

Implementación de auditoría energética en FAREM–Estelí en el segundo semestre 2020

Gaudy Dormus Ortuño

Hamy Emma Thimpson

Resumen

La presente investigación es desarrollada en la FAREM-Estelí, durante el periodo 2020-2021, con el fin de implementar una auditoría energética en la Facultad. Para el desarrollo de la investigación se determinaron los parámetros a evaluar en la auditoría energética, tales como sistema de climatización, iluminación y consumo de energía en equipos, y se evaluaron los factores que provocan el aumento en el consumo energético mensualmente. De la misma manera se proponen medidas para mejorar la eficiencia, y se realizó la viabilidad técnica, económica y ambiental de las mismas. El análisis de los datos se realizó mediante la hoja de cálculo Microsoft Excel. El diseño metodológico que caracteriza esta investigación es cuantitativo, tomando en cuenta el uso de los instrumentos de recolección de la información de análisis y vinculación de datos. El trabajo de campo realizado y la colaboración del personal permitieron concretar los objetivos propuestos. Como parte de los resultados obtenidos se identificó que el pabellón No.1 consume (6546.83 kWh/mes) y el pabellón No.2 (5964.67 kWh/mes) están son las áreas que presentan mayor consumo de energía en equipos y el auditorio Román Esteban Toledo (514.11kWh/ mes) en luminarias. Se realizó el dimensionado de luminarias en todas las áreas de la Facultad y se realizó evaluación técnica, económica y medioambiental de las propuestas sugeridas. A la vez, se propone la implementación de energía fotovoltaica para el sistema de iluminación de dicho auditorio.

Palabras claves: auditoría energética, eficiencia energética, diagnostico energético

Abstract

This research was developed at FAREM-Estelí, during the 2020-2021 period, in order to implement an energy audit at the faculty. For the development of this, the parameters for carrying out an energy audit were determined, among them, lifting the power of the equipment through a load census, analysis of each of the data through tables in Excel and evaluation of the factors that cause the increase in energy consumption on a monthly basis. The methodological design that characterizes this research is quantitative, taking into account the use of data collection instruments for analysis information and data linking. The procedure of the data, the information collected and the collaboration of the staff allowed to specify the proposed objectives, managing to obtain the analysis of the data, through the corresponding measurements, which allowed to detect energy efficiency problems in luminaires and equipment. Likewise, it was possible to demonstrate through the data obtained that the areas that present the highest consumption in the faculty are pavilion 1(6546.83 kWh/mess), pavilion 2 (5964.67 kWh/mess), and the Román Esteban Toledo auditorium (514.11kWh/ mess) being the one that consumes the most energy in lighting. After this research, it is possible to propose the use of renewable sources, in this case, photovoltaic energy for auditorium lights, which currently consumes 514.11kWh / month and by means of this way to significantly reduce the current consumption of lights in a satisfactory way.

Keywords: energy audit, energy efficiency, energy diagnosis

Introducción

La eficiencia energética es un aspecto esencial para un crecimiento sostenible y es una de las formas más rentables para reforzar la seguridad del sistema eléctrico en las instituciones. Existen muchas oportunidades de eficiencia energética en estos sectores que se pueden llevar a cabo mediante la realización de prácticas y/o mejoras que ayudarán a reducir el consumo energético.

Una de las herramientas más eficaces para controlar el consumo de energía es la auditoría energética; las que nos permiten analizar, medir y evaluar los principales equipos, sistemas y procesos consumidores de energía; a partir de los cuales existen posibilidades de sugerir mejoras para el ahorro y la modernización de las instalaciones. Las auditorías energéticas deben cubrir al menos el 85% del consumo total de energía del conjunto de las instalaciones y se deben realizar al menos cada cuatro años por auditores energéticos externos o por personal interno cualificado.

En el presente estudio se desarrolló una auditoría energética en la FAREM-

Estelí/UNAN-Managua, la que permitió diagnosticar el estado actual del consumo de energía de las instalaciones, realizar evaluaciones para detectar las áreas con mayor consumo y proponer mejoras encaminadas a la eficiencia energética. Todo lo anterior encaminado a promover el uso eficiente y racional de la energía, para reducir las emisiones de CO₂ en la atmósfera, ya que actualmente el uso de energía eléctrica representa 2/3 de los factores que influyen directamente en el cambio climático. Sin perder de vista las opciones de seguir un patrón sustentable como alternativas las energías renovables, que aporte al desarrollo sostenible de la región en particular y en el país en general.

Metodología

De acuerdo al paradigma epistemológico de la investigación el presente estudio se sustenta en el paradigma positivista ya que se manipulan de forma intencionada variables independientes y se verifican hipótesis a través de métodos descriptivos e inferenciales.

Según el enfoque filosófico de la investigación sí es cuantitativo, ya que su medio principal es la medición y el cálculo. Y en general buscan medir variables con referencia a magnitudes.

De acuerdo al método de investigación el estudio es observacional y según el nivel de profundidad del conocimiento es descriptivo ya que describen los hechos como son observados.

De acuerdo a su clasificación es correlacional, es decir, estudia la correlación entre dos o más variables. De acuerdo al tiempo y ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio es prospectivo debido a que se registran la información según van ocurriendo los fenómenos. Por el periodo y secuencia del estudio la investigación es

transversal por lo que se realizó en un tiempo corto (Ferrer, 2010).

El estudio se lleva a cabo en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, ubicada en la parte Noroeste de la ciudad de Estelí.

La presente investigación se ubica en la línea N°1. Tecnologías y eficiencia energética renovables, perteneciente al Centro de Investigación de Energías Renovables (CIER) de la UNAN-Managua, FAREM –Estelí.

El universo de este estudio corresponde las 10 Facultades pertenecientes a la UNAN-Managua. Se tomó como muestra la FAREM-Estelí, en su recinto universitario Leonel Rugama Rugama.

Para describir el estado actual del consumo de energía de FAREM-Estelí se realizó un censo de carga con los datos recolectados en la hoja de campo donde se registró la potencia, horas uso de equipos y luminarias, posteriormente se procesaron los datos en tablas de Excel para un resultado más preciso, finalmente se obtuvo el consumo energético actual total, por área analizadas y el área con mayor consumo de la Facultad.

Con el fin de determinar los factores que inciden en el consumo energético aplico una hoja de campo donde se registró el estado actual de las luminarias y de quipos con los cuales se determinó el consumo actual de la Facultad. Como resultado se obtuvo que la institución consume una potencia actual de 23,623.491 kWh/mes, ya que la FAREM-Estelí es una institución pública correspondiente al estado, todos los recibos de servicios son procesados en Managua, por esta razón no se brindaron recibos eléctricos lo que limito realizar una comparación del consumo registrado por DISNORTE y el consumo calculados en el presente estudio, sin embargo, se le atribuye este consumo elevado se debe a equipos obsoletos de alto consumo como aires acondicionados, a la falta de iluminación natural en aulas de clase y al mal dimensionado de luminarias, no cumpliendo con los estándares recomendados de iluminación.

Para la reducción del consumo energético es importante un plan de mejoras que incluya medidas y recomendaciones que contribuyan al ahorro energético en la Facultad, tanto el personal docente y administrativo como los estudiantes. Con acciones como los siguientes se puede

hacer un gran cambio en las áreas de mayor consumo.

- Cambio de luminarias
- Instalación de un sistema solar fotovoltaico para luminarias en el auditorio Román Esteban Toledo.
- Cambio de sistemas de aire acondicionado.
- Promoción sobre el buen uso de la energía y la EE por medio charlas impartidas por los estudiantes de ingeniería en energías renovables.
- Prácticas de ahorro energético por el personal de la Facultad
- Es indispensable apagar los equipos cuando no los esté utilizando.

Tomando en cuenta que anteriormente han existido SSF en la Facultad se determinó que la energía renovable adecuada para la FAREM-Estelí es la energía solar fotovoltaica, debido a que el lugar tiene buenos índices de radiación solar y además cuenta con el espacio suficiente para llevar a cabo un proyecto fotovoltaico.

El sistema se centrará para abastecer la demanda que hay por parte de la iluminación en el auditorio Román Esteban Toledo de la Facultad, de igual forma se realizaron los cálculos

financieros de TIR-VAN y las emisiones de carbono correspondiente al sistema propuesto, aspectos que son importante al momento de considerar la instalación.

En la siguiente tabla se visualiza el presupuesto para un sistema aislado fotovoltaico propuesto para el consumo de luminarias en el auditorio Román Esteban Toledo.

Conclusiones

Al concluir el análisis de datos de la presente investigación desarrollada en FAREM-Estelí ha permitido concluir con la detención de problemas de eficiencia energética, realizando un censo de carga y las mediciones correspondientes, se logró identificar el estado actual de operación en los equipos y luminarias, pudiendo determinar los factores que inciden en un mayor consumo siendo uno de estos los equipos obsoletos que se encuentran en la Facultad, también se encontró que existe poca iluminación en aulas de clases por falta de mantenimiento en luminarias ya que muchas aulas presentan pocas luminarias en buen estado.

Asimismo, se logró demostrar mediante los datos obtenidos que las áreas que presentan un mayor consumo en equipos en la Facultad son el pabellones No.1 y

No.2, que es donde se encuentran oficinas administrativas y laboratorios de informática, así mismo se obtuvo que la zona con mayor consumo en iluminación es el auditorio Roma Esteban Toledo ya que es el área que cuenta con el mayor número de luminarias en toda la institución, otro de los factores que inciden es que todos los aires acondicionados consumen más energía, ya que muchos de ellos son sistemas obsoletos aumentando la potencia necesaria para su funcionamiento óptimo.

Con los datos analizados en los objetivos anteriores se logró proponer un plan de mejoras de aplicación inmediata y a largo plazo, como charlas realizadas por los estudiantes a todos los usuarios, cambios de luminarias por bloque marca Sylvania de 18 y 30W, cambio de equipos por tecnología eficientes, de igual manera se educará a al personal y a los estudiantes con prácticas sencillas que podrán ser practicadas tanto en la universidad como en el hogar.

De esta manera con los datos obtenidos se logra proponer la utilización de fuentes renovables es este caso energía fotovoltaica para luminarias en el auditorio que actualmente en consumo en este es de

514.11kWh/ mes y así poder reducir de manera significativa en consumo actual de luminarias que es de 1367.39 kWh/mes a 853.28kWh/mes logrando reducir el 62.4% del consumo de energía eléctrica en luminarias, lo que equivale a que se dejó de emitir a la atmosfera 102.31 kg de CO₂/año.

De igual forma la hipótesis planteada se logró aceptar de una manera satisfactoria ya que con el análisis de datos se pudo determinar los factores que inciden en un mayor consumo en la universidad, también se ha podido brindar implementaciones según las regulaciones de energía, se tendrá como, proyecto piloto lograr reducir el consumo brindado un plan de ahorro energético y fomentar la educación energética tanto a personal como a estudiantes.