

ANÁLISIS DEL USO-CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Mora Granados Naylea Kassandra (1), Martínez Patiño Jesús (2)

¹ [Escuela de Nivel Medio Superior de Salamanca] | [nk.moragranados@ugto.mx]

² [Departamento de Ingeniería Eléctrica, División de Ingenierías del Campus Irapuato-Salamanca] | [jesusmp23@ugto.mx]

Resumen

El consumo de energía eléctrica en los diversos inmuebles siempre es un factor importante en función del costo. Un elemento importante en los inmuebles son los equipos o dispositivos que llevan los ocupantes de los inmuebles. Para este caso se hace un análisis del consumo-uso de energía eléctrica de los alumnos de nivel medio superior.

En este artículo en particular se presenta como indicador el consumo de energía eléctrica por alumno: kWh*alumno; en un lapso de tiempo determinado. Esto, para el caso de una institución de nivel medio superior (preparatoria-bachillerato). Se presentan los consumos de los equipos que usa de manera regular un alumno de este nivel de estudios, ya que el incremento de del consumo de energía eléctrica se ha notado en los años recientes. Es necesario mencionar que en este estudio no se presentan los consumos de energía eléctrica que de manera conjunta se realizan por parte de los alumnos (iluminación, por ejemplo).

Los resultados presentados son útiles como indicadores en incremento o decremento de la matrícula de alumnos y su relación directa con el incremento o decremento del consumo de energía en este tipo de inmuebles.

Abstract

The consumption of electric energy in the various properties always is an important factor in cost function. An important element in the properties are the equipment or dispositive that occupants carry from the properties. For this case, an analysis is made of consumption-use of electric energy of the students of medium superior level.

In this particular article is presented as an indicator the power energy for student: kWh*student; in a certain period of time. This, for the case of a higher-level institution (high school). The consumption is presented of the equipment that use of regular way a student of this level of studies, since the increase of consumption of power energy has been noted in recent years. It's necessary to mention that in this study aren't presented the consumption of electric energy which are jointly performed by the students (lighting, for example).

The results presented are useful as indicator of increase or decrease of the student enrollment and it's direct relation to the increment or decrement of consumption of power energy in this kind of properties.

Palabras Clave

Estudiante, kWh*alumno, indicador, energía.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo, se presenta el caso de estudio del consumo de energía eléctrica por alumno como indicador energético para una institución de nivel medio superior. Éste indicador sirve como un parámetro de eficiencia energética y como una referencia en la planeación y preparación de un sistema de gestión energética en esta o cualquier otra institución de este nivel educativo.

Existen estudios energéticos que ya se han realizado en este tipo de instituciones de bachillerato-preparatoria, pero tienen una tendencia de obtener datos con un indicador de kWh*m² [1-4]. Aunque, a través del este trabajo se pone de manifiesto el indicador de kWh*alumno, en función de que sea un indicador más útil y efectivo para el objetivo que se persigue en el desarrollo del presente trabajo.

Los indicadores son parámetros de medición que integran generalmente más de una variable básica que caracteriza un evento, a través de relaciones matemáticas sencillas, permitiendo una fácil comprensión de las causas, comportamiento y resultados de una actividad [6,8].

Algunos estudios previos dirigen su objetivo al aspecto medioambiental y la relación con la parte de eficiencia energética en el uso de la energía [7,9].

Ha sido complicado encontrar en la literatura especializada documentos que doten de numeralia como referencia para tener parámetros de los usos y consumo de energía eléctrica en estudiantes de nivel medio superior.

Se debe mencionar que es complicado determinar un dato exacto de los consumos de energía por alumno, debido a que se vuelven un elemento multifactorial, por mencionar algunos factores: la temperatura ambiental de la zona geográfica, el tipo de construcción, la constante evolución tecnológica, entre otros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Buscando tener resultados más cercanos a un indicador promedio se realizaron 100 encuestas entre los estudiantes de la institución de nivel

medio superior que se escogió para realizar el presente trabajo.

La encuesta se dividió en tres secciones: datos personales, consumo de energía eléctrica por alumno con uso recreativo y consumo de energía eléctrica personal-grupal con uso académico.

Un dato a considerar es que la encuesta se aplicó a 67 mujeres y a 33 hombres con edades que van desde los 15 hasta los 19 años. El mayor porcentaje de edad fue de 17 años con el 64%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En párrafos anteriores se ya mencionado que el indicador que se tomará como referencia durante todo el artículo es: kWh-alumno. Se está suponiendo que para que el educando pueda llevar a cabo sus labores académicas de manera integral, consume cierta cantidad de kWh anualmente durante su estancia en las instalaciones educativa aunado a que también el estudiante lleva equipos de recreación que consumen energía eléctrica.

Para tener datos de manera fácil, se puede hacer una operación de división entre el total de energía que se consumen durante cierto tiempo (por ejemplo: un mes) y se divide entre el número de estudiantes que ocupan el inmueble; con esta operación se tendría un resultado global pero no apegado a una realidad.

Ante ello, este estudio refleja la importancia de obtener datos más finos para un análisis conocer el cuanto, quién y cómo se utiliza la energía eléctrica en este tipo de escuelas. Habrá que resaltar que aquí solo se expresa lo que los alumnos consumen de manera regular.

Conociendo diversas instalaciones y realizando un censo de carga en varios edificios en distintas ciudades, se ha detectado el creciente uso de equipo eléctrico/electrónico entre el alumnado que funge como carga temporal y externa al equipo propio de la Escuela entre los que destacan: computadoras portátiles, celulares inteligentes y tabletas electrónicas.

Durante la encuesta realizada se detectó que el 78% de los alumnos llevan un equipo o dispositivo electrónico con funciones recreativas que consume energía; destacando el teléfono celular-móvil y la tableta electrónica. De éste 78 %, el 51 % lo conecta en las instalaciones eléctricas de la Escuela para poder recargar la batería; lo que conlleva a un consumo de energía eléctrica del inmueble. Estos datos solamente son para el consumo en el ámbito recreativo del estudiante.

Por otra parte, durante la encuesta se consideró el consumo de energía personal en el ámbito educativo propiamente. Para ello, el 64% de los entrevistados menciona que sí utiliza un dispositivo-equipo electrónico para alguna sesión de clase, siendo la computadora personal la que más se utiliza con un promedio diario de 1.22 horas por alumno al día. Ahí mismo, durante las preguntas se observó también el uso del proyector que es usado en conjunto con la computadora portátil; pero con un promedio de 1.04 horas diarias por clase.

Lo anterior, nos lleva a fácilmente detectar que existe una división clara entre los equipos consumidores de energía eléctrica en este tipo de instalaciones: los de uso recreativo y lo de uso escolar.

A continuación, se muestran algunos sencillos cálculos que reflejan un estimado del consumo de energía eléctrica que se puede tener por concepto de cargas ocasionales (uso recreativo de los equipos-dispositivos):

Para el caso de los dispositivos telefónico móviles (celulares); regularmente el cargador maneja un voltaje de 4.5 Volts y una corriente de 500mA a 900mA como máximo. Suponiendo 500mA la potencia del cargador será 2.25Watts aproximadamente. Al realizar la multiplicación de las horas no dará la cantidad de energía que se consume durante el día: $Energía = Potencia * tiempo$.

Para este caso tener un valor unitario (1 hora) se va a suponer lo siguiente:

$$2.25Watts * 1h = 2.25 Wh * 264 \text{ días laborables} = 0.594 \text{ kWh año por alumno.}$$

Para el caso de las computadoras portátiles se tiene un promedio de consumo de una computadora portátil de 19Volts y 4.7Amperes por lo que tenemos una potencia de 90W aproximadamente. Por lo que el consumo de energía por alumno al año se tendría aproximadamente de:

$$90Watts * 1h = 90 Wh * 264 \text{ días laborables} = 23.76 \text{ kWh año por alumno.}$$

Actualmente se ha incrementado el uso de tabletas electrónicas en los estudiantes de nivel medio superior, así lo muestran los datos de la encuesta. Para este equipo se tiene que tiene una potencia de 40W aproximadamente. Por lo que el consumo de energía por alumno al año se tendría aproximadamente de:

$$40Watts * 1h = 40 Wh * 264 \text{ días laborables} = 10.560 \text{ kWh año por alumno.}$$

Una vez que se conocen estos datos se puede determinar el impacto de forma directa del consumo de energía en relación al incremento de la matrícula de alumnos en cada una de las sedes de las escuelas de nivel medio superior. El cálculo se puede conocer en función de suponer el indicador unitario (kWh*alumno) que cada alumno consumirá (conectará a la red eléctrica de las instalaciones) una hora de laptop, una hora de celular y una hora de tableta electrónica; lo que resulta que el estudiante consumirá: 34.914 kWh durante un año.

Solamente considerando las cargas "ocasionales" de índole recreativo, habrá que sumar las cargas permanentes de ámbito educativo (consumo de computadora portátil, iluminación y proyector electrónico).

Por consiguiente, la cantidad de equipos eléctricos adicionales que se conectan a dichas instalaciones y su inherente consumo de energía eléctrica; así como el incremento cada semestre en el número d

alumnos tendrá una repercusión el incremento de la energía eléctrica y por consiguiente en el pago del costo por este concepto.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado un indicador muy importante para tener una referencia en el consumo de energía eléctrica en los edificios de nivel medio superior: kWh-alumno.

Se resaltan e identifican las “cargas ocasionales” de los alumnos. Con este dato se tienen los indicadores que permiten tener un panorama más cercano del incremento del consumo de energía que se puede dar en planteles educativos donde, de igual forma, se incrementa el número de estudiantes.

Una de las aportaciones se da que los datos mostrados dan la pauta para calcular consumos de energía eléctrica e incluso, montos económicos en función del tipo de tarifa que se tenga contratada.

REFERENCIAS

[1] Re, M. G., Lucas, I. B., & Filippín, C. (2016). Evaluación higrotérmica y energética de un edificio escolar perteneciente al programa nacional 700 escuelas, en el área metropolitana de San Juan, Argentina. *Hábitat Sustentable*, 6(2), 40-51.

[2] Monsiváis González, S. A. (2015). Sistema de protección ambiental para una institución educativa privada (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

[3] Stanislaw, K., Czogala, E., & Marek, B. (1997, July). Evaluation of school buildings energy consumption using Fuzzy Assistant operating uncertain knowledge. In *Fuzzy Systems, 1997., Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on* (Vol. 1, pp. 331-337). IEEE.

[4] M. Santamouris, G. Mihalakakou, P. Patargias, N. Gaitani, K. Sfakianaki, M. Papaglastra, et al., “Using intelligent clustering techniques to classify the energy performance of school buildings, *Energy and Buildings*”, vol. 39, 2007, pp. 45–51.

[5] Horta Nogueira, L. A. (2010). Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe.

[6] Schuschny, A. R. (2007). El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe. CEPAL.

[7] Martínez, F. J. R., & Gómez, E. V. (2006). *Eficiencia energética en edificios: certificación y auditorías energéticas*. Editorial Paraninfo.

[8] Peña, A. C., & Sánchez, J. M. G. (2012). *Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora* (Vol. 1, p. 1).

[9] Salvetti, M. B., Czajkowski, J., GÓMEZ, A., & LAyHS, H. S. (2010). Ahorro de Energía en Refrigeración de Edificios Para Oficinas: propuesta de indicadores de eficiencia y valores admisibles. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 14, 17-24.