

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y
AMBIENTALES**

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Realizado por:

JHONATAN FABRICIO MEZA CARTAGENA

Director del proyecto:

Ing. Edilberto Antonio Llanes Cedeño, Ph.D.

Como requisito para la obtención del título de:

**MAGISTER EN ECOEFICIENCIA INDUSTRIAL
MENCIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Quito, julio de 2020

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, JHONATAN FABRICIO MEZA CARTAGENA, con cédula de identidad # 100422880-3, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



FIRMA
100422880-

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Realizado por:

JHONATAN FABRICIO MEZA CARTAGENA

como Requisito para la Obtención del Título de:

**MAGISTER EN ECOEFICIENCIA INDUSTRIAL
MENCIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA**

ha sido dirigido por el profesor

EDILBERTO LLANES CEDEÑO, Ph.D.

quien considera que constituye un trabajo original
de su autor

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edilberto Llanes Cedeño', written in a cursive style.

FIRMA

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

JEFFERSON RUBIO

PAOLO SALAZAR

Después de revisar el trabajo presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral

ante el tribunal examinador



FIRMA



FIRMA

Quito, Septiembre de 2020

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

DEDICATORIA

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

AGRADECIMIENTO

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Para someter

a: To be

submitted:

“ESTUDIO Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA – ECUADOR”

Jhonatan F. Meza-Cartagena ¹, Edilberto A. Llanes-Cedeño ¹, Walberto Gallegos Eras¹,
Rodolfo Jefferson Rubio Aguiar ¹, Ricardo P. Arciniega-Rocha², Vanessa C. Erazo-Chamorro²,
Luis E. Pinzón-Barriga², Vanesa M. Arciniega-Rocha ², Alejandro Toapanta-Lema²

¹ Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales, Quito,
Ecuador.

² Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Ibarra
Ecuador.

*AUTOR DE CORRESPONDENCIA:

Teléfono: 0969867484; email: jhona.fmc92@gmail.com

Título corto o Running title: Estudio y análisis de eficiencia energética en el sistema eléctrico

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Resumen.

Este trabajo se basó en el consumo energético de la Escuela de Educación del Milenio SUMAK YACHANA WASI perteneciente a la provincia de Imbabura-Ecuador (UEM), se tomó en cuenta como referencia el período 2017-2018, se utilizó los datos del sistema eléctrico para determinar su demanda, donde se evidenció que el mayor consumo energético es el sistema de Iluminación. Para obtener una mejora en la eficiencia del sistema eléctrico y en concreto en el sistema de Iluminación, la sustitución de luminarias fluorescentes por luminarias de tecnología LED es la mejor opción. Se realizó un análisis financiero de la implementación, y la inversión es recuperable, por lo que se determina que el proyecto es viable.

Palabras clave: Sistema Eléctrico; Tecnología Led.

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Abstract.

This work was based on the energy consumption of the Millennium Education School SUMAK YACHANA WASI belonging to the province of Imbabura-Ecuador (UEM), the period 2017-2018 was taken into account like a reference, the data of electrical system was used to determine its demand, where it was evidenced that the highest energy consumption is the Lighting system.

To obtain an improvement in the Electric system efficiency and specifically in the Lighting system, the replacement of fluorescent luminaires with LED technology luminaires is the best option. A financial analysis of the implementation was carried out, and the investment is recoverable, therefore, it is determined that the project is viable.

Keywords: Electrical system; LED technology.

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Introducción.

En la actualidad se mantiene el petróleo como fuente de energía primaria, sus derivados como el diésel, la gasolina y el gas licuado de petróleo (glp) han aportado al desarrollo de la humanidad, sin embargo, los recursos que se derivan del petróleo son NO renovables, adicional, los gases que se generan por la combustión contaminan el medio Ambiente(Semiautomatico et al. n.d.).

De acuerdo a la potencia efectiva las centrales representativas en generación eléctrica son la Hidráulica 58.53%, centrales Térmicas 39.16%, Biomasa 1.66%, Fotovoltaica 0.32%, Eólica 0.24% como se muestra en la figura 1.

Energías renovables son aquellas que se caracterizan por reponerse a un ritmo igual o superior al que son consumidas, donde podemos citar las siguientes: (i) hidráulica, (ii) Eólica, (iii) Biomasa, (iv) Biocombustibles, (v) Geotérmica, (vi) Mareomotriz, (vii) Fotovoltaica, (viii) Solar concentrado.

National Balance of Electricity as of October 2019			
		MW	%
	Hydraulic	5073,65	58,53%
	Wind	21,15	0,24%
	Photovoltaic	27,63	0,32%
	Biomass	144,3	1,66%
	Biogas	7,26	0,08%
Total Renewable Energy		5273,99	60,84%
	Thermal MCI	2010,92	23,20%
	Thermal Turbogas	921,85	10,63%
	Thermal Turbo steam	461,87	5,33%
Total Not Renewable Energy		3394,63	39,16%
Total Nominal Power		8668,62	100%

Figura 1. Balance Energético

La base del desarrollo del ser humano se basa en el uso de la energía eléctrica, en la actualidad en nuestro país (Ecuador) (Farahzad, Shahbahrami, and Ashouri 2020), no se tiene una cultura de eficiencia energética o ahorro energético en el sector público específicamente en los centros educativos públicos. Siendo las Unidades Educativas del Milenio un proyecto emblemático

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

para el país, cuentan con laboratorios, aulas, canchas, que tienen una carga instalada significativa 207.07KW, el presente trabajo estará enfocado en el sistema de Iluminación en donde se identificó un potencial ahorro energético con el reemplazo de luminarias de tecnología tradicional (fluorescentes) por luminarias de tecnología LED como se indica en la figura 2, debido a que el sistema de iluminación cubre el 13% de toda la carga instalada.

Materiales y Métodos.

La luz es la clase de energía electromagnética radiante capaz de ser percibida por el ojo humano; Las fuentes de luz son las herramientas principales de las que los profesionales del audiovisual se valen para su trabajo y conozcan cómo se emita o se transforme; La luz solar,

en el más amplio sentido, es el espectro total de radiación electromagnética; el rayo luminoso es la línea imaginaria que representa la dirección por la que la luz se propaga(Erao Chamorro 2014).

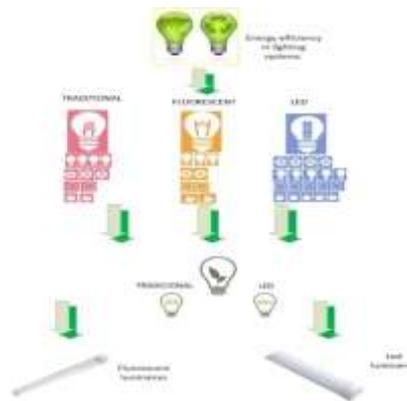


Figura 2. Comparación de rendimiento de lámparas

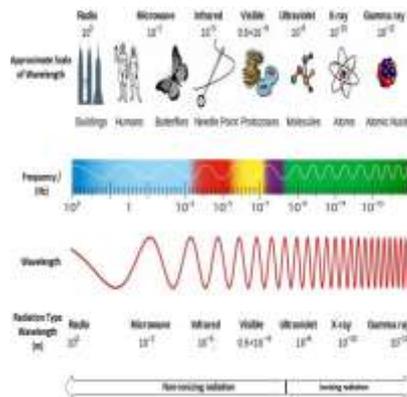


Figura 3. Propagación de la luz y Espectro Electromagnético (Carlos Herranz Dorremochea, Josep M^a Ollé Martorell 2011).

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

El consumo es la cantidad de producto obtenido de un proceso por unidad de energía. Conjunto de actividades destinadas a reducir el consumo mediante el uso adecuado de la energía en los patrones actuales de consumo, nuestra sociedad es inviable (Ocaña et al. 2009).

La radiación electromagnética es un proceso definido en el que la energía se emite en forma de ondas o partículas materiales y puede propagarse tanto a través de un medio material como en el vacío, difieren entre sí en el valor de frecuencia. Cuanto mayor es la frecuencia de radiación, mayor es su energía, cubriendo una amplia gama de fenómenos de diferente naturaleza como se muestra en la figura 3 (Carlos Herranz Dorremocha, Josep M^a Ollé Martorell 2011),(Araguillin, Marcela, and Ramos 2016)-(Ocaña et al. 2009).

En la figura 4, la luz visible se compone de radiación de longitudes de onda entre 400 y 700 nm ($4 \cdot 10^{-7}$ y $7 \cdot 10^{-7}$ m), millonésima parte de un metro. La luz blanca es la suma de todas estas vibraciones cuando sus intensidades son aproximadamente iguales. La sensibilidad del ojo humano depende de la longitud de onda y tiene un máximo a 550 nm. Algunas personas pueden percibir de 380 a 780 nm (Carlos Herranz Dorremocha, Josep M^a Ollé Martorell 2011).

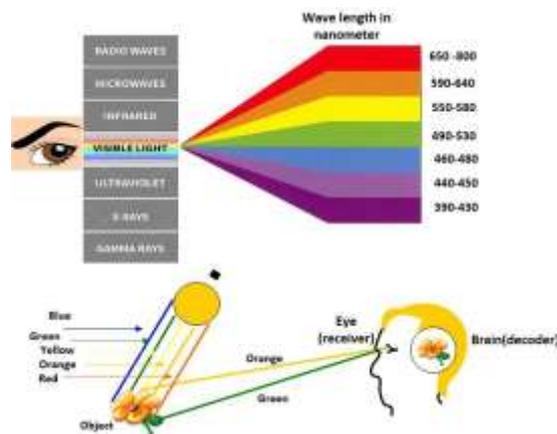


Figura 4. Espectro Visible

La evolución de la luz va cambiando según las necesidades humanas, desde el principio cuando los humanos solo usaban la luz del sol hasta hoy en día cuando es posible usar las

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

lámparas LED. Fue creado con el propósito de iluminar y trabajar con luz eléctrica. Entre ellos encontramos los siguientes: (i) La bombilla incandescente (ii) La bombilla de mercurio (iii) La bombilla de sodio (iv) La bombilla halógena (v) La bombilla LED (Serrano-Tierz et al. 2015)- (Araguillin et al. 2016).

La bombilla incandescente funciona a partir de un filamento de carbono al cual se le pasa una corriente eléctrica, que, al alcanza una temperatura tan alta que emite radiaciones (Efecto Joule), creando iluminación(Araguillin et al. 2016)(Ocaña et al. 2009).

El bulbo de mercurio es un tubo de descarga de cuarzo lleno de vapor de mercurio, que tiene dos electrodos principales y uno auxiliar para facilitar el arranque. Emite luz azul verdosa, no contiene radiación roja (Farahzad et al. 2020), (Ordiales Plaza 2007).

Las bombillas de sodio están compuestas por una descarga de gas que utiliza vapor de sodio para producir luz. Proporcionan muchos lúmenes por vatio. El color de la luz que producen es amarillo brillante (Serrano-Tierz et al. 2015), (de Laborderie et al. 2011).

La bombilla halógena es una mejora de la lámpara incandescente con un filamento de tungsteno dentro de un gas inerte y una pequeña cantidad de halógeno (como yodo o bromo) (Carnevale, Lombardi, and Zanchi 2014). El filamento y los gases están en equilibrio químico, mejorando el rendimiento del filamento y aumentando su vida útil. El vidrio se reemplaza por un compuesto de cuarzo, que puede soportar la alta temperatura (482° F) (Serrano-Tierz et al. 2015), (de Laborderie et al. 2011).

El sistema eficiente de iluminación brinda algunos beneficios, por ejemplo, disminución en la emisión de contaminantes, rendimiento óptimo de la tarea, confiabilidad, bajo mantenimiento y bajo costo operativo. También considera dos parámetros: (i) el usuario (aplicación óptima del equipo, niveles de iluminación), (ii) los estándares aplicables.

Estos parámetros conducen la investigación a través de la selección de la lámpara, tipo de luminaria, nivel de iluminación, cantidad y disposición del equipo y cantidad de energía

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

eléctrica, consumo esperado. Led puede generar más luz por vatio consumido, pueden producir ahorros de energía superiores al 41% en comparación con el uso de otras bombillas (Serrano-Tierz et al. 2015), (Carlos Herranz Dorremochea, Josep M^a Ollé Martorell 2011), (Ocaña et al. 2009).

1) Selección del conductor eléctrico – criterio por corrientes:

Capacidad de transporte de energía que tienen los conductores eléctricos.

a) Para sistemas monofásicos:

$$I = \frac{P}{V * fp} \quad (1)$$

b) Para sistemas trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * fp} \quad (2)$$

Dónde:

I = Corriente de línea (A) \approx Il

V = Voltaje (V)

fp = Factor de potencia

P = Potencia (W)

Seguidamente, si el proceso lo amerita, se procede a calcular la corriente corregida, tomando en cuenta el número de conductores por ducto, la temperatura ambiente y de trabajo de los conductores(Ardeleanu et al. 2017)(Ardeleanu et al., 2017)(Ardeleanu et al. 2017)(Ardeleanu et al., 2017)(Ardeleanu et al., 2017)(Ardeleanu et al. 2017).

$$Ic = \frac{Il}{fN * fT} \quad (3)$$

Dónde:

Ic = Corriente admisible corregida (A)

fN = Factor de corrección por N° de conductores

fT = Factor de corrección por temperatura

Il = Corriente de línea (A)

Tabla 1. Factores de corrección por cantidad de conductores **fN**

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

El factor que indica la incidencia de la temperatura. en el material conductor eléctrico se toma de la tabla II.

Tabla 2: Corrección del factor de acuerdo a la temperatura.

Temperature		
	60°C	75°C

Conocida la corriente o corriente corregida, se verifica el valor correspondiente en tablas técnicas para definir el calibre del conductor(Ardente et al. 2005).

2) Selección del conductor – criterio por caída de voltaje:

Para lo descrito se aplica las siguientes ecuaciones:

a) En sistemas monofásicos:

$$S = \frac{2 * \rho * L * I * fp}{\Delta V} \quad (4)$$

b) En sistemas trifásicos:

$$S = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * fp}{\Delta V} \quad (5)$$

Donde:

ΔV = Caída de voltaje (%)

ρ = Resistividad en (Ω/m)

L = Longitud del cable (m)

I = Corriente (A)

S = Sección del conductor (mm^2)

fp = Factor de Potencia

Al igual que en anterior caso, se procede a verificar en tablas técnicas.

Las ΔV normalizadas según EMELNORTE son:

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

a) Iluminación y tomacorrientes $\Delta V = 1.5 \%$

b) Acometidas $\Delta V = 5 \%$

c) Máquinas y equipos $\Delta V = 2.5 \%$

Tabla 3. Resistividad de conductores eléctricos.

Material del conductor eléctrico	Resistividad (Ω/mm^2)
Cobre blando	0,01724
Cobre semiduro	0,01783
Cobre duro	0,01790
Aluminio	0,0328

Tabla 4. Conductividad de cables eléctricos

Material	Y 20	Y 70	Y 90
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20 °C	70 °C	90°C

3) Dimensionamiento del Transformador Eléctrico.

Para la proyección de sistemas eléctricos se hace necesario el adecuado análisis de todas las cargas, factor de coincidencia, demanda diversificada, factor de potencia, reserva y se obtiene la potencia del transformador.

Tabla 5. Carga Total

RESUMEN:		
CARGA TOTAL INSTALADA	207,07	KW
FACTOR DE COINCIDENCIA	0,8	
DEMANDA TOTAL DIVERSIFICADA	165,66	KW
FACTOR DE POTENCIA	0,92	
DEMANDA TOTAL EN KVA	180,062	KVA
RESERVA	19,94	
TRANSFORMADOR SELECCIONADO	200	KVA

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

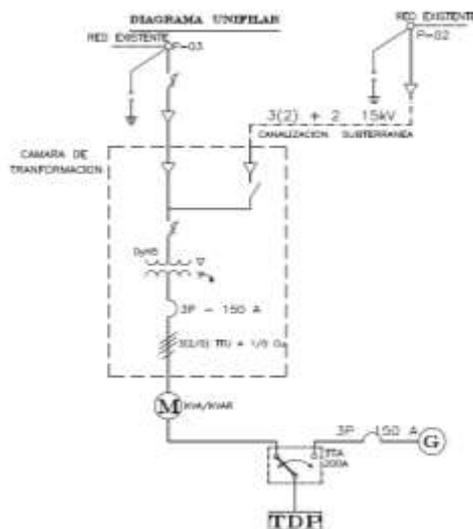


Figura 5. Diagrama Unifilar

4) ANÁLISIS ECONÓMICO LUMINARIAS FLUORESCENTES 3X17W

La (UEM) cuenta con 532 Luminarias Fluorescentes (3x17W), con 210 LUX, es decir cada luminaria está compuesta por tres tubos de 17 vatios de potencia, 51W cada luminaria.

Potencia Unitaria (3x17W)	Nro de luminarias	Factor de utilidad	Carga Instalada (W)	Demanda diversificada (W)
51	532	0,5	27132	13566

Carga Instalada (KW)	Valor KW/h	Costo KW/h carga l 100%
27.13	0,093	\$2,52

Se determinó que el sistema de iluminación abarca el 13% de toda la carga instalada, analizando la carga de iluminación al 100% en una hora se puede determinar que el valor del consumo en el sistema de iluminación es de \$2,52 en una hora.

Carga Instalada (KW)	Valor KW/h	Costo KW/h carga l 100%	Dos jornadas de 6 horas (h)	Días laborables	Valor mensual (usd)
27,13	0,093	\$2,52	12	20	\$605,54

Luminaria Fluorescente (3x17W) Energía mensual (KW)	Luminaria Fluorescente (3x17W) consumo mensual (USD)
6511,20	\$605,54

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Se puede apreciar que el consumo mensual de energía es de 6511,20KW, y el valor a pagar por el consumo energético es de 605,54 USD con las luminarias fluorescentes 3x17W con 210Lux con una vida útil de un promedio de 20.000 horas dadas por el fabricante.

5) ANÁLISIS ECONÓMICO LUMINARIAS LED 18W

En el próximo mantenimiento se puede considerar el reemplazo de las 532 luminarias Fluorescentes (3x17W), con 210 LUX, por Luminarias LED de 18W con 220 LUX. Con una potencia de 18 vatios por cada luminaria.

Potencia Unitaria (18W)	Nro de luminarias	Factor de utilidad	Carga Instalada (W)	Demanda diversificada (W)
18	532	0,5	9576	4788

Carga Instalada (KW)	Valor KW/h	Costo KW/h carga l 100%
9,58	0,093	\$0,89

Utilizando luminarias LED de 18W con 220 LUX, el consumo hora será de 0,89 USD.

Carga Instalada (KW)	Valor KW/h	Costo KW/h carga l 100%	Dos jornadas de 6 horas (h)	Días laborables	Valor mensual (usd)
9,58	0,093	\$0,89	12	20	\$213,83

Luminaria LED (18W) Energía mensual (KW)	Luminaria LED (18W) consumo mensual (USD)
2299,20	\$213,83

Se puede apreciar un consumo de energía eléctrica de mensual de 2299,20 KW, y el valor a cancelar por servicio energético asciende a 213,83 USD con la luminaria LED de 18W con 220LUX con un promedio de vida útil de 60.000 horas dadas por el fabricante. Propuestas en el presente trabajo

Luminaria LED (18W) consumo mensual (USD)	Luminaria Fluorescente (3x17W) consumo mensual (USD)	Ahorro mensual (USD)
\$213,83	\$605,54	\$391,71

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

El ahorro, solo en consumo energético, mensual asciende a 391,71 USD mes a mes, sin contar con el ahorro en el mantenimiento debido a que se triplica la vida útil de las Luminarias propuestas (LED 18W).

6) ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PAARA EL REEMPLAZO DE LUMINARIAS.

FLUJO DE CAJA						
Ahorro de luminarias/mano de obra	57.865,00	usd/anoal				
Ahorro en energia	\$ 3.917,10	usd/anoal				
Inversión luminarias/mano de obra	\$58.304,00					
Ahorro anual	\$ 11.577,10	dolares/afno				
Inversión	\$ 58.304,00					
Tasa de descuento	12%					
Ahorro	0	\$ 11.577,10	\$ 11.577,10	\$ 11.577,10	\$ 11.577,10	\$ 11.577,10
Periodo Afno	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 58.304,00					
Flujo neto	\$-58.304,00	\$11.577,10	\$11.577,10	\$11.577,10	\$11.577,10	\$11.577,10
Flujo neto descontado	\$-58.304,00	\$10.196,70	\$9.229,19	\$8.240,95	\$7.353,46	\$6.569,15
VAN	3428,854572					
TIR	16%					

Se puede observar que, de acuerdo a criterios de evaluación económica de proyectos, la implementación es viable, debido a que el VAN es positivo y el TIR es mayor que la tasa de descuento; VAN 3428.85; TIR 16%; TASA DE DESCUENTO 12%.

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

Conclusiones.

Luego de realizar el análisis económico, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Mediante criterios de evaluación económica de proyectos se concluye que la implementación es viable, debido a los datos conseguidos; VAN positivo y TIR mayor a las tasa de descuento. Con en reemplazo de luminarias Fluorescentes 3x32W, 210 LUX, por Luminarias LED de 18W, 220 LUX.
2. De acuerdo al cálculo de la demanda energética de la UEM SUMAK YACHANA WASI, se determinó que el sistema de Iluminación abarca el 13% de la carga total instalada, por lo que se procedió a enfocar el estudio en la iluminación de la UEM.
3. En la actualidad, por la falta de cultura y aplicación de eficiencia energética, aún no se logra una real concientización del valor y el desarrollo que con lleva el uso adecuado de la energía, de tal manera que se llevará a cabo charlas de capacitación en ahorro y eficiencia energética en la UEM.
4. El cambio de tecnología tradicional fluorescente por LED, es realmente viable económicamente a mediano plazo, sin tomar en cuenta los beneficios medioambientales, ya que los desechos de la tecnología tradicional es perjudicial para el medio ambiente.
5. De acuerdo al crecimiento de las energías renovables en el Ecuador (60.84%) de todo la generación, se debería incluir tecnologías limpias, como iluminación LED con paneles Solares en exteriores.

“ANÁLISIS Y ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO SUMAK YACHANA WASI PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE IMBABURA EN ECUADOR”

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Semiautomatico, C. O. N. Sistema, Autor Ricardo, Patricio Arciniega, and Carrera De Ingeniería. n.d. “Artículo Científico.”

Erazo Chamorro, Vanessa Cristina. 2014. “Máquina Peladora Rotatoria de Maní Tostado Para La Industria Artesanal.” Universidad Técnica Del Norte 166.

Ocaña, Chiza, Jose David, Guapulema Montenegro, and Edgar Patricio. 2009. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE UNA IMPRENTA ROTATIVA MARCA POLYGRAPH DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS (DINSE)” PROYECT.

Araguillin, Ricardo David, Cindy Marcela, and Muñoz Ramos. 2016. (No Title).

Ordiales Plaza, Ramón. 2007. “Prontuario de La Radiación Electromagnética.” El Escéptico (24):40–51.

Carnevale, E., L. Lombardi, and L. Zanchi. 2014. “Life Cycle Assessment of Solar Energy Systems: Comparison of Photovoltaic and Water Thermal Heater at Domestic Scale.” Energy 77:434–46.