

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
“CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE
IMPLEMENTACIÓN PARA OPTIMIZAR
PROYECTOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN
EDIFICACIONES, CALLAO 2022”

AUTOR: CESAR AUGUSTO SANTOS MEJÍA

(PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 01 de marzo de 2022 al 28 febrero de 2023)

(Resolución de aprobación N° 262-2022-R.)

Callao, 2023

HOJA DE REFERENCIA

DEDICATORIA

Con todo mi corazón a mis padres y en especial a mis hijos, quienes me brindaron perseverancia, confianza en todo momento y quienes son mi fortaleza, la causa de mi felicidad y el motor que impulsa mi vida hacia el éxito, son mi mayor tesoro y también la fuente más pura de mi inspiración. Gracias por ser parte importante en este gran logro profesional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por permitirnos llegar hasta aquí y alcanzar nuevas metas, así como hacer realidad mis sueños. A los colegas de la FIEE quienes con su paciencia y dedicación me apoyaron constantemente para culminar el trabajo de investigación.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1. Descripción de la realidad problemática	4
1.2. Formulación del problema.....	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos.....	5
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Limitantes de la investigación	5
II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes: Internacional y nacional	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	9
2.2. Bases teóricas.....	13
2.3. Conceptual	17
2.4. Definición de términos básicos	24
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	26
3.1. Hipótesis.....	26
3.1.1. Hipótesis general	26
3.1.2. Hipótesis específicas	26
3.2. Definición conceptual de variables.....	26

3.3.	Operacionalización de variables	26
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO	28
4.1.	Tipo y diseño de la investigación	28
4.2.	Método de la investigación.....	28
4.3.	Población y muestra.....	28
4.4.	Lugar de estudio y periodo desarrollado.....	28
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	29
4.6.	Análisis y procesamiento de datos.....	36
V.	RESULTADOS	37
5.1.	Resultados descriptivos	37
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	56
	56
	CONCLUSIONES	59
	RECOMENDACIONES.....	60
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	ANEXOS	67
	Anexo N°1 “Matriz de consistencia”	68
	Anexo N°2 “Ficha técnica de cable de Marca Indeco TW-80 AWG”.....	69
	Anexo N°3 “Ficha técnica de cable de Marca Indeco TW-90 AWG”.....	70
	Anexo N°4 “Ficha técnica de motor eléctrico marca Siemens”.....	71
	Anexo N°5 “Ficha técnica de interruptores termomagnéticos Siemens”	72
	72
	Anexo N°6 “Ficha técnica de interruptores diferenciales Siemens”.....	73
	Anexo N°7 “Ficha técnica de interruptores de luz Siemens”.....	74
	Anexo N°8 “Ficha técnica de tomacorrientes Siemens”.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 "Electrodomésticos medidos en modo espera o Stand by"	16
Tabla 2 "Operacionalización de variables"	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 “Sistemas de distribución”	14
Figura 2 “Área de los conductores con calibre AWG”	21
Figura 3 “Intensidad de corriente máxima admisible”	23
Figura 4 “Capacidad de corriente permisible de conductores”	23
Figura 5 “Resultados de la pregunta N° 1 del cuestionario”	37
Figura 6 “Resultados de la pregunta N° 2 del cuestionario”	38
Figura 7 “Resultados de la pregunta N° 3 del cuestionario”	39
Figura 8 “Resultados de la pregunta N° 4 del cuestionario”	40
Figura 9 “Resultados de la pregunta N° 5 del cuestionario”	41
Figura 10 “Resultados de la pregunta N° 6 del cuestionario”	42
Figura 11 “Resultados de la pregunta N° 7 del cuestionario”	43
Figura 12 “Resultados de la pregunta N° 8 del cuestionario”	44
Figura 13 “Resultados de la pregunta N° 9 del cuestionario”	45
Figura 14 “Resultados de la pregunta N° 10 del cuestionario”	46
Figura 15 “Resultados de la pregunta N° 11 del cuestionario”	47
Figura 16 “Resultados de la pregunta N° 12 del cuestionario”	48
Figura 17 “Resultados de la pregunta N° 13 del cuestionario”	49
Figura 18 “Resultados de la pregunta N° 14 del cuestionario”	50

Figura 19 “Resultados de la pregunta N° 15 del cuestionario”	51
Figura 20 “Resultados de la pregunta N° 16 del cuestionario”	52
Figura 21 “Resultados de la pregunta N° 17 del cuestionario”	53
Figura 22 “Resultados de la pregunta N° 18 del cuestionario”	54
Figura 23 “Resultados de la pregunta N° 19 del cuestionario”	55

RESUMEN

El proyecto de investigación tuvo como finalidad el poder evaluar las consideraciones técnicas de implementación en proyectos de instalación eléctrica para poder optimizar proyectos en edificaciones garantizando la calidad de servicio y eficiencia energética.

El siguiente estudio, trata de un estudio descriptivo por lo que se utilizó el tipo de investigación descriptivo, con un método cualitativo. Las variables de estudio fueron la optimización del proyecto y las consideraciones técnicas empleadas.

El instrumento empleado en el presente proyecto de investigación, fueron las fichas técnicas y el cuestionario, el cual estuvo conformado por preguntas referente a la frecuencia empleada por operarios técnicos en instalaciones eléctricas y factores económicos que brindarían información sobre costos y calidad de servicio, según el producto usado.

Los resultados fueron obtenidos a través de tablas comparativas porcentuales, lo que brindó la información necesaria para lograr los objetivos planteados.

Para finalizar se concluyó que componentes son los usados con mayor frecuencia, como también los que, a pesar del costo del producto, son los más recomendados por los operarios por su calidad y eficacia en las edificaciones.

Palabras claves: Instalación, electricidad, edificaciones, calidad de servicio, eficacia energética.

ABSTRACT

The purpose of the research project was to be able to evaluate the technical considerations of implementation in electrical installation projects in order to optimize projects in buildings, guaranteeing the quality of service and energy efficiency.

The following study deals with a descriptive study, for which the descriptive type of research was used, with a qualitative method. The study variables were the optimization of the project and the technical considerations used.

The instrument used in this research project were the technical sheets and the questionnaire, which consisted of questions regarding the frequency used by technical operators in electrical installations and economic factors that would provide information on costs and quality of service, according to the used product.

The results were obtained through percentage comparative tables, which provided the necessary information to achieve the proposed objectives.

Finally, it was concluded which components are the most frequently used, as well as those that, despite the cost of the product, are the most recommended by operators for their quality and efficiency in buildings.

Keywords: Installation, electricity, buildings, quality of service, energy efficiency.

INTRODUCCIÓN

El consumo de la energía eléctrica en nuestro país actualmente está creciendo, debido a que conforme avanza la tecnología, esta va llegando a lugares cada vez más descentralizados. Por lo tanto, ante la evidente demanda es necesario tomar medidas energéticas para el cuidado del medio ambiente. Partiendo desde ese punto es importante el cómo se vienen desarrollando los proyectos de instalaciones eléctricas de edificaciones en la región Callao y las consideraciones técnicas como de diseño de implementación.

EL presente trabajo de investigación tiene como finalidad, hacer un análisis de los componentes y recursos usados en los diferentes proyectos de implementación eléctrica tanto residencial como industrial, para así, a pesar de la demanda energética, poder optimizar el proceso de instalación como también brindar un servicio de calidad sin complicar más el medio ambiente.

La presente investigación consideró dos momentos importantes, el primero sobre el análisis de componentes eléctricos empleados en las instalaciones eléctricas residenciales e industriales y la segunda parte sobre que componentes podrían ser reemplazados generando mayor calidad de servicio y eficacia energética. Brindando así a proyectos futuros de diseño e implementación eléctrica, consideraciones técnicas favorables.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Las fallas más comunes en una instalación eléctrica a considerar son los cortocircuitos, fugas eléctricas, falsos contactos, sobrecargas o incluso falla del suministro energético. Y generalmente esto se debe al poco conocimiento técnico de las personas que realizan la implementación, al considerar equipos o componentes eléctricos de mala calidad con el fin de ahorrar costos, muchas veces sin prevenir el daño a futuro que esto ocasionaría, lo cual a su vez generaría mayor gasto a futuro.

La evaluación de los riesgos eléctricos, es un asunto muy complicado a considerar, ya que hay muchas variables que se deben prevenir en una implementación eléctrica; sin contar con sucesos fortuitos que puedan ocurrir, factores como dar una vigilancia, y un mantenimiento preventivo predominan para que el riesgo disminuya. El reglamento de instalación eléctrica, a pesar de su conocimiento muchas veces no es aplicado por los instaladores, lo cual técnicamente esos proyectos carecen de garantía o seguridad eléctrica, por lo tanto, al no cumplirse estas normativas los trabajadores, y usuarios finales continuarán teniendo un gran riesgo de sufrir algún accidente. Este actuar de personas con malas costumbres técnicas conlleva a que las instalaciones eléctricas en edificaciones sean ineficiente y defectuosas, desarrollando un proyecto de mala calidad, con componentes inadecuados y generando ineficiencia energética para el país. (Vásquez y Yépez, 2014)

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida las consideraciones de implementación optimizarán los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022?

1.2.2. Problemas específicos

¿En qué medida las consideraciones de implementación garantizarán la calidad en proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022?

¿En qué medida las consideraciones de implementación mejorarán la eficiencia energética en los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar las consideraciones de implementación para optimizar proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

Evaluar las consideraciones de implementación para garantizar la calidad en proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022

Evaluar las consideraciones de implementación para mejorar la eficiencia energética en los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022

1.4. Limitantes de la investigación

La investigación se limita a un enfoque de desarrollo virtual debido a la actual pandemia por Covid19, por lo tanto, se amparará en cuestionarios, encuestas y revisión documentaria como fichas técnicas y otros. Lo cual tras un análisis detallado se optará por los componentes que generen mayor beneficio en calidad como en eficiencia eléctrica para el diseño e implementación de un proyecto eléctrico en edificaciones en la región Callao.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes: Internacional y nacional

Para la formulación del presente proyecto de investigación se han tomado como referencias trabajos relacionados con la problemática expuesta, donde el principal propósito es promover las técnicas de implementación en instalaciones eléctricas para así poder optimizar y generar un gran impacto.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Borja y Téllez (2021) en su tesis de grado titulada “Diseño de la instalación eléctrica del predio destinado como sede de la personería municipal de Ibagué-Tolima”, tiene como objetivo el diseño e implementación eléctrica del campo otorgado como base de la municipalidad del Ibagué – Tolima en Colombia, así como el mejoramiento y la planeación necesaria para la buena habilitación del sitio, según norma NTC 2050 y el reglamento de instalaciones eléctricas. Para la investigación se aplicó una metodología de identificación y para la recolección de información se realizaron mediciones y registros de las áreas con instrumentos certificados, se usaron los softwares de diseño AutoCAD y Excel, como también base en el reglamento de instalaciones eléctricas. El autor concluyó que tras la revisión de la instalación eléctrica el predio destinado como sede a la personería municipal de Ibagué, no cumple con lo recomendado por el reglamento de instalaciones eléctricas, por lo tanto, se recomendó realizar una nueva instalación donde si se consideren todos los requerimientos conforme a reglamento de instalaciones eléctricas, a su vez se realizaron los planos recomendados para su futura ejecución para hacer de este predio un lugar seguro y confiable. La investigación citada se vincula a la planteada ya que se busca hacer un análisis a las instalaciones eléctricas en edificaciones y así encontrar mejoras que puedan optimizar este tipo de proyectos.

Potes (2021), en su tesis de grado titulada “Diseño de iluminación enfocado a la eficiencia energética de la biblioteca ACDA de la Universidad del Norte”, tuvo como objetivo implementar un sistema de iluminación controlada para la biblioteca de la Universidad del Norte, teniendo en cuenta el reglamento técnico de iluminación colombiana, pegándose en las normativas y cuidados para generar eficiencia energética con focos led, a la vez tuvo como finalidad hacer el análisis de la parte técnica del proyecto para dar la mejor satisfacción al usuario. Se diseñó e instaló sistemas automatizados inteligentes para la iluminación, resolviendo el problema de eficiencia de energía, empleando de mejor manera la luz del día sobre la superficie a trabajar. Se hicieron revisiones de planta para diseñar los planos de iluminación y automatización, siguiendo las normativas técnicas. La finalidad de este proyecto es alcanzar niveles eficientes de consumo energético, reduciendo las pérdidas de calor y sobrantes de materiales conductores. Como población del proyecto se consideró la Biblioteca ACDA de la Universidad del Norte, quien con mucho ímpetu espera convertirse en la primera edificación inteligente de la universidad, pero ante todo exponiendo eficiencia energética en su iluminación. El autor concluyó que, para llevar a cabo las necesidades planteadas en este proyecto de tesis, era necesario el uso de componentes como luminarias dimerizables, sensores de movimiento, fotoceldas controlables, y un sistema de control automatizado que produzca gran ahorro energético, lo cual dará un gran estímulo para la enseñanza universitaria. Esta investigación se vincula con la planteada debido al estudio analítico del sistema eléctrico del campo, y al uso de los mejores componentes para buscar una gran eficiencia energética.

Machain (2019), en su tesis para obtener el grado de magister titulado “Gestión de eficacia energética en el sector industrial” basa su análisis en un caso cotidiano, respecto a una línea de tractores en una empresa de maquinaria agrícola en la ciudad de Rosario. El diseño de

la investigación es mixto con enfoque cualitativos y cuantitativos. Además, las técnicas de recolección de datos fueron la consulta bibliográfica, la observación, encuestas y notas de campo. La muestra utilizada en esta investigación es la línea de ensamble de tractores de la empresa, en donde están los trabajadores y diferentes artefactos eléctricos, maquinaria, elevadores, prensas, iluminación, calefacción. Esta investigación hizo un seguimiento a los consumos energéticos de los motores eléctricos, la iluminación de planta, artefactos eléctricos, y sistemas de calefacción. El autor concluyó por medio de cálculos la mejor propuesta para generar un sistema de gestión energético eficiente, realizando un cambio de componentes eléctricos, iluminación led de bajo consumo, equipos con temporizadores, lo cual generará rentabilidad a la empresa reduciendo el impacto en el medio ambiente. Esta investigación se vincula con la planteada ya que hace un análisis de la problemática en la empresa y promueve un cambio del sistema eléctrico reduciendo el impacto ambiental y generando un gran beneficio para la empresa.

Velazco y Rojas (2021), en su tesis titulada “Diseño de sistema fotovoltaico para la alimentación de la instalación eléctrica y el sistema de bombeo de agua de una vivienda en zona rural”, tuvo como objetivo el diseñar la planificación eléctrica y el sistema de bombeo de agua en una residencia de zona rural, utilizando sistemas fotovoltaicos para poder alimentar dicho proceso. Este proyecto es de gran importancia debido a que brinda solución ecológica y económica para la localidad ya que esta no cuenta con disposición de red eléctrica. Los autores concluyeron que este tipo de diseño para la implementación de electricidad en la residencia, provee el requerimiento planteado, además la implementación del sistema fotovoltaico es el necesario para abastecer el dispendio de energía eléctrica por día, y para ello fue necesario implementar 8 módulos fotovoltaicos con 1 inversor, 1 regulador y 8 baterías. Cabe resaltar que independientemente del

costo total del proyecto se pudo concretar que es rentable y ecológico a largo plazo. Este proyecto de investigación brinda a nuestro proyecto debido al ámbito de consideraciones técnicas usadas para la implementación de abastecimiento eléctrico residencial con herramientas que otorguen la calidad del caso.

Cajamarca (2021), en su tesis de grado titulada “Análisis de la calidad de energía eléctrica en empacadora de mariscos ubicado en la parroquia Pascuales del Cantón Guayaquil”, tuvo como finalidad poder observar la calidad de energía eléctrica en la empacadora de mariscos, y así eludir procedimientos perjudiciales para la seguridad. En este proyecto se usaron la metodología descriptiva, exploratoria y comparativa, de tal manera que se pueda confirmar una buena implementación eléctrica que satisfaga las necesidades de la planta. El autor recomienda que para una buena implementación eléctrica se debe usar equipos de protección, para así evitar estar expuestos a los voltajes que se obtienen tanto externamente como en el interior de la planta, o de la troncal eléctrica en el exterior. Este proyecto tiene coincidencia con el presente proyecto debido a que nos brinda una visión de características a considerar para la implementación eléctrica a media tensión.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Chucuya (2021) en su tesis de grado titulado “Hábitos inadecuados del uso y consumo de energía eléctrica que influyen en la facturación a las familias del distrito de Ciudad Nueva - Tacna en el año 2019” tiene como objetivo, determinar el procedimiento inapropiado del uso y consumo de la energía eléctrica, la cual perjudica la facturación a las familias del distrito de Ciudad Nueva, debido a ello se hace indispensable hacer un análisis acerca del consumo a nivel usuario y

eso se hace a través de la observación y diferentes modelos de conducta respecto al consumo energético de cada elemento del hogar. La intención de este proyecto es difundir buenas prácticas de ahorro y consumo energético, el uso de los electrodomésticos, luminarias y diferentes equipos de consumo eléctrico para todos los autores, desde la empresa concesionaria, transporte, distribución, hasta el usuario final. La metodología que se empleó es empírica, ya que esta faculta adquirir y disponer las consecuencias del uso y consumo de la energía eléctrica, las cuales tienen un impacto en la facturación, la técnica que se usó fue la observación de constantes conductas de uso y consumo energético, y la técnica de recolección de datos fue la entrevista y encuesta. El autor concluyó que las malas costumbres respecto al uso y consumo de la energía eléctrica, si influyen en la facturación, ocasionando un derroche que va desde S/. 282.72 a S/. 323.44 en un año. Es decir, costumbres como dejar la luz encendida o en stand by, están perjudicando a las familias. Por lo tanto, se debe prevenir y no dejar luces encendidas cuando estas no están siendo usadas, equipos cargadores de artefactos electrónicos conectados, etc. Esta investigación se vincula con la planteada ya que hace un análisis de la situación eléctrica que hay en una vivienda familiar, y el consumo que este genera y la manera de como poder generar un impacto de eficiencia energética.

Núñez (2020) en su tesis de grado titulada “Instalaciones eléctricas seguras y prevención del riesgo eléctrico en base a la normatividad vigente en instalaciones interiores en la provincia de Cusco Periodo – 2020”, tuvo como finalidad describir la razón entre las instalaciones eléctricas seguras en previsión de riesgo eléctrico según las normas actuales de instalaciones en edificaciones. La metodología usada fue el método científico, tipo de investigación descriptivo correlacional con diseño no experimental, la población incluye a todas las casas de la provincia del Cusco, la muestra es no probabilística y está conformada

por 65 viviendas interiores. La técnica que se utilizó fue la observación y la encuesta y este fue cotejado por medio del alfa de Cronbach. Se organizaron los datos en el software SPSS. El autor concluye que no hay una relación entre las instalaciones eléctricas y la prevención del riesgo eléctrico como lo planteó en la hipótesis. Además, que de las viviendas observadas el 100% no tienen puesta a tierra, y que la escasez de prevención de riesgo eléctrico en las instalaciones es el causal de accidentes personales y materiales en el interior de las viviendas. El 93% de las viviendas no cuentan con un tablero apropiado al consumo energético que tienen. Esta investigación se vincula con la planteada debido a que hace un enfoque de los riesgos eléctricos y los cambios que tendría que tener tanto en componentes eléctricos como en insumos para que no exista riesgo eléctrico.

Pérez (2020), en su tesis de grado titulado “Implementación de la metodología de las 5s para optimizar la productividad en la fabricación de tableros eléctricos en la empresa Eyleen Electric SAC, Lima – 2020”, tuvo como objetivo implementar la metodología de las 5S’s para optimizar costos, tiempos y espacios sobrantes en el área de producción, esta reducción mejorará la ubicación de los materiales, manteniendo la zona acondicionada y aseada, lo que genera un ambiente propicio de trabajo. Se procedió bajo la metodología de Gantt, con el propósito de disponer las funciones a realizar, en un plazo de 7 meses. LA población es la empresa Eyleen Electric SAC, y como muestra es el área de trabajo, la cual se mantuvo ordenado y limpio permitiendo enriquecer la productividad en la fabricación de los tableros eléctricos. El autor concluyó tras la implementación de la metodología de las 5S’s que, para poder mejorar la productividad, tiempo, costos y espacio, se logra reduciendo 40 minutos de horas hombre por cada tablero contiguo, y manteniendo el aseo de la zona de trabajo, como también orden en el almacén. La implementación de la metodología 5S’s mejora la producción de los tableros eléctricos y

reduce el tiempo de fabricación de los mismos, obteniendo mayor eficacia para el usuario final. Esta investigación se vincula con la planteada debido a que hace un contraste de cómo debería ser el área de trabajo y lo que se necesita para una óptima fabricación de tableros eléctricos, el cual es necesario en este proyecto para la instalación eléctrica en edificaciones.

Jamjachi (2021), en su tesis de grado titulada “Diseño de un sistema eléctrico híbrido para una vivienda residencial”, tuvo como objetivo el diseño de un sistema eléctrico híbrido para una vivienda, el cual tiene paneles fotovoltaicos, y esto es debido a que el consumo energético viene aumentando en todo el mundo, y el combustible que usamos se viene agotando. Ante esta situación el presente proyecto brinda una opción de solución ante esta problemática. La metodología de investigación utilizada es analítica. El autor concluyó que los sistemas fotovoltaicos brindan un servicio de gran rentabilidad en el consumo de la energía eléctrica, además de evitar el aumento de la contaminación del medio ambiente, brindando un ahorro para todos. Este proyecto se vincula con el nuestro debido a que nos brinda la información de diferentes formas y herramientas a usar para poder dar un servicio eléctrico eficiente.

Palacios y Jalixto (2016) en su tesis de grado titulada “Estudio de coordinación de protecciones de las instalaciones eléctricas en baja tensión del Hospital Antonio Lorena del Cusco”, tuvo como objetivo el poder ejecutar un estudio de los equipos de protección que se usan en las instalaciones eléctricas residenciales, el cual tomó como referencia el Hospital Antonio Lorena del Cusco. Se analizaron diferentes etapas de la red, desde los tableros de distribución eléctricas, como la base troncal del circuito eléctrica, luego con el software Ecodial Advance Calculation se verificó los equipos de protección requeridos. El tipo de investigación usado es analítico sintético, ya que su finalidad es adquirir datos, organizarlos y analizarlos para poder comprobar la

hipótesis. La metodología que se usó fue en primer lugar realizar la toma del plano de planta, y adquirir datos como máxima demanda y longitudes de circuitos. Luego verificar y hacer el diseño del cálculo de la corriente de la planta, después hacer la simulación en el software Ecodial Advance Calculation, y finalmente con los resultados obtenidos se coordinará los equipos de protección a utilizar. El autor recomienda usar equipos de protección normalizados, es decir que cumplan los estándares según las normas peruanas. Este trabajo de investigación es importante para el nuestro debido a que nos brinda la información sobre dispositivos de protección que debemos considerar para una buena implementación eléctrica residencial.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Energía eléctrica

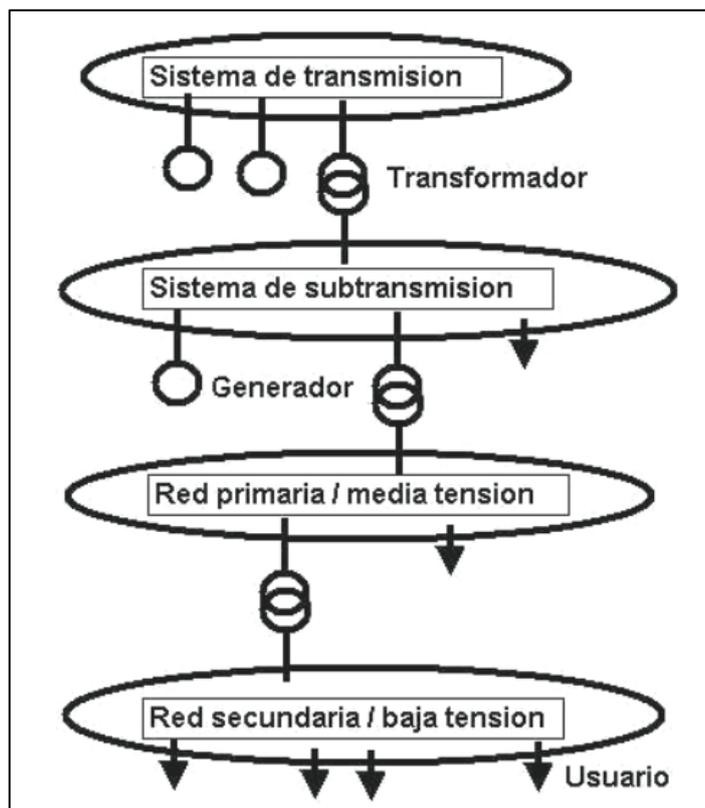
La energía es un factor muy significativo en la ciencia. Las personas pueden notar bastantes muestras de la energía y sus variables. La energía conforma todo en nuestra vida y todos estamos involucrados en ello, para ejecutar nuestros quehaceres cotidianos utilizamos energía, para caminar usamos energía, incluso para comunicarnos, y esta energía proviene de lo que ingerimos en nuestra comida. El movimiento de la tierra necesita energía. Esta energía se transmite de un sitio a otro, se transforma y se guarda en cuerpos. Por lo tanto, se dice que la energía está compuesta de cinética y/o posición o cargado eléctricamente. (Coxtinica, 2015)

La intensidad energética es un parámetro que nos indica la cantidad de energía que una nación necesita para elaborar una unidad extra en el PBI, ya que esta vincula la coyuntura económica del estado con su consumo energético. Por lo tanto, la intensidad energética se puede determinar como la relación entre el consumo de energía y la validez de un parámetro macroeconómico. (Andrango y Muñoz, 2011)

Sistemas de distribución eléctrica:

Un sistema de distribución generalmente está constituido por redes de subtransmisión, subestaciones de distribución, las cuales tiene como función convertir la energía a una tensión más adecuada para la disposición urbana, quienes a su vez distribuyen a una zona en específico; también está constituido por estaciones de transformación de distribución, de tal manera que la energía pueda llegar a todos las personas. Las redes de distribución son aquellas que finalmente llevan la energía de baja tensión a través de las vías a los usuarios finales. (Cañar, 2007)

Figura 1 “Sistemas de distribución”



Nota: el gráfico representa el sistema de distribución eléctrica. Adaptado de Cañar, S. (2007). “Cálculo detallado de pérdidas en sistemas eléctricos de distribución aplicado al alimentador

“universidad” perteneciente a la empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A”

El dinamismo de la distribución eléctrica tiene como objetivo el poder alcanzar el suministro energético eléctrico partiendo desde el sistema de transmisión hasta todos los usuarios finales.

Estos sistemas de distribución están elaborados de tal manera que hay un balance equitativo entre la estabilidad del abastecimiento, es decir poder ser capaz de continuar operando ante diferentes problemas o averías en algunas instalaciones, y la eficiencia, es decir poder reducir los costos. (Palacios, Rojas, Ramírez, 2019)

2.2.2. Impacto ambiental en la producción de energía eléctrica

La electricidad es generalmente una energía limpia, sin embargo, son los demás sistemas, generadores y acciones de extracción de las materias las que generan consecuencias dañinas para el medio ambiente. Estas consecuencias medio ambientales son causadas por:

- Posesión del área de las industrias que generan electricidad como las que extraen esa materia prima.
- El uso de las energías no renovables
- Producción de residuos tóxicos, en sus diferentes estados, para el medio ambiente.

Produciendo variados impactos sobre el aire, agua y suelo, dañando el ecosistema. Por ello en todo proyecto energético es importante considerar el aumento de las poblaciones y su disputa por el uso del suelo, es decir la ocupación de la zona, considerar también el aumento de la contaminación del aire y el agua, flora y fauna de la zona, y la operación para mejorar la calidad de vida de las personas por la ejecución de la energía eléctrica. (Ulloa, 2015)

2.2.3. Consumo de energía eléctrica

La energía eléctrica es un insumo elemental para todos los hogares quienes lo consumimos debido a que es la base de la alimentación para usar diversos componentes desde luminarias, artefactos electrodomésticos y otros, por lo tanto, actualmente la electricidad es un insumo indispensable y que tiene diversos usos, ya que es variable y a la vez controlable. (Chucuya, 2021)

Tabla 1

Tabla 1 “Electrodomésticos medidos en modo espera o Stand by”

APARATO	Mínimo de carga (W)	Promedio (W)	Máximo (W)
Televisión	6.4	2.5	12
Decodificador de TV	10.2	1.5	23
Teléfono	2.1	0.6	3.5
CPU	1.2	0	2.3
Monitor	2.0	0	5.9
Impresora	4.2	1.7	11.5
Microonda	2.8	1.6	3.9
Horno	5.0	5.0	5.0

Nota: Chucuya, E. (2021). Hábitos inadecuados del uso y consumo de energía eléctrica que influyen en la facturación a las familias del distrito de Ciudad Nueva - Tacna en el año 2019.

La mejora en los sistemas eléctricos va acorde a la eficiencia y el ahorro de la energía. Es decir, para que un sistema eléctrico esté en su máximo, todos sus elementos deben funcionar óptimamente. Sin embargo, esto cambia debido al incremento desmedido del uso de los

recursos. Por lo tanto, debemos pretender mejorar los sistemas eléctricos haciendo uso de las nuevas tecnologías. (Quispe, 2017)

2.3. Conceptual

2.3.1. Instalación eléctrica

Es la agrupación de componentes eléctricos y no eléctricos indispensables para hacer funcionar un sistema eléctrico o un conjunto de ello. Consta de diferentes partes, como conductores, fusibles, interruptores, soportes, tableros, resistencias, motores, etc. Y esta se basa en las normas técnicas de cada país de residencia. (Thevenet, 2008)

2.3.2. Etapas de instalación eléctrica en edificaciones

Para la instalación eléctrica en edificaciones, se inicia desde la acometida, la cual se origina en la red de distribución y acaba en diferentes líneas las cuales provee cualquier aparato eléctrico de la edificación. Esta instalación está conformada por los siguientes componentes:

- Acometida
- Caja general
- Línea de alimentación
- Interruptor general
- Caja de derivación
- Contactores
- Fusibles
- Dispositivos de mando y control
- Diferenciales termomagnéticos
- Cable de alimentación eléctrica
- Toma de pozo a tierra

También cabe señalar que una instalación eléctrica se divide en cuadros y subcuadros de electricidad que proveen a distintas partes de la edificación, obteniendo una instalación extendida e autosuficiente para todas las partes del edificio, de tal manera que ante algún desperfecto, este solo perjudique lo menos posible a todo el sistema eléctrico. (Marí, 2010)

2.3.3. Conductores eléctricos

Los conductores generalmente están conformados de la siguiente manera:

- Fabricado de componentes como el cobre o el aluminio, y según ello pueden ser monoconductores o multiconductores.
- Recubrimiento del cable en las secciones donde se requiera, a esto se le denomina “aislamiento”.

Estos conductores eléctricos normalmente están diseñados de forma cilíndrica, rectangular o incluso ambas. Los conductores más usados en las implementaciones eléctricas son los de material de cobre y aluminio debido a su buena conductancia eléctrica que estos componentes presentan.

Sin embargo, es el cobre el tipo de conductor que más se usa en el mercado, por sus especificaciones favorables para la conducción eléctrica, además de ser más liviano y económico que el conductor de aluminio.

Sin embargo, para poder escoger el mejor conductor hay que considerar aspectos tanto mecánicos como físicos. Los aspectos químicos varían según el sitio en que están ubicados, y su exposición al ambiente, como agua, humedad, etc. Esto también determina el tipo de aislamiento que requiere el conductor. (Román, 2016)

Material de los conductores eléctricos

El material que tienen los conductores es elegido de acuerdo a su conductividad eléctrica, resistencia al calor, viabilidad, y otros. Entre todas las características es la Plata el material más calificado para el trabajo, sin embargo, es el más costoso.

Es por ello que el cobre y el aluminio son los más recomendados para la implementación de una red eléctrica. A pesar que el cobre tiene mejores propiedades de conducción y físicas, el aluminio se usa generalmente para tendidos de líneas aéreas de alta tensión.

El cobre, debido a su eficaz conductividad eléctrica y flexibilidad, es el preferido para las instalaciones de red eléctrica. Es muy usado en las implementaciones de baja y media tensión, incluso en algunos casos se prefiere usarse en instalaciones subterráneas, a pesar que la norma sugiere utilizar conductores de aluminio.

La acción de asociar distintos conductores, se le conoce como cableado, y su ductilidad es de acuerdo a la cantidad de hilos que contiene. El nivel de ductilidad de un conductor, se asigna a través de letras, donde las primeras del alfabeto son para las más rígidas, siguiendo hasta la más flexible. (Ugalde, 2013)

Conductor de cobre

Para los conductores eléctricos se usa el cobre electrolítico de alta pureza, este se consigue a través del refinado, alcanzando un 99.9% de pureza. Este tipo de material se muestra en las siguientes condiciones:

- Cobre recocido: También conocido como blando ya que su condición de ruptura es de 22 a 28 kg/mm². Es usado

principalmente en conductores eléctricos los cuales no serán impuestos a mayores trabajos mecánicos.

- Cobre semiduro: Su condición de ruptura es de 28 a 34 kg/mm² y no es tan flexible como el cobre recocido.
 - Cobre duro: su condición de ruptura es de 35 a 47 kg/mm² y debido a sus excelentes condiciones mecánicas es utilizado para las líneas de conducción externa y casi no se usa en interiores.
- (Mamani, 2020)

Conductor de aluminio

Este material es utilizado generalmente en las líneas de transmisión aéreas, ya que es más ligero con respecto al cable de cobre y por su mayor diámetro tiene mejor resistencia, como también menos gradiente de voltaje en la parte externa del conductor por lo que ioniza menos el aire, lo cual es beneficioso ya que reduce el efecto corona que se pueda producir por la rotura del dieléctrico del aire. (Mamani, 2020)

Selección de los conductores eléctricos

Los conductores que hay en el mercado se diferencian según el número de calibre, determinado por el sistema americano AWG (American Wire Gauge). (Alejo, 2020)

En la siguiente figura se muestra:

Calibre (AWG)	Área(mm ²)
12	3,31
10	5,27
8	8,35
6	13,30
4	21,20
2	33,60
1/0	53,5
2/0	67,4
4/0	107

Figura 2 “Área de los conductores con calibre AWG”

(Alejo, 2020)

Selección del calibre del conductor

Para poder elegir el calibre del cable conductor, consideramos lo siguiente:

- Capacidad de corriente, es decir la cantidad de corriente máxima que puede resistir el cable conductor, según sus especificaciones técnicas.
- Caída de voltaje, es decir cuanta atenuación rinde según la distancia del cable conductor.
- Intensidad por cortocircuito, es decir teniendo en cuenta su tensión nominal y que tipo de implementación de red eléctrica se ejecuta.

(Alejo, 2020)

Caída de tensión admisible

Para saber la intensidad de corriente que hay en una línea usamos la siguiente formula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos } \theta}$$

Donde:

I: Corriente (A)

P: Potencia (W)

U: Voltaje (V)

Cos θ : Factor de potencia

Para la sección del conductor en una distribución trifásica, lo obtenemos según la formula:

$$S = \frac{P * L}{\sigma * e * U_L}$$

Donde:

P Potencia (W)

L Longitud (m)

σ Conductividad (m/ Ω *mm²)

e Caída de tensión (V)

U_L Tensión nominal de la línea (V)

(Alejo, 2020)

Capacidad de corriente

Para ello hacemos uso de la siguiente tabla, dependiendo del tipo de instalación que se ejecuta. (Alejo, 2020)

Sección nominal del conductor [mm ²]	Método de instalación de acuerdo a la NTP 370.301 (IEC 60364-5-523)											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
Aislamiento	PVC		PVC		PVC		PVC		PVC		PVC	
Temperatura	70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		70 °C	
Cantidad de conductores	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cobre												
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	-	-	-	-	344	299	278	230
185	273	245	248	223	-	-	-	-	395	341	312	258
240	321	286	291	261	-	-	-	-	461	403	361	297
300	367	328	334	298	-	-	-	-	530	464	408	336

Figura 3 “Intensidad de corriente máxima admisible”

(Alejo, 2020)

Sección nominal del conductor		Capacidad de corriente permisible [A]
[AWG]	[mm ²]	
18	0,823	6
16	1,31	8
14	2,08	17
12	3,31	23
10	5,261	28

Figura 4 “Capacidad de corriente permisible de conductores”

(Ministerio de Energía y Minas, 2006)

2.4. Definición de términos básicos

- a) Riesgo eléctrico: es un factor que hace referencia a los sistemas eléctricos maquinarias o cualquier otro equipo eléctrico que están expuestos a entrar en contacto con el usuario y este pueda ocasionar daños a las personas o incluso a la propiedad. Toda máquina eléctrica que esté energizada, este encendida o apagada, siempre va simbolizar un riesgo eléctrico, o algún accidente por sobrecarga, incendio. (Maigua, 2018)
- b) Eficiencia energética: Ante la exposición del Co₂, se busca mejorar la eficiencia energética en las edificaciones, y así aminorar el efecto invernadero. Por lo tanto, la eficiencia energética es el propósito de poder reducir la contaminación en el medio ambiente. (Gavilán, 2015)
- c) Edificación: Es toda realización de obra, determinada a realizar estructuras con la finalidad de construir una vivienda o predio. Es decir, es una construcción para la convivencia de las personas. (Enciso, 2019)
- d) Aislamiento: Se basa en revestir un componente de una instalación eléctrica con un compuesto que no conduzca la electricidad de tal manera que contenga el avance de la corriente a la superficie del mismo. Estos materiales son aislantes. (Parra, 2013)
- e) Cortocircuito: Es aquel que transita en un circuito eléctrico cuando hay un roce entre componentes con distinta diferencia de potencial, y esto ocurre cuando el aislamiento se desgasta. Generalmente se ocasiona de manera propicia, y la dimensión del riesgo eléctrico es proporcional al sistema que lo genera. (González y Luna, 2010)
- f) Sobrecarga: Es la abundancia de carga eléctrica sobre un elemento, generando intensidad eléctrica. Es decir, es el exceso de corriente en un sistema eléctrico. Esto genera pérdidas trayendo consigo resultados

peligrosos para los usuarios y para el predio donde ocurra. (Grupo Navarro, 2019)

- g) **Sobretensión:** Es el incremento de tensión por arriba de lo permitido entre líneas de tensión en un sistema eléctrico. Por ello es importante la protección de las redes eléctricas. La sobretensión es el incremento de voltaje entre conductores o tierra. (KeyBPS, 2018)
- h) **Potencia eléctrica:** Es un factor que puede ser positivo o negativo dependiendo del tiempo que se considere. Una potencia es el traspaso de la energía hacia una red eléctrica o viceversa. (Rodríguez, 2018)
- i) **Choque eléctrico:** Es el riesgo al hacer contacto con un conductor eléctrico, y del cual se refieren la gran parte de normativas de seguridad. La causa que genera la corriente sobre un cuerpo es variable, y a pesar que la corriente no contacte un órgano vital, este puede ocasionar daño muy grave incluso la muerte. (Neyra, 2020)
- j) **Layout:** Es una herramienta que busca adelantarse a problemas de capacidad de espacio, y mejorando la asignación del mismo y el tránsito del producto. Es de gran importancia debido a que un buen acondicionamiento del área genera un incremento de la productividad en un proceso. (Mejía, Orozco, Palencia, 2016)

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Las consideraciones de implementación optimizarán los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022.

3.1.2. Hipótesis específicas

Las consideraciones de implementación garantizarán la calidad en proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022.

Las consideraciones de implementación mejorarán la eficiencia energética en los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022.

3.2. Definición conceptual de variables

a) Variable dependiente:

Consideraciones técnicas de implementación

b) Variable independiente:

Optimizar proyectos de instalación eléctrica en edificaciones

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 2 "Operacionalización de variables"

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE		
CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE IMPLEMENTACIÓN	Riesgo eléctrico	Electricidad a través de la red

	optimización de activos	Control de suministros
DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
OPTIMIZAR PROYECTOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICACIONES	Calidad	Satisfacción del cliente
	Eficiencia energética	Cantidad de energía consumida

Nota: Tabla de operacionalización de variables. Elaboración propia.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación es descriptivo ya que, según Bernal, (2006), esta identifica hechos o características de un objeto de estudio, este tipo de investigación se basa en técnicas como la encuesta, entrevista observación y revisión documental.

El diseño de la investigación es no experimental de tipo transversal ya que según Hernández (2003), son los que recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Siendo este el que más se adecuó a nuestra investigación.

4.2. Método de la investigación

El presente trabajo de investigación está diseñado bajo el método cualitativo ya que los datos no numéricos que se recopilamos provienen de la observación, encuestas y cuestionarios realizados.

4.3. Población y muestra

La población está determinada por la información recopilada de diferentes proyectos de edificaciones tanto residenciales como industriales en la provincia del Callao.

Según Hernández et al, (2003), las muestras se clasifican en: muestreo probabilístico y no probabilísticos. En este proyecto la muestra es no probabilística ya que es un estudio de tipo transversal por medio de la observación.

4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado

La presente investigación no se restringe a un lugar en específico debido que por la actual situación de la pandemia por Covid19 se está

trabajando de manera remota y virtual, además de considerarse una investigación descriptiva apoyada en encuestas, cuestionarios y revisión documentaria. Por lo tanto, se estará considerando como lugar de estudio y aplicación a la facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional del Callao.

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

La técnica de recolección de información que se usaron en la presente investigación fue el cuestionario y la revisión de fichas técnicas.

El cuestionario que se planteó para el desarrollo de la tesis es el siguiente:

CUESTIONARIO DE GRADO DE PREFERENCIA

El objetivo de este cuestionario es dar a conocer la preferencia de marcas con mayor grado de satisfacción por usuarios en proyectos de instalaciones eléctricas en edificaciones.

I. Para interruptores termomagnéticos y diferenciales

1. ¿Cuál de las siguientes marcas ha usado alguna vez como interruptor termomagnético? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

2. ¿Qué marca considera usted que ha usado con mayor frecuencia para la instalación de un interruptor termomagnético?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

3. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca recomendaría a su cliente para realizar la instalación de un interruptor termomagnético?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

4. ¿Cuál de las siguientes marcas ha usado alguna vez como interruptor diferencial? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

5. ¿Qué marca considera usted que ha usado con mayor frecuencia para la instalación de un interruptor diferencial?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

6. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca recomendaría a su cliente para realizar la instalación de un interruptor diferencial?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

II. Para cables eléctricos

1. ¿Cuál de las siguientes marcas de cable eléctrico ha usado alguna vez en instalaciones eléctricas? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Indeco
- Pirelli
- Centelsa
- Celsa
- Fluke
- 3M Eléctrico

2. ¿Qué marca de cable eléctrico considera usted que ha usado con mayor frecuencia en instalaciones eléctricas?

- Indeco
- Pirelli
- Centelsa
- Celsa
- Fluke
- 3M Eléctrico

3. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de cable eléctrico recomendaría para realizar una eficaz instalación eléctrica?

- Indeco
- Pirelli
- Centelsa
- Celsa
- Fluke
- 3M Eléctrico

III. Para accesorios como tomacorrientes e interruptores

1. ¿Cuál de las siguientes marcas de tomacorrientes e interruptores ha usado alguna vez en instalaciones eléctricas? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Bticino
- Halux
- Leviton
- Opalux

- Dixon
- Orange
- Schneider Electric

2. ¿Qué marca de tomacorrientes e interruptores considera usted que ha usado con mayor frecuencia en instalaciones eléctricas?

- Bticino
- Halux
- Leviton
- Opalux
- Dixon
- Orange
- Schneider Electric

3. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de tomacorrientes e interruptores recomendaría para realizar una eficaz instalación eléctrica?

- Bticino
- Halux
- Leviton
- Opalux
- Dixon
- Orange
- Schneider Electric

IV. Para motores y bombas

1. ¿Cuál de las siguientes marcas de bombas de agua ha instalado alguna vez en edificaciones? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Hidrostal
- Pedrollo
- Pentax
- Espa
- Werken

2. ¿Qué marca de bombas de agua considera usted que ha instalado con mayor frecuencia en edificaciones?

- Hidrostal
- Pedrollo
- Pentax
- Espa
- Werken

3. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de bombas de agua recomendaría para realizar una eficaz instalación en edificaciones?

- Hidrostal
- Pedrollo
- Pentax
- Espa
- Werken

4. ¿Cuál de las siguientes marcas de motores ha instalado alguna vez en edificaciones? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Berklin
- PTK
- Siemens
- Nera
- Kraftmann

5. ¿Qué marca de motores considera usted que ha instalado con mayor frecuencia en edificaciones?

- Berklin
- PTK
- Siemens
- Nera
- Kraftmann

6. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de motores recomendaría para realizar una eficaz instalación en edificaciones?

- Berklin
- PTK
- Siemens
- Nera
- Kraftmann

V. ¿Qué aspectos o criterios considera para realizar la compra de algún producto en una instalación eléctrica de edificaciones?

- Aspecto económico (según presupuesto)
- Calidad el producto
- Recomendación de conocidos que le ha ido bien con ese producto.

4.6. Análisis y procesamiento de datos

El análisis y procesamiento de datos que se presenta a continuación se realizaron en las tres siguientes etapas:

A. Detección de temas de investigación

Los temas de investigación a nivel de análisis en ingeniería se definieron mediante proposiciones de problemáticas latentes según el contexto que atraviesa nuestro país, en el caso de búsqueda de una mejora en la calidad en las instalaciones eléctricas en edificaciones, generando a la vez eficiencia energética para el cuidado del medio ambiente.

B. Visualización de temas de investigación y red temática

La visualización de temas o datos para la investigación se representará mediante gráficos o esquemas, la cual proporcionará eficazmente el ver y entender los datos extraídos, para así poder comprender la realidad problemática con respecto a las instalaciones eléctricas en edificaciones.

C. Análisis de desempeño

En esta etapa, el desarrollo de los temas con respecto al campo de investigación se midió por un enfoque cualitativo, ya que se realizó una adquisición de datos a través de cuestionarios y revisión documentaria de fichas técnicas en las instalaciones eléctricas en edificaciones.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos

Se muestran los resultados obtenidos del cuestionario realizado, el cual registró los valores de datos de 10 operarios técnicos especializados en instalaciones eléctricas en edificaciones.

I. Para interruptores termomagnéticos y diferenciales

1. ¿Cuál de las siguientes marcas ha usado alguna vez como interruptor termomagnético? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

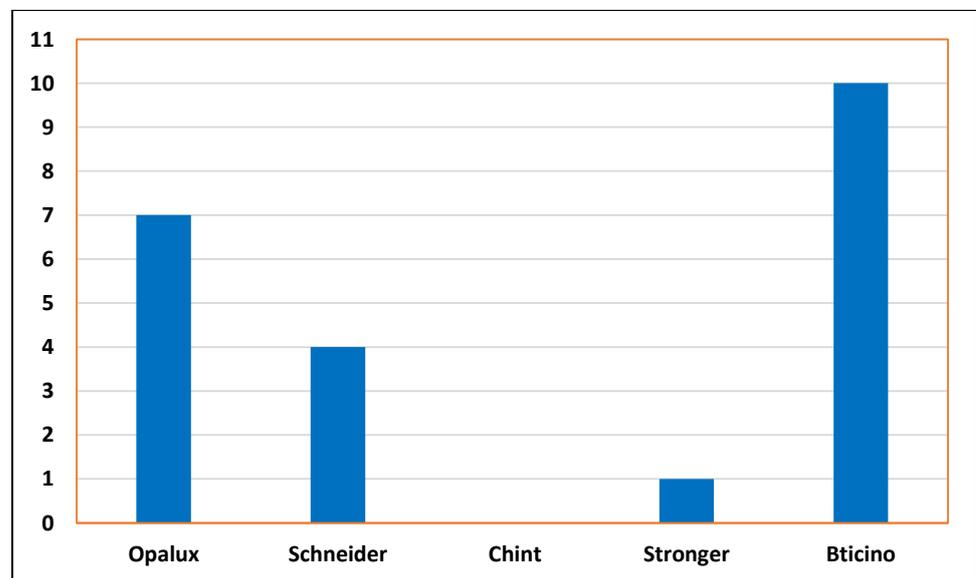


Figura 5 “Resultados de la pregunta N° 1 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

2. ¿Qué marca considera usted que ha usado con mayor frecuencia para la instalación de un interruptor termomagnético?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

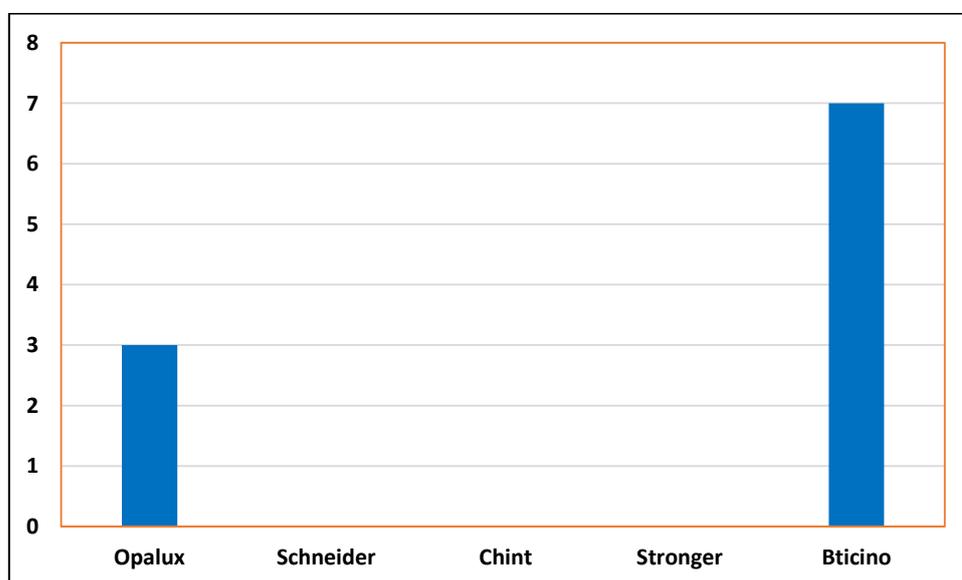


Figura 6 “Resultados de la pregunta N° 2 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

3. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca recomendaría a su cliente para realizar la instalación de un interruptor termomagnético?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

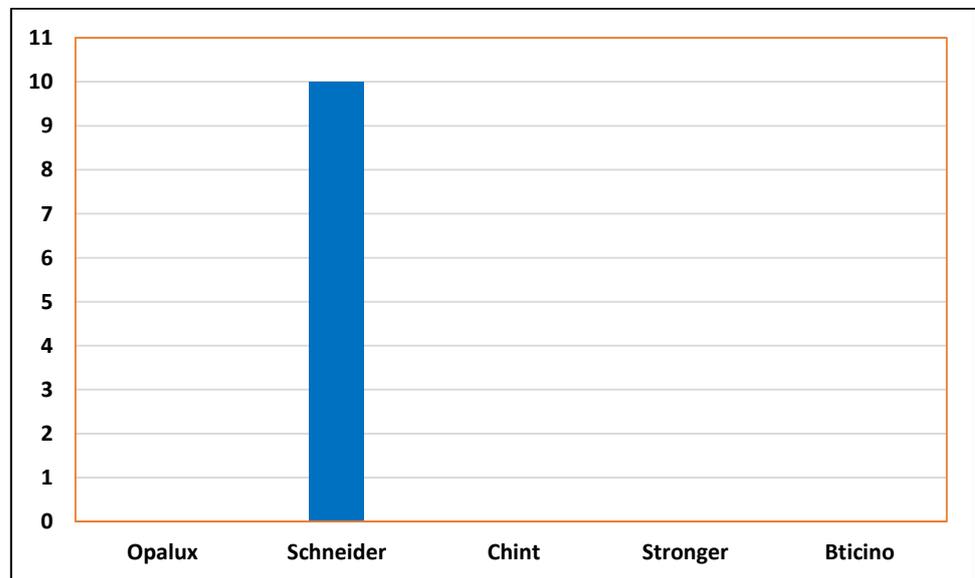


Figura 7 “Resultados de la pregunta N° 3 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

4. ¿Cuál de las siguientes marcas ha usado alguna vez como interruptor diferencial? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

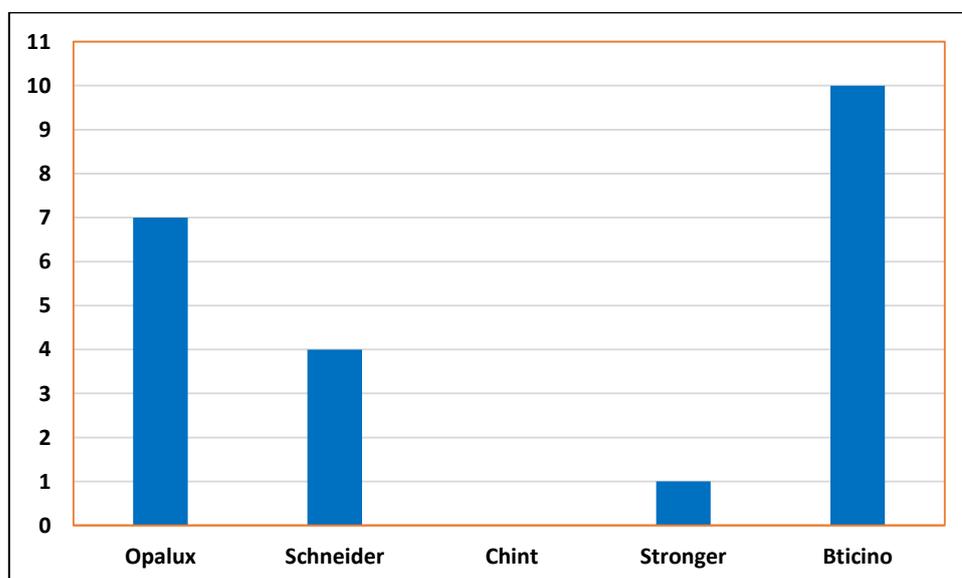


Figura 8 “Resultados de la pregunta N° 4 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

5. ¿Qué marca considera usted que ha usado con mayor frecuencia para la instalación de un interruptor diferencial?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

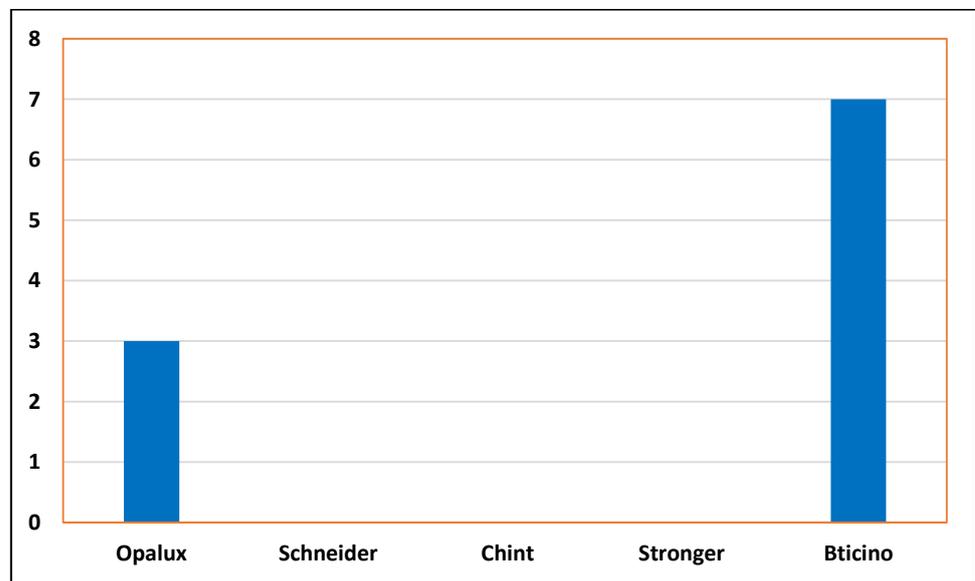


Figura 9 “Resultados de la pregunta N° 5 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

6. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca recomendaría a su cliente para realizar la instalación de un interruptor diferencial?

- Opalux
- Schneider
- Chint
- Stronger
- Bticino

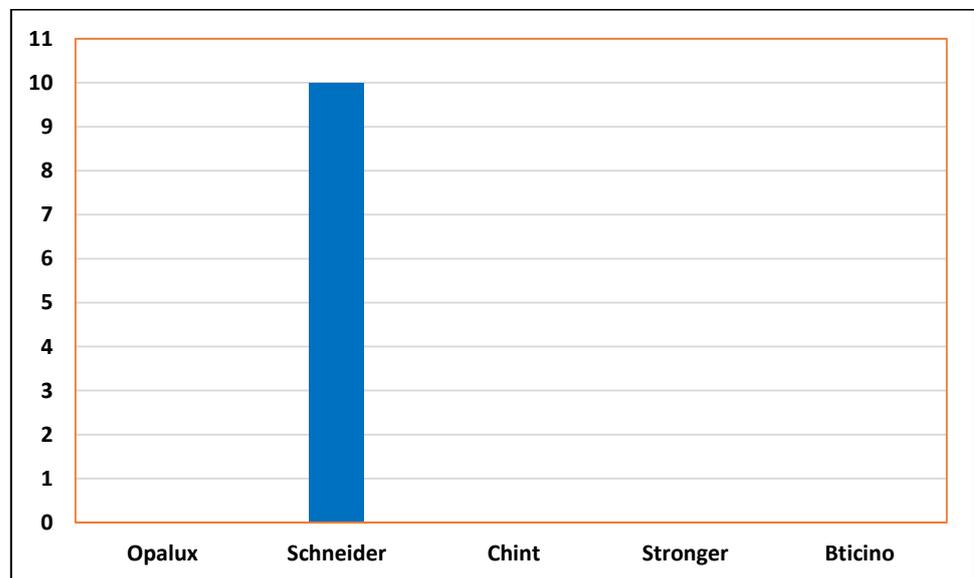


Figura 10 “Resultados de la pregunta N° 6 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

II. Para cables eléctricos

7. ¿Cuál de las siguientes marcas de cable eléctrico ha usado alguna vez en instalaciones eléctricas? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Indeco
- Pirelli
- Centelsa
- Celsa
- Fluke
- 3M Eléctrico

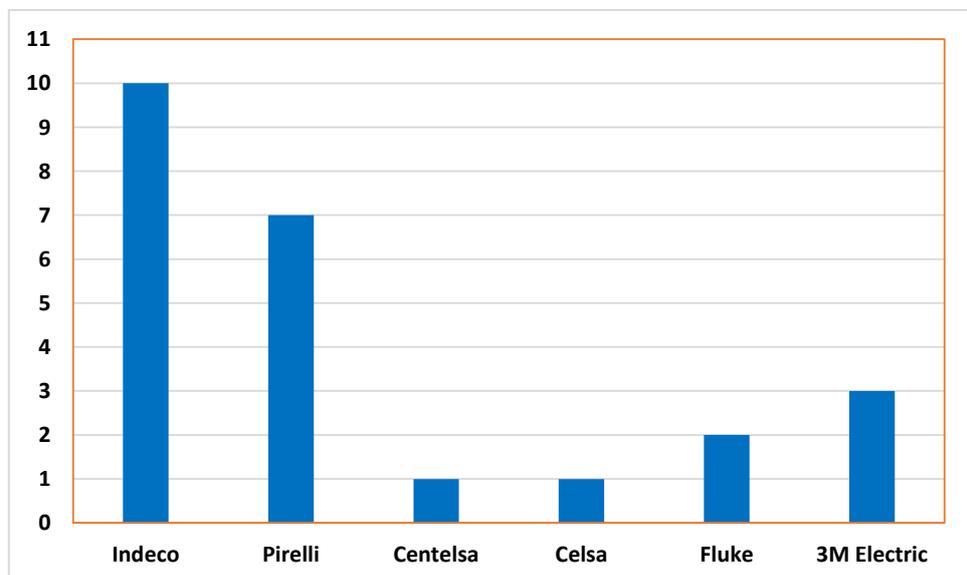


Figura 11 “Resultados de la pregunta N° 7 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

8. ¿Qué marca de cable eléctrico considera usted que ha usado con mayor frecuencia en instalaciones eléctricas?

- Indeco
- Pirelli
- Centelsa
- Celsa
- Fluke
- 3M Eléctrico



Figura 12 “Resultados de la pregunta N° 8 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

9. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de cable eléctrico recomendaría para realizar una eficaz instalación eléctrica?

- Indeco
- Pirelli
- Centelsa
- Celsa
- Fluke
- 3M Eléctrico



Figura 13 “Resultados de la pregunta N° 9 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

III. Para accesorios como tomacorrientes e interruptores

10. ¿Cuál de las siguientes marcas de tomacorrientes e interruptores ha usado alguna vez en instalaciones eléctricas? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Bticino
- Halux
- Leviton
- Opalux
- Dixon
- Orange
- Schneider Electric

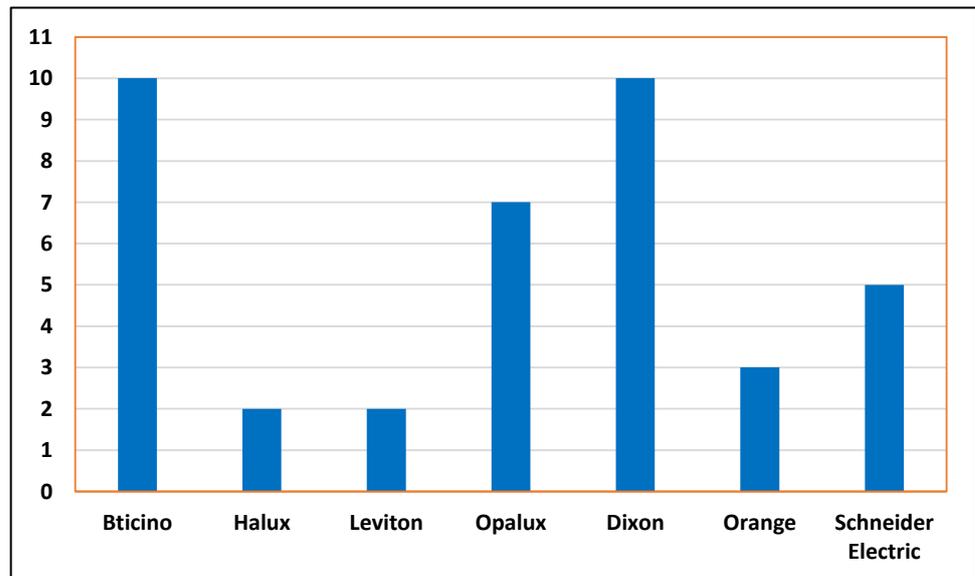


Figura 14 “Resultados de la pregunta N° 10 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

11. ¿Qué marca de tomacorrientes e interruptores considera usted que ha usado con mayor frecuencia en instalaciones eléctricas?

- Bticino
- Halux
- Leviton
- Opalux
- Dixon
- Orange
- Schneider Electric

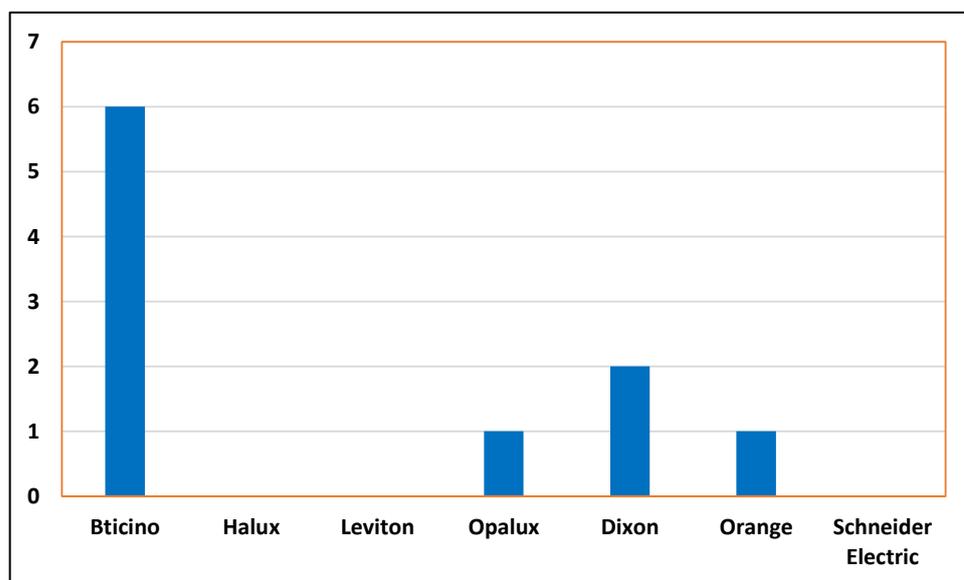


Figura 15 “Resultados de la pregunta N° 11 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

12. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de tomacorrientes e interruptores recomendaría para realizar una eficaz instalación eléctrica?

- Bticino
- Halux
- Leviton
- Opalux
- Dixon
- Orange
- Schneider Electric

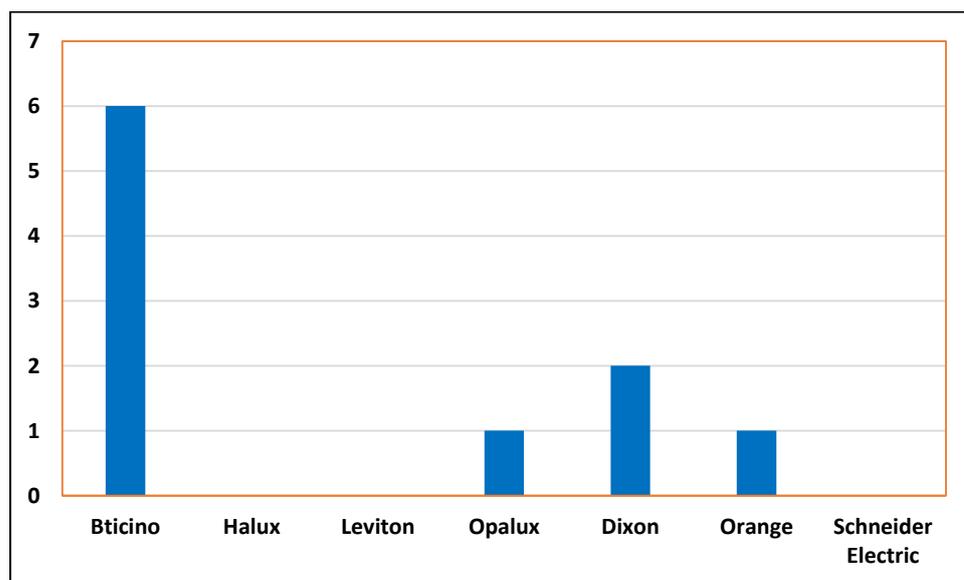


Figura 16 “Resultados de la pregunta N° 12 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

IV. Para motores y bombas

13. ¿Cuál de las siguientes marcas de bombas de agua ha instalado alguna vez en edificaciones? Puede marcar una o más de una respuesta.

Hidrostral

Pedrollo

Pentax

Espa

Werken

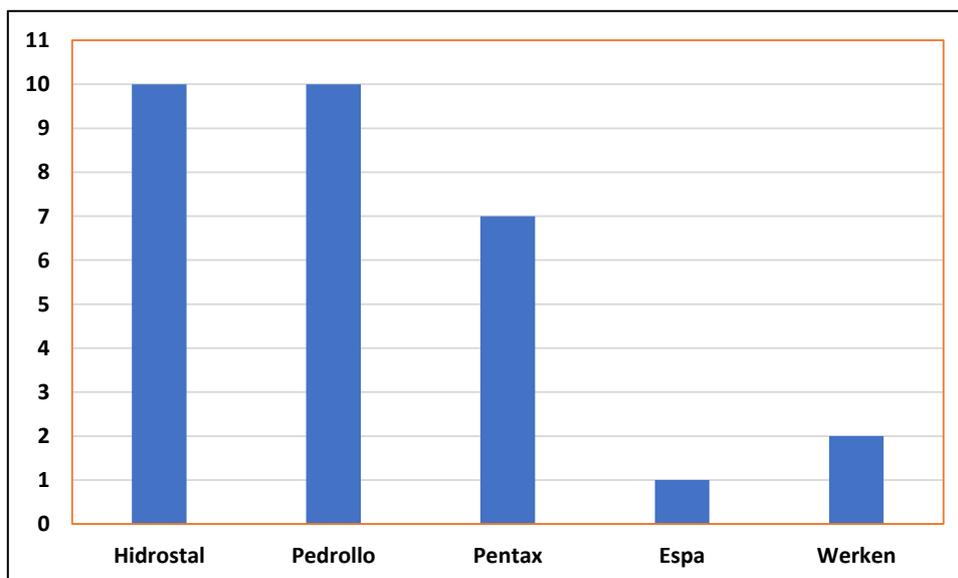


Figura 17 “Resultados de la pregunta N° 13 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

14. ¿Qué marca de bombas de agua considera usted que ha instalado con mayor frecuencia en edificaciones?

- Hidrostal
- Pedrollo
- Pentax
- Espa
- Werken

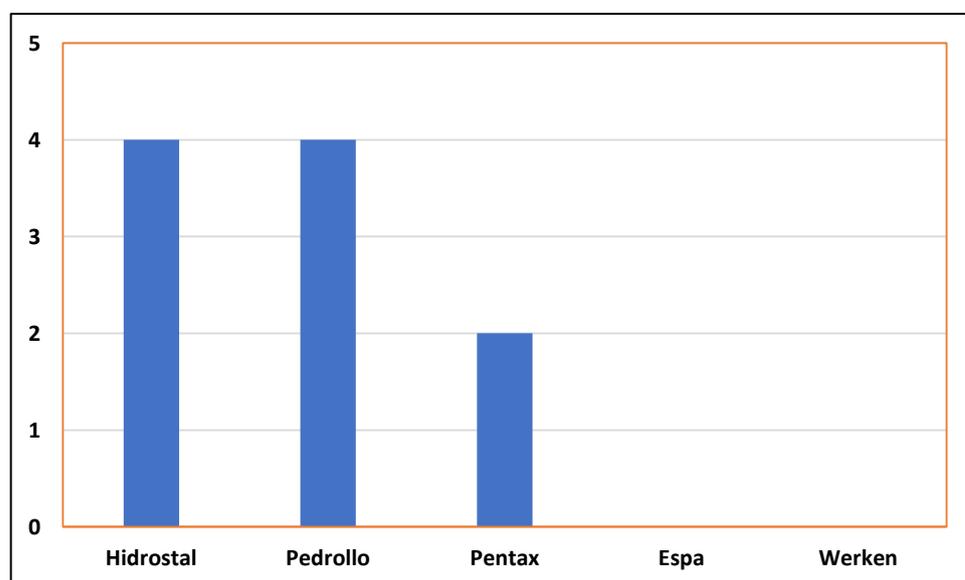


Figura 18 “Resultados de la pregunta N° 14 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

15. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de bombas de agua recomendaría para realizar una eficaz instalación en edificaciones?

- Hidrostral
- Pedrollo
- Pentax
- Espa
- Werken

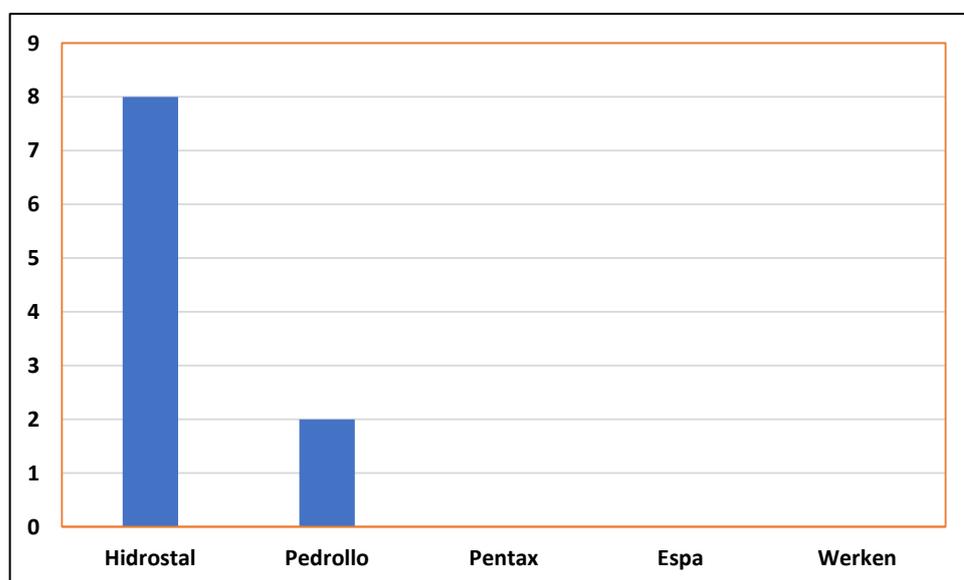


Figura 19 “Resultados de la pregunta N° 15 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

16. ¿Cuál de las siguientes marcas de motores ha instalado alguna vez en edificaciones? Puede marcar una o más de una respuesta.

- Berklin
- PTK
- Siemens
- Nera
- Kraftmann

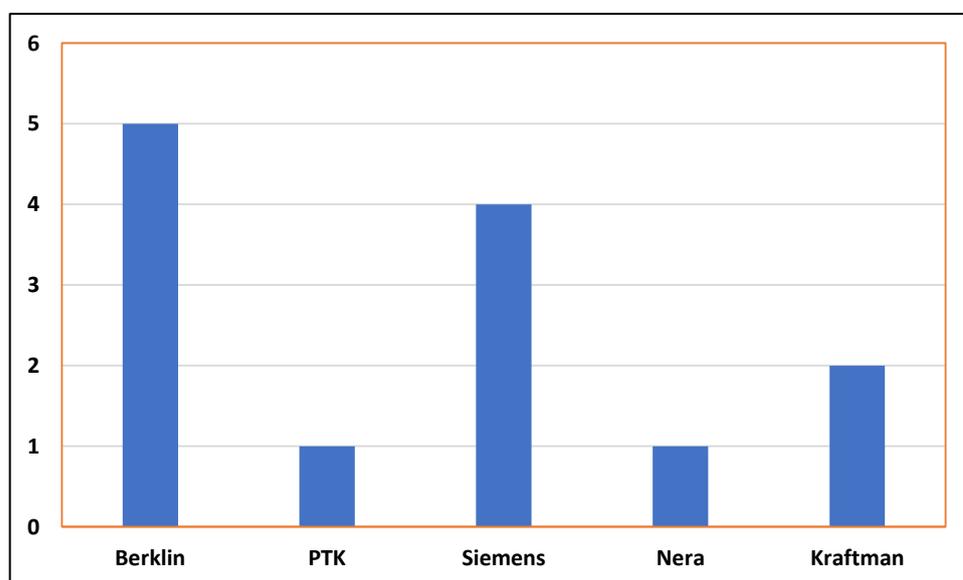


Figura 20 “Resultados de la pregunta N° 16 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

17. ¿Qué marca de motores considera usted que ha instalado con mayor frecuencia en edificaciones?

- Berklin
- PTK
- Siemens
- Nera
- Kraftmann

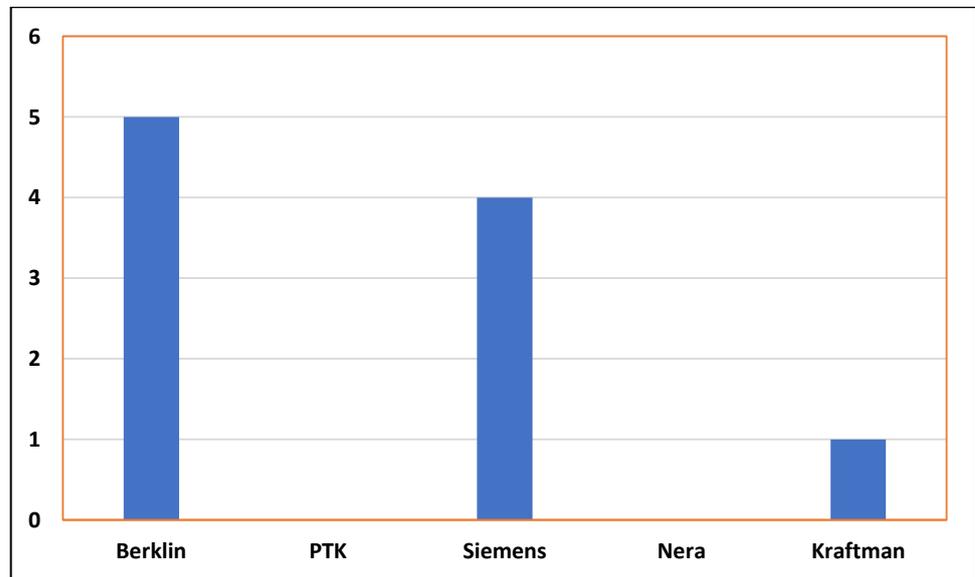


Figura 21 “Resultados de la pregunta N° 17 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

18. Ignorando aspectos económicos ¿Qué marca de motores recomendaría para realizar una eficaz instalación en edificaciones?

- Berklin
- PTK
- Siemens
- Nera
- Kraftmann

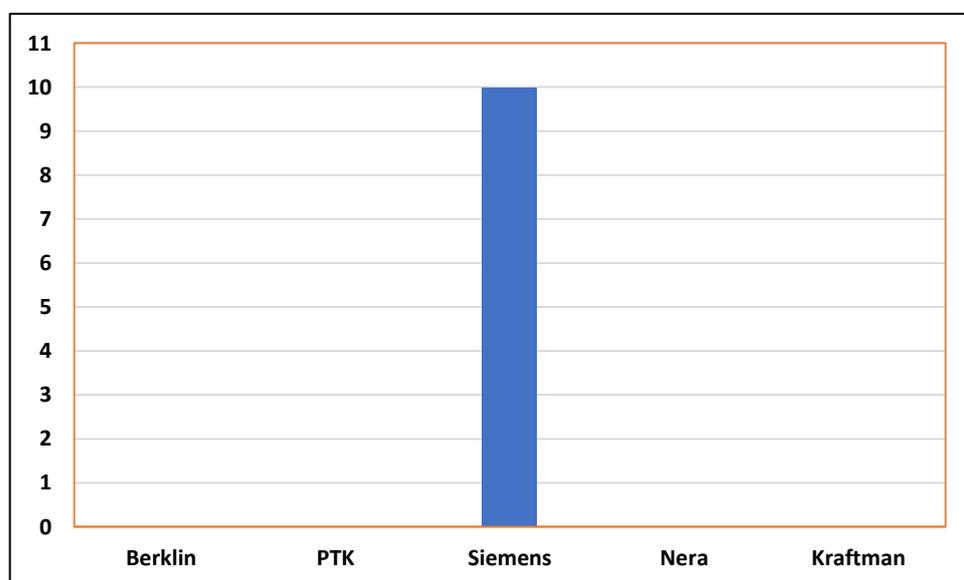


Figura 22 “Resultados de la pregunta N° 18 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

19. ¿Qué aspectos o criterios considera para realizar la compra de algún producto en una instalación eléctrica de edificaciones?

- Aspecto económico (según presupuesto)
- Calidad el producto
- Recomendación de conocidos que le ha ido bien con ese producto.

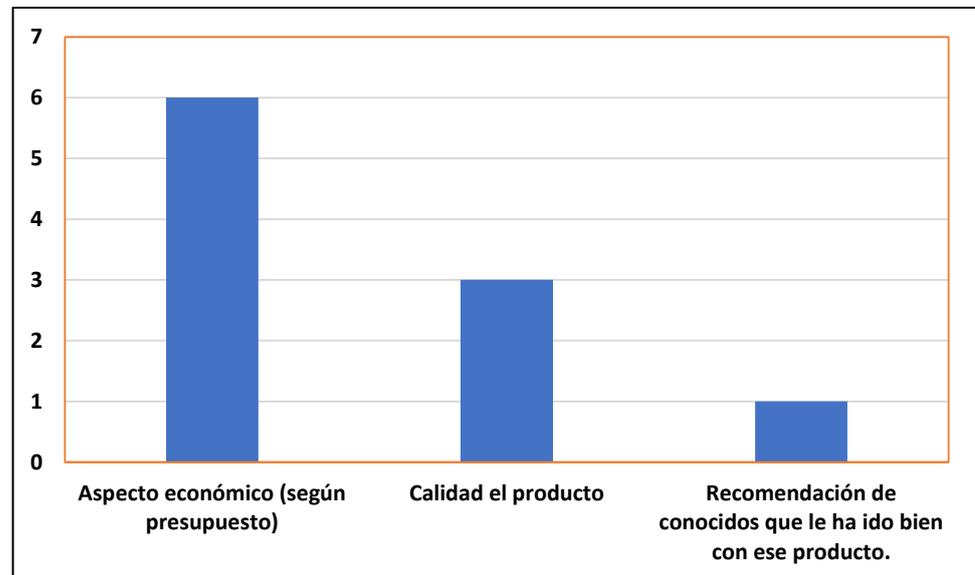


Figura 23 “Resultados de la pregunta N° 19 del cuestionario”

Fuente: Elaboración propia

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

- De la figura N°5 podemos deducir que las marcas más conocidas para la instalación de interruptores termomagnéticos son Bticino con 100% y Opalux con 70% del total de encuestados.
- De la figura N°6 podemos deducir que el 70% ha usado con mayor frecuencia la marca Bticino para la instalación de interruptores termomagnéticos.
- De la figura N°7 podemos deducir que, ignorando aspectos económicos el 100% recomienda la marca Schneider (Siemens) para la instalación de interruptores termomagnéticos en edificaciones.
- De la figura N°8 podemos deducir que las marcas más conocidas para la instalación de interruptor diferencial son Bticino con 100% y Opalux con 70% del total de encuestados.
- De la figura N°9 podemos deducir que el 70% ha usado con mayor frecuencia la marca Bticino para la instalación de interruptor diferencial.
- De la figura N°10 podemos deducir que, ignorando aspectos económicos el 100% recomienda la marca Schneider (Siemens) para la instalación de interruptores diferenciales en edificaciones.
- De la figura N°11 podemos deducir que las marcas más conocidas de cables para la instalación eléctricas en edificaciones son Indeco y Pirelli.
- De la figura N°12 podemos deducir que la marca de cable eléctrico que se ha usado con mayor frecuencia para instalaciones en edificaciones es Indeco.

- De la figura N°13 podemos deducir que la marca de cable eléctrico más recomendada para la instalación en edificaciones es Indeco.
- De la figura N°14 podemos deducir que las marcas más conocidas de tomacorrientes e interruptores en instalaciones en edificaciones son Bticino y Dixon.
- De la figura N°15 podemos deducir que la marca de tomacorriente e interruptor que se usa con mayor frecuencia en instalaciones en edificaciones es Bticino.
- De la figura N°16 podemos deducir que la marca de tomacorriente e interruptor más recomendada para realizar una eficaz instalación eléctrica en edificaciones es Bticino.
- De la figura N°17 podemos deducir que la marca de bombas de agua que más se conocen para instalaciones en edificaciones son Hidrostral, Pedrollo y Pentax.
- De la figura N°18 podemos deducir que las marcas de bombas de agua que se usan con mayor frecuencia en edificaciones son Hidrostral y Pedrollo.
- De la figura N°19 podemos deducir que la marca de bombas de agua más recomendada para realizar una eficaz instalación en edificaciones es Hidrostral.
- De la figura N°20 podemos deducir que las marcas para motores más conocidas son Berklin y Siemens.
- De la figura N°21 podemos deducir que la marca de motor que se han instalado con mayor frecuencia son Berklin y Siemens.

- De la figura N°22 se deduce que la marca de motor que se recomienda para realizar una eficaz instalación en edificaciones Siemens.
- De la figura N°23 se deduce que la mayoría de operarios técnicos en instalaciones eléctricas considera el aspecto económico para realizar una instalación en edificaciones.

CONCLUSIONES

- De la investigación, se concluye que la mayoría de operarios técnicos prefieren utilizar componentes que les permita ahorrar costos, lo cual reduce la calidad de servicio brindado. Por lo que para optimizar los proyectos en instalaciones eléctricas en edificaciones es necesario el uso de componentes y accesorios que garanticen, según sus características técnicas y experiencia de los operarios técnicos, seguridad y confiabilidad, del producto. Y esto será efectivo, con el uso de marcas como Indeco para cables, Bticino para interruptores, toma corrientes, llaves térmicas, Siemens, Hidrostral para bombas, Schneider Electric, por lo general.
- De la investigación, se concluye que para tener una instalación de calidad es necesario utilizar componentes de la marca Bticino, Siemens y Schneider Electric, en general.
- De la investigación, se concluye que para tener una instalación con eficiencia energética es necesario utilizar componentes de la marca Bticino, Siemens y Schneider Electric, en general.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el ingreso a obra, para realizar la encuesta con los operarios y maestros de obra, utilizar los implementos necesarios de seguridad (EPP).
- Se recomienda generar formularios virtuales, para así poder evitar distracciones con los operarios al llenar estos, en horario de trabajo, ya que estos pueden causar accidentes graves.
- Se recomienda que el personal técnico encargado de la instalación eléctrica, esté informado de cuáles son las marcas de los componentes que se va utilizar en las edificaciones para una instalación de calidad y eficiente.
- Se recomienda capacitación constante a los técnicos, maestros de obra e ingenieros de campo, sobre la eficacia que brindan los componentes de las marcas recomendadas en el presente informe de investigación para una instalación óptima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejo, H. (2020). *“Propuesta de mejora en el diseño eléctrico de una instalación industrial”*. [Tesis de grado]. Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10966/1/IV_FIN_109_TI_Alejo_Flores_2020.pdf
- Andrango, M., Muñoz, E. *Análisis de la intensidad y sendero energéticos del Ecuador del periodo 2000 - 2008 y proyección al 2020*. [Tesis de grado]. Universidad Técnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3238/7/UPS%20-%20KT00011.pdf>
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación para Administración y Economía*. Pearson Educación de Colombia. Santafé de Bogotá. Colombia.
- Borja, E., Téllez J. (2021). *Diseño de la instalación eléctrica del predio destinado como sede de la personería municipal de Ibagué-Tolima*. [Tesis de grado]. Universidad Antonio Nariño. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4469?mode=simple>
- Cajamarca, E. (2021). *“Análisis de la calidad de energía eléctrica en empacadora de mariscos ubicado en la parroquia Pascuales del Cantón Guayaquil”*. [Tesis de grado]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/17197/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-272.pdf>
- Cañar, S. (2007). *Cálculo detallado de pérdidas en sistemas eléctricos de distribución aplicado al alimentador “universidad” perteneciente a la empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.* [Tesis de

grado]. Escuela Politécnica Nacional.
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4217/1/CD-0926.pdf>

Chucuya, E. (2021). *Hábitos inadecuados del uso y consumo de energía eléctrica que influyen en la facturación a las familias del distrito de Ciudad Nueva - Tacna en el año 2019*. [Tesis de grado]. Universidad Continental.

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9774>

Coxtinica, A. (2015). *La generación de energía eléctrica por fuentes renovables y su uso en México*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/6715/Tesis.pdf?sequence=1>

Enciso, P. (2019). *La declaratoria de fábrica y el saneamiento físico legal en las edificaciones de los predios urbanos del distrito de Villa El Salvador*. [Tesis de grado]. Universidad Autónoma del Perú.

<https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1185/Enciso%20Sotil%2C%20Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gavilán, A. (2015). *Análisis comparativo de la eficiencia energética en edificios existentes con diferentes herramientas de simulación energética*. [Tesis doctoral], Universidad de Valladolid.

<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/16311>

González, G. Luna E. (2010). *Análisis de cortocircuito a sistemas eléctricos*. [Tesis de grado]. Instituto Politécnico Nacional de México.

<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/6471/1/ANALISISCORTO.pdf>

Grupo Navarro, 2019. Que son las Sobrecargas Eléctricas y como evitarlas. Recuperado el 03 de marzo del 2022, de <https://gruponavarro.pe/electricidad-domiciliaria/sobrecargas-electricas/>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/631313/Palacios_ED.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Jamjachi, J. (2021). *“Diseño de un sistema eléctrico híbrido para una vivienda residencial”*. [Tesis de grado]. Universidad Continental de Huancayo. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9879/2/IV_FIN_109_TI_Jamjachi_Rojas_2021.pdf

KeyBPS, J. (2018). ¿Qué son las sobretensiones y qué daños producen? Recuperado el 03 de marzo del 2022, de <https://www.keybps.com/que-son-las-sobretensiones-y-que-danos-producen>

Machain, E. (2019). *Gestión de eficacia energética en el sector industrial*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Rosario. <https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/21165/Tesis%20Maestria%20Gesti%C3%B3n%20Empresaria%20Ezequiel%20Machain.%20Gesti%C3%B3n%20de%20eficacia%20energ%C3%A9tica%20en%20el%20sector%20industrial..pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Maigua, E. (2018). *Riesgos eléctricos en trabajos de líneas de distribución energizadas y no energizadas en la empresa IMHOTEP Construcciones de la ciudad de Latacunga*. [Tesis de grado]. Universidad Técnica de Ambato. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29167/1/Tesis_%20t1524id.pdf

- Mamani, C. (2020). *“Mejoramiento del diseño eléctrico de la línea de transmisión en 138 KV Socabaya Parque Industrial”*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/13253/1/Ematic.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marí, J. (2010). *Proyecto de las instalaciones de un edificio destinado a viviendas*. [Tesis de grado]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/8931/1.Memoria.pdf>
- Mejía, C., Orozco, B., Palencia, J. (2016). Propuesta para un Layout de almacén de la comercializadora S&E, en la ciudad de Medellín. [Tesis de grado]. Institución Universitaria Esumer. http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1186/2/Esumer_la_yout.pdf
- Ministerio de Energía y Minas. (2006). *Código Nacional de Electricidad*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/898623/C%C3%B3digo_Nacional_de_Electricidad_Utilizaci%C3%B3n.pdf
- Neyra, F. (2020). *Seguridad eléctrica en el lugar de trabajo*. Industrial Data, 23(1), 127–142. <https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.16961>
- Núñez, A. (2020). *Instalaciones eléctricas seguras y prevención del riesgo eléctrico en base a la normatividad vigente en instalaciones interiores en la provincia de Cusco Periodo – 2020*. [Tesis de grado]. Universidad Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8791>
- Palacios, D., Rojas, R., Ramírez, E. (2019). *Aspectos regulatorios a considerar en la implementación de la micro generación distribuida*

residencial fotovoltaica en el mercado eléctrico peruano. [Tesis de maestría]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Palacios, E. & Jalixto, R. (2016). “Estudio de coordinación de protecciones de las instalaciones eléctricas en baja tensión del Hospital Antonio Lorena del Cusco”. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/2260/253T20160058_TC.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Parra, E. (2013). *Aislamiento Eléctrico, aparatos*. Recuperado el 03 de marzo del 2022, de <https://bricos.com/2013/03/aislamiento-electrico-tipos/>

Pérez, J. (2020). *Implementación de la metodología de las 5s para optimizar la productividad en la fabricación de tableros eléctricos en la empresa Eyleen Electric SAC, Lima – 2020*. [Tesis de grado]. Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27786>

Potes, S. (2021). *Diseño de iluminación enfocado a la eficiencia energética de la biblioteca ACDA de la Universidad del Norte*. [Trabajo de grado]. Universidad de la Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_electrica/614

Quispe, F. (2017). *Determinación del grado de operatividad de las instalaciones electromecánicas del hospital tipo II de la ciudad de Ayaviri – 2015 para su puesta en funcionamiento*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional del Altiplano. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9069/Quispe_Calder%C3%B3n_Fredy.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, L. (2018). *Analizador de potencia basado en LabVIEW*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. http://www.fc.uaslp.mx/pca/tesis/2018Maestria/RodriguezSalasLoren_a-Maestr%C3%ADa201876.pdf

- Rojas, M., & Velazco D. (2021). *Diseño de sistema fotovoltaico para la alimentación de la instalación eléctrica y el sistema de bombeo de agua de una vivienda en zona rural*. [Tesis de grado]. Universidad de la Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_electrica/613
- Román, L. (2016). “*Proyecto y diseño de instalaciones en media y baja tensión para un edificio*”. [Tesis de grado]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5410/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-75.pdf>
- Thevenet, D. *Curso de Electricidad, Electrónica e Instrumentación Biomédica con Seguridad*. Universidad de la Republica de Uruguay. http://www.nib.fmed.edu.uy/ceeibs/Clase_02.pdf
- Ugalde, J. (2013). “*Cálculo y selección de conductores aislados para instalaciones eléctricas en baja, media y alta tensión*”. [Tesis de grado] Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/4910/1/tesis.pdf>
- Ulloa, E. (2015). *Eficiencia del consumo eléctrico en el sector residencial urbano de Cuenca* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22992>
- Vásquez, R., Yépez, M. (2014). *Estudio de fallas en instalaciones eléctricas domiciliarias y comerciales e implementación de un modelo didáctico para su corrección*. [Tesis de grado]. Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4116/1/05%20FECYT%202073%20TESIS.pdf>

ANEXOS

Anexo N°1 “Matriz de consistencia”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	INDEPENDIENTE			1. Tipo y diseño de investigación
¿En qué medida las consideraciones de implementación optimizarán los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022?	Evaluar las consideraciones de implementación para optimizar proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022	Las consideraciones de implementación optimizarán los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022	CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE IMPLEMENTACIÓN	Riesgo eléctrico	Electricidad a través de la red	Tipo de investigación descriptivo, diseño de investigación no experimental transversal
				optimización de activos	Control de suministros	2. Método de investigación
						Método de investigación cualitativo
						3. Población y muestra
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	Proyectos de edificaciones en la región Callao. Muestreo no probabilístico
¿En qué medida las consideraciones de implementación garantizarán la calidad en proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022?	Evaluar las consideraciones de implementación para garantizar la calidad en proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022	Las consideraciones de implementación garantizarán la calidad en proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022	OPTIMIZAR PROYECTOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EDIFICACIONES	Calidad	Satisfacción del cliente	4. Lugar de estudio y periodo desarrollado
						Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional del Callao
						5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
¿En qué medida las consideraciones de implementación mejorarán la eficiencia energética en los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022?	Evaluar las consideraciones de implementación para mejorar la eficiencia energética en los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022	Las consideraciones de implementación mejorarán la eficiencia energética en los proyectos de instalación eléctrica en edificaciones, Callao 2022		Eficiencia energética	Cantidad de energía consumida	Los instrumentos a utilizar serán la encuesta, cuestionarios y revisión de fichas técnicas.

Anexo N°2 “Ficha técnica de cable de Marca Indeco TW-80 AWG”



TW-80 AWG MENOR O IGUAL A 8AWG **KOLLER**

Características eléctricas	
Rigidez dieléctrica	2,5 kV
Tiempo Rigidez Dielectrica Vca al aislamiento	5 min.
Características de uso	
No propagación de la llama	UL VW1
Resistencia a aceites	Resistencia al aceite II
Temperatura máxima operación	80 °C
Temperatura de sobrecarga de emergencia	100 °C
Temperatura máxima del conductor en corto-circuito	160 °C

DATOS DIMENSIONALES

ITEM	Calibre (AWG)	N° total alambres	Diam. Conductor [mm]	Min. espes. Aislam. [mm]	Diam. Nom. Exterior [mm]	Peso aprox. [kg/km]
01	16	1	1,23	0,7	2,8	17
02	14	1	1,57	0,8	3,3	25
03	14	7	1,75	0,8	3,4	27
04	12	1	1,98	0,8	3,7	37
05	12	7	2,2	0,8	3,9	39
06	10	1	2,5	0,8	4,2	55
07	10	7	2,78	0,8	4,5	59
08	8	1	3,15	1,0	5,3	88
09	8	7	3,33	1,0	5,4	96

DATOS ELÉCTRICOS

ITEM	Calibre (AWG)	N° total alambres	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto 30°C [A]
01	16	1	14,3	15	12
02	14	1	8,97	25	20
03	14	7	8,97	25	20
04	12	1	5,65	30	25
05	12	7	5,65	30	25
06	10	1	3,547	40	30
07	10	7	3,547	40	30
08	8	1	2,231	60	40
09	8	7	2,231	60	40

Anexo N°3 “Ficha técnica de cable de Marca Indeco THW-90 AWG”



THW-90 AWG MENOR O IGUAL A 8 AWG — **KOLLER**

Características de uso

Temperatura máxima del conductor en corto-circuito

250 °C

DATOS ELÉCTRICOS

ITEM	Calibre (AWG)	N° total alambres	Diam. Conductor [mm]	Min. espes. Aislam. [mm]	Diam. Nom. Exterior [mm]	Peso aprox. [kg/km]
01	8	7	3,33	1,1	5,6	97
02	10	7	2,78	0,8	4,5	59
03	12	7	2,2	0,8	3,9	40
04	14	7	1,75	0,8	3,4	27

DATOS ELÉCTRICOS

ITEM	Calibre (AWG)	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto 30°C [A]
01	8	2,231	70	50
02	10	3,547	50	35
03	12	5,65	35	25
04	14	8,97	30	20

LISTA DE PRODUCTOS

Ref. Nexans	Nombre	Calibre (AWG)	Diam. Conductor [mm]	Min. espes. Aislam. [mm]	Diam. Nom. Exterior [mm]	Peso aprox. [kg/km]
🔌 P00000945-5	THW-90 14 AWG	14	1,75	0,8	3,4	27
🔌 P00000105-3	THW-90 12 AWG	12	2,2	0,8	3,9	40
🔌 P00000944-2	THW-90 10 AWG	10	2,78	0,8	4,5	59
🔌 P00014407-1	THW-90 8 AWG	8	3,33	1,1	5,6	97

🔌 = Realizar pedido, 📦 = Reservar stock

Anexo N°4 “Ficha técnica de motor eléctrico marca Siemens”

Placas Características Serie 1LE0141

SIEMENS		Made in P.R.China	
3~Mot. 1LE0141-2CB86-4AA4	240M IMB3	IP55	LWF- 1002 / 800003888993 / 001
V	Hz	HP	A
220/380 ΔΔ/YY	60	75	240/139
EFF.	cos φ	r/min	EFF.Cl.
94,5 %	0,86	1785	IE2
440 Δ	60	75	120
94,5 %	0,86	1785	IE2
BRG DE 6316 C3	BRG NDE 6316 C3	Th.Cl.:155(F)	EC80004-30
GREASE: Unirex N3	Re-grease interval: 5000h	Quantity: 30g	AMB:40°C
DCV1280B	Q/321081 KJA01-2014	Net: 540 kg	

Descripción

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Motor trifásico | 12. Velocidad nominal |
| 2. Referencia | 13. Peso motor (kg) |
| 3. Número serial | 14. Norma de fabricación |
| 4. Tipo de construcción | 15. Clase térmica |
| 5. Grado de protección | 16. Tamaño constructivo |
| 6. Rango de tensión | 17. Temperatura amb max. |
| 7. Frecuencia (Hz) | 18. Tipo rodamientos lado accionamiento |
| 8. Potencia (HP) | 19. Tipo rodamientos lado no accionamiento |
| 9. Corriente nominal (A) | 20. Clase de eficiencia |
| 10. Factor de Potencia | 21. Método de balanceo |
| 11. Valor de eficiencia | |



Cargas radiales

Tamaño constructivo	Número de polos	Serie 1LE0141	
		Para Xo Nm	Para Xmax Nm
80	2	620	510
	4	790	640
	6	910	740
90	2	700	560
	4	880	720
	6	1020	820
100	2	980	790
	4	1230	990
	6	1420	1140
112	2	980	790
	4	1230	990
	6	1420	1140
132	2	1440	1120
	4	1820	1420
	6	2080	1630
160	2	1560	1240
	4	1970	1570
	6	2260	1800
180	2	1820	1470
	4	2300	1900
	6	2630	2150
200	2	2650	2230
	4	3350	2800
	6	3850	3230
225	2	3000	2540
	4	3700	3000
	6	4250	3470
250	2	3150	2620
	4	3950	3280
	6	4600	3820
280	2	6600	5550
	4	8300	6950
	6	9650	8120
315	2	7100	6200
	4	8700	7250
	6	10000	8500

Anexo N°5 “Ficha técnica de interruptores termomagnéticos Siemens”

Interruptores Termomagnéticos QP 1"

Generalidades

Todos los interruptores tipo QP están aprobados por UL 489 y son fabricados bajo las normas vigentes: NMX-J-266-ANCE, NOM-033-SCFI-2000.

Estos interruptores están disponibles en 1, 2 y 3 polos y son suministrados con conectores para operar con conductores para 60/75°C, están diseñados para operar a una temperatura ambiente máxima de 40°C, soportan una corriente de corto circuito de 10 000 A IR y operan una tensión nominal de 120/240 V.c.a.

Capacidad de los conectores

Corriente nominal A	Número de cables por conector	Calibre del conductor
15 - 20	1	14 - 8 AWG
30	1	14 - 6 AWG
40 - 50	1	8 - 6 AWG
60 - 70	1	8 - 4 AWG
80 - 100	1	4 - 1/0 AWG

Tabla de selección

	Interruptor tipo	Modelo	Corriente nominal de servicio	Número de catálogo
	QP 1" 1 polo 120 /240 V CA	Q115 Q120 Q130 Q140 Q150 Q160	15 20 30 40 50 60	Q115 Q120 Q130 Q140 Q150 A7B10000005610
	QP 1" 2 polos disparo simultáneo 120/240 V CA	Q215 Q220 Q230 Q240 Q250 Q260 Q270 Q280 Q290 Q2100 Q2125	15 20 30 40 50 60 70 80 90 100 125	Q215 Q220 Q230 Q240 Q250 Q260 Q270 Q280 Q290 Q2100 Q2125
	QP 1" 3 polos disparo simultáneo 240 V CA	Q315 Q320 Q330 Q340 Q350 Q360 Q370 Q380 Q390 Q3100	15 20 30 40 50 60 70 80 90 100	Q315 Q320 Q330 Q340 Q350 Q360 Q370 Q380 Q390 Q3100

Anexo N°6 “Ficha técnica de interruptores diferenciales Siemens”

Interruptores diferenciales de corriente de fuga tipo QF

Tablas de selección

Enchufables; capacidad de ruptura 10kA; sensibilidad 5mA
Su montaje es enchufable

	No de polos	I Δ n mA	I _n A	Tensión V	Típo	Piezas por empaque	
	1	5	15	120	QF115	1	
	1	5	20	120	QF120	1	
	1	5	25	120	QF125	1	
	1	5	30	120	QF130	1	
	2	5	15	120 - 240	QF215	1	
	2	5	20	120 - 240	QF220	1	
	2	5	30	120 - 240	QF230	1	
	2	5	40	120 - 240	QF240	1	
	2	5	50	120 - 240	QF250	1	
	2	5	60	120 - 240	QF260	1	

Anexo N°7 “Ficha técnica de interruptores de luz Siemens”

Tablas de selección

Módulos apagadores

	Color	Referencia	Número de catálogo	Descripción
	Blanco	5TA99000	A7B10000005756	Módulo apagador sencillo 10A 120V~
	Blanco	5TA99001	A7B10000005757	Módulo apagador de escalera 3 vías 10A 120V~
	Blanco	5TA99004	A7B10000005760	1 módulo apagador de escalera 4 vías 10A 120V~

Módulos contactos

	Blanco	5U899000	A7B10000005764	1 módulo contacto universal 15A ¹⁾
	Blanco	5U899002	A7B10000005765	1 módulo contacto aterrizado (2P+T) 15A
	Blanco	5U899001	A7B10000005766	1 módulo contacto universal aterrizado (2P+T) 15A ¹⁾

Módulos ciegos

	Blanco	5TG99017	A7B10000005754	2 módulos ciegos
	Blanco	5TG99018	A7B10000005755	2 módulos ciegos con salida de cable

Módulos botón timbre (pulsadores)

	Blanco	5TD99000	A7B10000005761	1 módulo pulsador timbre 10A 120V~
---	--------	----------	----------------	---------------------------------------



Anexo N°8 “Ficha técnica de tomacorrientes Siemens”

Módulos tomas teléfonos

	Color	Referencia	Número de catálogo	Descripción
	Blanco	5TG99001	A7B10000005767	Módulo para teléfono americano RJ11 4 hilos

Módulos tomas teléfonos

	Blanco	5TG99004	A7B10000005768	Módulo para TV coaxial 75 Ohms
---	--------	----------	----------------	--------------------------------

Módulos tomas computadoras

	Blanco	5TG99002	A7B10000005769	Módulo toma computadora RJ45
---	--------	----------	----------------	------------------------------

Módulos zumbadores

	Blanco	5TG99005	A7B10000005770	Módulo zumbador / chicharra electromagnética 110V
---	--------	----------	----------------	---

Módulos dimmer

	Blanco	5TG99013	A7B10000005772	Módulo dimmer rotativo 110V máx. 400W
	Blanco	5TG99015	A7B10000005774	Módulo dimmer toque 110V máx. 250W / 220 máx. 400W

Placa + soporte

	Blanco	5TG99023	A7B10000005778	Soporte con placa 1 función horizontal 4 x 2
	Blanco	5TG99025	A7B10000005779	Soporte con placa 2 funciones 4 x 2
	Blanco	5TG99026	A7B10000005780	Soporte con placa 3 funciones 4 x 2
	Blanco	5TG99021	A7B10000005777	Soporte con placa con salida cable 9 mm 4 x 2
	Blanco	5TG99020	A7B10000005776	Soporte con placa ciega 4 x 2

