuentra a cargo de 5 cuadrillas que se desempeñan en el trabajo de campo y otra parte en la oficina coordinando la instalación de medidores a la industria y el hogar, que dependiendo de la demanda de corriente que necesita se instala el instrumento correspondiente.

B. Labores en relación a los medidores eléctricos

“Desde el momento en que el primer láser fue construido, estoy seguro que los físicos pensaron “¡Esto es genial! ¿Ahora cómo lo medimos?” y así fue como los medidores de potencia de láser y energía nacieron”. [1]

Lo anterior se puede extrapolar a prácticamente todas las magnitudes físicas incluidas las eléctricas. La necesidad de medir cantidades eléctricas ha resultado en la creación de medidores como: el voltímetro, amperímetro, vatímetro, potenciómetro, ohmímetro y Watthorímetro.

Al trabajar en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz el Ingeniero Crawford ha utilizado medidores de altas magnitudes ya que la compañía trata con componentes eléctricos de tamaño industrial o con grandes redes domésticas y comerciales. Los mencionados medidores se diferencian de los usados en experimentación debido a su capacidad de medición y el aguante.

La utilización de medidores eléctricos en estas localidades se da por campos de seguridad ciudadana, además de mantenimiento y manipulación por parte de las mismas compañías. De acuerdo al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos [2] para la conexión de todo servicio eléctrico es necesario presentar la cantidad de medidores y la carga conectada en kilovoltios-amperios por cada medidor junto con otros requisitos del proyecto. Lo anterior ayuda a comprender el alcance que tiene la labor del Ingeniero Crawford pero además de esto es necesario para conocer la responsabilidad que involucra el ser ingeniero eléctrico y la necesidad de conocer la ley para serlo. En cuanto a la labor específica del ingeniero Crawford resulta importante comprender que la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) tiene un área de servicios limitados y cómo él mismo profesional explicó esta área se desarrolla en San José y el área metropolitana con límites en Santo Domingo, San José de la Montaña, Tarbaca de Aserrí, el Ochomogo y la Guacima. Siendo así estos los mismo límites del área donde se desarrollan las labores del entrevistado

Los medidores que se utilizan en instalaciones de altas magnitudes son los de energía y poder o potencia. Uno de ellos es el watthorímetro, el cual es un instrumento eléctrico que va a medir y registrar la integral de la potencia respecto al tiempo de algún circuito en específico. El resultado registrado está en unidades de watts/hora (de allí el nombre del instrumento), las cuales son muy utilizadas a nivel industrial ($1 \text{ watt/hora} = 3600 \text{ J}$). [3] Por otra parte, se puede encontrar los vatímetros, que son instrumentos que miden la energía transmitida en una interfaz o la absorbida por una carga en un intervalo definido de tiempo, es decir, la potencia. Existen varios tipos, como los industriales o los de radiofrecuencia. [4] En síntesis, “el watthorímetro mide energía en (Watt-horas), mientras que el vatímetro mide la tasa de energía, poder (en Watt-horas por hora o simplemente Watts)”. [5]



Fig. 1 Watthorímetro digital



Fig. 2 Vatímetro analógico

La actual labor del entrevistado consiste en supervisar, organizar la resolución de averías o daños que los medidores pueden presentar; también trabaja en la coordinación de nuevas instalaciones en diferentes hogares e industrias. Además de coordinar las revisiones periódicas que se dan a estos instrumentos y cambios necesarios. Es importante resaltar que el daño a los medidores eléctricos puede deberse tanto a situaciones técnicas como humanas. Lo último refiriéndose a delincuencia, mal uso de los componentes eléctricos o simplemente ignorancia por parte de los clientes. Además, es importante resaltar que estos componentes eléctricos están expuestos a daños externos de carácter ambiental, por ejemplo, la entrada de agua al componente cuando hay lluvias muy intensas o el deterioro debido a la simple exposición con el entorno.

C. Tipos de medidores eléctricos por distribución

Por las diferentes demandas de energía que hay entre la industria y el hogar, existen diferentes tipos de medidores eléctricos, que se adecuan a las necesidades del cliente. Los medidores pueden ser monofásicos, bifásicos y trifásicos o bien se puede modificar para lograr cumplir con las diferentes demandas de la industria actual. Los circuitos o sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos se dan cuando se está trabajando con

corriente alterna como es el caso de las líneas de transmisión que utiliza la compañía de fuerza y luz y el ICE para llevar corriente a diferentes lugares, están descritos de la siguiente manera, un sistema monofásico de potencia consta de un generador conectado a través de una línea de transmisión a una carga.[6] eso quiere decir una fuente de corriente alterna que entrega una corriente y un voltaje a un circuito de carga, es decir a otro sistema que consume lo que se le entrega.

Los sistemas polifásicos son en los que dos o más fuentes de ca (alterna) operan a la misma frecuencia pero en diferentes fases. Los sistemas trifásicos son los más usados en el mundo, ya que son los más económicos, ya se puede modificar con mayor facilidad para la industria.[6]

El medidor monofásico es utilizado para conexiones monofásicas, que alimentan potencias inferiores a 6 KWH. La conexión monofásica cuenta con dos cables de ingreso. El medidor trifásico es utilizado para conexiones trifásicas, que alimentan potencias superiores a 6 kW y que permiten el funcionamiento de motores eléctricos, artefactos como termas, cocinas eléctricas, hornos eléctricos, entre otros, y por tanto requiere este tipo de conexión.[7]

Los medidores se dividen en dos clases. Los clase 1 incluye los medidores trifásicos para medir energía activa y reactiva de grandes consumidores, para clientes mayores de 55 Kw. La clase 2 Es la clasificación básica e incluye los medidores monofásicos y trifásicos para medir energía activa en casas, oficinas, locales comerciales y pequeñas industrias con cargas menores de 55 kW.[7] Los medidores también se clasifican en digitales y analógicos.



Fig.3 Medidor digital trifásico watts/hora de energía activa modelo DTS(X)238

El departamento de soporte comercial en el cual trabaja se encarga de la instalación de estos aparatos y los modifica según las necesidades que tengan, por normas internacionales los medidores llevan como

máximo 600V en cuanto a tensión y 200A en cuanto a corriente, si un cliente tiene una necesidad mayor a esa se debe recurrir a “Transformación instrumentación” que establece que si requiere una tensión menor a 600V pero una corriente mayor a 200A le ponen unas bobinas en una parte acometida para poderlo medir entonces transforman en toroides y le envían al medidor una corriente inducida que le refleja a él lo que está consumiendo el cliente. Y si se requiere una tensión mayor, su trabajo se concentra en dimensionarlo con la características que se requieren.

III. CONCLUSIONES

Con la investigación realizada puede visualizarse la gran cantidad de áreas en las que un ingeniero eléctrico puede desenvolverse al trabajar en el área de medidores eléctricos. Robii Crawford logró experimentar con temáticas que se encuentran fuera de su zona de confort, logrando así una autoformación más productiva y enriquecedora como ingeniero. Desde trabajar en el campo con líneas de alta tensión, tratando situaciones como hurtos de energía que inclusive puede resultar como algo peligroso para su integridad debido a que dicha situación se da principalmente en barrios marginales, hasta llegar a un trabajo tanto de oficina como de campo, siempre relacionado con medidores eléctricos. El dirigir cinco cuadrillas de trabajadores le permite crear una actitud de liderazgo, lo cual es una cualidad que no se aprende de un libro de texto, sino con experiencia y trabajo en equipo. El estar en contacto con proyectos y empresas las cuales requieren tensiones o corrientes más altas que el estándar le permite desarrollar su capacidad imaginativa y creativa, ya que parte de su trabajo, como ya se mencionó en este artículo, es el de diseñar ciertos dimensionados para medidores con características dadas por el cliente de manera que se cumpla lo que el comprador desea obtener. Además, al estar trabajando en distintos proyectos que tienen requerimientos distintos, Crawford siempre se mantiene en contacto con diversos tipos de medidores, tanto de clase 1 como de clase 2, monofásicos y trifásicos (esto depende de la potencia requerida por el consumidor). En síntesis, Robii Crawford, al trabajar en el campo de medidores eléctricos, le permite abrir su mundo a algo más que sólo teoría, le permite crecer como profesional en diversas áreas; esto debido a que básicamente todo proyecto ingenieril en la actualidad requiere electricidad y, por lo tanto, medidores eléctricos.

Referencias

- [1] Agüero, M y Castellón, D.(2015). “Economistas e ingenieros entre los más buscados”. Grupo Nación. Disponible en: http://www.nacion.com/data/bEconomistas-ingenieros-buscados_0_1476252369.html
- [2] Velasco, N.(2003). Teoría del medidor de energía. Disponible en: <http://www.metas.com.mx/guiametas/laguia-metas-03-03-ener.pdf>
- [3] Mooney, B. "Power and Energy Meters", in Laser Safety Tools and Training, CRC Press, 2008, pp. 273-282.

- [4] Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. Reglamento para el trámite de planos y la conexión de los servicios eléctricos, telecomunicaciones y de otros en edificios, sesión N°37-03/04-G.E de Junta Directiva General, 30 de Setiembre del 2004.
- [5] Pallás, R. "Instrumentos Electrónicos Básicos". Voltímetros industriales y RF. MARCOMBO S.A. Barcelona, España. 2006, pp. 133-136.
- [6] Grubbs, J. "Metering of Electric Power and Energy" in Electric Power Generation, Transmission, and Distribution, Tercer Edición, CRC Press, 2007.
- [7] Charles Alexander., Sadiku M. Fundamentos de circuitos eléctricos , 3rd ed., Mc Graw Hill, México, pp.504.
- [8] Medidores eléctricos
stronger.<http://www.promelsa.com.pe/pdf/10000973.pdf>