



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ELÉCTRICA**

**“Sistema de iluminación con tecnología led para reducir el  
consumo de energía eléctrica, en la I.E.S.F.T. Pedro Abel  
Labarthe Durand”.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Mecánico Electricista**

**AUTOR:**

Bernilla Rufasto, Juan (ORCID: 0000-0002-3399-2793)

**ASESOR:**

Mgtr. Dávila Hurtado, Fredy (ORCID: 0000-0001-8604-8811)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Generación, Transmisión y Distribución de Energía

**CHICLAYO – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Dios y mis padres quienes me dieron la vida, educación y apoyo incondicional. A mis compañeros de trabajo y estudio, a mis profesores y amigos, quienes sin su apoyo incondicional nunca hubiera podido realizar esta tesis. A todas esas personas les doy gracias infinitas. Para todo ellos dedico esta dedicatoria.

El Autor

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios padre celestial quien nos brinda la vida para así lograr nuestras metas, a mis padres por su apoyo incondicional, amigos de trabajo y estudio, a la Universidad César Vallejo y en especial a sus docentes y personal administrativo por brindarme ese apoyo y guiarme en mi formación académico, logrando con ello que mis metas y deseos de desarrollo personal y profesional se hagan realidad. ¡Mil gracias a todos!

El Autor

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>8</b>
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	8
3.2 Variables, Operacionalización.....	8
3.3 Población y Muestra.....	8
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	9
3.5 Procedimiento .....	10
3.6 Métodos de análisis de datos.....	10
3.7 Aspectos éticos .....	10
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>67</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>70</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>71</b>
REFERENCIAS.....	72
ANEXOS .....	76

## Índice de tablas

<b>Tabla 01.</b> <i>Eficiencia lumínica de lámparas.</i> .....	5
<b>Tabla 02.</b> <i>Personal entrevistado</i> .....	12
<b>Tabla 03.</b> <i>Entrevista al personal sobre la situación actual de la iluminación.</i> .....	12
<b>Tabla 04.</b> <i>Encuesta sobre impactos negativos por la deficiente iluminación.</i> .....	13
<b>Tabla 05.</b> <i>Inventario de equipos de iluminación pabellón - 01.</i> .....	14
<b>Tabla 06.</b> <i>Inventario de equipos de iluminación patio y perímetro.</i> .....	14
<b>Tabla 07.</b> <i>Inventario de equipos de iluminación pabellón - 02.</i> .....	15
<b>Tabla 08.</b> <i>Inventario de tableros eléctricos.</i> .....	16
<b>Tabla 09.</b> <i>Inventario de circuitos eléctricos.</i> .....	17
<b>Tabla 10.</b> <i>Potencia total instalada en el sistema de alumbrado</i> .....	18
<b>Tabla 11.</b> <i>Medición de voltajes y corrientes de circuitos iluminación.</i> .....	19
<b>Tabla 12.</b> <i>Registro de medición de iluminancia pabellón 01.</i> .....	21
<b>Tabla 13.</b> <i>Registro de medición de iluminancia pabellón 02.</i> .....	21
<b>Tabla 14.</b> <i>Consumo de energía eléctrica.</i> .....	24
<b>Tabla 15.</b> <i>Reflectancias por color de materiales.</i> .....	26
<b>Tabla 16.</b> <i>Coeficiente de utilización, luminarias SmartLED office.</i> .....	28
<b>Tabla 17.</b> <i>Clasificación de contaminación de luminarias interiores según CIE.</i> ...	29
<b>Tabla 18.</b> <i>Constantes para calcular DLB.</i> .....	29
<b>Tabla 19.</b> <i>Coeficiente de utilización, luminarias MAXOS LED.</i> .....	33
<b>Tabla 20.</b> <i>Coeficiente de utilización paneles led 60x60</i> .....	39
<b>Tabla 21.</b> <i>Coeficiente de utilización panel led.</i> .....	51
<b>Tabla 22.</b> <i>Consolidado de cálculos realizados</i> .....	54
<b>Tabla 23.</b> <i>Equipos led de iluminación, pabellón 1.</i> .....	59
<b>Tabla 24.</b> <i>Equipos led de iluminación, patios y perímetros.</i> .....	60
<b>Tabla 25.</b> <i>Equipos led de iluminación, pabellón 2.</i> .....	60
<b>Tabla 26.</b> <i>Medición de nuevos parámetros.</i> .....	61
<b>Tabla 27.</b> <i>Costo por consumo de energía consumida en iluminación antes y después.</i> .....	64
<b>Tabla 28.</b> <i>costo total de equipos iluminación.</i> .....	64
<b>Tabla 29.</b> <i>Cálculo del VAN y TIR.</i> .....	65
<b>Tabla 30.</b> <i>Relación costo beneficio.</i> .....	66

## Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 01.</i> Ubicación de institución educativa. ....	11
<i>Figura 02.</i> Evaluación de niveles de iluminación pabellón 1. ....	23
<i>Figura 03.</i> Evaluación de niveles de iluminación pabellón 02. ....	23
<i>Figura 04.</i> Consumo de energía eléctrica. ....	24
<i>Figura 05.</i> Algoritmo para el diseño de un sistema de iluminación.....	25
<i>Figura 06.</i> Corte para calcular índice de cavidad. ....	27
<i>Figura 07.</i> Iluminación áreas pabellón 1 después del rediseño.....	53
<i>Figura 08.</i> Iluminación áreas pabellón 2 después del rediseño.....	53
<i>Figura 09.</i> Consumo en amperios de nuevos equipos. ....	62
<i>Figura 10.</i> Reducción de potencia activa y reactiva. ....	63

## **Resumen**

El presente informe de investigación denominado sistema de iluminación con tecnología LED para reducir el consumo de energía eléctrica en la I.E.S.F.T. Pedro Abel Labarthe Durand. Teniendo como objetivo principal la implementación del nuevo sistema de la iluminación LED, y que permite el ahorro en energía eléctrica. Así mismo se realizó un estudio descriptivo en los ambientes de dicha institución educativa, de modo que se mejoró el sistema de iluminación que se encontró con lámparas de vapor de sodio y fluorescentes diversos. A fin de obtener una mayor eficiencia en iluminación y un ahorro en el consumo de energía, en ese sentido se tomó como población a todas las instituciones públicas de Chiclayo, de tal manera así llegamos a los resultados donde se observan los niveles de iluminación de acuerdo al CNE que se requieren para cada ambiente y así mismo también llegamos a la conclusión, los beneficios económicos y ambientales que se pueden lograr con el nuevo sistema de implementación LED ya que tiene menor potencia y consume menos energía, de igual manera reduce los desechos con componente tóxicos a diferencia que contienen las otras lámparas y es muy dañino para la salud y el medio ambiente, considerando que el sistema de iluminación basado en LED mejoró la calidad de aprendizaje debido a una mejor iluminación.

**Palabras Clave:** Iluminación LED, consumo, energía eléctrica.

## **Abstract**

This research report specified lighting system with LED technology to reduce electrical energy consumption in the I.E.S.F.T. Pedro Abel Labarthe Durand. Having as main objective the implementation of the new LED lighting system, which allows savings in electrical energy. Likewise, a descriptive study was carried out in the environments of said educational institution, so that the lighting system that was found with various sodium vapor and fluorescent lamps was improved. In order to obtain greater efficiency in lighting and savings in energy consumption, in this sense all the public institutions of Chiclayo will be taken as a population, in such a way that we reach the results where the lighting levels are observed according to the CNE that is required for each environment and also we also concluded, the economic and environmental benefits that can be achieved with the new LED implementation system since it has less power and consumes less energy, in the same way it reduces waste with Unlike toxic component which contains the other lamps and is very harmful to health and environment, which is the LED based lighting system improved learning quality due to better lighting.

**Keywords:** LED lighting, electric, power consumption.





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DAVILA HURTADO FREDY, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "SISTEMA DE ILUMINACION CON TECNOLOGÍA LED PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, EN LA I.E.S.F.T PEDRO ABEL LABARTHE DURAND", del (los) autor (autores) BERNILLA RUFASTO JUAN, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 27 de julio de 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DAVILA HURTADO FREDY <b>DNI:</b> 16670066 <b>ORCID</b> 0000-0001-8604-8811	Firmado digitalmente por: FRDAVILAH el 27 Jul 2020 18:47:24

Código documento Trilce: 38598