



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

IMPLEMENTACIÓN DEL CAMBIO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE TUNGSTENO A TECNOLOGÍA LED PARA LA DISMINUCIÓN DEL COSTO EN LA TARIFA ELÉCTRICA EN TV PERÚ

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor

Joshua Joyce Temple Cano

Asesor:

Mg. Ana Rosa Mendoza Azañero

Lima - Perú

2019

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres,
que estuvieron apoyándome en todo
momento a mis hermanos y a mi novia.
Al ing. Ulises Piscoya Silva y a todas las
personas que han hecho posible que este
trabajo se desarrolle de la mejor manera.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a todas las personas que estuvieron apoyándome para poder culminar satisfactoriamente la carrera, a la universidad me ayudo a cambiar la forma de ver la vida y le dio un giro a mi carrera como ingeniero industrial.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad problemática.....	11
1.1.1 Características del sistema de iluminación de tungsteno.....	21
1.1.2 Características del sistema de iluminación led.....	22
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	21
2.1 Tipos de investigación.....	26
2.2 Población y muestra.....	26
2.3 Técnicas y materiales.....	27
2.4 Tratamiento estadístico e interpretación de datos.....	27
CAPÍTULO III: RESULTADOS	25
3.1 Dimensión sistema de iluminación.....	30
3.1.1 Dimensión 1 cantidad de lúmenes.....	30
3.1.2 Dimensión 2 potencia de las luminarias.....	31
3.1.3 Dimensión 3 vida útil de las lámparas.....	32
3.2.1 Dimensión Y disminución de costo de la energía eléctrica.....	34
3.2.2 Dimensión costos fijos.....	34
3.2.3 Dimensión costo operacional.....	35

3.2.4 Dimensión costo de los equipos.....	36
3.1.1.5. Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	38
3.2 Presentación y análisis de resultados.....	43
3.3 Objetivo específico 1.....	70
3.4 Objetivo específico 2.....	78
3.5 Objetivo específico 3.....	83
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	84
REFERENCIAS	88
ANEXO 1: Matriz de consistencia.....	96
ANEXO 2: Operacionalización de variables.....	97
ANEXO 3: Cuestionario.....	99
ANEXO 4: Ficha de validación.....	102
ANEXO 5: Informe opinión del experto.....	106
ANEXO 6: Definición de términos básicos.....	108
ANEXO 7: Carta de autorización de la empresa TV Perú.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las tecnologías de iluminación.....	19
Tabla 2. Tipo de investigación.....	21
Tabla 3. Técnicas y materiales.....	22
Tabla 4. Nivel de validez de las encuestas.....	32
Tabla 5. Valores de los niveles de validez.....	33
Tabla 6. Confiabilidad del primer instrumento.....	34
Tabla 7. Confiabilidad del segundo instrumento.....	34
Tabla 8. Tabla de resultado de primera pregunta.....	35
Tabla 9. Tabla de resultado de segunda pregunta.....	36
Tabla 10. Tabla de resultado de tercera pregunta.....	37
Tabla 11. Cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión cantidad de lúmenes	38
Tabla 12. Tabla de resultado de cuarta pregunta.....	40
Tabla 13. Tabla de resultado quinta pregunta.....	41
Tabla 14. Equipos que generan mucho calor.....	42
Tabla 15. Escenario donde se utiliza el kinoflu.....	43
Tabla 16. Comparativo de la dimensión potencia de consumo de las luminarias.....	44
Tabla 17. Mayor vida útil de las lámparas.....	45
Tabla 18. Sistema que ayuda a mantener la vida útil de las lámparas.....	46
Tabla 19. Cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led.....	47
Tabla 20. Cuadro comparativo de la dimensión vida útil de las lámparas.....	48
Tabla 21. Lámpara que genera más calor de tungsteno o led.....	49

Tabla 22. Que tan fácil es instalar la lampara de tungsteno con respecto al led.....	50
Tabla 23. La tecnología led genera un mejor ambiente de trabajo.....	52
Tabla 24. Necesidad de más técnicos para la instalación de tungsteno o led.....	53
Tabla 25. Cuadro comparativo de la dimensión costo fijo.....	55
Tabla 26. Que tan confiable es el fresnel led en el estudio de televisión.....	56
Tabla 27. Que tecnología es más compleja su instalación.....	58
Tabla 28. Que tan confiable es la consola avolites para la tecnología led.....	60
Tabla 29. Cuadro comparativo de la dimensión costo operacional.....	61
Tabla 30. Fresnel led en comparación con la lampara de tungsteno es frecuente.....	63
Tabla 31. Fresnel led falla más que el de tungsteno.....	64
Tabla 32. Fresnel led es más rápido en comparación con la lámpara led.....	66
Tabla 33. Cuadro comparativo de la dimensión costo de los equipos.....	68
Tabla 34: Hipotesis general.....	70
Tabla 35: Calculo de ahorro de la energía eléctrica con tecnología led.....	74
Tabla 36: Calculo de los kwh ahorrados al año.....	76
Tabla 37: Emisiones de CO2 por Kwh.....	79
Tabla 38: Análisis de costo de maquinarias y equipos.....	80
Tabla 39: Gastos operativos.....	81
Tabla 40: Gasto de personal.....	81
Tabla 41: Otros gastos.....	81
Tabla 42: Pagos de recibos de luz.....	82
Tabla 43: Resumen estadístico.....	84
Tabla 44: Intervalo de confianza.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Porcentaje de radiaciones emitidas por lampara de tungsteno.....	19
Figura 2: Estructura de un led de potencia.....	20
Figura 3: Recibo de luz del canal 7 con iluminación led.....	31
Figura 4: Cantidad de lúmenes que tienen los equipos.....	40
Figura 5: Luminarias que tienen control de intensidad.....	41
Figura 6: Luminarias con entrada de canon de 3 o 5 pines.....	42
Figura 7: Diagrama de barras de la dimensión cantidad de lúmenes.....	43
Figura 8: Diagrama del indicador equipos en estudio de televisión.....	44
Figura 9: Diagrama del indicador luminaria ideal a campo abierto.....	45
Figura 10: Diagrama del indicador equipos que generan mucho calor.....	46
Figura 11: Diagrama del indicador escenarios donde se utiliza el kinoflu.....	47
Figura 12: Diagrama de barra de la dimensión potencia de consumo de las luminarias...	48
Figura 13: Diagrama del indicador mayor vida útil de las lámparas.....	49
Figura 14: Diagrama del indicador mantener la vida útil de las lámparas.....	50
Figura 15: Diagrama del indicador horas de vida útil del fresnel led.....	51
Figura 16: Diagrama de barras de la dimensión vida útil de las lámparas.....	52
Figura 17: Diagrama del indicador lampara que genera más calor.....	53
Figura 18: Diagrama del indicador facilidad de instalar lámpara de tungsteno.....	54
Figura 19: Indicador la tecnología led genera mejor ambiente en el estudio.....	55
Figura 20: Indicador en cuál de las implementaciones se necesita más técnicos.....	56
Figura 21: Diagrama de barras de la dimensión costos fijos.....	57

Figura 22: Diagrama del indicador que tan confiable es el fresnel led.....	58
Figura 23: Diagrama del indicador que tecnología es más complejo su instalación.....	59
Figura 24: Diagrama del indicador que tan confiable es la consola avolites para este tipo de implementación.....	60
Figura 25: Diagrama de barras de la dimensión costo operacional.....	61
Figura 26: Diagrama del indicador en qué medida considera que es tan frecuente el cambio de led con la de tungsteno.....	62
Figura 27: Diagrama del indicador en qué medida falla el fresnel led en comparación con la de tungsteno.....	63
Figura 28: Diagrama del indicador considera usted que es más rápido el cambio de la tecnología led a tungsteno.....	64
Figura 29: Diagrama de barras de la dimensión costos de los equipos.....	65
Figura 30: Diagrama entre las dos variables sistemas de iluminación y disminución de costos.....	71
Figura 31: Fresnel led usado en la implementación del estudio 1.....	73
Figura 32: Ahorro de energía eléctrica con tecnología led.....	74
Figura 33: Ahorro de energía eléctrica al año con tecnología led.....	75
Figura 34: Diseño de iluminación 3D del estudio 1 con tecnología led.....	76
Figura 35 Diseño completo del estudio 1 vista espectral top.....	77
Figura 36: Diagrama de diferentes tipos de emisiones de combustibles.....	79
Figura 37: Diagrama de costos de los recibos de luz del año 2018 & 2019.....	83
Figura 38: Figura de caja y botas de STATGRAPHICS.....	85

RESUMEN

El objetivo del estudio se realizó debido a la necesidad de identificar cuáles son las luminarias que generan un alto consumo de energía eléctrica en el estudio 1 de televisión en TV Perú con la finalidad de buscar una mejor alternativa de sistema de iluminación sin afectar el actual sistema, para lo cual se realizó un análisis técnico – económico y se determinó que el sistema de iluminación led cumple con 3 características principales para su implementación que son: mayor vida útil, menor consumo eléctrico y requiere menos mantenimiento.

La metodología que se utilizó fue una investigación aplicada debido a su nivel de profundidad en sus costos. Se realizó un estudio cuantitativo que tenga contrastación con la hipótesis descriptiva. Se aplicó la entrevista como fuente primordial para obtener información del nuevo sistema. A través de la fórmula KR20 y escala LIKERT se utilizaron para analizar la confiabilidad de las luminarias para la implementación del sistema de iluminación led. Finalmente se utilizó el software STATGRAPHICS CENTURY 18 para realizar el análisis matemático para la comparación del consumo de energía eléctrica del año 2018 – 2019.

Por último, se determinó que esta implementación del cambio de sistema de iluminación led nos permite un ahorro en el consumo de la energía eléctrica, lo cual se ve reflejado en un ahorro anual de 60 000 soles, logrando la recuperación total de la implementación en 3 años. Además de contribuir al medio ambiente disminuyendo la emisión de CO₂ a la atmósfera.

Palabras claves: Sistema de iluminación; disminución de costos; energía eléctrica; vida útil.

Abstract

The objective of the study was carried out due to the need to identify which are the luminaries that generate a high consumption of electrical energy in the TV studio 1 on TV Peru in order to find a better lighting system alternative without affecting the current system , for which a technical-economic analysis was carried out and it was determined that the LED lighting system complies with 3 main characteristics for its implementation that are: longer life, lower power consumption and requires less maintenance.

The methodology that was used was an applied investigation due to its level of depth in its costs. A quantitative study is performed that has contrast with the descriptive hypothesis. The interview was applied as a primary source to obtain information on the new system. Through the KR20 formula and LIKERT scale they were used to analyze the reliability of the luminaires for the implementation of the LED lighting system.

Finally, the STATGRAPHICS CENTURY 18 software was used to perform the mathematical analysis for the comparison of the electric energy consumption of the year 2018 - 2019.

Finally, it was determined that this implementation of the change of LED lighting system allows us to save on the consumption of electric energy, which is reflected in an annual saving of 60,000 soles, achieving the total recovery of the implementation in 3 years. In addition to contributing to the environment by reducing the emission of CO₂ into the atmosphere.

Keywords: Lighting system; Lower costs; electric power; useful life.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En los últimos 5 años la tecnología de iluminación led está cambiando el mundo, en todos los canales de televisión de Sudamérica ya se implementó la iluminación led en su totalidad, algunos canales como: CARACOL de Colombia, O GLOBO de Brasil, TELEFE de Argentina, TVN de Chile, ECUAVISIA de Ecuador estuvieron anteriormente con iluminación de tungsteno y ahora tienen tecnología led.

Estos canales de televisión se han comprometido a crear una cultura de ahorro y de medio ambiente, actualmente se vienen desarrollando una serie de acciones con la finalidad de disminuir los riesgos de un racionamiento energético. Ferst (2016).

Cruz L. (2012). Nos dice, la Viabilidad del uso de luminarias led en la empresa Comandante Ernesto Che Guevara.

Que teniendo una base de datos técnicos económicos sobre la iluminación led, presentando las ventajas que poseen esta tecnología sobre la actual implementada en la fábrica. Además, se realizó un estudio cambiario donde se arrojaron excelentes resultados teniendo en cuenta las características de las mismas como su alto precio. El tiempo de amortización de la inversión es menor de cinco años, la cual es baja si se tiene en cuenta el tiempo de vida de la iluminación led. Además, se expusieron los principales impactos que producen con relación al medio ambiente.

La luminaria led es la más reciente tecnología en la lista de fuentes de iluminación eficiente, aunque aún está en etapa de desarrollo, los avances en su tecnología se están dando a un paso acelerado y muestran un gran futuro. Su consumo de energía está reducido de 82 % a un 93% con respecto a la lámpara incandescente, sin mencionar que el tiempo de vida útil de la lámpara led es mucho mayor, lo cual se traduce en un ahorro de costos. Rodríguez V. (2009).

Según Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, (2000), nos dicen: "Que existen diversas versiones de costo, o su sinónimo coste, ya que su definición interesa a múltiples disciplinas como la economía, el derecho, la ingeniería y la contabilidad, y constituye, por otra parte, una noción intuitiva utilizada continuamente en la vida ordinaria". (P.33).

En diciembre del 2018 la gerencia técnica y de operaciones encargada de la transmisión dentro y fuera del canal. Se le sugirió para mejorar la eficiencia y optimizar procesos dentro del estudio uno de televisión en el área de iluminación. en el diseño 3D de iluminación y el dimensionamiento de la cantidad de luminarias led necesarias para cada estudio.

Análisis de costo de operación y mantenimiento en edificios de oficinas con parámetros Led implementados. Por lo tanto, Gonzales C (2012), llego a las siguientes conclusiones:

Los costos de operación y mantenimiento de un edificio de oficinas en Bogotá, a pesar de las diferencias en sus características pueden agruparse y tipificarse para realizar análisis de ciclo de vida y evaluar diferentes alternativas de construcción, entre ellas la implementación de parámetros sostenibles.

Es inevitable que la implementación de parámetros led para buscar una certificación incrementa los costos directos e indirectos de construcción de un edificio, pero también es un hecho que estos parámetros generan ahorros en los costos de operación y mantenimiento los cuales se ven reflejados en la cuota de administración que pagaría el usuario. Lo importante es hacer un estudio juicioso de estos incrementos y ahorros para vender el proyecto como una posibilidad financieramente atractiva para el potencial comprador.

Es indiscutible que con la implementación de parámetros led en un edificio de oficina producirá ahorros en los consumos de agua y energía , sin embargo es importante que se haga un seguimiento a las medidas a implementar durante la construcción y al comportamiento de los consumos durante la construcción y al comportamiento de los consumos durante la operación para cumplir con las metas de ahorro que conviertan al incremento en el precio por metro cuadrado de oficinas en una inversión atractiva.

En esta investigación se está realizando un análisis de costo en la implementación de parámetros de iluminación led para instalar en un edificio, para lo cual están analizando los costos de operación y mantenimiento que tendrán a futuro estas oficinas. Este proyecto tiene una gran similitud con la nuestra. En que están implementando tecnología led para el ahorro a largo plazo que nos brinda la tecnología led para lo cual estas dos implementaciones tienen como finalidad el ahorro en costos y menor consumo en energía eléctrica para contribuir al medio ambiente.

TV Perú en el año 2018 tenía un consumo de energía eléctrica elevado, y esto representa un indicador de 120 KWH/PP de programa en vivo o grabado, este cálculo es del estudio 1 que es el estudio principal donde se realiza todos los noticieros, es ahí donde se ve la oportunidad de mejorar cada uno de los procesos, donde la base es el consumo de energía eléctrica. Para lo cual se propuso diversos escenarios para calcular el consumo que genera tener una iluminación led, se calculara el consumo que genera su participación en el proceso. Una vez conocida el consumo eléctrico se compara con la capacidad instalada y poder determinar el porcentaje de carga consumida, y así poder plantear la posible situación del cálculo de ahorro que tendrían al usar luces led en lugar de luces de tungsteno.

Labán J. (2018). Nos dice, *Análisis, diseño y selección de alternativas de iluminación para alumbrado público con nuevas tecnologías.*

1. Las lámparas tipo led al ser de material de silicio en comparación con las de vapor de sodio no presentan el uso del balasto, lo cual lo hace más eficiente. Las luminarias tipo led al ser de menor potencia, no generan elevadas temperaturas a plena carga, en comparación con las luminarias con tecnología convencional, con esto, logramos un mejor uso de la energía y disminución de pérdidas eléctricas por recalentamiento de la lámpara.
2. Se comprobó que es posible optimizar el sistema de iluminación de alumbrado público reemplazando las lámparas de vapor de sodio de alta presión, por lámparas tipo led, manteniendo la iluminancia constante o muy cercana a la 2 cd/m², para una distancia de 21 metros, es decir,

manteniendo la estructura de postes y cables, es factible un cambio a una nueva tecnología para alumbrado público.

3. Haciendo uso de la tecnología convencional tenemos un consumo de 116052.48 Kwh/año, al realizar el cambio a una nueva tecnología el consumo se reduce a 51298.56 Kwh/año, lo que representa una reducción de 56 % de consumo de energía, este ahorro energético se aprecia en la disminución del consumo energético anual de alumbrado público.

La presente tesis presenta gran similitud en que ambas están cambiando el sistema de iluminación incandescente al sistema de iluminación led, por su gran diversidad y los beneficios que ofrece la nueva tecnología a campo abierto, debido a su mayor potencia en luminosidad y menor consumo energético, finalmente la tesis propone optimizar iluminación, costos y menos mantenimiento.

Peña L (2007). *Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta DRESSING en la empresa Unilever Andina Colombia LTDA*. Santiago de Cali. Llego a las siguientes conclusiones.

La primera conclusión es que con estos tipos de proyectos se visualizan las oportunidades que tiene la compañía en acrecentar la ventaja competitiva a nivel de costos de la manera estática, reduciendo los costos de los factores de producción a nivel de Recursos Humanos, Recursos físicos y Tecnología siempre y cuando se combinen de una manera lógica y que vaya de acuerdo con la actualidad o estrategia de la empresa.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de la inversión se deduce que el proyecto que se formuló genero beneficios relacionados con la

reducción de costos de producción. Los resultados obtenidos fueron: un Valor Presente Neto (VPN) de \$1.943.339.000 millones de pesos, una inversión inicial de \$1.160.303.400 millones de pesos, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 24%, con una Tasa de Descuento de Unilever del 12%, lo que indica que el proyecto es viable.

Colin & Redondo (2013) *Desarrollo de un sistema embebido para el control luminotécnico con tecnología Led*. Colombia. Esta tesis llega a las siguientes conclusiones

Con base a los resultados obtenidos gracias a la parte experimental del proyecto podemos concluir que por medio de este se presenta una solución en HMI a la implementación de una interfaz gráfica destinada a la gestión luminotécnica con tecnología Led, utilizando la integración de los sistemas Arduino y NI LabVIEW.

Este proyecto nace como una propuesta a lo que actualmente se ve dentro de la gestión luminotécnica, costos elevado, equipos robustos, gran consumo de energía eléctrica y el difícil manejo de los equipos, forjando con esto la idea a desarrollar, con la ayuda de libros, profesores y medios alternos como internet y revistas, se logró encontrar lo necesario para su elaboración.

Se obtuvieron los softwares adecuados para la realización de la interfaz gráfica, lo que permitió conocer los fundamentos del diseño de la programación y el envío de señales, esto nos permitió el desarrollo de un trabajo experimental y no el desarrollo de un trabajo teórico.

Los resultados obtenidos se consideran satisfactoriamente debido a que se cumplió el objetivo de implementar una interfaz gráfica HMI a la gestión

luminotécnica con tecnología Led. Llegando a gestionar 4 canales, amplitud, estrobo, rotación y color

Hernández J (2010). *Ahorro de energía y reducción de la contaminación lumínica*. México. esta maestría llego a las siguientes conclusiones.

En México, hasta el momento no se le ha dado la importancia que tiene el control la contaminación lumínica, y sus efectos en el ahorro de energía eléctrica traen como consecuencia múltiples beneficios en la economía, sociedad y medio ambiente.

De la culminación de la presente tesis, se determinó que 352 luminarias consumen 700,456.6 Kwh/año, lo cual implica una facturación por año de \$ 1,766,913,48, con equivalente a 221.11 toneladas de emisión de CO₂ por año, con una iluminación instalada de 8,507,000 lm (lúmenes), de los cuales se emiten sin control hacia la atmosfera 3,998,290 lm, con una iluminación efectiva hacia áreas aprovechables de 4,508,710 lm, lo que se traduce en contaminación lumínica y rendimientos inferiores a 50%.

Se propone realizar el cambio de 352 luminarias con aditamentos protectores que tengan un ángulo de incidencia de iluminación no mayor a 80°, e instalando lámparas de vapor de sodio a alta presión que son los que tienen mayor periodo de vida y su espectro de luz visible al ojo humano es mayor, aunado a su bajo consumo eléctrico (lm/w), usaran preferentemente vidrios planos, o, en su defecto, ligeramente curvos, evitando siempre otro tipo, con una carga instalada ,máxima de: 337,075.2 Kwh/año, una facturación de \$ 773,024.64 por año, dejando de emitir a la atmosfera 125.36 toneladas de CO₂/año, asimismo se tiene mayor iluminación efectiva de 13,453,440 lm, en

zonas aprovechables (0 a 30 metros), evitando la fuga de 4,301,440 lm, y reduciendo de esta forma la contaminación lumínica.

1.1.1. Características del sistema de iluminación con tungsteno

Las lámparas incandescentes tienen una elevada generación de calor, ya que el 20% de su radiación emitida en conducción y convección y otro 70% son radiaciones infrarrojas, dejando así solo un 10% a la luz visible, por lo que es la lámpara eléctrica menos eficiente, su tiempo de vida útil promedio es de 1000 horas para las lámparas incandescentes, ya que el 25% de su radiación emitida es luz visible, sin embargo, aun el 50.% de la radiación emitida es calor y entre el 15 y 20% son radiaciones infrarrojas, además tiene la desventaja de emitir longitudes de onda ultravioleta, nocivas para el ser humano de entre un 5 a un 20% del total de su radiación. (Bolaños R, Víctor. 2009).

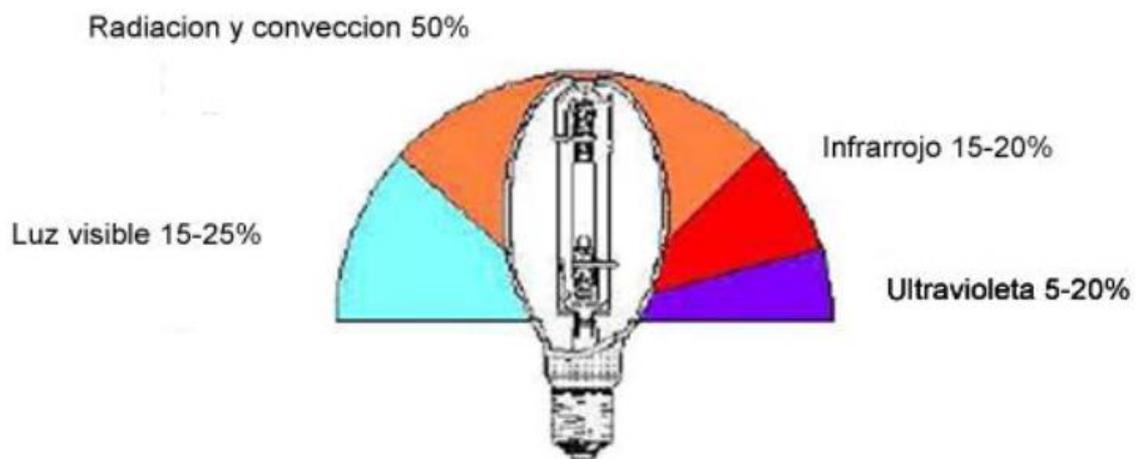


Figura 1: Porcentaje de radiaciones emitidas por una lámpara de alta intensidad.

1.1.2. Características del sistema de iluminación LED

Finalmente el LED de potencia, que tiene la ventaja de emitir unicamente luz visible, El IRC del LED es mayor a 90, y genera mas de 75 lm/W, con una temperatura del color de los 5600 K. El tiempo de vida util es de 50 000 a las 100 000 horas.

Tabla 1:

Ventajas y desventajas de las tecnologias de iluminacion.

Tecnologia de Iluminacion	Ventajas	Desventajas
Lamparas incandescentes	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo costo - No necesita un Dimmer ni balastro - Maximo IRC 	<ul style="list-style-type: none"> -Baja eficiencia - Genera mucho calor - Consume mucha energia - Vida util < 1000 horas - Fragilidad a impactos
LEDS de potencia	<ul style="list-style-type: none"> - Alta eficiencia y bajo consumo de energia - Mayor vida util de 100 000 h - Resistentes a impactos - No emite ondas dañinas - No genera calor ni calienta - Peso ligero y tamaño reducido - Puede producir luz blanca y de color 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo relativamente alto de los equipos - Requiere de un suministro de corriente constante para un correcto funcionamiento

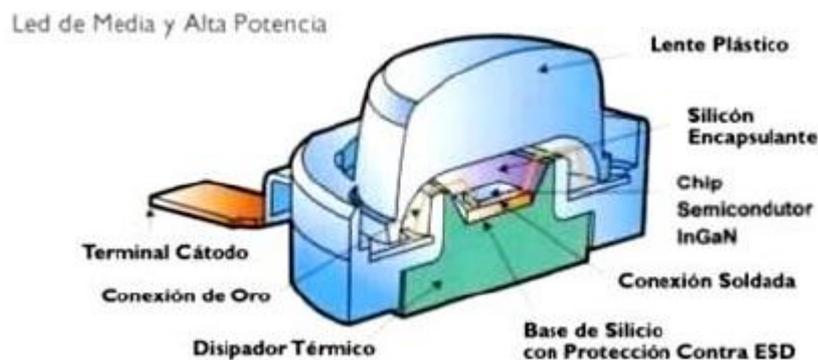


Figura 2: Estructura de un led de potencia

1.1.3. Problema de investigación

¿En qué medida la implementación del cambio de sistema de iluminación tungsteno a tecnología led disminuirá el costo en la tarifa eléctrica en TV Perú?

1.1.4. Objetivos

Determinar si el cambio de tecnología de iluminación de tungsteno a tecnología de iluminación led disminuirá el costo de la tarifa eléctrica en TV Perú.

1.1.5. Objetivos específicos

- Determinar los beneficios que nos brinda la tecnología led en comparación con la tecnología de tungsteno en el estudio 1 de televisión de TV Perú.
- Determinar cuál es el principal costo del sistema de iluminación led en el estudio 1 de la empresa de TV Perú.
- Determinar el tiempo en el cual recuperamos el costo de la implementación del cambio de la iluminación de tungsteno al sistema de iluminación led.

1.2. Hipótesis

El cambio de tecnología de iluminación tungsteno a tecnología de iluminación led disminuye los costos de la tarifa eléctrica en TV Perú.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tabla 2: Tipo de investigación

Según su propósito	Aplicada
Según su profundidad	Descriptiva
Según datos de naturaleza	Cuantitativa
Tipo de diseño de investigación	Cuasi experimental

Esta investigación describe los beneficios que existe entre la tecnología de tungsteno y la tecnología led en la empresa TV Perú. Por tal razón esta investigación es de carácter descriptivo analítico y cuasi experimental.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La población está conformada por los técnicos en iluminación de los canales de televisión y el instrumento son las luminarias del estudio 1 de la empresa TV Perú. Estos equipos de tungsteno están conformados por: Fresnel de 5000 w, fresnel de 2000 w, fresnel de 1000 w y par 64 de 1000 w. Los equipos led están conformado por: Fresnel led 250 w, panel led 250 w, par led 150 w. De esta población se ha tomado 2 muestras para poder comparar el beneficio de ambas tecnologías. Muestra 1 iluminación de tungsteno (fresnel de tungsteno). Muestra 2 iluminación led (fresnel led).

2.3. Técnicas y materiales

Tabla 3: Técnicas y materiales

Objetivo específico	Indicador	Técnicas	Instrumentos	Fuentes bibliográficas
Beneficios que nos brinda el cambio de tecnología	Numero de las luminarias a utilizar	Software de estadística	de Disponibilidad de luminarias requeridas	Oliver (2004). Designing Strategic Cost Systems. How Unleash the power of cost information. New Jersey: Jhon Wiley & Sons, Inc.
Tecnología de iluminación tungsteno	Potencia de consumo de las luminarias	Encuesta	Manual técnico de luminarias	Bolaños V (2009). diseño y contruccion de un sistema de alimentacion para LED de potencia utilizando el convertidor CD/CD tipo Flyback. Huajuapán de leon. Mexico.
Tecnología de iluminación led	Potencia de consumo de las luminarias	Encuesta	Manual técnico de luminarias	Bolaños V (2009). diseño y contruccion de un sistema de alimentacion para LED de potencia utilizando el convertidor CD/CD tipo Flyback. Huajuapán de leon. Mexico.
Costos operacionales	Costo de instalación de luminarias	Software de estadística	de Recibo de los materiales para instalación	Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, (2000). Contabilidad de costos y estrategias de gestión.

2.4. Tratamiento estadístico e interpretación de datos

De acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2006, p. 35), la confiabilidad de un instrumento de medición, se define como el grado en que un test es consistente porque al aplicarla en otras instituciones del mismo nivel se obtendrán resultados similares en el espacio tiempo, pudiendo ser extrapolable.

La fórmula de Kuder Richarson que se aplicó por ser un instrumento dicotómico es:

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_T^2} \right]$$

Dónde:

K: El número de ítems o preguntas

$\sum pq$: Sumatoria del producto p y q de los Ítems

ST²: Varianza de los puntajes totales

TABLA 3.1: CUADRO DE KR20.

Escala de Confiabilidad de KR20 según Guilford. Fuente: Caballero L, Vargas J, Quivico R, Cajavilca P, Morales G, Gutiérrez S. (2016, p. 117).

<i>Valores</i>	<i>Nivel de confiabilidad</i>
<i>0 – 0,2</i>	<i>Muy Baja</i>
<i>0,21 - 0,40</i>	<i>Baja</i>
<i>0,41 - 0,60</i>	<i>Moderada</i>
<i>0,61 - 0,80</i>	<i>Alta</i>
<i>0,81 - 1</i>	<i>Muy Alta</i>

Cuando los instrumentos son del tipo de escala de Likert se utiliza Alfa de Cronbach para analizar su confiabilidad.

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right]$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach

K = Número de ítems

V_i = Varianza de cada ítem

V_t = Varianza total

TABLA 3.2: CUADRO DE NIVEL DE CONFIABILIDAD.

Criterios de Confiabilidad según George y Mallery (2003 p.231). Fuente: Caballero L, Vargas J, Quivico R, Cajavilca P, Morales G, Gutiérrez S. (2016, p. 110).

<i>Valores</i>	<i>Nivel de confiabilidad</i>
0 -0.49	No es confiable (es Inaceptable)
0.50 – 0.59	No es Confiable (es Pobre)
0.60 – 0.69	Baja Confiabilidad (es cuestionable)
0.70 – 0.75	Existe Confiabilidad (Aceptable)
0.76 – 0.89	Fuerte Confiabilidad (Bueno)
0.9 – 1.0	Alta Confiabilidad (Excelente)

2.5. Procedimiento

Primera etapa: Se realiza el cambio de tecnología de tungsteno a tecnología led para lo cual tenemos la información de las luminarias cambiados y las luminarias led que se instalaron en el estudio 1.

Segunda etapa: Recopilamos la información de los costos de energía cuando el estudio 1 de TV Perú utilizaba luminarias de tungsteno.

Tercera etapa: Recopilamos la información de los costos de energía cuando el estudio 1 de TV Perú utiliza luminarias de led.

Cuarta etapa. Se realiza un análisis de costo.

2.6. Aspectos éticos

Los datos procesados en esta investigación han sido obtenidos en la empresa TV Perú y no han sido adulterados. Así mismo dichos datos fueron obtenidos con consentimiento de la empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Después de analizar la teoría referente a las 2 variables en un periodo considerable la implementación del cambio de sistema de iluminación vamos a cuantificar las variables.

X = Sistema de iluminación

Y = Disminución de costos de la energía eléctrica

3.1. Dimensiones de X (Variable 1): Sistema de iluminación

- Cantidad de lúmenes
- Potencia de las luminarias
- Vida útil de las lámparas

Estos valores los encontraremos de los registros sistema de iluminación de la empresa TV Perú. Dichos valores serán cuantificados nuevamente en una escala de 0 - 1 para poder utilizar el modelo correlacional y encontrar la relación entre ambas variables.

3.1.1. Dimensión 1: Cantidad de lúmenes

A diferencia de las luminarias de tungsteno la cantidad de lúmenes se reduce significativamente después de que estas estén encendidas unas 400 h, de las 800 a 1000 horas de vida útil máximo que tienen estas lámparas, además tenemos que agregarle el funcionamiento que le damos a este tipo de lámparas ya que un encendido brusco haría que se rompa el filamento o en caso se quemara la lámpara. Considerando que estas lámparas trabajan los 7 días de la semana 10 horas diarias. Y a su vez tenemos las luminarias led que tienen una mayor cantidad de lúmenes obteniendo mayor vida útil en los de 50 000 a 100 000 horas de vida útil manteniendo el 90% de sus lúmenes en la misma intensidad.

Tabla 3.1.1: Cantidad de lúmenes por tipos de lámparas. Fuente: Elaboración propia a la teoría (2019)

Tipos de lámparas	Lúmenes X Watts
Tungsteno/ halógenas hogareñas	15/20
Tungsteno/ halógenas profesional	25/30
CLF hogareñas (bajo consumo)	55/65
CLF profesional	60/80
Tubos fluorescentes profesionales	85/100
LED	100/120
HMI	100/120

3.1.2. Dimensión 2: Potencia de las luminarias

Existen una variedad de luminarias de diferente tipos potencia y son clasificados de acuerdo a la necesidad del usuario o técnico, tenemos las de baja potencia que están en los rangos de 650 w a 1000w y también tenemos los de mayor potencia que están en el rango de los 2000 w y hasta los de 5000 w que son utilizados en los estudios de televisión en la actualidad, es decir el luminotécnico tiene una gran labor al existir nuevas tecnologías de luminarias más ahorrativas, en cuanto a la potencia de las luminarias obteniéndose grandes resultados.

Tabla 3.1.2: Consumo aproximado en watts y lúmenes de potencia luminosa. Fuente:
Elaboración propia a la teoría (2019)

Valor en lúmenes (lm)	Leds (watts)	Incandescentes (watts)
50/80	1.3	10
110/220	3.5	15
250/440	5	25
550/650	9	40
650/800	11	60
800/1500	15	75
1600/1800	18	100
2500/2600	25	150
2600/2800	30	200

3.1.3. Dimensión 3: Vida útil de las lámparas

En la actualidad existe varios tipos de lámparas de tungsteno con diferentes rangos de vida útil de acuerdo al manual del fabricante. Los rangos van de 1000 w y 2000 w tiene una vida útil de 800 a 1000 horas, las lámparas de 5000 w tienen una vida útil de 2000 horas, cuando las lámparas cumplen la media de su vida útil pierden potencia en lúmenes, a diferencia de la tecnología led que tienen rangos mayores de vida útil de 30 000 hasta las 100 000 horas de vida útil. Así mismo Dallas C. (2014). Menciona: En iluminación se conoce como vida útil de una fuente de luz al tiempo durante el cual el foco funciona sin perder el rendimiento luminoso, mientras que la vida media hace referencia al tiempo que durara el foco sin fundirse o que tardara en dejar de funcionar. Ambos parámetros se identifican con la unidad horas.

Tabla 3.1.3: Vida útil de las lámparas. Fuente: Elaboración propia a la teoría (2019)

Tipos de lámparas	Vida útil (en horas)	Potencia
Lampara incandescente	800 a 200	1000 w
Lampara de alta intensidad de descarga (HID)	9 000 a 16 000	5 000 w a 12 000
Lampara fluorescente	7 500 a 30 000	20 w
Lampara fluorescente compacta	6000 a 15 000	20 a 40 w
Led de potencia	50 000 a 100 000	230 w

Tabla 3.1.4: Radiación de las lámparas eléctricas. Fuente: Elaboración propia a la teoría (2019)

Tecnología	Luz visible %	Conducción y convección %	Infrarrojo %	Ultravioleta
Lámparas incandescentes	10	20	70	0
Lámparas de HID	15- 25	50	15-20	5-20
Lámparas fluorescentes	25	45	30	0
Lámparas fluorescentes compactas	30	60	20	0.5
LED	70	30	0	0

3.2.1. DIMENSIONES DE Y (VARIABLE 2): DISMINUCION DE COSTOS DE LA ENERGIA ELECTRICA

- Costos fijos
- Costo operacional
- Costo de los equipos

3.2.2. Dimensión 1: Costos fijos

El principal costo fijo que tenemos en el canal es la cantidad de energía eléctrica que consumen estos equipos que necesitan gran cantidad de potencia (watt) para su funcionamiento en un estudio de televisión.

Hay que dejar en claro, que los costos fijos pueden llegar a aumentar obviamente si la empresa decide aumentar su capacidad productiva, cosa que normalmente se logra a largo plazo, por esta razón, el concepto costo fijo debe entenderse en términos de aquellos costos que se mantienen dentro de un período de tiempo corto. Fred D (2003).

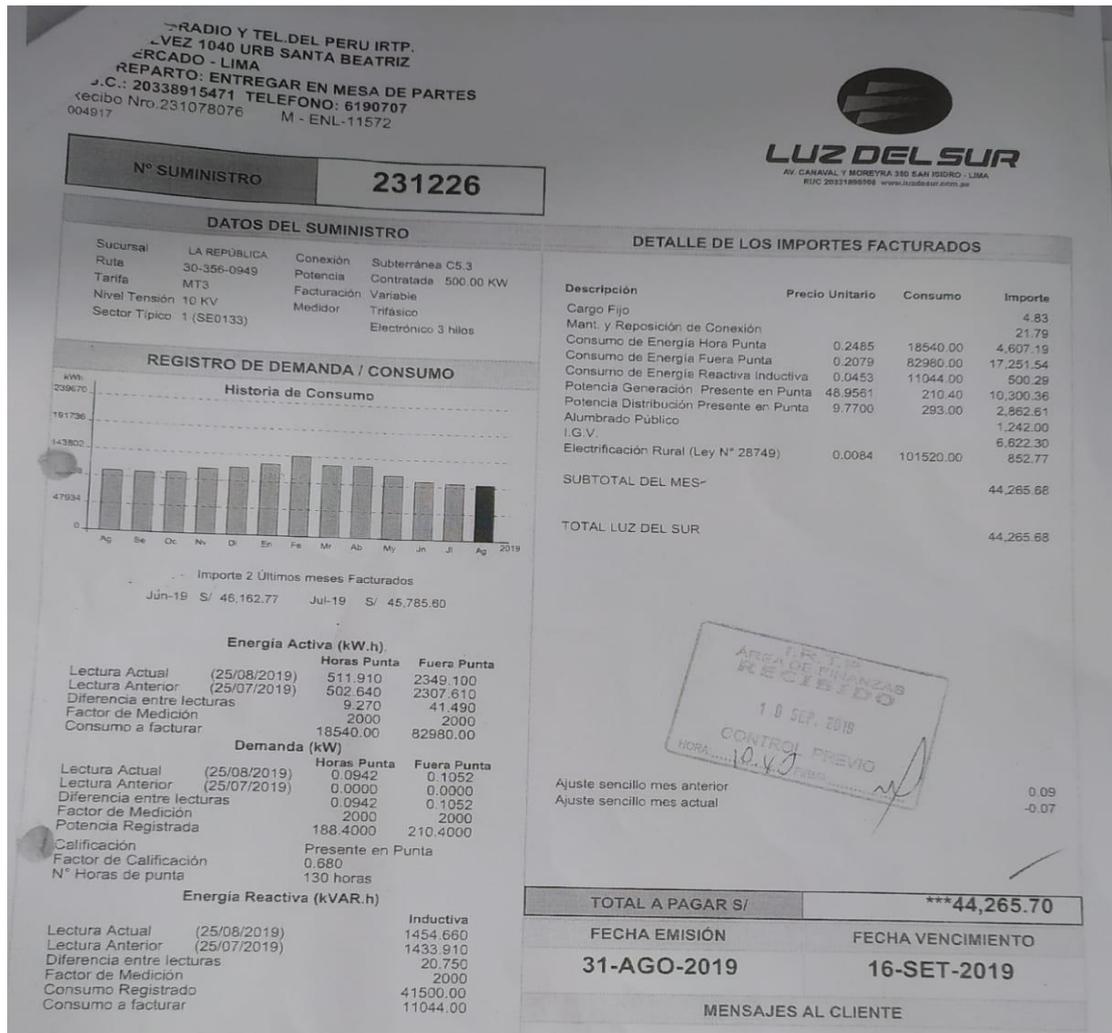


Figura 3: Recibo de consumo de canal 7 con iluminación led.

3.2.3. Dimensión 2: Costo operacional

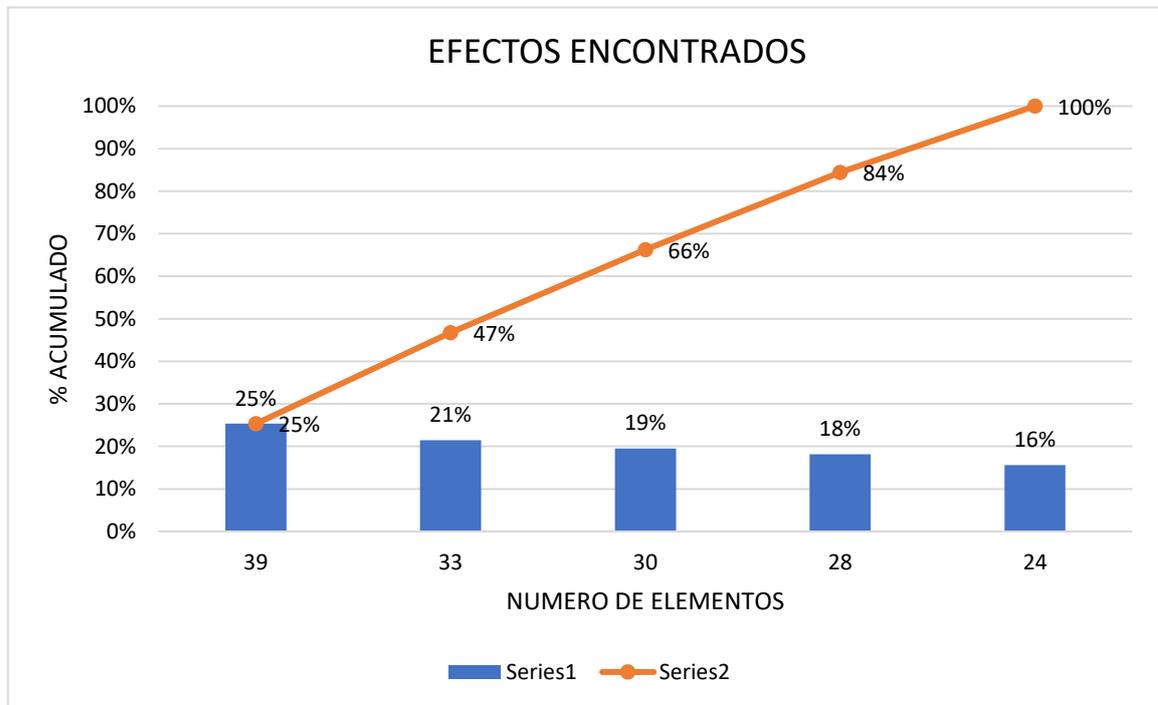
El costo operacional nos va a permitir el buen funcionamiento de las luminarias para lo cual el técnico en iluminación va a requerir hacer un pedido para de los accesorios que se va utilizar.

Los costos operacionales junto con los datos de productividad, son importantes para comparar y determinar cuál es el método de mantenimiento mecánico de mayor conveniencia para la empresa. Además, son de gran utilidad para planificar la duración de las labores dentro de un período de producción y determinar si es viable tener maquinaria propia o utilizar los servicios de un contratista (Peraza 1996; Ladrach 2010).

3.2.4. Dimensión 3: Costo de los equipos

Los avances tecnológicos en diferentes sistemas de iluminación han mejorado en la última década, debido a que han desarrollado dispositivos de bajo costo y bajo consumo, el medio de comunicación es a través de un cable o medio inalámbrico. Por lo que estas luminarias tienen sensores para sus diferentes mecanismos para obtener un bajo consumo de energía.

Diagrama de Pareto



Interpretación:

Los datos de frecuencia lo encontraras en la tabla 3.3 donde te detalla la frecuencia en % y el acumulado de los 5 efectos encontrados en las lámparas incandescentes.

Tabla 3.3: Efectos encontrados en las lámparas incandescentes.

N.	EFFECTOS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO
1	Luminarias fuera del tiempo de vida útil	39	25.32	25.3
2	Carencia de Mantenimiento Preventivo y Predictivo	33	21.4	46.8
3	Sin disponibilidad de equipos y recambio	30	19.5	66
4	Materiales que no cumplen los estándares de seguridad	28	18.2	84
5	Ambiente inadecuado por alta emisión de calor	24	16	100
TOTAL		154	100.0	

Análisis de Pareto

Luego de analizar las carencias en los métodos que usaban las luminarias incandescentes podemos visualizar cuales fueron los tres primeros tipos de efectos que representa el 70% de las luminarias aproximadamente. Por el principio de Pareto concluimos que la mayor parte de los efectos encontrados pertenece a estos tres tipos de defectos. Para lo cual se eliminarán las causas que los provocan y desaparecerían la mayor parte de los efectos.

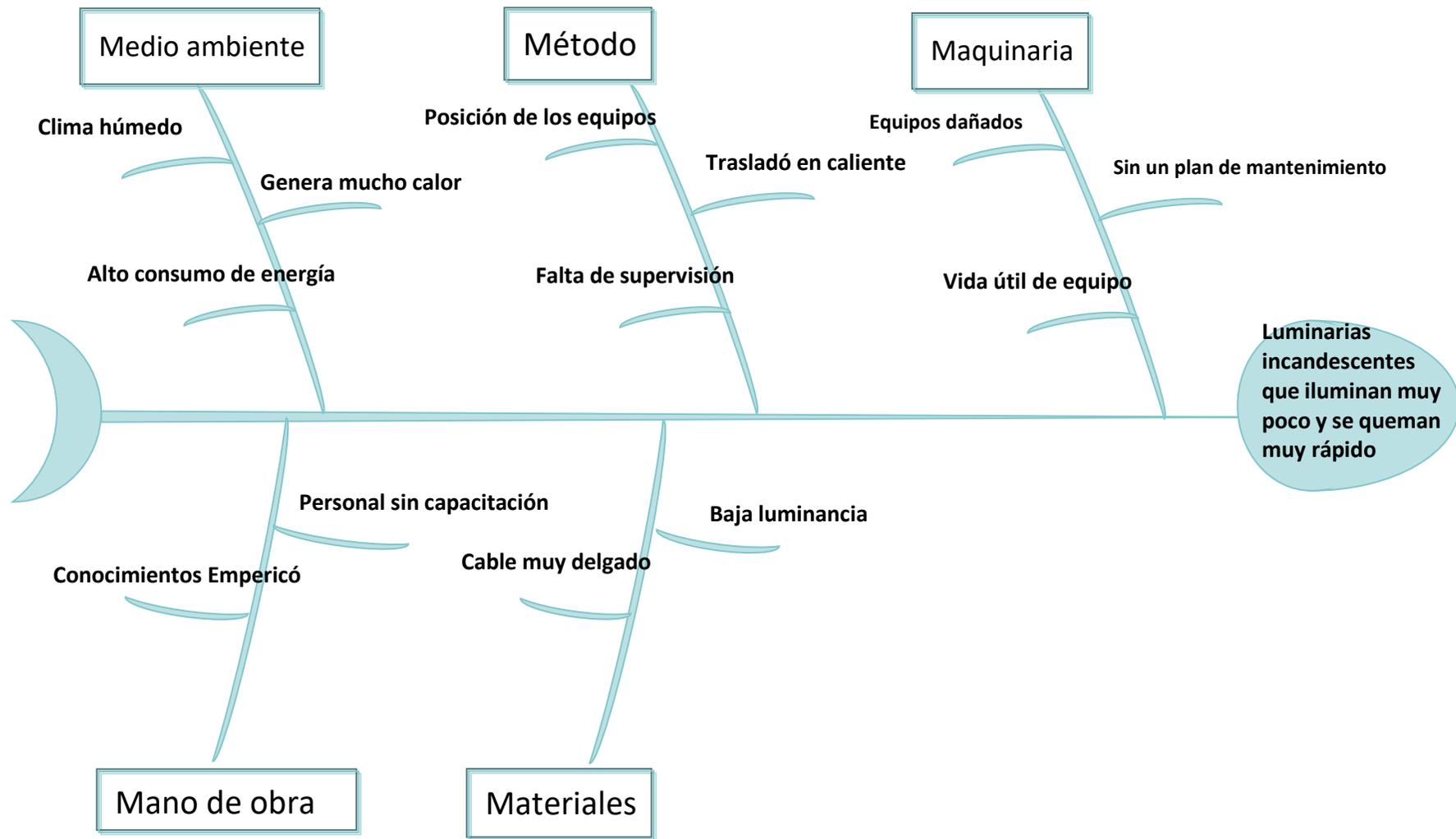


Diagrama de Ishikawa

3.1.1.2. Análisis del diagrama de Ishikawa

Las causas detectadas que generan deficiencias en las luminarias incandescentes que iluminan muy poco y se queman muy rápido en el estudio 1 de televisión.

En relación con las luminarias al ser equipos antiguos y al no tener un plan de mantenimiento de las maquinas, esto nos ocasiona que las lámparas se quemen y no cumplan su vida útil. Esto se debe a la falta de capacitación del técnico en iluminación encargado de la instalación y programación de los equipos para evitar el desgaste y la baja iluminación por suciedad, además por solucionar problemas que suceden al momento utilizamos materiales que no son los recomendados por fabricante.

3.1.1.3. Validez y confiabilidad de los Instrumentos

3.1.1.4. Validez

La selección de los instrumentos se realizó durante la operacionalización de variables (ANEXO 2). En ese momento se identificaron las dos variables, luego, se desagregaron en dimensiones, después éstos en indicadores. Posteriormente se determinaron la cantidad de los ítems y finalmente se elaboraron los instrumentos de acuerdo con los indicadores. La selección de los instrumentos se hizo en razón a la intención de la investigación, de la validez y confiabilidad que tenga.

El primer instrumento que se seleccionó corresponde a la variable: "Sistemas de iluminación" y el segundo "Disminución de costos de la energía eléctrica".

La validación de los instrumentos se realizó con los expertos en la especialidad. Se elaboró dos instrumentos de investigación los cuales contienen 10 ítems correspondientes a un sistema de iluminación y 10 ítems correspondientes a la disminución de costos de la energía eléctrica.

La validación de los instrumentos de recolección de datos se realizó mediante los siguientes procedimientos: Validez externa y confiabilidad interna.

Para Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Lucio (2008), “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales” (pág. 277). Esto tiene que ver con el “grado en el que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (pág. 277).

Debido a que analizan las relaciones entre una o más variables independientes y una o más dependientes, son estudios que determinan correlaciones basados en un enfoque cuantitativo donde miden su validez el rigor y el control de la situación de investigación. Feuer, Towne y Shavelson (2002).

El principio de la validez de criterio es sencillo: si diferentes instrumentos o criterios miden el mismo concepto o variable, estos deben arrojar resultados similares. Bostwick y kyte (2005).

De lo expuesto, se define la validación de los instrumentos como la determinación de la capacidad de las encuestas para medir las cualidades para lo cual fueron construidos.

A los referidos expertos se les entregó la matriz de consistencia (ANEXO 1), los instrumentos (ANEXO 3) y la ficha de validación (ANEXO 4). Sobre la base del procedimiento de validación descrita, consideraron que son pertinentes la existencia de una relación entre los criterios y objetivos del estudio y los ítems constitutivos de los dos instrumentos de recopilación de la información. La cuantificación de las calificaciones de los expertos se presenta a continuación en la siguiente tabla:

TABLA 4.

Nivel de validez de las encuestas, según el juicio de expertos. Fuente: Instrumentos de opinión de expertos

EXPERTOS	Sistema de iluminación		Disminución de costos	
	Puntaje	%	Puntaje	%
Ulises Piscoya Silva	90	90	90	90
Cangana Anaya Grimaldo	91	91	91	91
Promedio de valoración	90	90	90	90

Los valores resultantes, después de tabular la calificación emitida por los expertos, están considerados a un nivel de validez muy bueno.

Los resultados pueden ser comprendidos mediante el siguiente cuadro que presentamos en la tabla:

TABLA 5.

Valores de los niveles de validez. Fuente. Cabanillas (2004, p.76).

Valores	Niveles de validez
91 – 100	Excelente
81 – 90	Muy bueno
71 – 80	Bueno
61 – 70	Regular
51 – 60	Deficiente

Confiabilidad de los instrumentos

Para determinar la confiabilidad interna del Primer instrumento de investigación se realizó un trabajo piloto con los técnicos de iluminación de los diferentes canales de televisión, y se aplicó la prueba estadística Kuder Richarson 20 (KR20) por ser un instrumento con respuestas de tipo dicotómico.

En la estimación de la consistencia interna mediante, por ejemplo, el coeficiente KR-20, y su forma más general que es el coeficiente alfa (Cronbach, 1951), uno de los criterios que se deben considerar para elegir el coeficiente más apropiado es la que corresponde a las características estructurales y funcionales internas de las partes, además de asumir que los datos están completos (Huynh, 1977).

Dicho procedimiento se realizó bajo la siguiente secuencia:

- a) Se determinó una muestra piloto de 36 técnicos de iluminación.
- b) Se aplicó el cuestionario validado por juicio de expertos.
- c) Los resultados obtenidos mediante para análisis de confiabilidad es el siguiente:

TABLA 6.

Confiabilidad del primer instrumento.

Instrumento	Kuder Richarson	N° de ítems
Sistema de iluminación	0.83	10

En consecuencia, el instrumento de investigación tiene una confiabilidad muy alta, ver en la tabla cuadro de nivel de confiabilidad **3.2**.

Dado que en la aplicación del cuestionario se obtuvo el valor de $KR20 = 0,83$ podemos afirmar que el cuestionario tiene una muy alta confiabilidad y por lo tanto aplicable.

Para determinar la confiabilidad del Segundo instrumento de investigación se realizó un trabajo piloto con 36 técnicos de iluminación de los diferentes canales de televisión elegidos, y se aplicó la prueba estadística Alfa de Cronbach por ser un instrumento con respuestas de tipo politómico.

TABLA 7.

Confiabilidad del segundo instrumento

Instrumento	Coefficiente Alfa Cronbach	N° de elementos
Disminución de costos de la energía eléctrica	0.79	10

En consecuencia, el instrumento de investigación es de Fuerte Confiabilidad (bueno). Dado que en la aplicación del instrumento a una muestra piloto es significativo, podemos afirmar que el instrumento es confiable para el análisis de costo de la implementación de los equipos de iluminación de TV Perú.

3.2. Presentación y análisis de resultados

3.2.1. Análisis descriptivo

Análisis descriptivo de la variable Sistema de iluminación

A.- Análisis descriptivo de la dimensión Cantidad de Lúmenes.

P1. _ Diga usted cuál de estos equipos es el más usado para la iluminación para un estudio de televisión.

TABLA 8.

FRECUENCIA DE: Diga usted cuál de estos equipos es el más usado para la iluminación para un estudio de televisión.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	4	11.1
Si	32	88.9
Total	36	100,0%

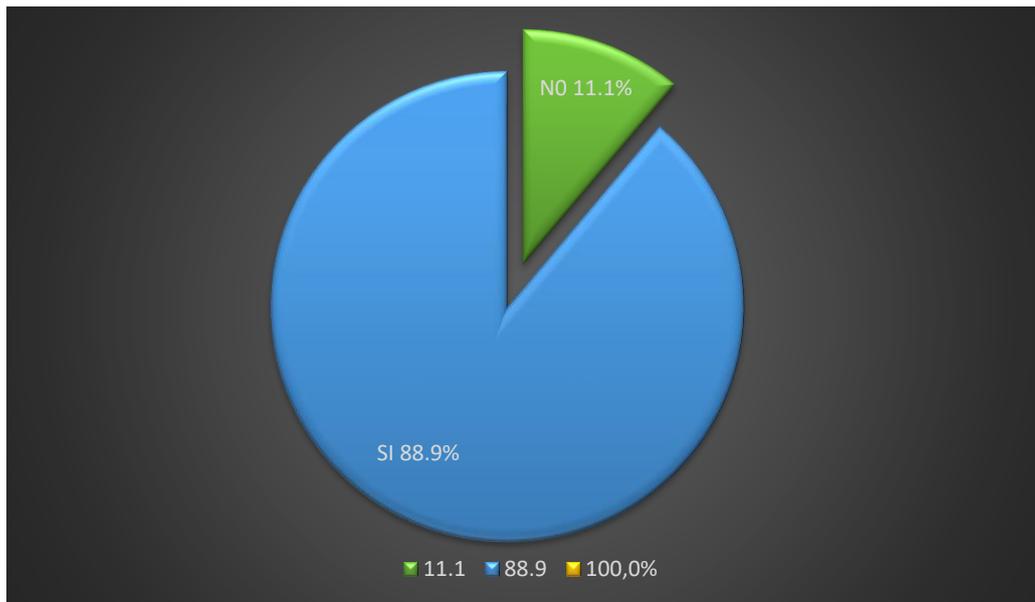


Figura 4. Diagrama circular del indicador: Cantidad de lúmenes que tienen los equipos.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 88,9 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Luminarias que son más usado. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P2. _ Marque cuál de las siguientes alternativas tiene un control de intensidad en la parte posterior del equipo.

TABLA 9.

FRECUENCIA DE: Marque cuál de las siguientes alternativas tiene un control de intensidad en la parte posterior del equipo.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	4	11.1
Sí	32	88.9
Total	36	100,0%

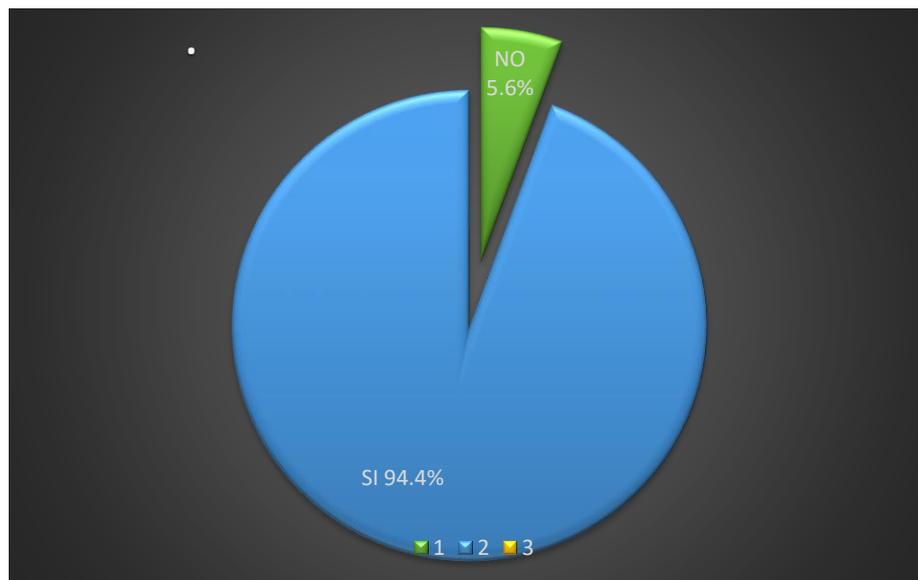


Figura 5. Diagrama circular del indicador: Luminarias que tienen control de intensidad.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,4 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: luminarias con control de intensidad. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P3. _ Cuál de las siguientes luminarias tiene entrada de canon 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes.

TABLA 10.

FRECUENCIA DE: Cuál de las siguientes luminarias tiene entrada de canon 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	6	16.7
Sí	30	83.3
Total	36	100,0%

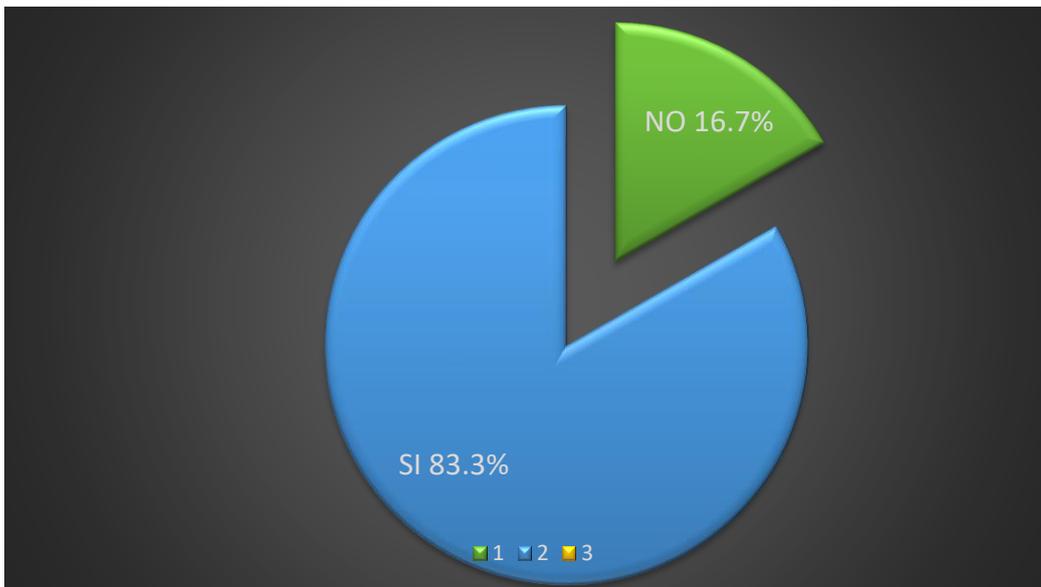


Figura 6: Diagrama circular del indicador: Cual de las siguientes luminarias tiene entrada de canon de 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 83,3 % los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Cuál de las siguientes luminarias tiene entrada de canon 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

TABLA 11.

Cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión Cantidad de lúmenes.

	SI	NO
Equipo más utilizado en estudio de televisión	88.90%	11.100%
Luminarias con control de intensidad	94.40%	5.600%
Luminarias con entrada de canon de 3 o 5 pines	83.30%	16.700%

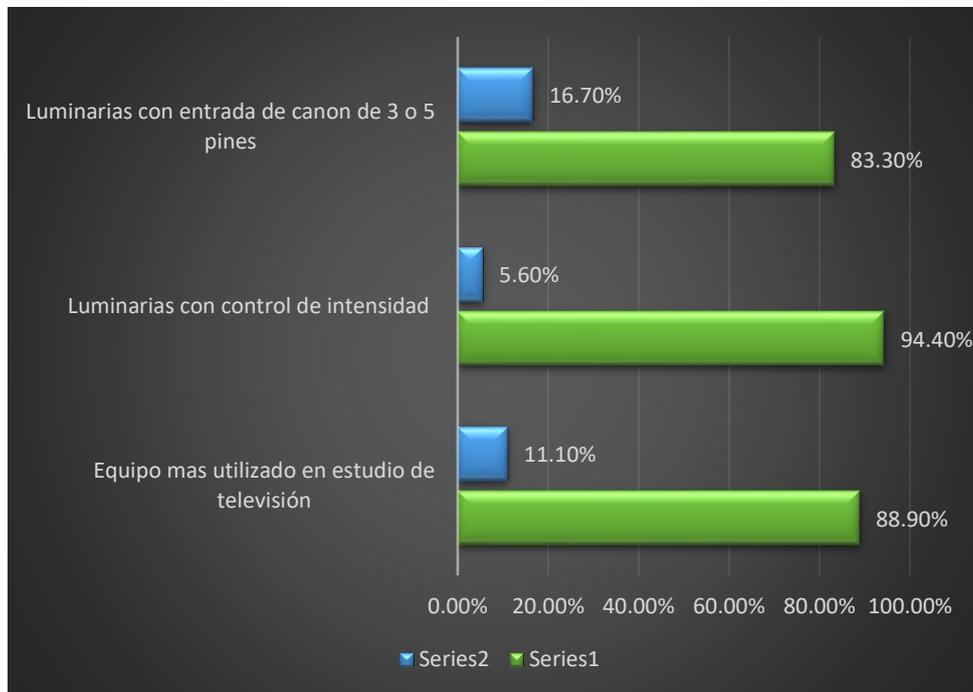


Figura 7. Diagrama de barras de la dimensión: Cantidad de lúmenes.

Interpretación

Si bien es cierto los tres (03) indicadores tienen aceptación favorable observamos en esta tabla que el indicador: luminarias con control de intensidad posee una mayor aceptación por los técnicos en iluminación. Esto se da debido a que nos facilita a la hora de controlar la intensidad de los equipos.

B.- Análisis descriptivo de la dimensión potencia de consumo de las luminarias

P4. _ Cuál de los siguientes equipos es la más usada en un estudio de televisión en la actualidad.

TABLA12.

Frecuencia de: Equipos más usadas en un estudio de televisión.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0
Sí	36	100
Total	36	100,0%

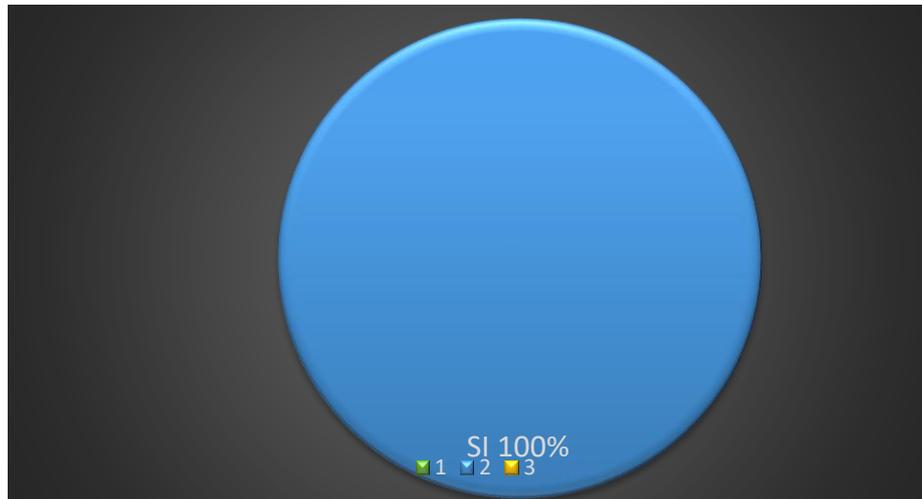


Figura 8. Diagrama circular del indicador: Equipos en un estudio de televisión.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 100 % de los técnicos de iluminación de los diferentes canales de televisión respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Cuál de los siguientes equipos es más usado en un estudio de televisión en la actualidad. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P5. _ Marque la alternativa correcta para la iluminación a campo abierto.

TABLA 13.

Frecuencia de: Equipo ideal para utilizar en campo abierto.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
NO	2	5.56
SÍ	34	94.44
TOTAL	36	100,0%

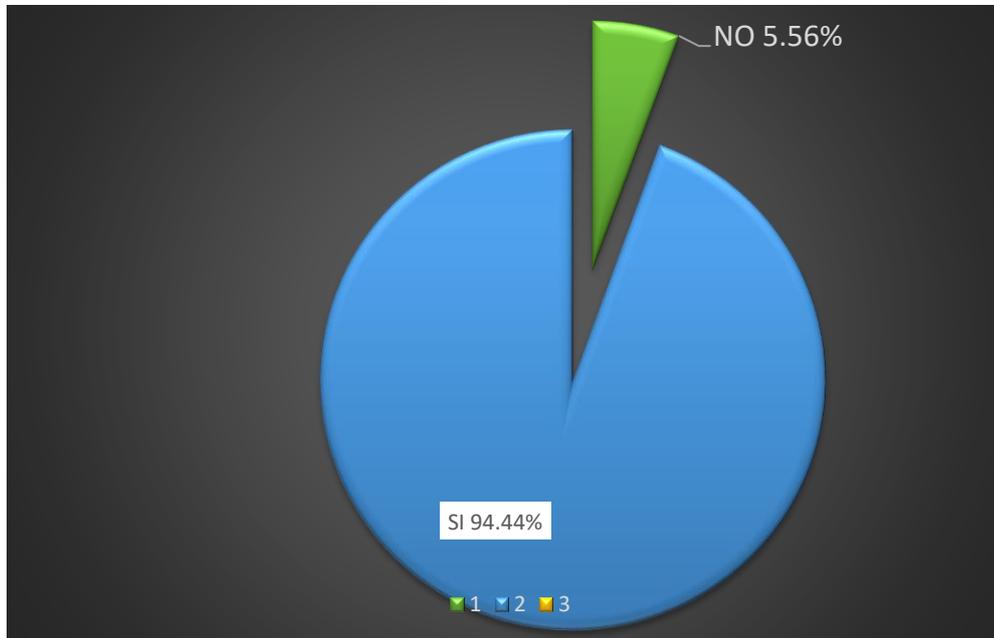


Figura 9. Diagrama circular del indicador: Luminaria ideal a campo abierto.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,44 % de los técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Luminarias ideal para campo abierto. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P6. _ Marque la alternativa correcta cuál de las siguientes luminarias emite mayor radiación de calor.

TABLA 14.

Frecuencia de: Equipos que generan mucho calor

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	7	19.44
Sí	29	80.56
Total	36	100,0%

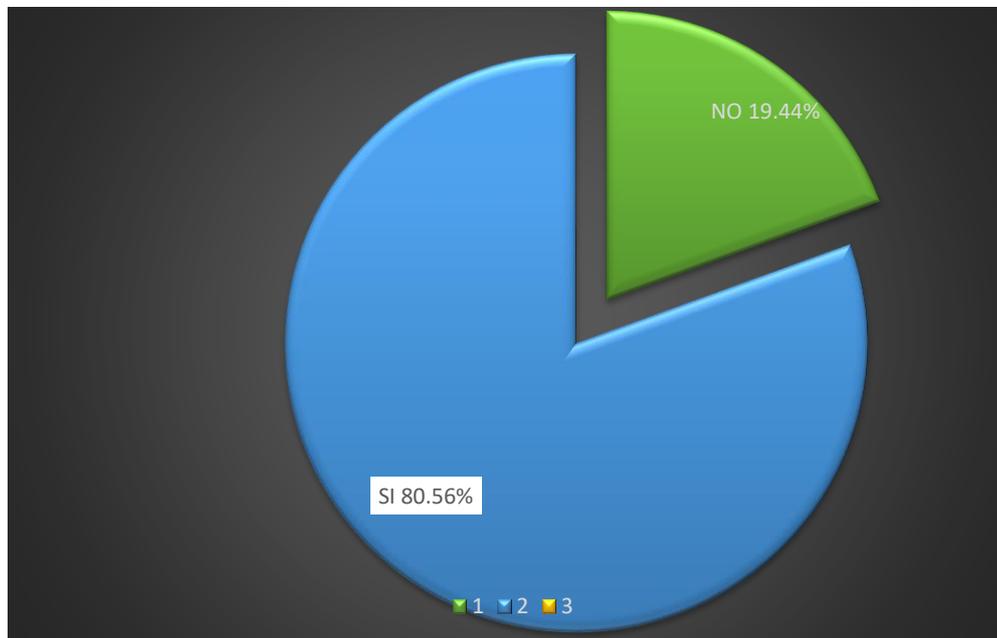


Figura 10. Diagrama circular del indicador: Equipos que generen mucho calor.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 80,56 % técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Equipos que generan mucho calor. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P7. _ En cuál de los siguientes escenarios se utiliza el kinoflu

TABLA 15.

Frecuencia de: Escenarios donde se utiliza el kinoflu.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	2	5.56
Sí	34	94.44
Total	36	100,0%

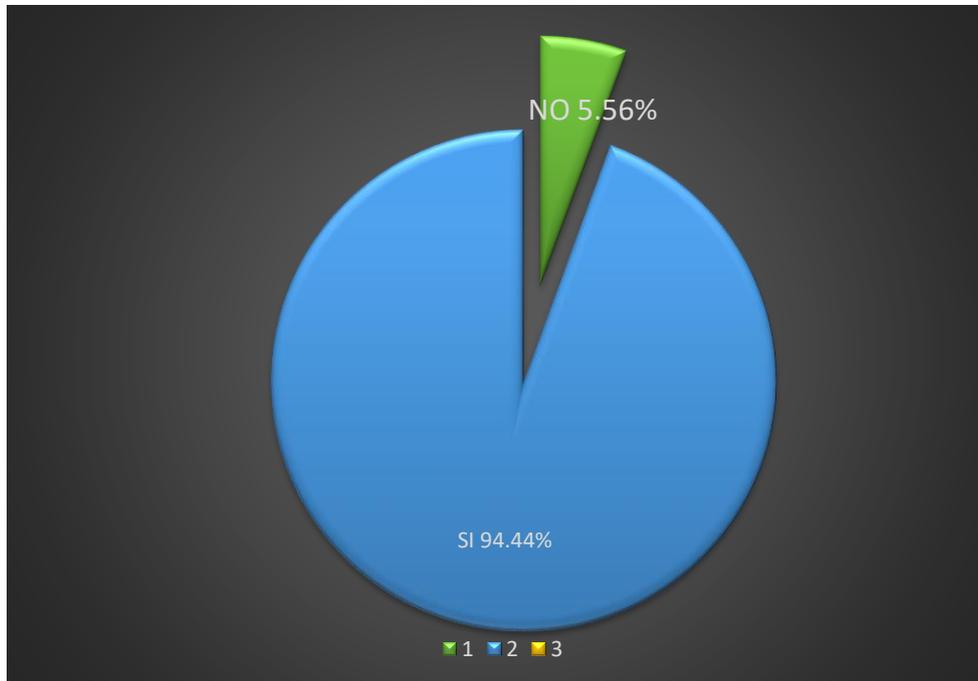


Figura 11. Diagrama circular del indicador: Escenarios donde se utiliza el kinoflu.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,44 % de los técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Escenarios donde se utiliza el kinoflu. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

TABLA16.

Cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión: Potencia de consumo de las luminarias

	SI	NO
Equipos más usados en estudio de televisión	100.00%	0.00%
Luminarias más usado en campo abierto	94.44%	5.56%
Luminarias que calientan demasiado	80.56%	19.44%
Escenarios donde se utiliza kinoflu	94.44%	5.56%

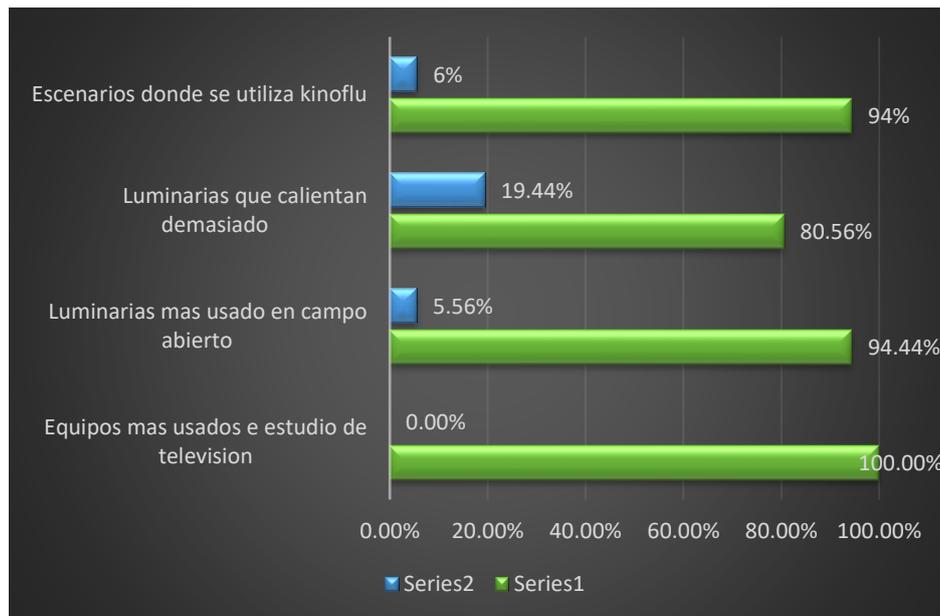


Figura 12. Diagrama de barras de la dimensión: Potencia de consumo de las luminarias.

Interpretación

Si bien es cierto los cuatro (04) indicadores tienen aceptación favorable observamos en esta tabla que el indicador: Equipos de iluminación más usados en estudio de televisión posee una mayor aceptación en los técnicos de iluminación ya que posee el 100 %. Esto se da debido a que en todos los estudios de televisión esta luminaria cumple todos los

requisitos para su fácil manejo. Cabe resaltar además que es muy frecuente ver estos equipos en los diferentes canales de televisión en el Perú. Por lo que ocupa el segundo lugar con una aceptación de 94.44 %.

C.- Análisis descriptivo de la dimensión vida útil de las lámparas

P8. _Cuál de las siguientes luminarias tiene mayor vida útil

TABLA17:

Frecuencia de: Mayor vida útil de las lámparas.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	4	11.11
Si	32	88.89
Total	36	100,0%



Figura 13. Diagrama circular del indicador: Mayor vida útil de las lámparas.

Interpretación:

Se puede observar en el gráfico que el 88,89 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Mayor vida útil de las lámparas. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P9. _ Marque la mejor alternativa a las siguientes afirmaciones cuál de los sistemas ayuda a mantener la vida útil del equipo.

TABLA18.

Frecuencia de: Sistema que ayuda a mantener la vida útil de las lámparas.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	2	5.56
Sí	34	94.44
Total	36	100,0%

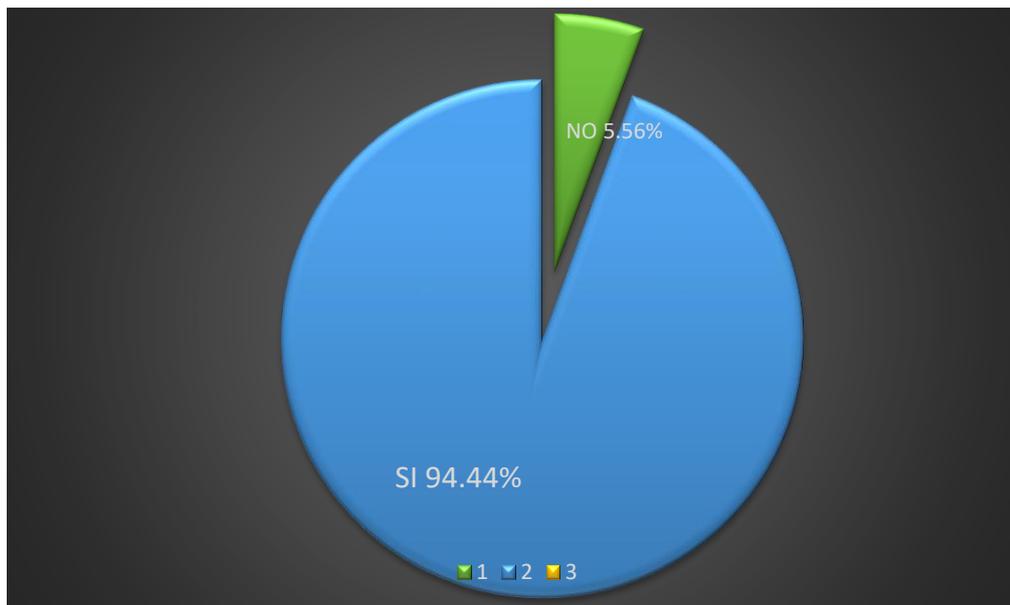


Figura 14. Diagrama circular del indicador: Mantener la vida útil de las lámparas.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 94,44 % de los técnicos en iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: mantener la vida útil de las lámparas. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

P10. _ Indique usted cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led en la actualidad.

TABLA 19.

Frecuencia de: Cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	0	0
Sí	36	100
Total	36	100,0%

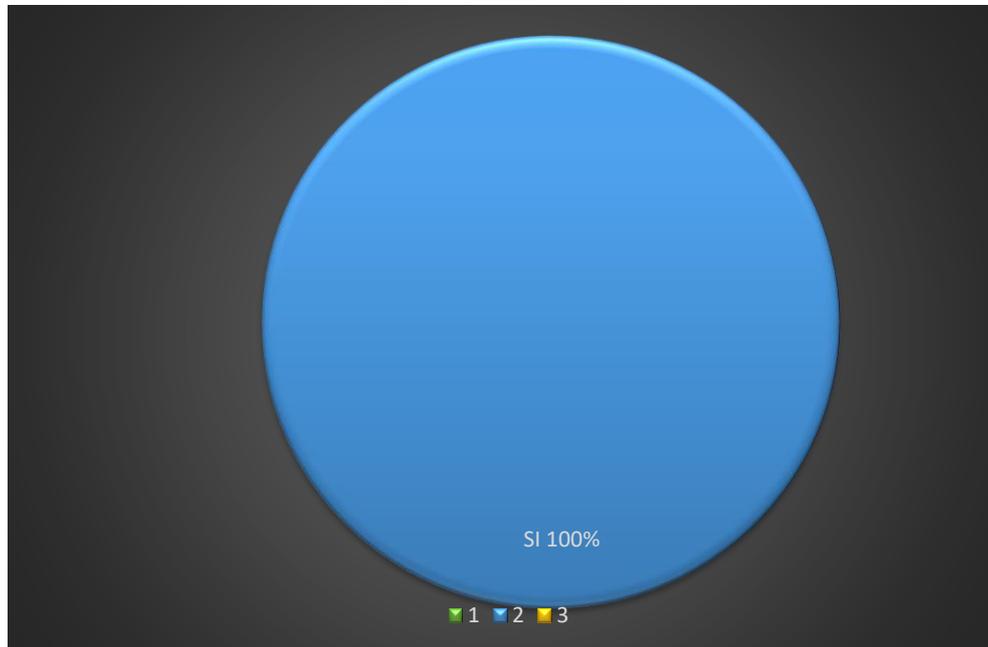


FIGURA 15. Diagrama circular del indicador: Cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led en la actualidad.

Interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 100 % de los técnicos de iluminación respondieron correctamente la pregunta referente al indicador: Cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led. Dicho indicador tiene aceptación favorable.

TABLA20.

Cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión: Vida útil de las lámparas.

	SI	NO
Mayor vida útil de las lámparas	88.89%	11.11%
Sistema que ayuda a mantener la vida útil de las lámparas	94.44%	5.56%
Cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led	100.00%	0.00%

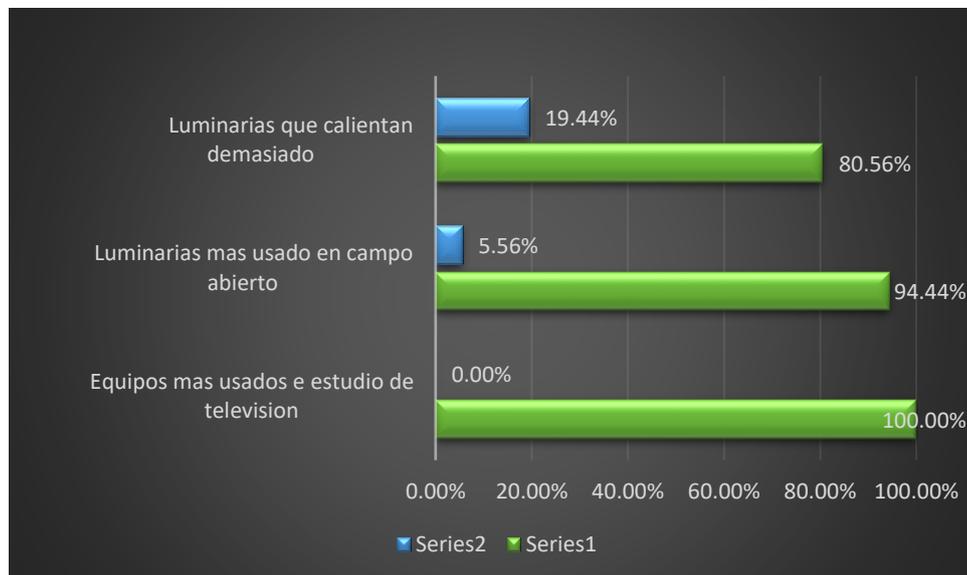


Figura16. Diagrama de barras de la dimensión: Vida útil de las lámparas.

Interpretación:

Si bien es cierto los tres (03) indicadores tienen aceptación favorable observamos en esta tabla que el indicador: Cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led tiene el 100% de la aceptación. Esto se da debido a que a comparación de la lampara de tungsteno solo tiene el 1 a 2 % de horas en comparación de la luminaria led de 100 000 horas.

3.2.2. Análisis descriptivo de la variable Disminución de costos de la energía eléctrica

A.- Análisis descriptivo de la dimensión Costos fijos

P11. _ Lampara que genera más calor de tungsteno o led.

¿Una vez encendida cuál de los dos genera más calor?

TABLA 21.

Frecuencia de: Lampara que genera más calor de tungsteno o led.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0,0%
Regular	0	0,0%
Bueno	6	16,7%
Muy Bueno	16	44,4%
Excelente	14	38,9%
Total	36	100,0%

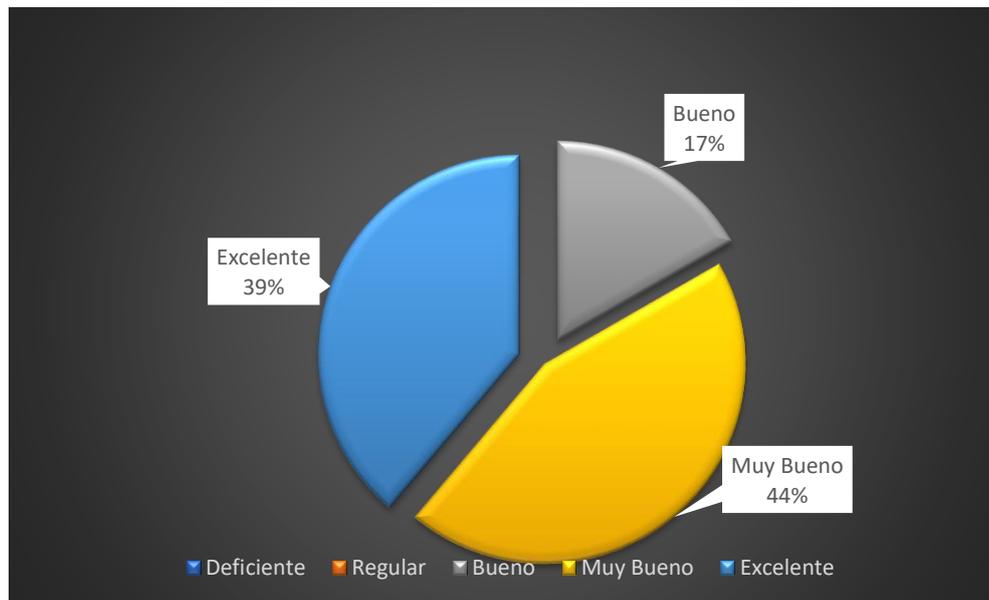


Figura 17. Diagrama circular del indicador: Lampara que genere más calor.

Interpretación

Se puede observar que el 44,4% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Muy bueno que es la mayoría, seguido de un 38,9% Excelente, asimismo un 16,7% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Lampara que genera más calor es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P12. _ Que tan fácil es instalar la lampara de tungsteno con respecto a la iluminación led

¿Cuál de las dos es más fácil instalar?

TABLA 22.

Frecuencia de: Que tan fácil es instalar la lampara de tungsteno con respecto a la iluminación led.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0,0%
Regular	0	0,0%
Bueno	4	11,1%
Muy Bueno	14	38,9%
Excelente	18	50,0%
TOTAL	36	100,0%

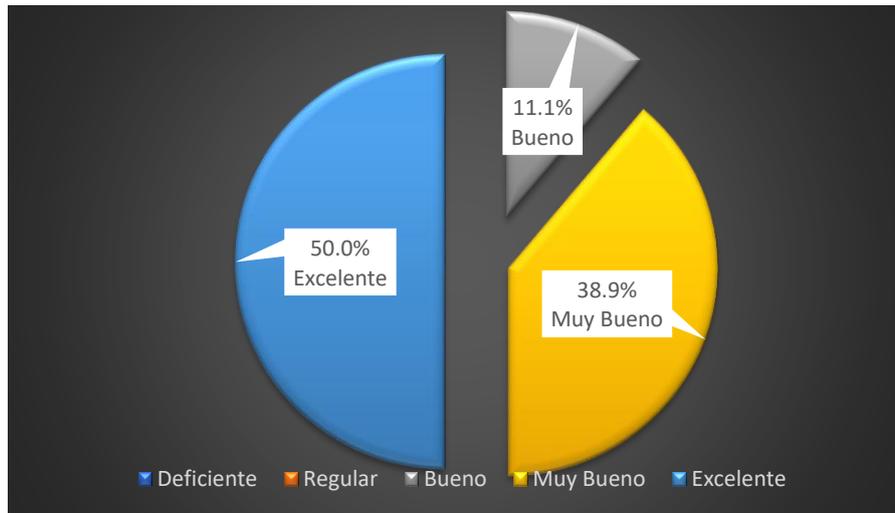


Figura 18. Diagrama circular del indicador: Que tan fácil es instalar la lampara de tungsteno con respecto a la iluminación led.

Interpretación

Se puede observar que el 50% de los técnicos en iluminación evaluados tiene un resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 38,9% Muy Bueno, asimismo un 11,1% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Cuál de los dos es más fácil instalar es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P13. _ La tecnología led genera un mejor ambiente de trabajo.

¿la tecnología led genera un mejor ambiente en el estudio de televisión?

TABLA 23.

Frecuencia de: La tecnología led genera un mejor ambiente de trabajo.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0,0%
Regular	0	0,0%
Bueno	2	5,6%
Muy Bueno	14	38,9%
Excelente	20	55,6%
TOTAL	36	100,0%

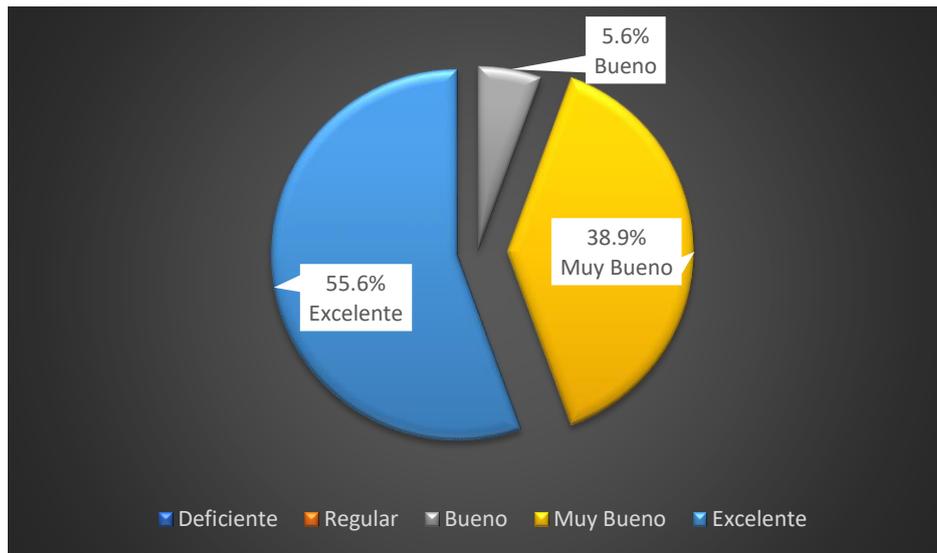


Figura 19. Diagrama circular del indicador: La tecnología led genera un mejor ambiente en el trabajo.

Interpretación

Se puede observar que el 55,6% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 38,9% Muy Bueno, asimismo un 5,6% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador La tecnología led genera un mejor ambiente en el estudio de televisión es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P14. _ Se necesita más técnicos para la instalación de tungsteno en comparación de la luminaria led

¿Cuál de los dos se necesitan más técnicos para su instalación?

TABLA 24.

Frecuencia de: Se necesita más técnicos para la instalación de tungsteno en comparación de la luminaria led.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	4	11.1%
Muy Bueno	18	50.0%
Excelente	14	38.9%
TOTAL	36	100.0%

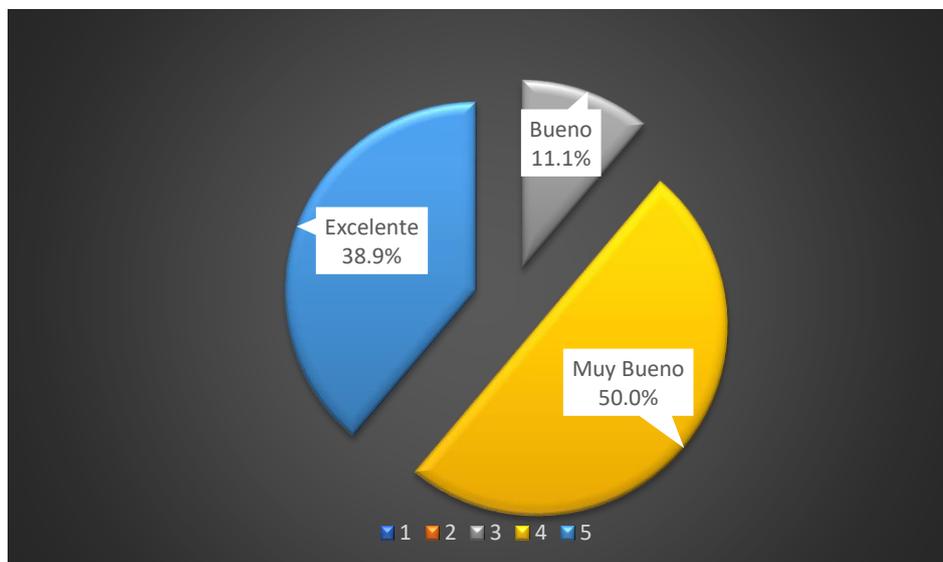


Figura 20. Diagrama circular del indicador: En cuál de los dos se necesitan más técnicos.

Interpretación:

Se puede observar que el 38,9% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente, seguido de un 50% Muy Bueno, que es la mayoría asimismo un 11,1%

Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador En cuál de los dos se necesitan más técnicos en iluminación para su instalación por competencia es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

Análisis descriptivo de los cuatro indicadores de la dimensión Costo fijo

TABLA 25.

Cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión Costo fijo.

	Lampara que genera mayor calor de tungsteno o led	Que tan rápido es instalar la luminaria de tungsteno en comparación de la luminaria led	La tecnología led genera un mejor ambiente en el estudio de televisión	Cuál de los dos sistemas de iluminación se necesita más técnicos de tungsteno o led
Deficiente	0%	0%	0%	0%
Regular	0%	0%	0%	0%
Bueno	16.7%	11.1%	5.6%	11.1%
Muy Bueno	44.4%	38.9%	38.8%	50%
Excelente	38.9%	50%	55.6%	38.9%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

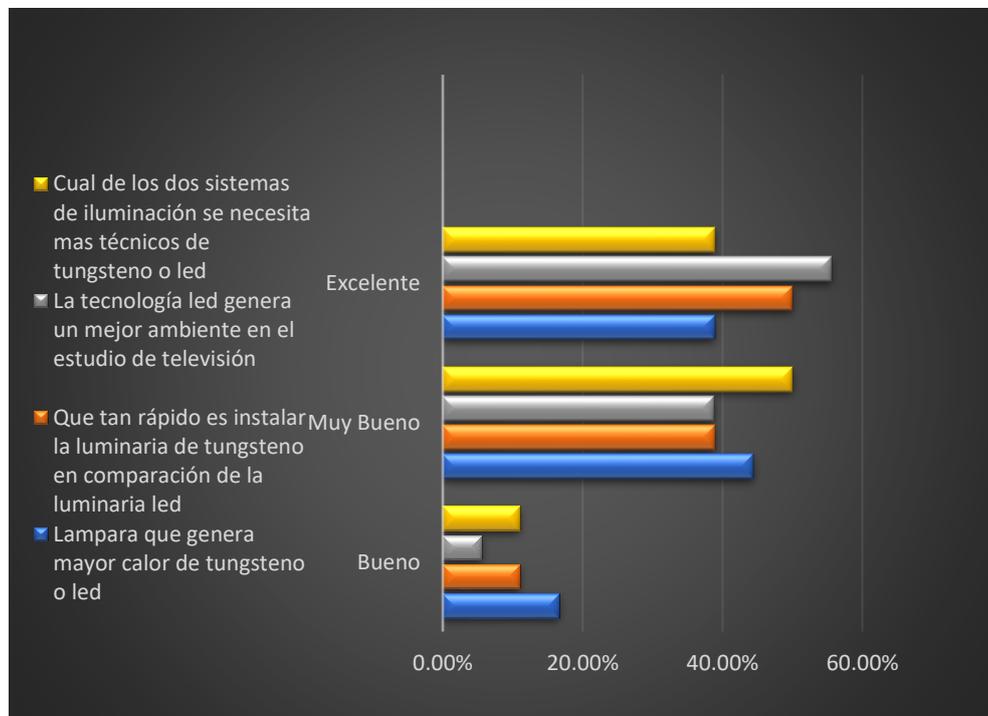


Figura 21. Diagrama de barras de la dimensión: Costos fijos

Interpretación

Se puede observar que todos los indicadores de la Dimensión Costos fijos se encuentran en la escala de Likert desde Bueno, Muy bueno y excelente lo cual demuestra que los técnicos en iluminación tienen un nivel de conocimiento Favorable. Ello se evidencia de acuerdo en el gráfico.

B.- Análisis descriptivo de a dimensión Costo Operacional.

P15. _ Que tan confiable es el fresnel led para un estudio de televisión

¿En qué medida es confiable el fresnel led?

TABLA 26.

Frecuencia de: que tan confiable es el fresnel led para un estudio de televisión

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	8	22.2%
Muy Bueno	10	27.8%
Excelente	18	50.0%
TOTAL	36	100.0%

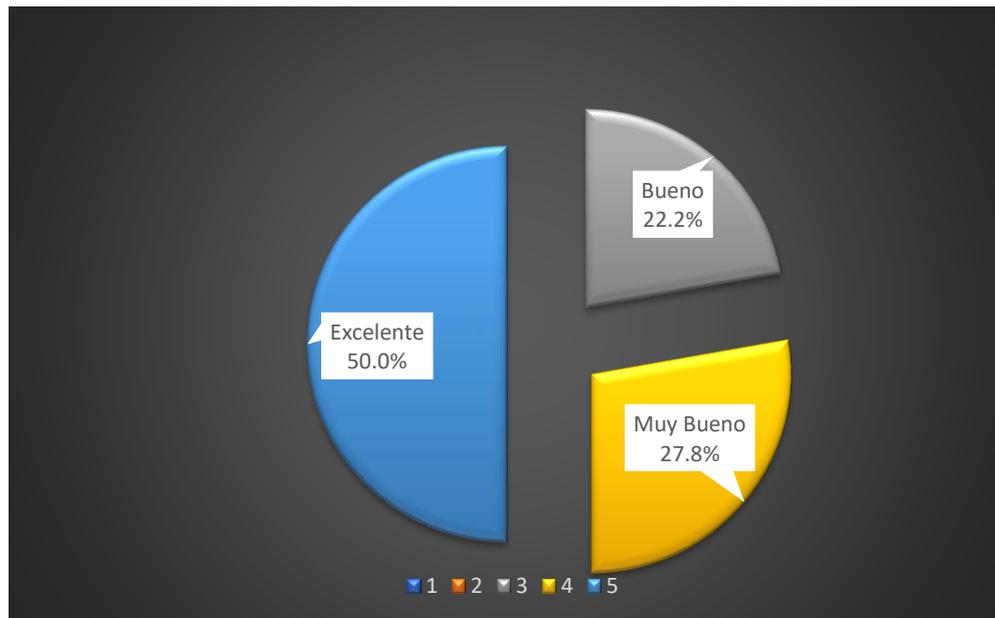


Figura 22. Diagrama circular del indicador: que tan confiable es el fresnel led.

Interpretación.

Se puede observar que el 50% de los técnicos en iluminación evaluados tiene un resultado Excelente por la mayoría, seguido de un 27,8% Muy bueno, asimismo un 22,2% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador: Que proyecto es más rentable, es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P16. _ la instalación de los equipos led a comparación con la de tungsteno es más simple.

¿Cuál de las dos tecnologías es más complejo la instalación?

TABLA 27.

Frecuencia de: Que tecnología es más complejo su instalación.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	2	5.6%
Muy Bueno	12	33.3%
Excelente	22	61.1%
TOTAL	36	100.0%

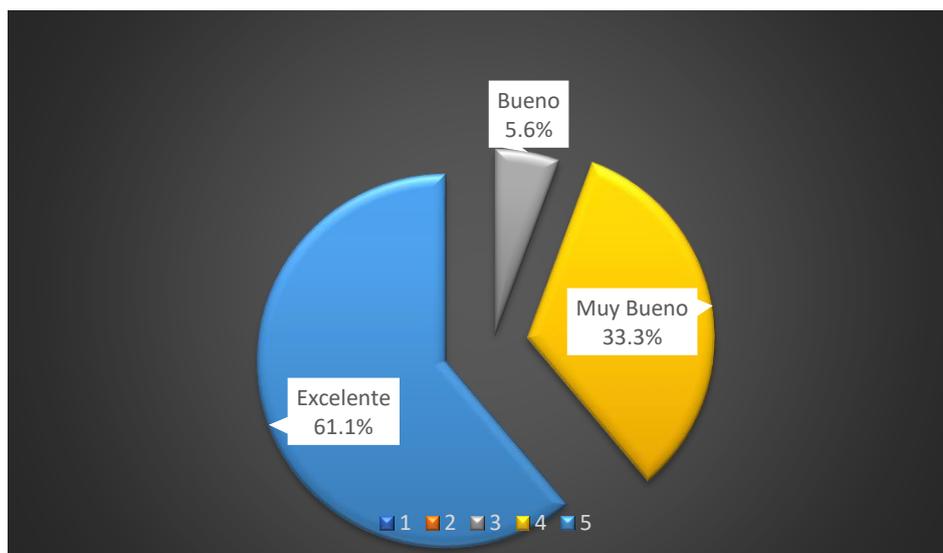


Figura 23. Diagrama circular del indicador: Que tecnología es más complejo su instalación.

Interpretación

Se puede observar que el 61,1% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 33,3% Excelente, asimismo un 5,6% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Realizar equipos de trabajo para el desarrollo de los proyectos del curso es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P17. _ Que tan confiable es la consola avolites para la implementación de la tecnología led.

¿En qué medida considera usted que es la consola avolites es segura?

TABLA 28.

Frecuencia de: Que tan confiable es la consola avolites para tecnología led.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	6	16.7%
Muy Bueno	8	22.2%
Excelente	22	61.1%
TOTAL	36	100.0%

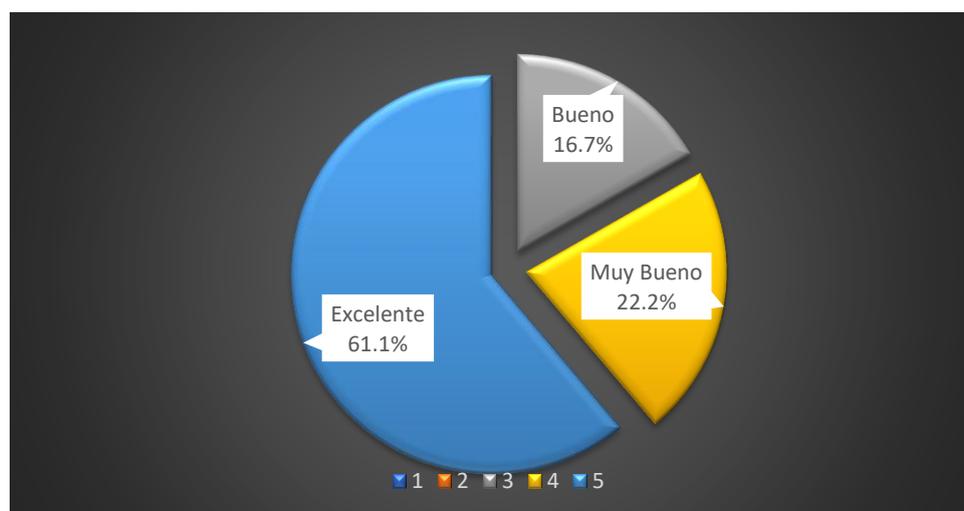


Figura 24. Diagrama circular del indicador: Que tan confiable es la consola avolites para este tipo de implementación.

Interpretación

Se puede observar que el 61,1% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 22,2% Excelente, asimismo un 16,7% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador que tan confiable es la consola avolites para la tecnología led es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

Análisis descriptivo de los tres indicadores de la dimensión Costo Operacional.

TABLA 29.

Cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión costo operacional.

	Que tan confiable es el fresnel led para un estudio de televisión	La instalación de los equipos led a comparación con la de tungsteno es más simple	Que tan confiable es la consola a avolites para la implementación de la tecnología led
Deficiente	0	0	0
Regular	0	0	0
Bueno	22.2	5.6	16.7
Muy Bueno	27.8	33.3	22.2
Excelente	50	61.1	61.1
TOTAL	100	100	100

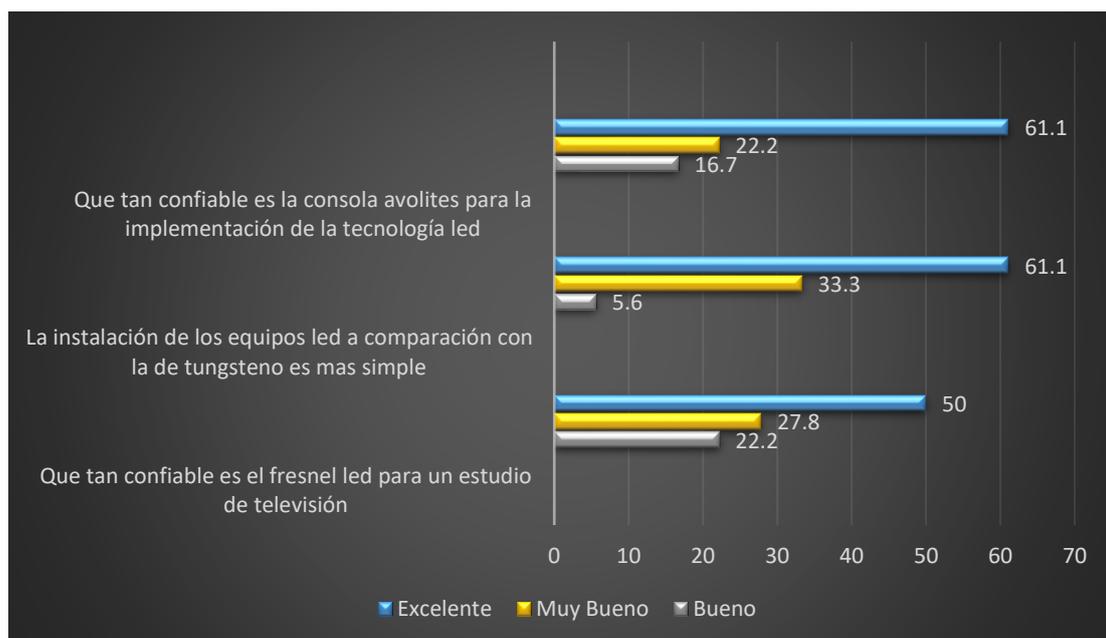


Figura 25. Diagrama de barras de la dimensión: Costo Operacional.

Interpretación:

Se puede observar que todos los indicadores de la Dimensión Costo operacional se encuentran en la escala de Likert desde Bueno, Muy bueno y excelente lo cual demuestra que los técnicos de iluminación se considera que su nivel de conocimiento es Favorable. Ello se evidencia de acuerdo en el gráfico.

C.- Análisis descriptivo de la dimensión Costo de los equipos.

P18. _ el cambio de la fresnel led no es tan frecuente en comparación de la lampara de tungsteno.

¿En qué medida considera usted que es tan frecuente el cambio de led con la de tungsteno?

TABLA 30.

Frecuencia de: Los fresneles led en comparación con la lampara de tungsteno es frecuente.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	8	22.2%
Muy Bueno	12	33.3%
Excelente	16	44.4%
TOTAL	36	100.0%

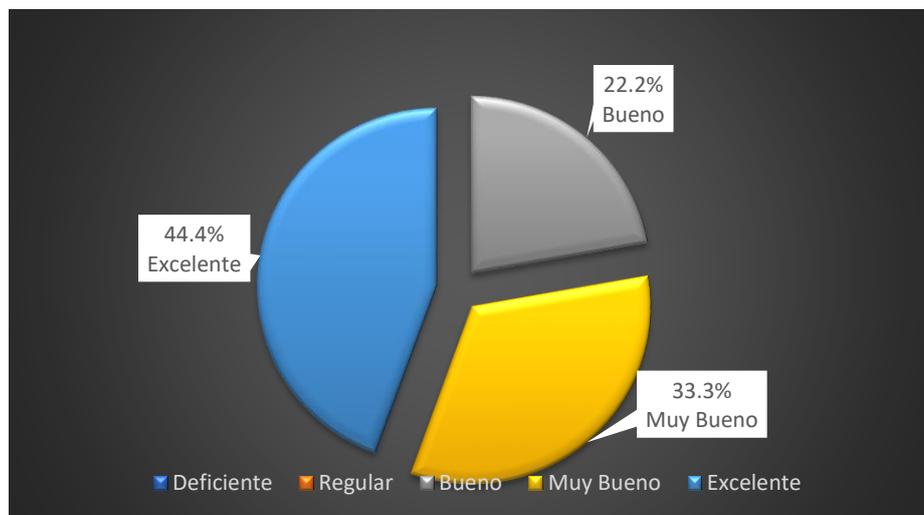


Figura 26. Diagrama circular del indicador: En qué medida considera usted que es tan frecuente el cambio el cambio de led con la de tungsteno.

Interpretación:

Se puede observar que el 44,4% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 33,3% Excelente, asimismo un 22,2% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador el cambio de fresnel led no es tan frecuente en comparación con la de tungsteno lo cual es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P19. _ el fresnel led falla más veces en comparación con la de tungsteno.

¿En qué nivel considera usted que el fresnel led falla más veces que el de tungsteno?

TABLA 31.

Frecuencia de: El fresnel led falla más que el de tungsteno.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	2	5.6%
Muy Bueno	20	55.6%
Excelente	14	38.9%
TOTAL	36	100.0%

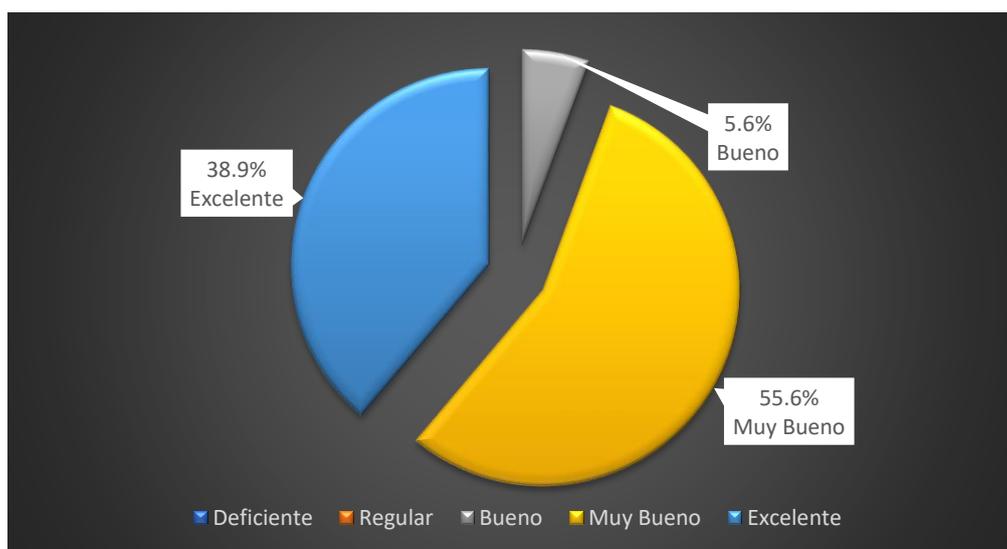


Figura 27. Diagrama circular del indicador: En qué medida falla más el fresnel led en comparación con la de tungsteno.

Interpretación

Se puede observar que el 55,6% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 39,8% Excelente, asimismo un 5,6% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador en qué medida falla el fresnel led falla menos en comparación con la de tungsteno. Es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

P20. _ la reposición del fresnel led es más rápido en comparación de la lampara de tungsteno.

¿En qué nivel considera usted que es más rápido el cambio de la tecnología led a tungsteno?

TABLA 32.

Frecuencia de: la reposición del fresnel led es más rápido en comparación de la lampara de tungsteno.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	0	0.0%
Regular	0	0.0%
Bueno	6	16.7%
Muy Bueno	15	41.7%
Excelente	15	41.7%
TOTAL	36	100.0%

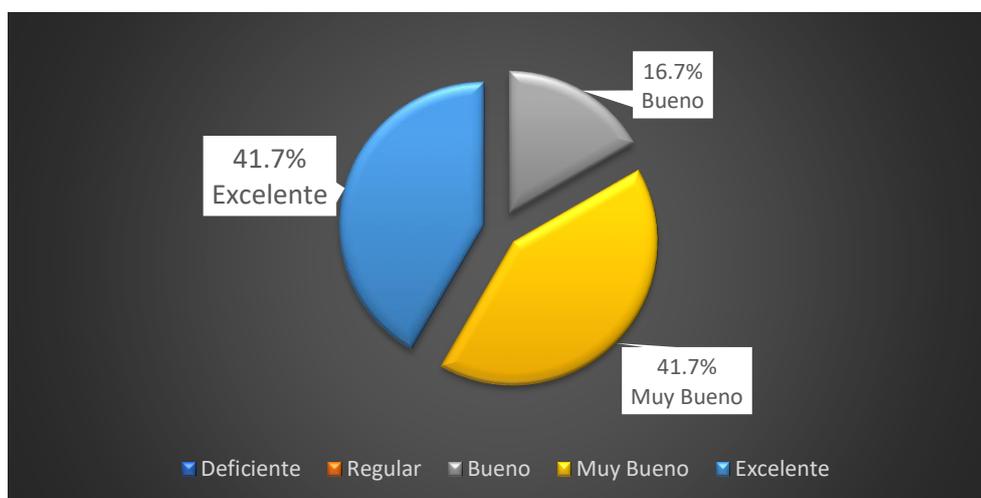


FIGURA 28. Diagrama circular del indicador: Considera usted que es más rápido el cambio de la tecnología led a tungsteno.

Interpretación.

Se puede observar que el 41,7% de los técnicos en iluminación evaluados tiene resultado Excelente que es la mayoría, seguido de un 41,7% Excelente, asimismo un 16,7% Bueno, 0,0% Regular y 0,0% Deficiente, por lo que el indicador Nos dice que el fresnel led es más rápido por lo que no calienta por lo que es favorable, ello se evidencia de acuerdo al gráfico.

Análisis descriptivo de los tres indicadores de la dimensión Costo de los equipos

TABLA 33.

Cuadro comparativo de los indicadores de la dimensión Costo de los equipos.

	El cambio del fresnel led no es tan frecuente en comparación con la de tungsteno	El fresnel led falla menos que la lampara de tungsteno	La reposición del fresnel led es más rápido en comparación que la de tungsteno
Deficiente	0	0	0
Regular	0	0	0
Bueno	22.3	5.5	16.6
Muy Bueno	33.3	55.6	41.7
Excelente	44.4	38.9	41.7
TOTAL	100	100	100

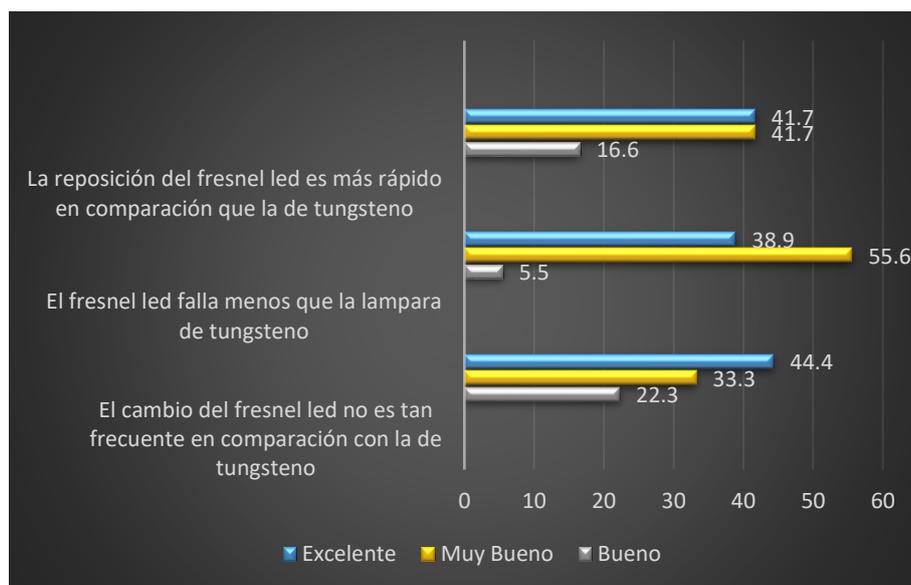


Figura 29. Diagrama de barras de la dimensión: Costo de los equipos.

Interpretación:

Se puede observar que todos los indicadores de la Dimensión Costo de los equipos se encuentran en la escala de Likert desde Bueno, Muy bueno y excelente lo cual demuestra que los técnicos en iluminación tienen un gran nivel de conocimiento lo cual es Favorable. Ello se evidencia de acuerdo en el gráfico.

3.2.2. Prueba de hipótesis

Hipótesis general

Ha: $\rho \neq 0$: El sistema de iluminación se relaciona significativamente con la disminución de costos de la energía eléctrica.

H₀: $\rho = 0$: El sistema de iluminación no se relaciona significativamente con la disminución de costos de la energía eléctrica.

Prueba de la hipótesis general:

Hipótesis Estadística:

El valor de coeficiente de correlación r de Spearman determina una relación lineal entre las variables.

Donde:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D_i^2}{N^3 - N}$$

D_i : Diferencia entre el i-ésimo par de rangos = $R(X_i) - R(Y_i)$

$R(X_i)$: es el rango del i-ésimo dato X

$R(Y_i)$: es el rango del i-ésimo dato Y

N: es el número de parejas de rangos

El valor r_s de spearman es $r_s = 0,702$

Para ello, se aplica la prueba de hipótesis de parámetro ρ (rho).

Como en toda prueba de hipótesis, la hipótesis nula H₀ establece que no existe una relación, es decir, que el coeficiente de correlación ρ es igual a 0. Mientras que la hipótesis

alternativa H_a propone que sí existe una relación significativa, por lo que ρ debe ser diferente a 0.

$$H_0: \rho = 0 \qquad H_g: \rho \neq 0$$

Decisión estadística:

Existe una relación entre: El tipo de sistemas de iluminación y la disminución de costos de la energía eléctrica en el estudio 1 de TV Perú. Obteniendo la probabilidad de un ahorro energético factible. Por tal razón aplicamos el método de Spearman utilizando el software SPSS 21:

TABLA 34.
Correlación de la Hipótesis General.

Correlations				
			Sistema Iluminación	Disminución de costos
Spearman's rho	S_Iluminación	Correlation Coefficient	1.000	.741**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	36	36
	Disminución de costos	Correlation Coefficient	.741**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	36	36

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Interpretación

Se puede observar en tabla 34 una buena correlación que arroja el coeficiente de Spearman igual a 0.741. Para la contrastación de la hipótesis se realiza el análisis de p valor o sig. Asintótica (Bilateral) = 0.01 que es menor que 0.05, por lo que se niega la hipótesis nula y por consiguiente se acepta la H_a .

Relación del sistema de iluminación con disminución de costos de la energía eléctrica

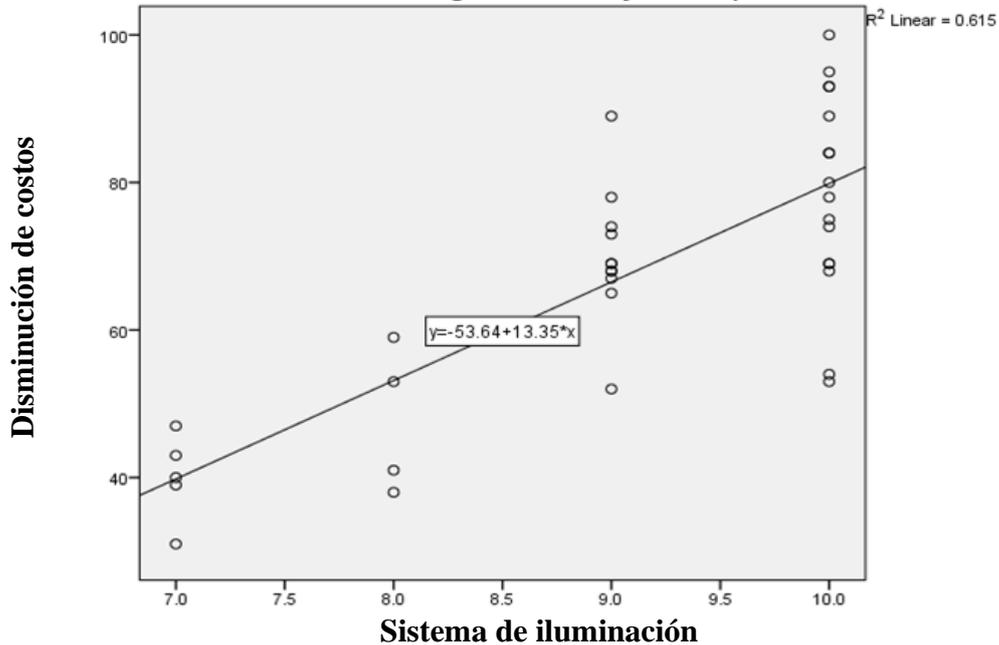


Figura 30. Versus entre las variables: Sistema de iluminación y disminución de costos de la energía eléctrica en TV Perú.

Interpretación

En la figura 27 se puede observar que la dispersión de puntos de ambas variables es uniforme y es positiva por lo que ambas variables están correlacionadas.

3.3 Objetivo específico 1: Determinar los beneficios que nos brinda la tecnología led en comparación con la tecnología de tungsteno en el estudio 1 de televisión de TV Perú.

Beneficios de la tecnología led

- Producen mayor luminancia por watt, nos permite ahorrar un 85% a 95% de su consumo de energía, a diferencia de la iluminación de tungsteno que por cada watt produce luz un 15%.
- Mayor vida útil desde las 50 000 horas las de bajo precio hasta las 100 000 horas las de mayor precio, además reducimos lo costos de mantenimiento y reemplazo.

Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a iluminación led para la disminución de costo en el servicio eléctrico en TV Perú

- Eficiencia de la tecnología led de un 95 %. Casi nula la pérdida de energía en calor.
- Funcionamiento instantáneo al tener energía.
- Alta resistencia a impactos y vibraciones. Al no disponer de elementos móviles internos.
- Trabaja en diferentes condiciones altas y bajas temperaturas.
- Fácil de instalar debido a su tipo de superficies, gracias a su pequeño tamaño permite colocar la luminaria en espacios reducidos.
- No afecta su rendimiento de potencia la pérdida de corriente de golpe.
- No dejan de funcionar debido a un golpe, el led va perdiendo potencia poco a poco lo cual es muy perceptible.
- Un control de intensidad en la parte posterior del equipo sin variación de color
- La emisión de luz puede ser cálida (3200 K) o fría (5600 K) sin necesidad de utilizar filtros.
- Mayor confort en el estudio de televisión ya que no genera calor.
- Beneficio al medio ambiente: ahorro de energía. No contienen mercurio, no produce irradiación de infrarrojos UV.

1. Calcularemos cuanta menor potencia usara si cambiamos luminarias led de bajo consumo en comparación con la de tungsteno.

Tabla 35: Cálculo de ahorro de energía eléctrica con tecnología led

Nombre	Potencia actual de la luz tungsteno	Potencia del fresnel led	Vatios ahorrados por tecnología led	Numero de luces de tungsteno en el estudio 1	Total, de vatios ahorrados cambiando a tecnología led	Kilovatios totales ahorrados (Kw)
Consumo e equipos	1000	- 230	= 770	* 120	= 92 400	92.4
Potencia	Watts	Watts	Watts	Equipos	Watts	Kilowatts



Figura 31: Fresnel led tiene la misma potencia lumínica que un fresnel de tungsteno, pero su consumo es menor.

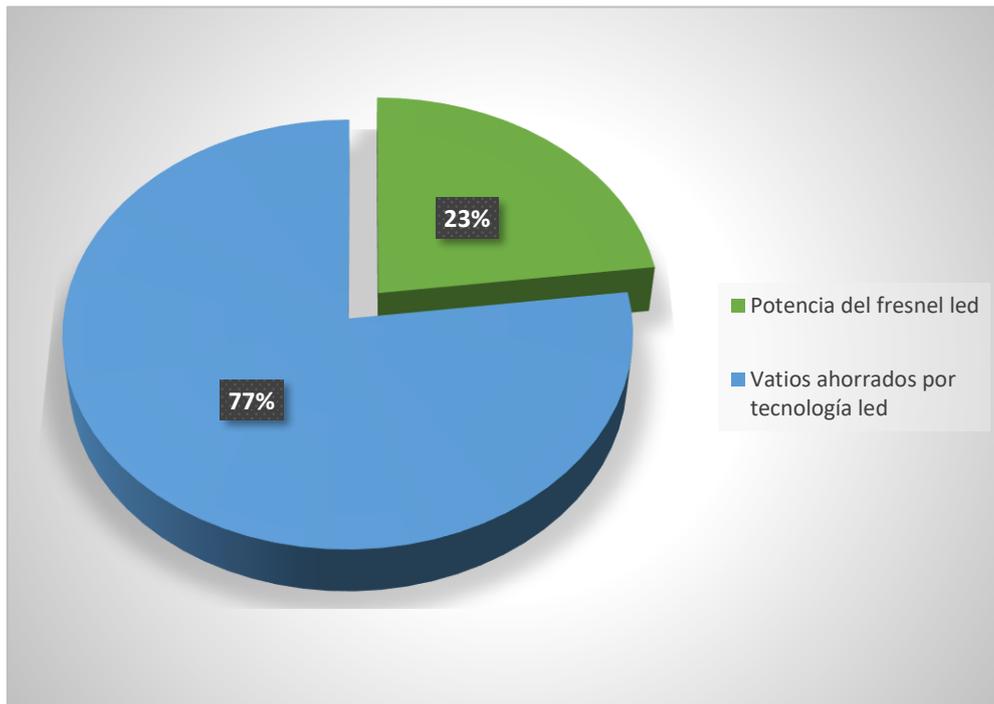


Figura 32: Ahorro de energía eléctrica con tecnología led. Fuente elaboración propia (2019).

Interpretación:

Se puede observar en la tabla 35 el consumo que genera la luminaria de tungsteno en comparación con la luminaria led, ahorrando un 50% a 60% en el consumo de energía eléctrica, obteniendo un gran ahorro del total de luminarias en el estudio 1 de TV Perú con un consumo de 92.4 Kw. En la figura 27 se puede observar el equipo led con un consumo máximo de 230 w, tiene la potencia en lúmenes de un fresnel de tungsteno de 1000 w. además también existe fresnel led de 350 w que tiene la misma potencia en lúmenes que un fresnel de tungsteno de 2000 w

2. Calculamos de potencia con tecnología led en el estudio 1 de TV Perú.

Tabla 36: Calculo de los Kwh ahorrados al año.

Nombre	Total, kilovatios ahorrados	Cantidad de horas de uso en el estudio 1	Número de días que se utiliza a la semana	Número de semanas al año	Total, de Kwh ahorrados por año
Energía ahorrada	92.4 *	12 *	7 *	52 *	403 603.2
Potencia	Kw	Horas / día	Días / Kw	Semana/ año	Kwh/ año

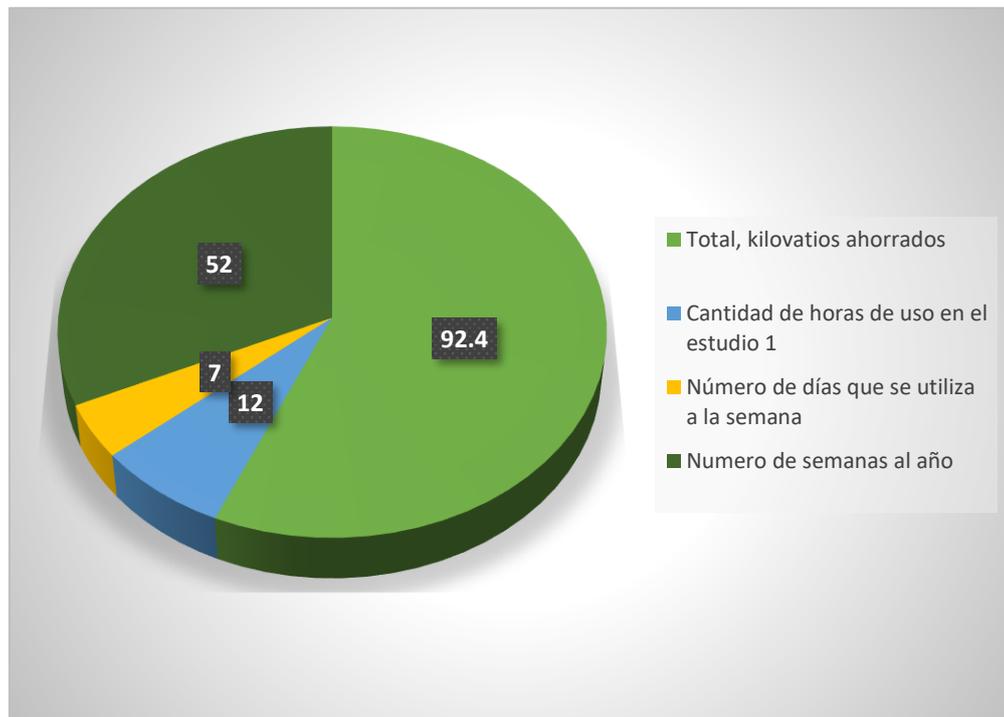


Figura 33: Ahorro de energía eléctrica al año con tecnología led.

Interpretación:

Se puede observar en la tabla 36 el consumo de energía eléctrica que ahorraremos al año, utilizando tecnología led con los parámetros obtenidos del estudio 1 de TV Perú. Calculamos los valores que vemos en la figura 30 el total nos dará la cantidad de Kwh ahorrado al año que es 406 603.2 Kwh. Para obtener una mejor perspectiva de la implementación en la figura 31 se puede apreciar la distribución de las luminarias led que se realizó para el estudio 1 de TV Perú, siendo el estudio más grande de los 4 que existe en dicho canal. Toda la iluminación se realizó con tecnología led obteniendo una mejor automatización sobre el control de la intensidad protegiendo la vida útil del equipo además esta tecnología nos brindó un mayor confort en el estudio ya que no mucho genera calor.



Figura 34: Diseño de iluminación 3 D del estudio 1 de TV Perú con tecnología led.
Fuente: Elaboración propia

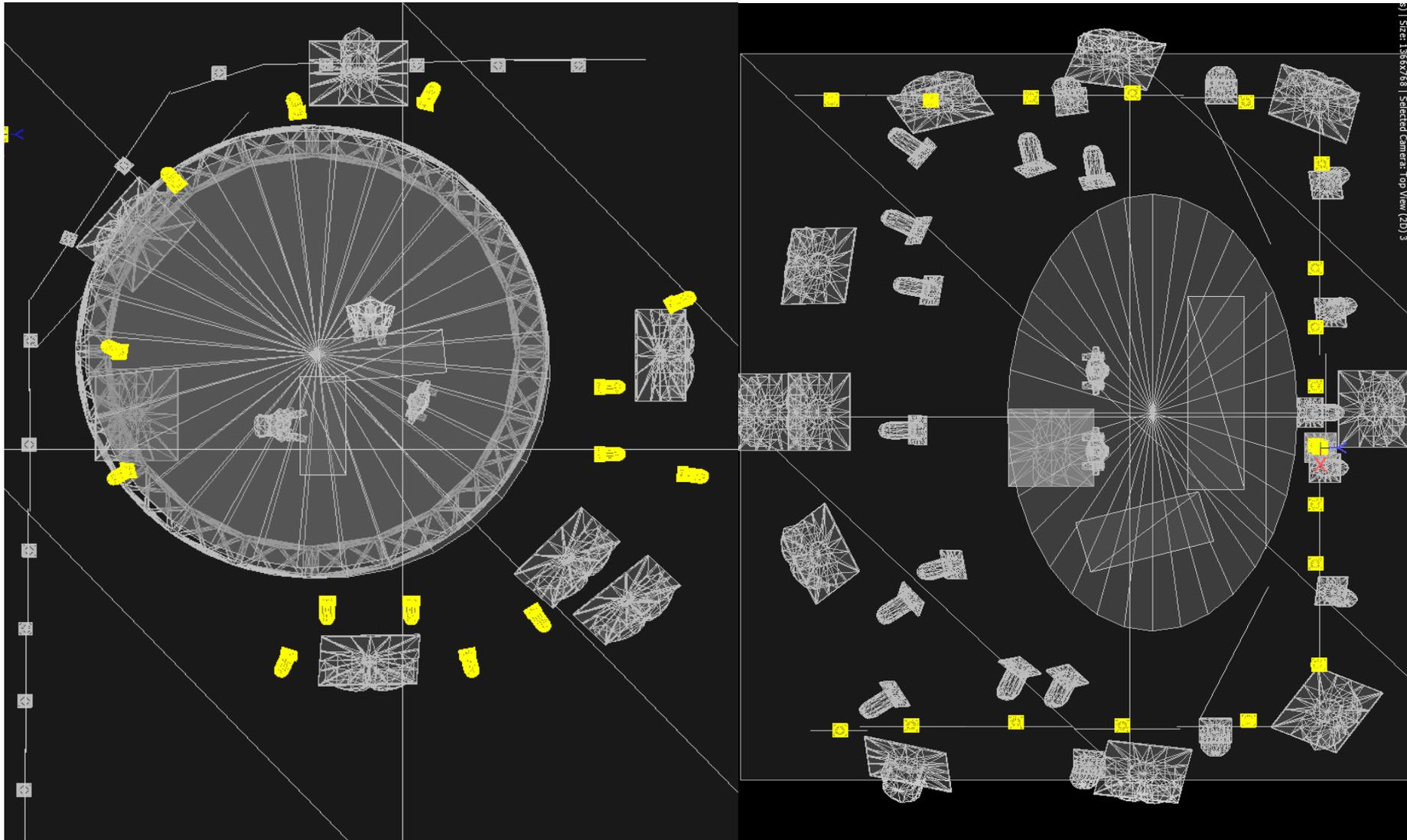


Figura 35: Diseño de iluminación imagen espectral top del estudio 1 de TV Perú. Fuente: Elaboración propia (2019)

3. Contribución al medio ambiente por ahorro de consumo de energía eléctrica.

Con respecto al medio ambiente los leds no contienen tungsteno/ wolframio, como las bombillas convencionales. Carral (2014). Por otra parte, esta tecnología sin radiación ultravioleta y con una menor disipación de calor, repercute favorablemente en el ahorro energético, ya que la mayor parte de la energía eléctrica generada produce altos contaminantes e impactos ambientales (CO₂ al quemar combustibles fósiles, destrucción de hábitats con la construcción de embalses, la energía nuclear de fisión...), reduciendo así el consumo energético y, por lo tanto, contribuyendo a la mejora de nuestro planeta. A mayores, como la luz de un diodo va siempre direccionada, se reduce la contaminación lumínica, iluminando el cielo, principal problema de las farolas.

Tabla 37: Emisiones de CO₂ por MWh de acuerdo a uso de combustible

Combustible	Tecnología	Toneladas de CO ₂ por MWh
Diesel	Ciclo combinado	0.605
	Turbina de gas	0.895
	Turbina de vapor	0.735
Carbón	Vapor convencional	0.987
Gas natural	Turbina de gas	0.644
	Ciclo combinado	0.406
Hidroelectricidad		0
Combustóleo		0.778
Nuclear		0.04

Interpretación:

Se puede observar en la tabla 37 que de acuerdo al consumo de energía eléctrica que vamos a obtener de acuerdo a los datos obtenidos por el uso de la tecnología led de energía ahorrada es 406 603.2 KWh. (tabla 36). Por lo tanto, gracias a los datos obtenidos de los

diferentes tipos de combustibles esta implementación tendrá un ahorro significativo para contribuir en el medio ambiente con estas buenas prácticas.

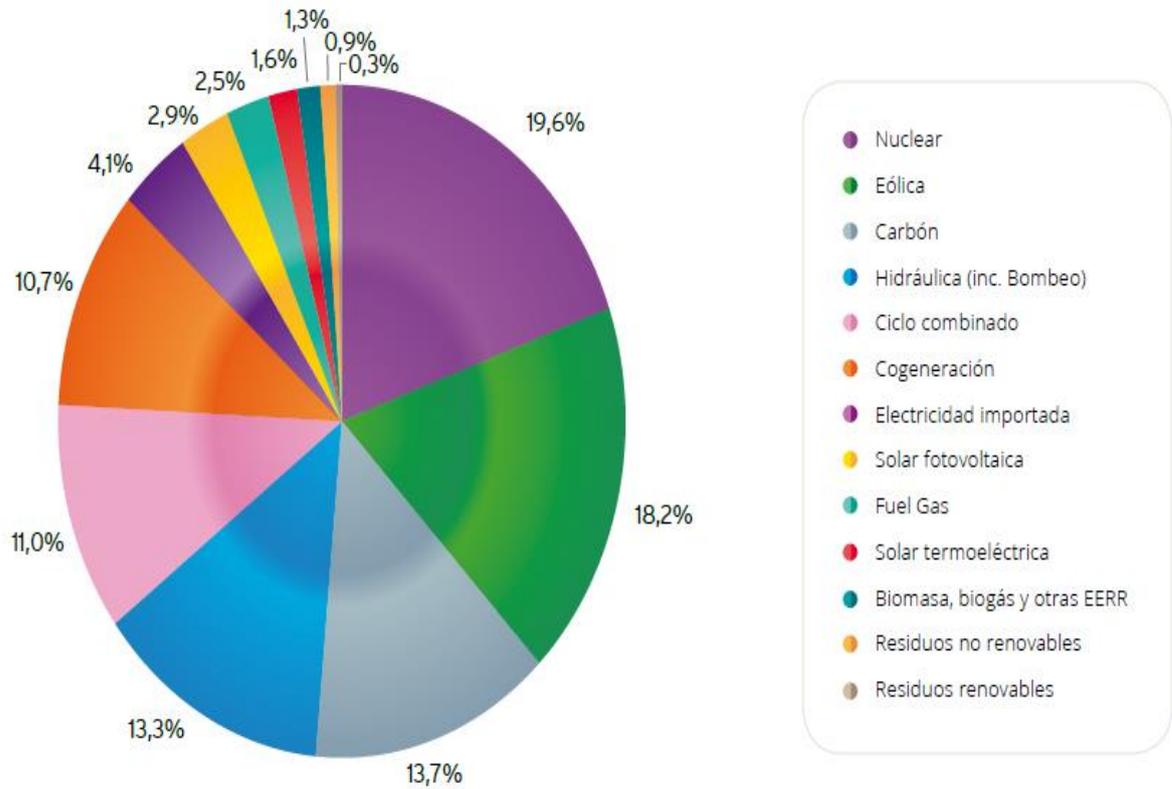


Figura 36: Emisión de los diferentes tipos de combustibles existentes. Fuente REE.

3.4. Objetivo específico 2: Determinar cuál es el principal costo del Sistema de Iluminación led en el estudio 1 de la empresa de TV Perú.

Tabla 38: Análisis de costo de maquinaria y equipos led.

Cantidad	Equipo	Potencia	Costo Unit \$	Costo Unit €	Costo Soles	Costo total
25	Fresnel LED	250 W	818		2723.94	68698.5
10	Paneles LED	200 W	502		1671.66	16716.6
32	Par LED	100 W	90		299.7	9590.4
5	SPLITTER	200 W1	224.6		748	3740
1	Consola AVOLITE	200 W	8000		26640	26640
7	Cable Señal Belden				500	3500
5	Cable INDECO THW				100	500
20	Llave Térmica TICINO	30 Amp			50	1000
4	3401 CTO 85			112	1684.48	1684.48
4	3408 ½ CTO			112	1684.48	1684.48
4	3409 ¼ CTO			112	1684.48	1684.48
4	3010 Opal Tough			95	1428.8	1428.8
	DÓLAR	3.33				
	EURO	3.76				
Total de Inversión de Maquinaria y Equipos					S/.	136,867.74

Costo operacional

Tabla 39: Gastos operativos para el funcionamiento de las luminarias

Gastos operativos				
Descripción	Unid. De Medida	P.U.	Cantidad	Inversión
Conector de 3 pines canon	Unidad	S/. 35.00	20	S/. 700.00
Conector de 5 pines canon	Unidad	S/. 35.00	20	S/. 700.00
paquete de enchufe levitón	Paquete	S/. 100.00	3	S/. 300.00
Layout	m2	S/. 500.00	1	S/. 500.00
Total de Inversión de Gastos Operacionales				S/. 2,200.00

Gasto de personal

Tabla 40: Gastos de personal técnico en iluminación y electricidad

Descripción	Unid. De Medida	Cantidad	P.U.	Nro de Personas	Inversión
Luminotécnico	Meses	1	S/. 3,000.00	6	S/. 18,000.00
Electricistas	Meses	1	S/. 2,500.00	2	S/. 5,000.00
Total Inversión de Gastos de Personal					S/. 23,000.00

Otros gastos

Tabla 41: Tabla de gastos de consumo de personal

Descripción	Unid. De Medida	P.U.	Cantidad	Inversión
Almuerzo	Meses	S/. 20.00	6	S/. 120.00
movilidad	Meses	S/. 20.00	6	S/. 120.00
Total de Inversión de Otros Gastos				S/. 240.00

TOTAL CAPITAL DE TRABAJO S/. 162,307.74

Análisis de costos

Con respecto al costo de la implementación, se puede observar en la tabla 38 el principal costo del sistema de iluminación el fresnel led, es el equipo que cumple las especificaciones en tamaño, luminancia, potencia y vida útil lo cual fue primordial a la hora de escoger este equipo. Para lo cual se realizó un análisis técnico - económico de cuantos equipos se utilizó para la implementación de acuerdo a las dimensiones aproximada de 25x8 m2 del estudio 1. Por ello se estimó un costo por luminaria de \$ 818 en el mercado local. Además, se consideró el tiempo que nos llevaría a recuperar la inversión por la realización del proyecto, teniendo en cuenta cuando se ahorra en consumo de electricidad anualmente. Siendo una implementación totalmente viable.

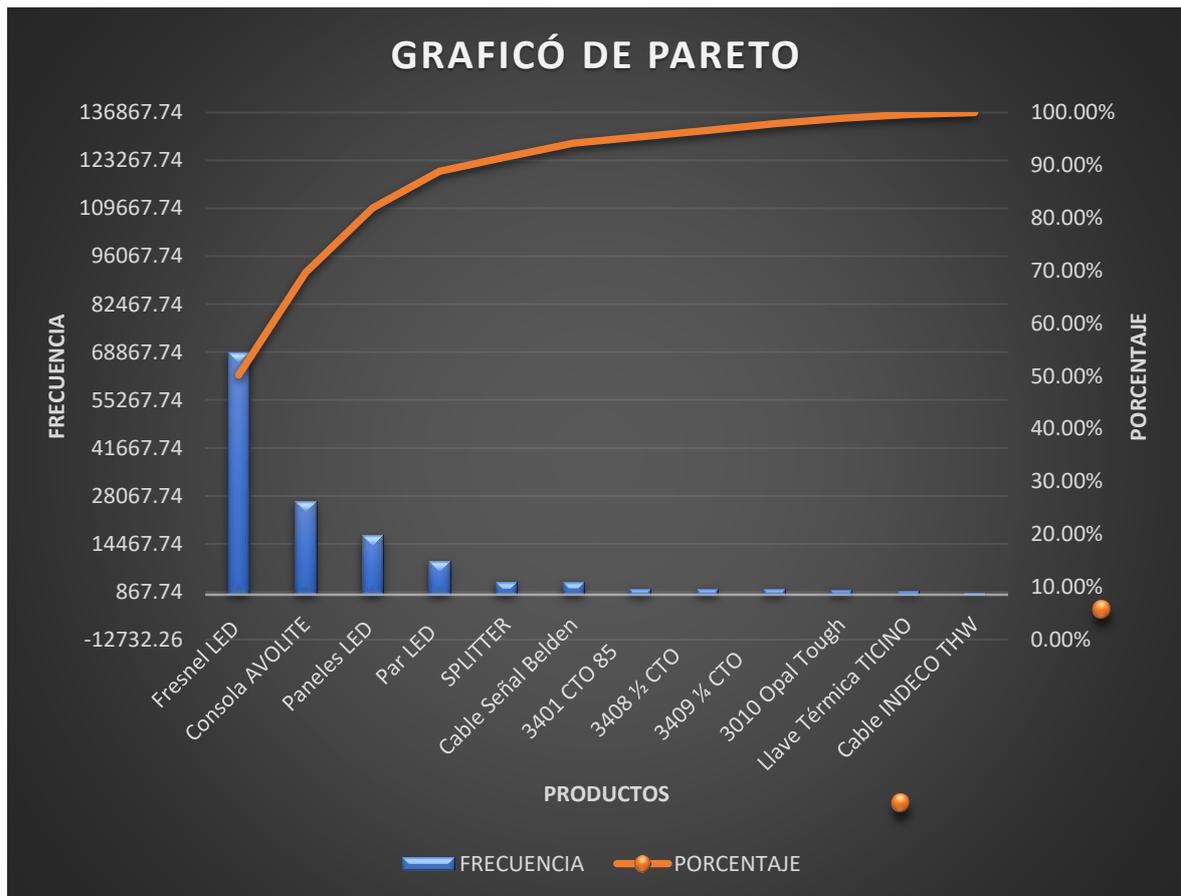


Figura 37: Diagrama de Pareto. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 42: Maquinarias y equipos

NOMBRE	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMU
Fresnel LED	68,698.5	50.2%	68,698.5	50.19%
Consola AVOLITE	26,640	19.5%	95,338.5	69.66%
Paneles LED	16,716.6	12.2%	112,055.1	81.87%
Par LED	9,590.4	7.0%	121,645.5	88.88%
SPLITTER	3,740	2.7%	125,385.5	91.61%
Cable Señal Belden	3,500	2.6%	128,885.5	94.17%
3401 CTO 85	1,684.48	1.2%	130,569.98	95.40%
3408 ½ CTO	1,684.48	1.2%	132,254.46	96.63%
3409 ¼ CTO	1,684.48	1.2%	133,938.94	97.86%
3010 Opal Tough	1,428.8	1.0%	135,367.74	98.90%
Llave Térmica TICINO	1000	0.7%	136,367.74	99.63%
Cable INDECO THW	500	0.4%	136,867.74	100.00%
TOTAL	136867.74	100.00%		

INTERPRETACION

el objetivo de este análisis es identificar los equipos de mayor facturación que son los más importantes para la realización de la implementación, estos 3 equipos representan un 81.87 % de la facturación, por lo cual, son los que tenemos que darle mayor prioridad y atención ya que si unos de estos equipos no funcionasen, afectaría la realización de programas en el estudio 1 de televisión. Eso no quiere decir que los demás equipos no sean importantes, pero como podemos visualizar en la figura 37 el impacto que ocasionaría el mal funcionamiento de estos 3 equipos sería grave y se pararía toda la programación del día.

3.5. Objetivo específico 3: Determinar el tiempo en el cual recuperamos el costo de la implementación del cambio de la iluminación de tungsteno al sistema de iluminación led.

Vamos a tomar como referencia los recibos de pagos luz del año 2018 en comparación con el recibo de luz del año 2019 con lo cual calcularemos el tiempo que nos va a llevar recuperar lo invertido, a través de esta data vamos a utilizar el software STATGRAPHICS CENTURIUN 18, este programa va a comparar las dos muestras. Calculará los datos estadísticos y graficas para cada muestra y ejecutará varias pruebas para determinar si hay diferencias entre estas dos muestras.

Tabla 42: Pagos de recibo de luz.

Mes	2018	2019
Enero	S/. 60,978.70	S/. 55,897.10
Febrero	S/. 68,214.20	S/. 62,367.60
Marzo	S/. 66,076.70	S/. 58,466.20
Abril	S/. 59,438.30	S/. 56,546.80
Mayo	S/. 55,439.20	S/. 52,778.80
Junio	S/. 52,071.20	S/. 46,162.70
TOTAL	S/. 362,218.20	S/. 332,219.20

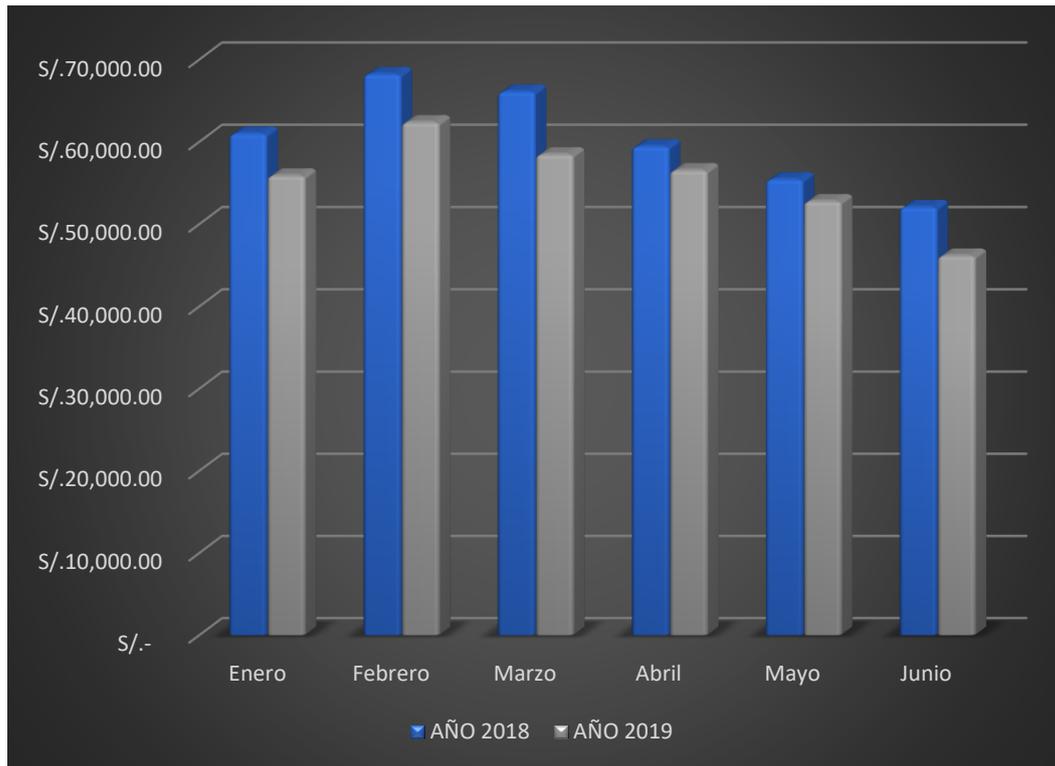


Figura 38: Costo de recibos de luz del mes de enero a junio. Fuente: Elaboración propia (2019)

3.6. Comparación de medias con STATGRAPHICS 18

Comparación de Dos Muestras - 2018 & 2019

Muestra 1: 2018

Muestra 2: 2019

Muestra 1: 6 valores en el rango de 52071.2 a 68214.2

Muestra 2: 6 valores en el rango de 46162.7 a 62367.6

INTERPRETACION

Este procedimiento está diseñado para comparar dos muestras de datos. Calculará varias estadísticas y gráficas para cada muestra, y ejecutará varias pruebas para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras.

Tabla 43: Resumen Estadístico

	2018	2019
Recuento	6	6
Promedio	60369.7	55369.9
Desviación Estándar	6140.35	5508.25
Coefficiente de Variación	10.1712%	9.94811%
Mínimo	52071.2	46162.7
Máximo	68214.2	62367.6
Rango	16143.0	16204.9
Sesgo Estandarizado	-0.0302213	-0.760704
Curtosis Estandarizada	-0.618201	0.571747

En el resumen estadístico encontramos el cálculo de la desviación estándar lo cual nos indica el valor de la variación del costo de la electricidad por mes, para lo cual se utiliza un modelo matemático llamado regresión lineal. Con lo cual podemos considerar que el 2018 el pago de la electricidad a estado comprendido entre ($S/.54,229.35 - 5\% 60369.7 + 5\% S/.66,510.05 + 6140.35$) y el año 2019 el valor del costo de la electricidad fue de ($S/.49,861.65 - 5\%, S/.55369.9 + 5\% 60,878.15 + 5508.25$)

Comparación de Medias

Tabla 44: Intervalo de confianza

Intervalo de confianza del 95.0%. para la media de 2018	60369.7 +/- 6443.92 (53925.8, 66813.6)
Intervalo de confianza del 95.0%. para la media de 2019	55369.9 +/- 5780.57 (49589.3, 61150.4)
Intervalo de confianza del 95.0% para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales	4999.83 +/- 7503.52 [-2503.68, 12503.3]

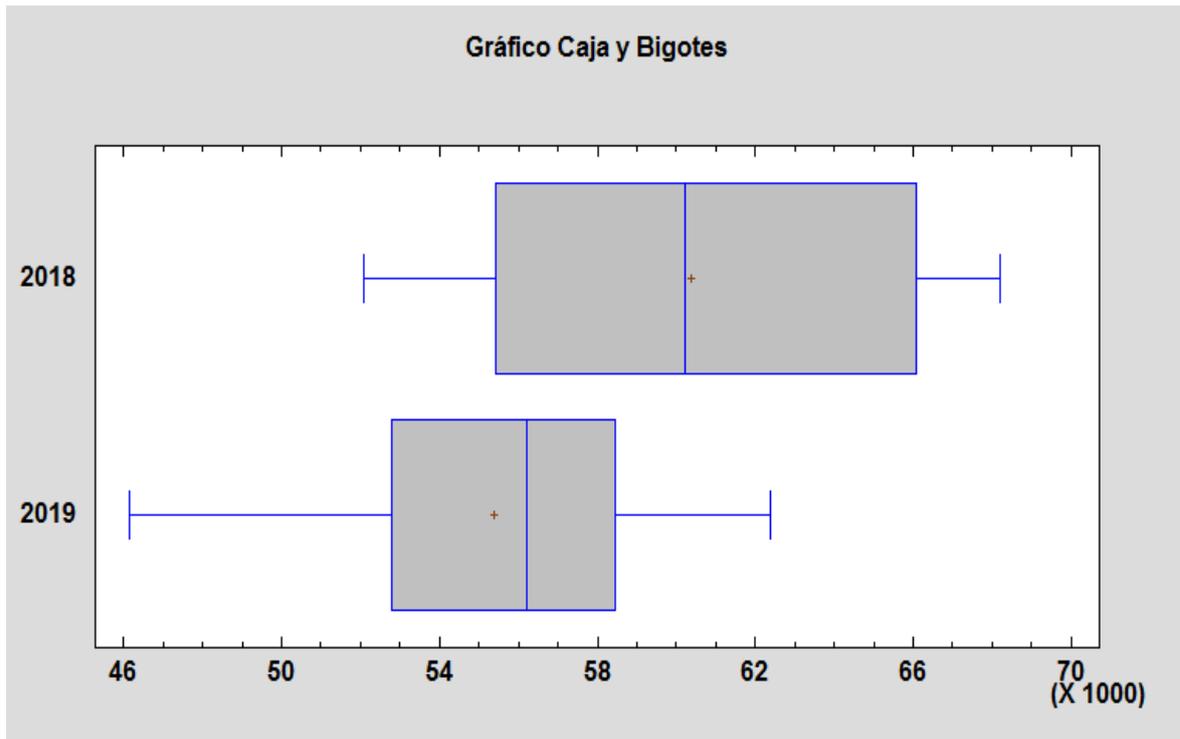


Figura 39: Figura de caja y botas

Interpretación

En La figura caja y botas observamos que las muestras se solapan lo cual implica que los eventos del año 2018 & 2019 no necesariamente son independientes. Entendemos que esto es correcto debido a que el evento se produce en el mismo estudio de televisión, pero con diferentes tecnologías (existe una dependencia). Podemos ver que el año 2018 se calculó una desviación estándar de 6140.35 soles y en el año 2019 se calculó una desviación estándar de 5508.25 soles mensual. Considerando el periodo de un año podríamos decir que el año 2019 se estaría ahorrando de alrededor de 66099 soles. Por lo cual podemos considerar el tiempo que nos va a llevar recuperar el costo de la implementación del sistema de iluminación led en el estudio 1 de TV Perú será de 3 años, además dependiendo del tiempo que se esté utilizando el estudio 1.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

De los resultados encontrados luego de un análisis matemático se pudo determinar que el cambio de tecnología de iluminación led, beneficiara en el ahorro de la energía eléctrica y disminución del costo fijo, por lo tanto, la implementación del cambio de tecnología de iluminación de tungsteno a iluminación led brindara un mayor beneficio a la empresa.

A partir de los resultados encontrados, aceptamos la hipótesis de que el cambio de tecnología de iluminación de tungsteno a tecnología de iluminación led disminuye los costos en la tarifa eléctrica en TV Perú, además de que existe una relación de similitud con los autores Colin & Redondo (2013). Con base a los resultados obtenidos podemos concluir que por medio de esta implementación de una interfaz gráfica destinada a la gestión luminotécnica con tecnología led se lograra un mejor control y automatización de los equipos.

Los costos de maquinaria, operaciones y mantenimiento de una empresa suelen tener ciertas diferencias en sus características que pueden agruparse tipificarse para realizar análisis costo total de la implementación y evaluar diferentes alternativas de ahorro, entre ellas la implementación de parámetros led. Ello guarda relación con la investigación de Gonzales C (2012) & Hernández J (2010). Donde hasta el momento no se le ha dado la importancia que tiene el control y sus efectos de ahorro de energía eléctrica traen como consecuencia múltiples beneficios en la económica y medio ambiente.

De esta manera se realizó un diagnóstico a las lámparas tipo led al ser un material de silicio en comparación con las de vapor de sodio no presentan el uso del balastro lo cual la hace más eficiente. Al requerir menor potencia, no generan elevadas temperaturas a plena carga con esto logramos un mejor uso de la energía y disminución de pérdidas eléctricas por recalentamiento de la lámpara. Así lo demuestra. Labán J (2018). Comprobó que es posible optimizar el sistema de iluminación de alumbrado público reemplazando las lámparas de vapor de sodio por lámparas tipo led, manteniendo la misma luminancia para una distancia requerida.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Cruz L (2012). Teniendo una base de datos técnico económicos sobre la iluminación led, presentando las ventajas que poseen esta tecnología sobre la actual implementada donde el estudio arrojó excelentes resultados teniendo en cuenta las características de las mismas como su precio y el tiempo de recuperación de la inversión y el tiempo de vida útil de las luminarias led. Ello es acorde con lo que se halla en el estudio.

Las luminarias led es la más reciente tecnología en la lista de fuentes de iluminación eficiente, los avances en su tecnología se están dando a un paso acelerado y muestran un gran futuro. Su consumo de energía está reducido de 82 % a un 93% con respecto a la lámpara incandescente, sin mencionar que el tiempo de vida útil de la lámpara led es mucho mayor, lo cual se traduce en un ahorro de costos. Rodríguez V. (2009)

4.2 Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos de la implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a sistema de iluminación led en la empresa TV Perú, debido al alto consumo de energía eléctrica (Kwh), que se utilizaba diariamente en cada programa se vio la necesidad de implementar un nuevo sistema para el ahorro de la energía eléctrica.

Se realizó un análisis técnico al actual sistema de iluminación de tungsteno a la empresa TV Perú identificando las principales causas del alto consumo de energía eléctrica en el estudio 1 de televisión, generando alta sensación térmica dentro del estudio lo cual genera un aumento sustancial en el costo fijo de cada mes.

Luego de haber encontrado la problemática del alto consumo de energía eléctrica en el estudio 1 de TV Perú, se vio la necesidad de buscar alternativas que nos permita reducir el alto consumo de energía sin afectar el sistema actual de cableado para lo cual se buscó diferentes alternativas de sistemas de iluminación led, el cual nos brinde mayor vida útil (100 000 horas), mayor luminancia y menor consumo eléctrico lo cual nos va a permitir una disminución económica mensual.

Con la implementación del sistema de iluminación led se realizó una simulación 3 D (figura 35), teniendo las dimensiones del estudio 1 de televisión, para determinar la cantidad de luminarias(tabla 38) que se iba a necesitar para la implementación, obteniendo como resultados un mejor automatización de los equipos lo cual nos va a permitir alargar la vida útil de los equipos y la reducción significativa de la corriente eléctrica de un 40% menos. Por lo cual se tendrá una disminución de costo fijo mensual en cada mes.

Se elaboró una evaluación económica financiera del tiempo que nos llevaría recuperar el costo de la implementación debido al ahorro de energía eléctrica, el cual se aplicó en los primeros 6 meses del año 2019, para lo cual se estimó un cálculo del costo

anual en el cual se recuperaría lo invertido llegando a la conclusión de que el costo de la
implementación se recuperaría en los próximos 3 años.

REFERENCIAS

- advances.sciencemag.* (10 de junio de 2016). Obtenido de https://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600377?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=TrendMD_0
- elespañol.* (22 de noviembre de 2017). Obtenido de https://www.elespanol.com/ciencia/20171122/263974670_0.html
- Ferst. (11 de marzo de 2016). *laplena.co.* Obtenido de <https://laplena.co/noticia/a-otro-nivel-de-caracol-tv-utilizara-luces-led>
- Kyba, C. C. (10 de junio de 2016). *scienceadvances.* Obtenido de https://www.elespanol.com/ciencia/20171122/263974670_0.html
- panormaaudiovisual.* (23 de junio de 2017). Obtenido de <https://www.panormaaudiovisual.com/2017/06/23/globo-inaugura-nueva-redaccion-con-una-original-puesta-en-escena-en-sus-informativos/>
- prensario.tv.* (18 de agosto de 2018). Obtenido de <https://www.prensario.tv/novedades/1706-argentina-viacom-creo-un-nuevo-estudio-100-led-con-arri-y-bvs>
- advances.sciencemag.* (10 de junio de 2016). Obtenido de https://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600377?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=TrendMD_0
- elespañol.* (22 de noviembre de 2017). Obtenido de https://www.elespanol.com/ciencia/20171122/263974670_0.html
- Ferst. (11 de marzo de 2016). *laplena.co.* Obtenido de <https://laplena.co/noticia/a-otro-nivel-de-caracol-tv-utilizara-luces-led>
- Kyba, C. C. (10 de junio de 2016). *scienceadvances.* Obtenido de https://www.elespanol.com/ciencia/20171122/263974670_0.html
- panormaaudiovisual.* (23 de junio de 2017). Obtenido de <https://www.panormaaudiovisual.com/2017/06/23/globo-inaugura-nueva-redaccion-con-una-original-puesta-en-escena-en-sus-informativos/>
- prensario.tv.* (18 de agosto de 2018). Obtenido de <https://www.prensario.tv/novedades/1706-argentina-viacom-creo-un-nuevo-estudio-100-led-con-arri-y-bvs>
- Colin & flores (2013) *Desarrollo de un sistema embebido para el control. luminotecnico con tecnologia led.* Mexico: facultad de ingenieria mecanica de control y automatizacion.
- Ramírez (2014). *Montaje de interruptor y seccionador de potencia de 220 kv en la subestación cobriza i – campo armiño – Huancavelica 2013*
- Dallas C. (2014). *Impacto ambiental de las luminarias de alumbrado publico que cumplieron su vida util en la CNEL EP – Unidad de negocio Manabi durante el periodo 2011-2012.* Ecuador .Obtencion de grado de maestria.

Oliver (2004). *Designing Strategic Cost Systems. How Unleash the power of cost information*. New Jersey: Jhon Wiley & Sons, Inc.

Bolaños V (2009). *diseño y contruccion de un sistema de alimentacion para LED de potencia utilizando el convertidor CD/CD tipo Flyback*. Huajuapan de leon. Mexico.

Bermúdez R. Rebastillo M. (1996). *Teoría y metodología del Aprendizaje*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, Cuba.

Caballero L, Vargas J, Quivico R, Cajavilca P, Morales G, Gutiérrez S (2016). *Estadística aplicada a la investigación científica con SPSS*.

Huynh, (1977). *Modificación Horst al coeficiente KR-20*.

Kaplan (1988). *Un Sistema de Costos no es suficiente*. Harvard Business Review.

Sabino, Carlos (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Panapo.

Pineda, Alvarado& Canales. (1994). *Metodología de la Investigación* (2ª ed.). Washington D.C: Organización Panamericana de la Salud

Mallo, Kaplan, Meljen, & Gimenez, (2000). *Contabilidad de costos y estrategias de gestión*

Hernández, S; Fernández, C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México. McGraw-Hill

Tamayo M (1999). *Serie Aprender a Investigar Modulo 2 La investigación*. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior. Colombia

Contreras M.(2015). *Sistema de iluminación con un programa controlador para reducir el consumo de energía eléctrica en residencias*.

Chicoma T & Dennis E. (2015). *Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa.*

Peña L (2007). Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta DRESSING en la empresa Unilever Andina Colombia LTDA.

Fred D (2003). *Conceptos básicos de admiración estratégica.*

Sur, (2009) SERdelSUR (sistemas de energía del). *Ventajas del uso de LEDS.* Artículo informativo.

Carral M (2014). *La tecnología led.*

Morales & Pacheco (2019). *Reducción de las emisiones de carbono y la energía renovable*

Bostwick & kyte (2005). *Cuestiones relativas a su confiabilidad y validez.*

Hernández & Fernández (2008). *La confiabilidad de un instrumento.*

Feuer, Towne y Shavelson (2002). *Diseños de investigación cuantitativa.*

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“IMPLEMENTACIÓN DEL CAMBIO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE TUNGSTENO A TECNOLOGÍA LED PARA LA DISMINUCIÓN DEL COSTO EN LA TARIFA ELÉCTRICA EN TVPERU”					
Problema	Objetivos	Marco Teórico	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema General ¿En qué medida la implementación del cambio de sistema de iluminación tungsteno a tecnología led disminuirá el costo en la tarifa eléctrica en TV Perú?</p>	<p>Objetivo General Determinar si el cambio de tecnología de iluminación de tungsteno a tecnología de iluminación led disminuirá el costo de la tarifa eléctrica en TV Perú.</p>	<p>Antecedentes Trabajos Nacionales Colín & Redondo (2013) Desarrollo de un sistema embebido para el control luminotécnico con tecnología LED. Colombia. Peña L. (2007). Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta DRESSING en la empresa Unilever Andina Colombia LTDA. Santiago de Cali. Chicoma T & Denisse E. (2015). Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa. Perú</p>	<p>General El cambio de tecnología de iluminación tungsteno a tecnología de iluminación led disminuye los costos de la tarifa eléctrica en TV PERU.</p>	<p>Variable 1: X= Sistema de iluminación Dimensiones: ● cantidad de lúmenes ● potencia de consumo de las luminarias ● vida útil de las lámparas Variable 2: Y= Disminución de costo de la energía eléctrica Dimensiones: ● Costo fijo ● Costo operacional ● Costo de los equipos</p>	<p>Tipo de Investigación Cuasi experimental– Investigativo Cuantitativo Nivel de Investigación Aplicada específica porque busca describir la relación que existe entre SISTEMA DE ILUMINACION y su relación con la DISMINUCION DE COSTO EN LA ENERGIA ELECTRICA en el canal 7 de TV Perú en el estudio 1 Población 36 técnicos en iluminación de los canales de televisión Muestra Equipos del canal 7 Técnicas de recolección Encuestas Técnicas de procesamiento Conteo simple</p>

ANEXO 2: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	instrumento	Escala valorativa
Variable 1: Sistema de iluminación	Un aspecto imprescindible para la adecuación de la iluminación en los lugares de trabajo es la adecuada elección de la iluminación artificial. Para ello se deben conocer las características y los tipos de lámparas. Las luminarias van a ser los dispositivos donde se van a alojar las lámparas junto con otros componentes como reflectores, lentes, pantallas, difusores, etc. Al conjunto de estas luminarias se le denomina alumbrado. Álvarez T (2015)	El sistema de iluminación es, “aquella porción del sistema que alimenta las lámparas o balastos junto a los controles asociados tales como interruptor y dimmer, el sistema también incluye las fuentes de la luz, luminarias, pantallas, y medios de control óptico, el espacio completo al ser iluminado y la naturaleza de la iluminación requerida”. Ramos J (2010)	1.1. _ Cantidad de lúmenes	Numero de luminarias a utilizar	Encuesta	1: Si 2: No
			1.2. _ Potencia de consumo de las luminarias	Potencia de consumo		
			1.3. _ Vida útil de la lámpara	Especificaciones técnicas del fabricante		

<p>Variable 2: Disminución del costo</p>	<p>Existen diversas versiones de costo, o su sinónimo coste, ya que su definición interesa a múltiples disciplinas como la economía, el derecho, la ingeniería y la contabilidad, y constituye, por otra parte, una noción intuitiva utilizada continuamente en la vida ordinaria. Mallo, Kaplan, Meljen & Giménez. (2000)</p>	<p>El permanente desarrollo industrial, la prácticamente indetenible demanda cada vez mayor por parte de la población por el uso de nuevas tecnologías para acceder a nuevos servicios y comodidades y una preocupante cultura de despilfarro de la energía eléctrica, ha traído como consecuencia un considerable incremento en el consumo de dicha energía, lo que ha conllevado a que no sean pocos los países que actualmente estén en el límite de su capacidad de generación o simplemente ya la hayan superado, como, por ejemplo, el caso de Venezuela (Buitrago, 2013) y Colombia (upme, 2014).</p>	2.1 _Costos fijos	Costo de cada técnico en iluminación al mes	Encuesta	<p>5._ Excelente 4._ Muy bueno 3._ Bueno 2._ Regular 1._ Deficiente</p>
			2.2. _ Costos operacionales	Costo de instalación de las luminarias		
			2.3. _ Costos de los equipos	Precios de las luminarias y accesorios		

ANEXO 3: CUESTIONARIO

Buenos días estamos realizando una encuesta para evaluar la relación entre el uso de El sistema de iluminación y la disminución de costos de las luminarias led, por favor contestar las preguntas con la verdad, esto nos ayudara a lograr los objetivos de nuestra investigación.

INSTRUCCIONES

- Emplee bolígrafo de tinta negra o azul para rellenar el cuestionario
- No hay respuestas o malas. Estas simplemente reflejan su opinión personal
- Marque con claridad la opción elegida con un aspa (x) o un check.
- Sus respuestas serán anónimas o absolutamente confidenciales.
- Si no se entiende alguna pregunta hágalo saber al encuestador, él le explicara el sentido de la pregunta
- Muchas gracias por su atención.

VARIABLE 1: SISTEMA DE ILUMINACIÓN

N	PREGUNTA	a	b	c	d
	Dimensión: cantidad de lúmenes				
1	Diga usted cuál de estos equipos es el más usado para la iluminación para un estudio de televisión. a.- Dexel b.- Arri c.- Ikan d.- Colortran				
2	Marque cuál de las siguientes alternativas tiene un control de intensidad en la parte posterior del equipo. a.- Selecon w b.-Strand 2000 w c.-Dexel 1000 w d.- Led fresnel 1200				
3	Cuál de las siguientes luminarias tiene entrada de canon 3 o 5 pines y se puede regular la cantidad de lúmenes. a.- Vega luz tungsteno b.-Ikan c.- Fresnel led d.- Arri				
	Dimensión: potencia de consumo de las luminarias				
4	Cuál de los siguientes equipos es la más usada en un estudio de televisión en la actualidad. a.- Fresnel de tungsteno de 2000 w b.- Fresnel de led de 250 w c.- Fresnel HMI de 2000 w d.- Fresnel de tungsteno de 500 w				

5	<p>Marque la alternativa correcta para la iluminación a campo abierto.</p> <p>a.- Leko 1000 w b.-Softlife 2000 w c.-HMI fresnel 5000 w d.- Fresnel led 350 w</p>				
6	<p>Marque la alternativa correcta cuál de las siguientes luminarias emite mayor radiación de calor.</p> <p>a.- Studio fluotec 850 b.- Fresnel tungsteno c.- Fresnel led d.-Ninguna de las alternativas</p>				
7	<p>En cuál de los siguientes escenarios se utiliza el kinoflu</p> <p>a.- Concierto b.- Estudio fotográfico c.- Playa d.- Espacios públicos</p>				
	Dimensión: vida útil de las lámparas				
8	<p>Cuál de las siguientes luminarias tiene mayor vida útil</p> <p>a.- Fresnel led b.- Kino c.- Fresnel de tungsteno d.- Par 64</p>				
9	<p>Marque la mejor alternativa a las siguientes afirmaciones cuál de los sistemas ayuda a mantener la vida útil del equipo.</p> <p>a.- Toma corriente b.- Potenciómetro c.- Consola DMX d.- Llave térmica</p>				
10	<p>Indique usted cuantas horas de vida útil tiene el fresnel led en la actualidad.</p> <p>a.- 30 000 h b.- 100 000 h c.- 50 000 h d.- 70 000 h</p>				

RESPUESTAS CORRECTAS

1. D 6. B
2. D 7. B
3. C 8. A
4. A 9. C
5. C 10. B

VARIABLE 2: DISMINUCIÓN DE COSTOS DE LA ENERGIA ELECTRICA

N	Dimensión: Costo fijo	1: Deficiente	2: Regular	3: Bueno	4: Muy Bueno	5: Excelente
1	En una escala del 1(más caliente)-5 (no caliente), Lampara genera más calor de tungsteno o led.					
2	En una escala del 1(muy difícil) - 5(más fácil) que tan fácil es instalar la lampara de tungsteno con respecto a la iluminación led.					
3	En una escala del 1(mucho calor)-5(menos calor), la tecnología led genera un mejor ambiente de trabajo					
4	En una escala del 1(muchos)-5(menos), se necesita más técnicos para la instalación de tungsteno en comparación que la lampara led					
	Dimensión: Costo operacional					
5	En una escala del 1(lento)-5(rápido), Que tan confiable es el fresnel led para un estudio de televisión					
6	En una escala del 1(difícil)-5(fácil), la instalación de los equipos led a comparación de la tecnología tungsteno es más simple					
7	En una escala del 1(poco confiable)-5(muy confiable), que tan confiable es la consola avolites para esta implementación de la tecnología led.					
	Dimensión: Costo de los equipos					
8	En una escala del 1(muy frecuente)-5(poco frecuente), el cambio de la luminaria led no es tan frecuente en comparación de la lampara de tungsteno					
9	En una escala del 1(falla mucho)-5(falla poco), el fresnel led falla menos que la lampara de tungsteno.					
10	En una escala del 1(muy difícil)-5(más fácil), la reposición del fresnel led es más rápido en comparación de la lampara de tungsteno.					

ANEXO 4: FICHA DE VALIDACION

INFORME DE OPINION DEL EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:
- 1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:
- 1.3 GRADO ACADEMICO:
- 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **SISTEMA DE ILUMINACION**
- 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Joshua Joyce Temple Cano
- 1.6 **TITULO DEL PROYECTO:** “Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú”

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 1-20		Regular 21-40		Buena 41-60		Muy Buena 61-80		Excelente 81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										
2.OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										
6.INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										
7.CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems										
9.METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										
TOTAL											

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
- b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

V. LUGAR Y FECHA:

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: Teléfono:

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:

1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

1.3 GRADO ACADÉMICO:

1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **DISMINUCION DE COSTOS**

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Joshua Joyce Temple Cano

1.6 **TITULO DEL PROYECTO:** “Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú”

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 1-20		Regular 21-40		Buena 41-60		Muy Buena 61-80		Excelente 81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										
2.OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										
6.INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										
7.CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems										
9.METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										
TOTAL											

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
- b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

IV PROMEDIO DE VALORACIÓN:

V. LUGAR Y FECHA:

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: Teléfono:

ANEXO 5: INFORME DE OPINIÓN DEL EXPERTO

INFORME DE OPINION DEL EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Cangana Anaya Grimaldo
- 1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Especialista en Telecomunicaciones TV Perú
- 1.3 GRADO ACADEMICO: Ing. Electronica C.I.P. 95056
- 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **SISTEMA DE ILUMINACION**
- 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Joshua Joyce Temple Cano
- 1.6 TÍTULO DE PROYECTO: "Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú"

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 1-20		Regular 21-40		Buena 41-60		Muy Buena 61-80		Excelente 81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										91
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										92
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										91
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										91
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										92
6. INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										92
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										93
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los items										91
9. METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										92
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										92
TOTAL											92

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
- b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

V. LUGAR Y FECHA:


GRIMALDO CANGANA ANAYA
INGENIERO ELECTRONICO
 Reg. CIP N° 95056

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 09360747 Telefono: 998743870

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: *Ulises Piscoya Silva*
 1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: *Docente... Universidad Privada del Norte*
 1.3 GRADO ACADÉMICO: *Ingeniero en Electrónica*
 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: **DISMINUCIÓN DE COSTOS**
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Joshua Joyce Temple Cano
 1.6 TÍTULO DEL PROYECTO: "Implementación del cambio de sistema de iluminación de tungsteno a tecnología led para la disminución del costo en la tarifa eléctrica en TV Perú"

II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente		Regular		Buena		Muy Buena		Excelente	
		1-20		21-40		41-60		61-80		81-100	
		00	11	21	31	41	51	61	71	81	91
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Esta formulando con lenguaje apropiado										X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología										X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre variables e indicadores										X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad de instrumento										X
6. INTENCIONALIDAD	Está de acuerdo para validar las variables de las hipótesis										X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems										X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr la hipótesis										X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										X
TOTAL											

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación en el presente estudio

VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

VII. LUGAR Y FECHA:.....

ULISES ADDON
PISCOYA SILVA
INGENIERO ELECTRONICO
Rao CIP N° 124611

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO

40120562
DNI: Teléfono: ...940415106

ANEXO 6: DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

Fresnel de tungsteno: Equipo incandescente para su óptimo funcionamiento requiere de una lampara de filamento de consumo varía entre 1000, 2000, 5000w, irradia mucho calor y son pesados.

Fresnel led: ideal para iluminar grandes áreas, pudiendo regular el ángulo de luz desde abierto a cerrado, alta calidad turbina de muy bajo ruido mayor vida útil y menor peso consumo del equipo 230 w.

Softlight: produce una luz de sombra suave apropiado para el lente de la cámara, se puede utilizar como relleno, lado arriba o luz de fondo. Para grandes áreas o cuando estén lejos del sujeto consumo del equipo va desde los 2000 a 5000 w.

Par led: cuenta con diferentes tonos de luz (fría, cálida) se adapta a todo tipo de ambiente principales características de este equipo es que su consumo es de 100 w y son muy potentes los leds son de 5 w a 10 w por led son conformados de 16 a 32 led por equipo.

Canon: conectores de 3 y 5 pines, está definido por canon hembra y macho, su función principal es transmitir la señal en serie de un equipo al otro a través de un cable belden.

Lúmenes (lm): Es la unidad del sistema internacional de medida que mide el flujo luminoso emitido por una fuente emisora de luz.

Luminancia: La luminancia se utiliza como un parámetro que ayuda a determinar el brillo y la luminosidad de una imagen de televisión.

DMX: Es un protocolo universal utilizado por la mayoría de fabricantes de mesas de iluminación y luces robóticas o estáticos y es usado como medio de comunicación entre equipos como por ejemplo fresnel led y par led.

IRC: Es la medida utilizada en relación a una fuente de luz para medir su capacidad de mostrar colores de un objeto de manera real, a mayor IRC mejor reproducción de color.

LED: Diodo emisor de luz, es un tipo de diodo que son de 3 colores rojo, verde y azul en la actualidad es empleado en relojes paneles etc.

ANEXO 7: CARTA DE AUTORIZACION DE TV PERÚ



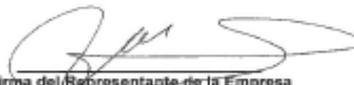
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER

Yo **CESAR DTERO CRUZ**
(Nombre del representante del área de la empresa)
identificado con DNI 382390055 en mi calidad de GERENCIA TECNICA Y DE OPERACIONES
(Nombre del puesto del representante del área de la empresa)
del área de OPERACIONES DE PRODUCCION DE RADIO Y TELEVISION
(Nombre del área de la empresa)
de la empresa/institución INSTITUTO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISION DEL PERU
(Nombre de la empresa)
con R.U.C N° 20338915471, ubicada en la ciudad de LIMA, JOSE GALVEZ 1040, SANTA BEATRIZ

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor **JOSHUA JOYCE TEMPLE CANO,**
(Nombre completo del egresado)
Identificado con DNI N° 43325853, egresado de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL
(Nombre de la carrera profesional)
para que utilice la información del área de OPERACIONES DE PRODUCCION DE RADIO Y
(Nombre completo del área)
TELEVISION de esta empresa/institución; con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de
Investigación y de esta manera optar al grado de Bachiller.

10 de julio del 2019.


Firma del Representante de la Empresa
DNI: 382390055

El Egresado declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; y asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Bachiller
DNI: 43325853

