

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



TESIS

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA
DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES
DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022”**

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
ELECTRICISTA**

AUTORES:

Bach. JACOBI BUENO, Alvaro Fernando

Bach. MIRANDA SÁNCHEZ, Marlon Alexis

Bach. SUAREZ HUAMAN, Oscar Christian Jhair

ASESOR:

Mg. Lic. LEVA APAZA, Antenor

Callao, 2023

PERÚ

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Por medio del presente documento, autorizo la publicación del texto completo de la tesis de pre grado en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Callao, de conformidad señalado en el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades - RENATI resolución N° 033-2016-SUNEDU/CD, de fecha 08.09.16; para lo cual especifico la siguiente información:

<u>DATOS PERSONALES</u>	
APELLIDOS Y NOMBRES	OSCAR CHRISTIAN JHAIR SUAREZ HUAMAN
DNI	75432581
TELÉFONO	923388647
E-MAIL	jhairsuarez@gmail.com

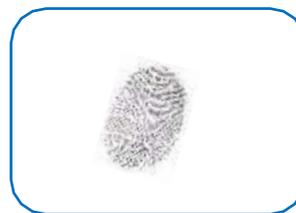
<u>DATOS ACADÉMICOS</u>	
<u>PREGRADO</u>	
FACULTAD	FIEE
ESCUELA PROFESIONAL	INGENIERÍA ELÉCTRICA
GRADO ACADEMICO	INGENIERÍA ELÉCTRICA
TITULO PROFESIONAL	INGENIERO ELECTRICISTA
OBSERVACIONES/ PRECISIONES	

<u>DATOS DE LA TESIS</u>	
TÍTULO	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022
AÑO DE PUBLICACIÓN	2023
OBSERVACIONES/ PRECISIONES	

Nota: Todo el dato consignado tiene carácter de Declaración Jurada.



FIRMA



HUELLA DIGITAL



CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO N°008-2023

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA, QUE SUSCRIBE:

HACE CONSTAR

Que, los Bachilleres:

- **MIRANDA SÁNCHEZ, MARLON ALEXIS**
- **JACOBI BUENO, ALVARO FERNANDO**
- **SUAREZ HUAMAN, OSCAR CHRISTIAN JHAIR**

Han presentado su Informe Final titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022” PARA LA EVALUACIÓN ANTIPLAGIO ORIGINAL, OBTENIENDO COMO RESULTADO 29% DE SIMILITUD, ESTANDO DENTRO DEL PORCENTAJE PERMITIDO (MÁXIMO 30%).**

Se expide la presente Constancia a solicitud de los interesados **PARA REALIZAR TRÁMITES CORRESPONDIENTES A LA SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

Bellavista, 24 de enero de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Ing. Abilio Bernardino Cuzcano Rivas
Director (e)

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

PRESIDENTE : Dr. Ing. Santiago Linder Rubiños Jiménez
SECRETARIO : Mg. Ing. Jessica Rosario Meza Zamata
VOCAL : Mg. Lic. Wilmer Pedro Chávez Sánchez

ASESOR : Mg. Lic. Antenor Leva Apaza

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ACTA PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL POR LA MODALIDAD DE
TESIS SIN CICLO DE TESIS

A los 20 días del mes de marzo del 2023 siendo las 10:00 horas se reunió el Jurado Examinador de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao, (Resolución Decanal N°038-2023-DFIEE)

Dr. Ing. SANTIAGO LINDER RUBIÑOS JIMÉNEZ	Presidente
Mg. Ing. JESSICA ROSARIO MEZA ZAMATA	Secretario
Mg. Lic. WILMER PEDRO CHÁVEZ SÁNCHEZ	Vocal
Dr. Ing. CESAR AUGUSTO SANTOS MEJÍA	Suplente

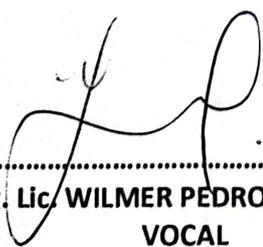
Asimismo asistió el miembro Suplente, Dr. Ing. CESAR AUGUSTO SANTOS MEJÍA, en calidad de veedor, con el fin de dar inicio a la exposición de Tesis de los señores Bachilleres **JACOBI BUENO, Alvaro Fernando; MIRANDA SANCHEZ, Marlon Alexis y SUAREZ HUAMAN, Oscar Christian Jhair** quienes habiendo cumplido con los requisitos para obtener el Título Profesional de Ingeniería Eléctrica tal como lo señalan los Arts. N° 12 al 15 del Reglamento de Grados y Títulos, sustentarán la Tesis Titulada **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022"**, con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición, considerando lo establecido en los Art. N° 14 y 17 del Reglamento de Grados y Títulos dado por Resolución N° 047-92-CU, en el Capítulo N° 06, corresponde al otorgamiento del Título Profesional con Tesis, efectuadas las deliberaciones pertinentes se acordó:

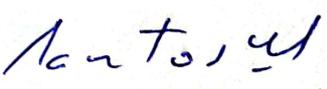
Dar por Aprobado..... Calificativo Buena..... nota: 15..... a los expositores Bachilleres mencionados..... con lo cual se dio por concluida la sesión, siendo las 11..... horas del día del mes y año en curso.

Es copia fiel del folio N° 213 Del Libro de Actas de Sustentación de Tesis de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – UNAC.


.....
Dr. Ing. SANTIAGO LINDER RUBIÑOS JIMÉNEZ
PRESIDENTE


.....
Mg. Ing. JESSICA ROSARIO MEZA ZAMATA
SECRETARIO


.....
Mg. Lic. WILMER PEDRO CHÁVEZ SÁNCHEZ
VOCAL


.....
Dr. Ing. CÉSAR AUGUSTO SANTOS MEJÍA
SUPLENTE

INFORMACIÓN BÁSICA	
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN	DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
TÍTULO	“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022”
AUTOR(ES)	<ul style="list-style-type: none"> • MIRANDA SÁNCHEZ Marlon Alexis • JACOBI BUENO Alvaro Fernando • SUAREZ HUAMAN Oscar Christian Jhair
ASESOR	Mg. ANTENOR LEVA APAZA
LUGAR DE EJECUCIÓN	ICA, PERÚ
TIPO DE INVESTIGACIÓN	TIPO APLICADA, CUANTITATIVO, NIVEL DESCRIPTIVO-CORRELACIONAL
UNIDADES DE ANÁLISIS	HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA 2022
PERIODO DE EJECUCIÓN	DE OCHO (8) A DIEZ (10) MESES

DEDICATORIA

A mis padres por haberme apoyado en cumplir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A la universidad por haberme brindado los conocimientos y valores, y poder ser un profesional competente.

INDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE	vi
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Objetivos	4
1.4. Justificación	5
1.5. Delimitaciones de la Investigación	6
II. MARCO TEORICO	8
2.1. Antecedentes: Internacionales y Nacionales	8
2.2. Bases Teóricas	13
2.3. Marco Conceptual	21
2.4. Definición de Términos básicos	24
III. HIPOTESIS Y VARIABLES	26
3.1. Hipótesis	26
3.2. Definición Conceptual de Variables	26
3.2.1. Operacionalización de Variables	27
IV. DISEÑO METODOLOGICO	28
4.1. Tipo y diseño de Investigación	28
4.2. Método de Investigación	29
4.3. Población y muestra	29
4.4. Lugar de Estudio	30
4.5. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información, Validez y Confiabilidad	30
4.6. Análisis y procesamiento de Datos	32
4.7. Aspectos Éticos	33
V. RESULTADOS	34

5.1. Resultados descriptivos	34
5.2. Resultados inferenciales	37
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	41
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares	41
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes	44
VII. CONCLUSIONES	45
VIII. RECOMENDACIONES	46
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las Variables	25
Tabla 2 Niveles y rangos de la variable Consumo Eléctrico	32
Tabla 3 Tabla de frecuencia Consumo Eléctrico Pre test - Post test	32
Tabla 4 Niveles y rangos de la dimensión Gestión Energética	33
Tabla 5 Tabla de frecuencia Gestión Energética Pre test - Post test	33
Tabla 6 Niveles y rangos de la dimensión Potencia Eléctrica	34
Tabla 7 Tabla de frecuencia Potencia Eléctrica Pre test - Post test	34
Tabla 8 Prueba de normalidad Kolmogorov Snirnov	35
Tabla 9 Prueba de Wilcoxon – Consumo Eléctrico Pre-test vs Post-test.	35
Tabla 10 Prueba de Wilcoxon – Gestión Energética Pre-test vs Post-test.	36
Tabla 11 Prueba de Wilcoxon – Potencia Eléctrica Pre-test vs Post-test.	37
Tabla 17 Prueba de Fiabilidad	62

INDICE DE FIGURAS

Figura 1:ESP8266	13
Figura 2:NodeMCU ESP32	13
Figura 3:WEMOS D1 mini Pro	14
Figura 4:Arduino Mega 2560	15
Figura 5:Sensor de Corriente ACS712	15
Figura 6:SCT-013	16
Figura 7:Sensor de presencia	16
Figura 8:Sensor de temperatura y humedad DHT22	17
Figura 9:Relés	17
Figura 10:Consumo Eléctrico Pre test - Post test	32
Figura 11:Gestión Energética Pre test - Post test	33
Figura 12:Potencia Eléctrica Pre test - Post test	34

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito implementar un sistema domótico para la disminución del consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022. La metodología que se aplicó fue de tipo aplicada, con un nivel descriptivo – correlacional con un diseño no experimental – transversal. Asimismo, la población y muestra fue constituida por 50 integrantes de los hogares de las zonas urbanas de Ica. Por otro lado, la técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la encuesta empleada con un cuestionario como instrumento.

Palabras clave: implementación, sistema domótico, consumo eléctrico

ABSTRACT

The purpose of this research work was to implement a domotic system to reduce electricity consumption in homes in urban areas of Ica, Peru 2022. The methodology applied was of the applied type, with a descriptive-correlational level with a non-experimental-cross-sectional design. Likewise, the population and sample consisted of 50 members of households in urban areas of Ica. On the other hand, the technique used for data collection was a survey with a questionnaire as an instrument.

Key words: implementation, home automation system, electricity consumption.

INTRODUCCIÓN

La evolución de la tecnología ha permitido al ser humano mejorar el control del entorno y a su vez mejorar el lugar donde habita. Aquel lugar donde habita, la vivienda es el espacio más importante, en el cual las personas conviven con sus familias y consiguen seguridad y privacidad (Tamayo Domínguez, 2016).

Estas viviendas fueron creadas con el fin de satisfacer las necesidades primarias como de agua, alcantarillado y electricidad. Con el tiempo se ha buscado que este fin no conlleve a un gran gasto energético, por lo que el uso de la tecnología ha permitido lograr ese otro fin por medio del uso de la domótica (Gamarra Moreno, 2017). La evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha permitido a la domótica ser usadas y controladas desde cualquier parte, ya sea este dentro o fuera de la vivienda (Pérez Morales, 2018).

En la actualidad, se está tomando más en cuenta mecanismos que permitan el ahorro de energía o de eficiencia energética, buscando aprovechar los recursos de la naturaleza de la mejor manera y esta filosofía es llevado a las viviendas (Vázquez Wilk, 2019).

La domótica se entiende como el proceso de automatización a través de la tecnología que permite el control de una vivienda, entregando al usuario el confort, seguridad y economía del aprovechamiento energético (Manuel, y otros, 2014), por lo que la domótica junta tanto la parte eléctrica, electrónica, informática y comunicaciones usando sistemas de automatización para la gestión y control de la vivienda (Saavedra Acuña, 2021). Y es que debido a la necesidad del ser humano por librarse del control manual, y de los errores que se presentan en todos los procesos tradicionales, se busca aprovechar al máximo los procesos de todo tipo de la vivienda usando la automatización de estos (Barrientos Huamaní, 2017). Entre los beneficios que se encuentran de la domótica se encuentra el ahorro energético y el ahorro de tiempo. Otros aspectos solucionados se encuentran la de corregir errores humanos como la

de dejar las luces encendidas (Villalobos Ramos, y otros, 2018), pues es la red de iluminación uno de los principales motivos de desperdicio energético en la actualidad (Parada Prieto, y otros, 2015).

Por tal motivo, esta investigación se plante enfocarse en el ahorro de energía de las viviendas urbanas de la zona de Ica mediante el uso de recursos energéticos, reduciendo el consumo y mejorando el control y monitoreo de la iluminación y demás conexiones a partir de un sistema domótico.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I.1. Descripción de la realidad problemática

En el ámbito internacional, según (Castelao, y otros, 2019) , en Argentina existe muchos hogares en los cuales no se cubre las necesidades básicas, siendo una de ellas las más importantes el nivel adecuado de energía que deben de tener para poder satisfacer sus necesidades, todo esto se evidencia en la pobreza energética que se observa en partes de este país, por el costo de la energía, siendo relacionado con el ingreso económico que cada hogar mantiene, y el cual no puede cumplir con los costos que se debe de pagar para que puedan tener energía eléctrica.

En el ámbito nacional, en Perú el consumo de energía eléctrica en cada zona es muy alto, ya que o existe una cultura en donde exista el ahorro energético, por ello los montos son elevados en el precio del servicio eléctrico, o cual ocasiona que muchos pobladores no puedan pagar, y tengan deudas, ocasionándose de que le corten la energía por un largo tiempo ya que no pueden cubrir con el costo total. Por ello, el estado tiene una gran responsabilidad de poder generar conciencia en los ciudadanos para que así puedan mantener el consumo eléctrico en todas las viviendas del país (Oliver, y otros, 2021)

En el ámbito local, en Ica se observa que, a diferencia de años anteriores, muchas viviendas de varias zonas no tenían electricidad, pero hoy en día ya lo presentan, junto a ello se presentan los problemas como el cargo excesivo que imponen las empresas, a pesar de observarse varios cortes generales que realizan, los cuales ocasionan que una interrupción en las clases virtuales que tienen, así como en la utilización de tecnología como de equipos tecnológicos afectando sus actividades diarias. Por otro lado, se observa que la domótica no es muy difundida en esa región, pero se observa que las investigaciones

realizadas en las universidades con respecto a este tema permiten que se pueda mejorar el uso de la domótica (De la Torre, y otros, 2021)

De lo acontecido es que nos preguntamos cómo, de qué manera implementar el sistema domótico para disminuir el consumo de energía eléctrica en las zonas urbanas de Ica, es por lo mencionado que formulamos el siguiente problema de investigación.

I.2. Formulación del Problema

I.2.1. Problema General

P.G.1 ¿Cómo la implementación de un sistema domótico disminuye el consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022?

Problemas Específicos

P.E.1. ¿Cómo la implementación de un sistema domótico mejora la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022?

P.E.2. ¿Cómo la implementación de un sistema domótico mejora la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022?

I.3. Objetivos

I.3.1. Objetivo General

O.G: Implementar un sistema domótico para la disminución del consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

I.3.2. Objetivos Específicos

O.E.1. Implementar un sistema domótico para mejorar la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

O.E.2 Implementar un sistema domótico para mejorar la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

I.4. Justificación

I.4.1. Justificación Teórica

Según (Hernández, 2018) indica que esta justificación realiza una reflexión o una discusión sobre los conocimientos o teorías que existen, contrastando también los resultados, buscando una solución del modelo

De lo expuesto por el autor, el presente proyecto de investigación tiene una justificación teórica pues el diseño de un sistema domótico nos permitirá analizar los cambios que se produzcan en el consumo de energía eléctrica durante el tiempo que se utilice el sistema.

I.4.2. Justificación Práctica

Según (Fernández, 2020) indica que esta justificación se realiza para poder buscar una solución a un problema, aplicando estrategias en el desarrollo contribuyendo a que se resuelva el problema.

De lo expuesto por el autor, el presente trabajo de investigación nos permitirá determinar la influencia del diseño de un sistema domótico en la mejora del ahorro energético en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú.

I.4.3. Justificación Metodológica

Según (Fernández, 2020) indica que esta justificación se realiza cuando en el estudio se va a proponer la metodología que se utilizará o las estrategias que se vana aplicar para generar mayor conocimiento y que el estudio sea valido y confiable.

De lo expuesto por el autor, el presente trabajo de investigación tiene una justificación metodológica, ya que se propone la evaluación del diseño de un sistema domótico con un procedimiento estructurado

contemplando la mejora del ahorro energético en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú.

1.5. Delimitaciones de la Investigación

1.5.1. Límites de la Investigación

Según (Avila, 2001) “Una limitación de la investigación consiste en que se deja de estudiar un aspecto del problema debido por alguna razón. Con esto se quiere decir que toda limitación debe estar justificada por una buena razón.”

De lo expuesto por el autor, la investigación presente se limita a la disminución del consumo eléctrico a partir del diseño de un sistema domótico, por lo que no se detallarán aspectos como la instalación de este sistema y mantenimiento de la red eléctrica que se instalará.

1.5.2. Delimitaciones de la investigación

Según (Sánchez, 2020) indica que la delimitación se realiza dependiendo del tiempo y el espacio en el cual sucede el problema. De lo expuesto por el autor, para esta investigación las delimitaciones son las siguientes:

Delimitación Espacial

La delimitación espacial en este estudio fueron los hogares de las zonas urbanas en la provincia de Ica, quedando cualquier otro hogar fuera de esta zona descartada, debido a la lejanía del lugar.

Delimitación Temporal

Este estudio se realizó en el mes de julio del 2022 y tuvo una duración de 8 meses lo que no fue tiempo suficiente para poder analizar y comparar la eficiencia del sistema domótico con la implementación de otro tipo de solución para la disminución de consumo energético en los diferentes tipos de viviendas ubicadas fuera de la zona de estudio.

Delimitación Social

Este estudio se analizó el diseño de un sistema domótico y la mejora del ahorro energético en los hogares de la zonas urbanas de Ica lo que benefició a los residentes que se ubiquen dentro de la zona de estudio, permitiéndole la modernización en sus casas y el ahorro de costos energéticos.

II. MARCO TEORICO

II.1. Antecedentes: Internacionales y Nacionales

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Según (Ramos, 2019) en su trabajo de investigación titulado “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS” para la obtención del grado en ingeniería electrónica industrial, que tuvo como objetivo la puesta en marcha del panel didáctico fabricado por la empresa Lucas Nuelle (LN), para el aprovechamiento del mismo con fines educativos, centrándose en la iluminación de edificios usando el estándar abierto mundial KNX para el control de viviendas y edificios KNX. La metodología que empleó fue el sistema EIB-KNX que es empleado para la conexión de diferentes dispositivos de otros fabricantes en red. Asimismo, se utilizó el sistema de bus descentralizado, lo cual fue útil para la automatización de viviendas. Asimismo, llegó a una conclusión que la implementación generó un gran aporte de tiempo al momento de la incorporación de información útil de los dispositivos que componen el panel como el cuadro domótico en sí. Finalmente, al terminar de realizar los pasos se obtuvo satisfactoriamente la implementación de los dos paneles del cuadro domótico, facilitando así en un futuro la utilización del cuadro domótico para la realización de prácticas con alumnos.

De lo expuesto por el autor, es importante disminuir el consumo eléctrico automatizando el sistema de iluminación mostrando los valores de los sensores, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Sistema domótico”.

Según (Rogat, 2019) en su trabajo de investigación titulado “IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DOMÓTICO PARA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL HOGAR” para la obtención de su título de Ingeniero en Telecomunicaciones, que tuvo como objetivo disminuir el

consumo eléctrico automatizando el sistema de iluminación, el consumo en calefacción o ventilación, para ello utilizó una metodología tradicional (cascada) que, básicamente, es un enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas de un proyecto. De esta forma, cada etapa comenzará una vez que se haya completado la etapa anterior, ya que, es un proceso de desarrollo secuencial, finalmente en este trabajo se recomendó mostrar en un dispositivo externo los datos obtenidos por los sensores, especialmente, por el sensor de temperatura y utilizar un módulo HM 10 que un módulo bluetooth que funciona con V4.

De lo expuesto por el autor, es importante disminuir el consumo eléctrico automatizando el sistema de iluminación mostrando los valores de los sensores, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Sistema domótico”.

Según (Saavedra, 2021) en su trabajo de investigación tuvo como objetivos investigar la automatización de dispositivos eléctricos y electrónicos a través del uso de un teléfono inteligente, para ello utilizó la metodología mixta, por el cual obtuvo información tanto verificable como cuantificable. Con respecto a su metodología fue del tipo cualitativa pues buscó argumentar, objetar y analizar desgloses del marco teórico, esto le permitió fundamentar su tema de investigación. Por otro lado, también presentó una metodología cuantitativa pues se realizó un análisis numérico a través de tablas de datos obtenidos por medio de una encuesta. Por último, el autor recomendó la capacitación de todas las personas que manipulan y controlan el sistema automatizado de dispositivos electrónicos y eléctricos.

De lo expuesto por el autor, es importante implementar los mecanismos Smart que controlen los dispositivos eléctricos y electrónicos para el ahorro de energía, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Consumo de energía eléctrica”.

Por su parte (García, y otros, 2019) se planteó una investigación que

tuvo como objetivo el diseño e implementación de un sistema domótico continuo, que permita el control de los portones, la iluminación, y las cámaras de seguridad de una casa a partir de LabView y controlador PID. Para dicho fin, utilizó una metodología en tres etapas. La primera consistió en la implementación de un sistema fotovoltaico que permita alimentar todo el sistema de control. Como segunda etapa la implementación del sistema de seguridad y por última etapa en control y monitorio de las puertas de los garajes. Como recomendación el autor expuso que la necesidad de tener cuidado con que las puertas no presenten algún obstáculo, pues ello representará un sobreesfuerzo en los motores que accionan los vástagos.

De lo expuesto por el autor, es importante implementar un sistema domótico que no tenga interrupciones con iluminación para así poder tener una buena visualización de puntos importantes de la habitación, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “sistema domótico”

(Riera, 2020) realizó una investigación que tuvo como objetivo el diseño de un sistema domótico capaz de administrar el estado energético de la vivienda mediante sensores, buscando optimizar el uso de la electricidad y en consecuencia reducir el consumo de este. Para dicho fin, utilizó una metodología en el cual se contrastó la información del campo actual de todas las áreas de trabajo, asimismo analizando cuales son los mejores componentes que se puede usar y como programarlos, finalmente en este trabajo se recomendó que se busque un equilibrio en la búsqueda de componentes nuevos para añadir en el hardware.

De lo expuesto por el autor, es importante implementar un sistema domótico que no tenga interrupciones con iluminación para así poder tener una buena visualización de puntos importantes de la habitación, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “sistema domótico”

ANTECEDENTES NACIONALES

Según (Padilla, et al., 2017) realizó una investigación que tuvo como objetivo implementar un sistema domótico a partir de tecnología móvil y arquitectura ARM con el fin de minimizar el consumo eléctrico en departamentos de la ciudad de Trujillo. Para ello, utilizó una metodología ligera llamada "ICONIX", pues se desarrolló un software, el cual es muy aceptada por desarrolladores debido a su praxis y fáciles reglas. Por último, el autor recomendó tomar en cuenta la posibilidad de ampliar el control no solo con dispositivos de iluminación, sino también tener en cuenta la calefacción, artefactos, seguridad, etc.

De lo expuesto por el autor, es importante reducir el consumo de energía eléctrica controlando los dispositivos de iluminación en primera instancia y que luego se considere el sistema de calefacción y artefactos eléctricos, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable. "Consumo de energía eléctrica".

(Saguma, 2018) realizó una investigación donde se planteó como objetivo diseñar un sistema domótico con el fin de reducir el consumo eléctrico en un edificio de siete pisos en la ciudad de Chiclayo. Para dicho fin, el autor utilizó una metodología de estudio aplicado y dirigido al sector tecnológico, además, fue descriptivo pues se describieron tanto las frecuencias y características más importantes del problema. El diseño fue pre-experimental, pues el control sobre las variables es mínimo y solo consiste en aplicar un intervención en los elementos de análisis. Por último, este trabajo culmina con la recomendación de uso de luminarias led por bajo consumo energético.

De lo expuesto por el autor, es importante reconocer que se debe implementar un sistema domótico y realizar el cambio de las luminarias decorativas por luminarias decorativas led para aumentar el ahorro energético, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable. "Sistema domótico".

Según (Alcantara, 2019) en su trabajo de investigación que tuvo como objetivo confeccionar un alumbrado de interiores con el uso de iluminación led todo bajo el control de un sistema domótico. Esto con el fin de reducir el consumo energético e implementarlos en oficinas corporativas del Edificio Torre Begonias en San Isidro, 2019. Para ello, realizó los cálculos tanto de carga, consumo de energía, balance costo beneficio (VAN, TIR) como ganancias de la inversión y utilizó una metodología descriptiva y comparativa. Finalmente, el autor recomendó actualizar la normativa nacional vigente del Perú, donde se debería impulsar el uso de luminarias tecnológicas e innovadoras, que sean más eficientes, buscando una política de ahorro de energía y en consecuencia genere incentivos a las empresas distribuidoras de electricidad.

De lo expuesto por el autor, es importante reconocer que se debe realizar los cálculos de carga y de consumo de energía, análisis del costo-beneficio mediante VAN para impulsar el uso de luminarias con nuevas tecnologías e innovaciones más eficientes que permitan el ahorro energético, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable. "Consumo de energía eléctrica".

(Jaimes, 2021) realizó un trabajo de investigación que tuvo como objetivos elaborar un sistema automatizado que permita el monitoreo y control del consumo eléctrico de una vivienda. Esto permitió al usuario reducir su consumo y optimizarlo, para ello el autor utilizó una metodología llamada SCRUM. En ella se definen sprints que permiten entregar y obtener un producto mínimo viable (MVP) en el menor tiempo posible. Por último, el autor recomendó que en este tipo de proyectos se implementen microcontroladores con conexión Wifi integrado, pues esto facilitará la codificación y conexiones de dispositivos electrónicos.

De lo expuesto por el autor, es importante reconocer que se debe diseñar un sistema inteligente para el monitoreo y control de consumo de energía eléctrica mediante el método SCRUM para desarrollar el

software, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Sistema domótico”.

Según (Idrogo, y otros, 2019) en su investigación que tuvo como objetivo escoger equipos necesarios para desarrollar un laboratorio domótico, como también la evaluación utilizando el método AHP las propuestas de proveedores solicitando diferentes propuestas tanto técnicas y económicas. Por ello, el autor recomendó realizar las clases en los laboratorios viviéndose en dos turnos para tener un mejor control de los equipos, así como también diseñar un laboratorio domótico para poder adquirir equipos en su implementación y sean usados con fines didácticos.

De lo expuesto por el autor, es importante reconocer que se debe de seleccionar buenos equipos para la implementación de un sistema domótico y así poder cumplir con los procesos necesarios y tener un buen control, este hecho me permite tomar referencia para el estudio de mi variable “Sistema domótico”.

II.2. Bases Teóricas

DOMÓTICA

Sistema que hace uso de tecnologías informáticas y de comunicaciones que permiten automatizar las diferentes instalaciones caseras, con el fin de proporcionar una mejora calidad de vida de los usuarios como también la conservación de la vivienda. Se busca tanto el confort, un mayor tiempo de descanso para el usuario y un entorno doméstico integrado (Porcuna, 2021).

- **ESP8266**

Es un chip wifi potente y de bajo costo que posee la capacidad de producir su propia red, permitiendo la no saturación de dispositivos y realizar la instalación domótica en una vivienda que no cuenta con wifi. Posee tres formas de funcionamiento, el modo “satino” permite

conectarse a una red wifi, el modo Access Point genera una propia red wifi y por último el modo mixto (Vázquez, 2019).



Figura 1:ESP8266

- **Eficiencia energética**

Es la eficiencia en la producción, distribución y uso de la Energía necesaria para garantizar calidad total. La eficiencia energética implica el desarrollo de una actividad productiva o de prestación de servicio con el máximo de resultados útiles y con el menor gasto de portadores energéticos técnicamente posible (Monterroso, 2016).

- **Controladores**

Es el gestor de todos los procesos. Permite el procesamiento de información almacenada desde los sensores, tomando decisiones de respuesta a partir del análisis. Estos son instalados como un sistema de control centralizado distribuyéndose por toda la vivienda (Saavedra, 2021).

- **NodeMCU ESP32**

Es una plataforma de desarrollo que posee los recursos necesarios para elaborar un proyecto. Estos presentan un módulo Bluetooth y Wifi ya integrado en la placa por lo que se presentan como una gran alternativa para la creación de proyectos IoT (Everson, 2021).



Figura 2:NodeMCU ESP32

- **WEMOS D1 mini Pro**

Es una pequeña placa de Wifi, basado en el ESP8266, que trae un conector micro USB con una interfaz, el cual permite programar módulos de manera directa desde un IDE de Arduino, sin hardware extra (Ojeda , 2020).



Figura 3:WEMOS D1 mini Pro

- **Arduino**

Placa libre que trae un microcontrolador reprogramable junto con una serie de pines-hembras. Estos permiten la conexión sencilla y cómoda de diferentes sensores y actuadores (Álvarez, y otros, 2018). Los tipos de placas son:

- o Arduino Uno
- o Arduino Mega 2560
- o Arduino Nano
- o Arduino Pro mini
- o Arduino De

- o **Arduino Mega 2560**

El Arduino Mega 2560 está compuesta por 54 entradas y salidas digitales, memoria flash de 256 kb, 16 analógicas y velocidad de reloj de 16 MHz. Los relés de baja potencia que se encuentran conectados al Arduino son usados como acopladores con el módulo de potencia y además de aperturas remotas de puertas, contribuyendo al ahorro de energía.



Figura 4:Arduino Mega 2560

- **Sensores**

- **Sensor de Corriente ACS712**

Sensor invasivo tanto de corriente continua como alterna, el cual permite la medición de la intensidad de corriente. Su uso es común en microcontroladores Arduino por poseer un precio económico (Jaimes, 2021).



Figura 5:Sensor de Corriente ACS712

- **SCT-013**

Sensor no invasivo de corriente, que funciona de forma similar a una pinza amperimétrica. El conductor que se pretende realizar la medición es introducido en el interior

del núcleo de hierro. Alrededor se encuentra una bobina que forma un transformador (Marichal, 2017).



Figura 6:SCT-013

- **Sensor de presencia**

Es un módulo que tiene un sensor infrarrojo pasivo (PIR) modelo HC-SR501. Presenta una señal digital de salida que se pondrá en estado alto cuando se encuentre en movimiento, además que cuenta con un ángulo de detección de 110 grados el cual es regulado por un potenciómetro, el alcance del sensor de 3 a 7 metros (Zelada, 2022)

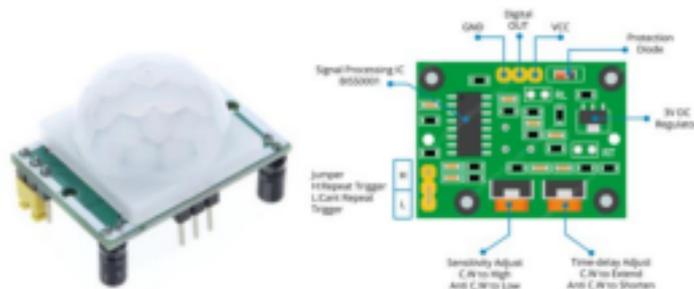
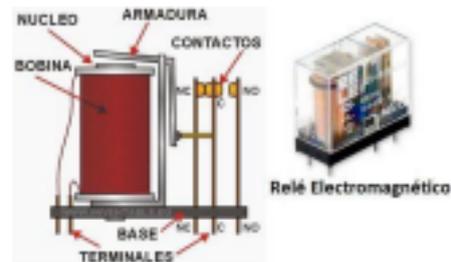


Figura 7:Sensor de presencia

- **Sensor de temperatura y humedad DHT22**

Este tipo de sensor cuenta con tres terminales, de las cuales dos de ellas alimentan y la tercera comunica de forma bidireccional. El voltaje se encuentra entre los 3.3 a 6.0 voltios. La humedad relativa se encuentra entre los 0% y 100% con una sensibilidad de 0.1% y una precisión de $\pm 2.0\%$ y una máxima de $\pm 5.0\%$ a 25°C . En el rango de

-40°C a 80°C la temperatura es registrada. La velocidad de muestreo se realiza cada dos segundos con un consumo de corriente de 1.5 mA cuando mide y transmite el dato y con un modo de espera de 50 uA (Guerrero, y otros, 2017).



*Figura SEQ Figura * ARABIC 8: Sensor de temperatura y humedad DHT22*

- **Relés**

Interruptor mecánico que se acciona de forma eléctrica, el cual consta con dos o más contactos que corresponden a uno o varios circuitos independientes, junto con un elemento de control de conmutación. Para el control solo es necesario una pequeña corriente respecto a la potencia del circuito en control (Padilla, y otros, 2017).



Figura 9: Relés

- **Actuadores**

En domótica los actuadores se utilizan para energizar y des energizar lámparas, controlar la potencia del sonido, mover persianas, regular la temperatura ambiente en espacios cerrados, mantener la humedad de

los jardines y más.

Clasificación de los actuadores:

Los diferentes tipos de actuadores son:

- o Electrónicos
- o Hidráulicos
- o Neumáticos
- o Eléctricos

De acuerdo con el tipo de aparatos que se utiliza se elige el tipo de actuador más adecuado. Cuando se necesite más potencia se usa actuadores hidráulicos, en cambio si se desea posicionamiento se usa el tipo neumáticos (Pascual, 2017).

CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE CONTROL:

- **Sistemas Centralizados**

Sistema en el cual los elementos de control y supervisión se encuentran interconectados a un único punto. Por lo general, esta unidad central contiene la inteligencia de todo el sistema (Baztán, et al., 2020).

- **Sistemas Descentralizados**

Sistema híbrido entre los sistemas distribuidos y centralizados que intentan aprovechar lo mejor de ambos. Cuentan con una o varias unidades de controles. Para reprogramar el sistema es necesario un módulo maestro que a la vez posee un bus de comunicaciones permitiendo la instalación distribuida (Arroyo, 2017).

- **Sistemas Distribuidos**

Combinación de centralizadas y descentralizadas, pudiendo haber uno o varios controladores principales y algunos controladores y actuadores capaces de almacenar datos que son enviados a los nudos principales. Estos nodos presentan acceso físico a una serie limitada de elementos de red y es en los nodos de control donde se encuentran la inteligencia del sistema (Villalobos, et al., 2018).

IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE LUMINARIAS

Apagar y encender algunas luces pueden ser automatizados por controles de función de acuerdo con las necesidades del usuario (Egas, et al., 2019).

Los componentes del actuador de iluminación son:

- Un relé o más, dependiendo de las luces que se pretendan controlar con el actuador. Los relés deben estar configurados como normalmente abierto.
- El interruptor.
- Un pulsador que permite controlar de manera física la activación de

las luces.

IMPLEMENTACIÓN DEL ACTUADOR ENCHUFE

Los componentes hardware que forman parte del actuador enchufe son:

- Un relé que permite controlar el enchufe configurado en estado normalmente abierto.
- El interruptor que permite conmutar entre los modos de funcionamiento.
- Un enchufe conectado al relé. (Hernández, et al., 2022)

CONTROL DE ACCESOS

El sistema entrega posibilidades de juntar sistema de portones eléctricos con otros sistemas, buscando gestionar de forma racional una vivienda. Las distintas aplicaciones del uso de la climatización y la iluminación de acuerdo a la cantidad de personas dentro del área (López, et al., 2018).

II.3. Marco Conceptual

VARIABLE 1: Sistema doméstico

Según (Gracia, 2020) define como un conjunto de sistemas en los cuales administrar funciones o dispositivos tecnológicos con la finalidad de automatizar las actividades de un lugar, recogiendo y enviado información por medio de sensores, emitiendo también órdenes a los actuadores del sistema.

Según (Vieira, et al., 2018) define como una red en la cual se realiza la comunicación permitiendo que pueda tener configuraciones, con la finalidad de que pueda tener una conexión entre varios equipos y logrando la transferencia de información entre ellas.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación el sistema doméstico permite garantizar mayor ahorro de energía mediante el control de los aparatos eléctricos del hogar.

DIMENSIONES

D1: Sistema de Control

Según (Barrientos, 2017) define como un sistema en el cual tienen como función importante la realización de una serie de elementos o actividades con el fin de que pueda tener un manejo o influencia en las funciones que realiza el sistema.

De lo expuesto por el autor, la dimensión sistema de control en nuestro trabajo de investigación permitirá tener una mejor eficiencia en el uso de los dispositivos eléctricos.

I1: Tiempo de respuesta del sistema (Performance)

Según (Calle, y otros, 2020) define como la cantidad de tiempo que se puede tomar un sistema en poder procesar o realizar algún funcionamiento, así como también entre solucionar algún problema que presente durante el proceso que este realizando.

De lo expuesto por el autor, el tiempo de respuesta del sistema en nuestro trabajo de investigación permitirá tener un mejor control del tiempo en que el sistema se demora en responder al procesar la información.

I2: Porcentaje de peticiones satisfactorias.

Según (Algarín, 2022) define como un porcentaje en el cual, de acuerdo con las solicitudes realizadas en un sistema, se observa si esas peticiones fueron resultas en un tiempo establecido.

De lo expuesto por el autor, en el presente trabajo de investigación el porcentaje de peticiones satisfactorias en nuestro trabajo de investigación permitirá tener un mejor control por los porcentajes que se puedan manejar para saber si el sistema está funcionando correctamente.

VARIABLE 2: CONSUMO ELÉCTRICO

Según (Pitti, y otros, 2018) definen como la cantidad de energía eléctrica que es utilizada para realizar algún tipo de acción.

Según (Pilicita, et al., 2019) definen como el gasto total que se realiza en la utilización de energía en equipos u artefactos, así como sistemas de luz de un espacio.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación el consumo de energía permite garantizar la detección de cualquier activación o desactivación de cualquier dispositivo eléctrico.

DIMENSIONES

D1: Gestión Energética

(Machaín, 2019) define como un conjunto de acciones en los cuales se busca que al realizar varios procesos se puede tener un control del consumo de energía que se utiliza en cualquier equipo o sistema

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación la gestión energética permite aplicar una serie de acciones para poder tener un monitoreo y control del consumo de energía.

I1: Monto de pago mensual

Según (Peña, 2020) define como una cantidad de dinero en el cual se realiza un pago cada mes, en una fecha indicada a las empresas que proveen servicios de calidad a la población.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación el monto de pago mensual permite que se pueda tener un control del pago que se debe de realizar luego de la utilización de servicios.

D2: Potencia Eléctrica

Según (Carreño, y otros, 2019) definen como un factor que indica la cantidad de energía que se transfiere por un circuito eléctrico por unidad

de tiempo, lo cual se mide en vatios.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación la potencia eléctrica permite conocer con que potencia se está transmitiendo la energía eléctrica.

I1: Intensidad de corriente eléctrica

Según (Caballero, y otros, 2020) definen como la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación la intensidad de corriente eléctrica permite conocer la cantidad de carga que puede existir en un circuito eléctrico en un intervalo de tiempo.

II.4. Definición de Términos básicos

Acondicionadores de señal: Son utilizados en los procesos de instrumentación. Los circuitos de este tipo se ocupan de la adaptación de señales eléctricas a unas características específicas dependiendo de la señal que se quiera obtener. Habitualmente, los circuitos acondicionadores son diseñados para lograr una mejor lectura de la señal que aportan los sensores. (Gómez, y otros, 2022)

Ahorro energético: La optimización del gasto energético y el buen rendimiento debido al control de las instalaciones de electrodomésticos o de los sistemas de iluminación mediante diversos dispositivos mejora claramente los costes energéticos. (Guillén, y otros, 2020)

Comunicación: La capa de comunicación es la que permite la transmisión de los datos recolectados por los nodos sensores al servidor central de almacenamiento en la nube. (Bonilla, 2022)

Consumo vampiro: Es la energía que consumen los equipos electrónicos conectados a la red eléctrica, por varias horas sin uso y sin que te des cuenta haciendo aumentar tu factura de la luz. (Godoy, y otros, 2019)

Controlador: Elemento que almacena toda la información por las entradas de sistemas, las procesa y envía los resultados necesarios hacia un elemento de salida para que se lleve a cabo una tarea específica (Mediavilla, y otros, 2022).

Dispositivos eléctricos: Son aquellos que requieren una fuente de alimentación eléctrica para el funcionamiento continuo (Mora, 2018).

Electricidad: Es causada por la carga de electrones en movimientos positivos y negativos en recóndito en un material conductor eléctrico. (Roller, y otros, 2020)

Interfaz: Lugar donde se muestra la información sobre el sistema dirigido a los usuarios, el cual además permite su interacción (Scolari, 2021).

Red Local Domestica: Semejante a la interconexión de servidores, terminales y equipos de gestión, dirigido a la vivienda (Rodríguez, y otros, 2019).

Sensores: Almacenan y controlan la información captada del exterior. Detecta acciones del exterior y las transforma en magnitudes físicas. (Olaya, y otros, 2018)

Sensores digitales: Entregan datos a través de la señal digital en una secuencia de bits. Como ejemplo, se encuentran los sensores binarios, los cuales generan una señal que puede ser codificado como 1 o cero lógico (Pérez, y otros, 2021).

Wi-Fi: Es la tecnología que permite la comunicación de equipos electrónicos se conecten a una red inalámbrica por medio de radiofrecuencia o infrarrojo, permitiendo la comunicación sin la necesidad de cables y nos proporciona el servicio de internet. (Orozco, y otros, 2019)

III. HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

H.G. La implementación de un sistema Domótico disminuye el consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

3.1.2. Hipótesis Específica

H.E.1 La implementación de un sistema domótico mejora la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

H.E.2 La implementación de un sistema domótico mejora la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

3.2. Definición Conceptual de Variables

Variable independiente: Sistema domótico

Es la tecnología que permite integrar y controlar los diferentes sistemas independientes de una vivienda para aumentar el ahorro de energía, mejorar las comunicaciones y de esta forma mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Variable dependiente: consumo de energía

El consumo de energía se define como la cantidad de energía que gasta un dispositivo o un hogar.

3.2.1. Operacionalización de Variables

Tabla 1:Operacionalización de las Variables

Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Dimensiones	Indicadores
Sistema doméstico	Variable 1	Es la tecnología que permite integrar y controlar los diferentes sistemas independientes de una vivienda para aumentar el ahorro de energía, mejorar las comunicaciones y de esta forma mejorar la calidad de vida de los habitantes.	Sistema de control	Tiempo de respuesta del sistema (Performance) Porcentaje de peticiones satisfactorias
Consumo eléctrico	Variable 2	El consumo de energía se define como la cantidad de energía que gasta un dispositivo o un hogar	Gestión Energética	Monto de pago mensual

**Potencia
eléctrica**

Intensidad
de corriente
eléctrica

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1. Tipo y diseño de Investigación

TIPO DE INVESTIGACION: Investigación Aplicada

Según (Esteban, 2018) indica que el resultado al aplicar este tipo de investigación debe generar más conocimientos y debe ser llevado a la práctica para su real aplicación.

De lo expuesto por el autor, este estudio fue aplicado, pues se aplica la teoría de diseño del sistema domótico como base para la mejora en el ahorro de consumo de energía eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica.

DISEÑO DE INVESTIGACION: No experimental – transversal

Según (Alvarez, 2020) indica que este tipo de diseño se encarga de recolectar o juntar la información necesaria en un solo momento.

Este diseño se ajusta al presente trabajo investigación debido a que se realizó en un tiempo limitado y toda la información fue recogida en un solo momento.

NIVEL DE INVESTIGACION: DESCRIPTIVO-CORRELACIONAL

Según (Ramos, 2020) indica que este nivel se caracteriza por que mide las variables, luego realizala prueba de hipótesis correlaciones, aplicando técnicas estadísticas, aun así, observándose que un estudio correlacional no se establece la causalidad entre las variables, puede aportar sobre posibles causas que ocasionen.

Este estudio fue de nivel descriptivo-correlacional porque se mide mediante técnicas estadísticas el nivel de correlación entre el sistema domótico y la disminución del consumo eléctrico.

4.2. Método de Investigación

Según (Fernández, 2020) mencionó que en la aplicación de métodos se realiza la recolección y el análisis de los datos para poder resolver las dudas en las preguntas de investigación, asimismo, comprobando si las hipótesis son veraces o falsas, partiendo de los resultados que se obtienen en el software estadístico.

Esta investigación fue hipotético deductivo ya que se pudo determinar la veracidad o falsedad de las hipótesis a partir de los resultados obtenidos en el procesamiento estadístico, deduciendo la relación que existe entre las dos variables en estudio.

4.3. Población y muestra

Población

Según (Robles, 2019) mencionó que es grupo finito o infinito de elementos que pueden tener alguna característica similar.

Según (Synder, 2019) mencionó que es un conjunto en el cual todos lo que pertenecen en el grupo presenta una serie de especificaciones iguales.

La población que se tomó en cuenta fue de tipo finita y constó de 50 integrantes de los hogares de las zonas urbanas de Ica.

Muestra

Según (Robles, 2019) menciona que es un subgrupo dentro de la población en el cual se juntan datos, se delimitan con precisión para ser una parte representativa de la población.

(Condori, 2020) expresa que, si la población es menor a 50 elementos, la muestra es la misma cantidad que la población.

De lo expuesto por los autores, se consideró como muestra a 50 integrantes de los hogares de las zonas urbanas de Ica.

Muestreo

Según (Hernández, et al., 2019) menciona que se utiliza para poder medir y conocer el tamaño de una muestra, dependiendo del tipo de investigación que se aplique y también de las hipótesis y el diseño que se haya definido.

De lo expuesto por los autores, la técnica de muestreo fue NO PROBABILÍSTICA y emplearemos un muestreo OPINÁTICO, ya que la población es inferior de 50. Por lo tanto, la muestra es igual a la población

4.4. Lugar de Estudio

El lugar de estudio fue en las zonas urbanas de Ica, en el distrito de Salas.

4.5. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información, Validez y Confiabilidad

4.5.1. Técnicas

Según (Malegarie, et al., 2019) indican que las técnicas en el estudio se realizan de distinta forma los cuales son utilizados por el autor para

poder recopilar toda la información necesaria para su estudio.

Encuesta

Para (Stockemer, 2018) indica que son técnicas en las cuales están conformadas por preguntas en las cuales tienen la finalidad de poder ser aplicadas a la muestra elegida y poder recoger la información que se necesita de acuerdo con las preguntas que han sido creadas.

4.5.2. Instrumentación

Según (Hernandez, et al., 2020) expone que un instrumento de recolección de datos se utiliza en cualquier recurso para poder acercarse a los fenómenos y extraer información de ellos en beneficio del autor.

Para esta presente investigación, el instrumento que se utilizará será el cuestionario.

Cuestionario

Según (Marx, y otros, 2018) manifiesta que es un método en el cual se utiliza en el estudio, para poder medir a las variables que son utilizadas y poder tener información sobre ellas.

❖ Cuestionario Virtual

Para la recolección de datos es necesario que sea aprobado en base al cumplimiento de criterios específicos para que estos puedan ser utilizados.

4.5.3. Validez

Según (Villasís, et al., 2018) indica que es una representación de la posibilidad de obtener los mismos resultados, pero en diferentes situaciones, es decir validar que las técnicas utilizadas para medir u observar sean correctas.

De lo expuesto por el autor, la validez de un instrumento en nuestro trabajo de investigación realmente mide las variables que están en la

matriz de Operacionalización y que tiene que ser evaluado por un jurado de expertos.

4.5.4. Confiabilidad

Para (Ibarra, et al., 2018) manifiesta que un instrumento de medición es del todo confiable si se obtiene el mismo resultado cuando se repite la medición varias veces en condiciones equivalentes, si llegan a variar los resultados va disminuyendo la confiabilidad.

De lo expuesto por el autor, la confiabilidad de los instrumentos, que serán aplicados en la presente investigación titulada: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022” deberán ser desarrollados utilizando el alfa de Cronbach y la r de Pearson como señal de conformidad respecto a los datos que hemos tomado y obtenido.

4.6. Análisis y procesamiento de Datos

4.6.1. Método de Análisis de Datos

Según (Radiker, et al., 2021) define como un método en el cual las operaciones que realiza el autor del estudio serán analizadas con el fin de poder obtener los objetivos que se definieron, así mismo la recolección de los datos y los análisis que se realizan, pueden observarse problemas. Por ello es importante realizar una planificación en cuanto a los análisis que realizarán en las hipótesis formulados ya que son las que definen como se realizará la recolección de los datos.

Es así que se realizaron procesos para el análisis de los datos, los cuales son:

Inferencial: Este método abarca el diseño de tablas como de frecuencia, gráfico de barras, entre otras para poder validar o rechazar las hipótesis creadas, por ello esas pruebas se realizarán mediante un análisis

estadístico.

Descriptiva: Este método se encarga de los análisis paramétricos ya sea el coeficiente de correlación de Pearson, regresión lineal, prueba T, con el fin de poder conocer las características del estudio, considerando los objetivos y el nivel que se medirán las variables.

Según lo expuesto por el autor, para el presente trabajo de investigación se va a utilizar principalmente la herramienta de Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS.

4.7. Aspectos Éticos

La investigación titulada: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022” presenta las siguientes consideraciones:

Académico: La información presentada solo es con fines académicos.

Objetivo: Existe criterio técnicos e imparcialidad en los datos de esta investigación.

Confiable: La información suministrada por la empresa Renan SAC pertenece al área de atención al cliente y se reserva el derecho a la propiedad intelectual.

Veracidad: Los resultados presentados no fueron manipulados.

Originalidad: Según las Normativas de la Universidad Nacional del Callao, se citarán las fuentes bibliográficas a fin de evitar el plagio.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos

Tabla 2 Niveles y rangos de la variable Consumo Eléctrico

Bajo	Medio	Alto
[6 – 14>]	[15 – 23>]	[24 – 30>]

Tabla 3 Tabla de frecuencia Consumo Eléctrico Pre test - Post test

NIVEL	PRE-TEST		POST-TEST	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Bajo	0	0.00%	43	86.00%
Medio	16	32.00%	7	14.00%
Alto	34	68.00%	0	0.00%
Total	50	100%	50	100.00%

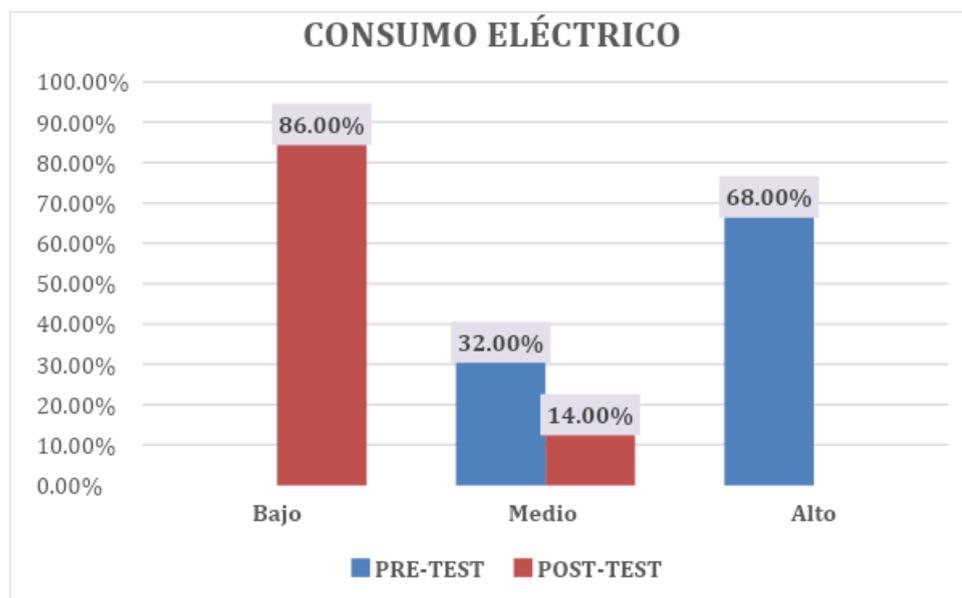


Figura 10: Consumo Eléctrico Pre test - Post test

En los resultados descriptivos de la variable Consumo Eléctrico se observa que existe un cambio en los porcentajes en sus respectivos niveles. Antes de la implementación del Sistema Domótico el 32% de los encuestados consideraban que su nivel de consumo era medio, mientras que el 68% restante consideraba a su nivel de consumo eléctrico como alto.

Posteriormente, tras la implementación del Sistema Domótico, se observa que el 86% de los encuestados consideran su consumo eléctrico como bajo, mientras que el 14% restante lo considera como medio, notándose un cambio considerable.

Tabla 4 Niveles y rangos de la dimensión Gestión Energética

Bajo	Medio	Alto
[3 – 7>]	[8 – 12>]	[13 – 15>]

Tabla 5 Tabla de frecuencia Gestión Energética Pre test - Post test

NIVEL	PRE-TEST		POST-TEST	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Bajo	22	44.00%	0	0.00%
Medio	28	56.00%	6	12.00%
Alto	0	0.00%	44	88.00%
Total	50	100%	50	100.00%

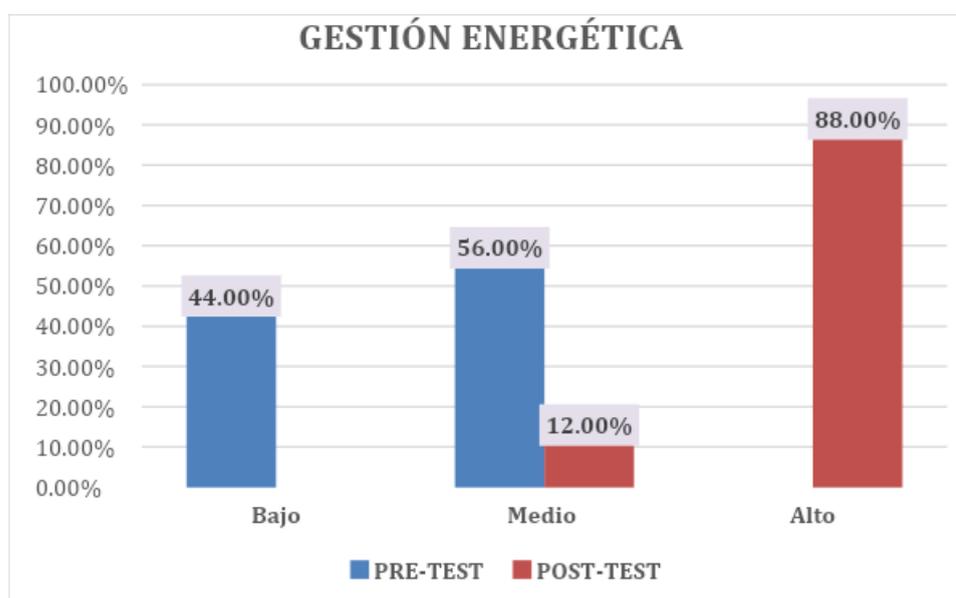


Figura 11: Gestión Energética Pre test - Post test

En los resultados descriptivos de la dimensión Gestión Energética se observa que existe un cambio en los porcentajes en sus respectivos niveles. Antes de la implementación del Sistema Domótico el 44% de los encuestados

consideraban que su nivel de gestión energética era bajo, mientras que el 56% restante consideraba a su nivel de gestión energética como medio, ninguno de los encuestados consideró que tenía una gestión energética alta. Posteriormente, tras la implementación del Sistema Domótico, se observa que el 88% de los encuestados consideraron su gestión energética como alta, mientras que el 12% restante lo considera como medio, notándose un cambio considerable.

Tabla 6 Niveles y rangos de la dimensión Potencia Eléctrica

Bajo	Medio	Alto
[3 – 7>]	[8 – 12>]	[13 – 15>]

Tabla 7 Tabla de frecuencia Potencia Eléctrica Pre test - Post test

NIVEL	PRE-TEST		POST-TEST	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Bajo	39	78.00%	3	6.00%
Medio	9	18.00%	18	36.00%
Alto	2	4.00%	29	58.00%
Total	50	100.00%	50	100.00%

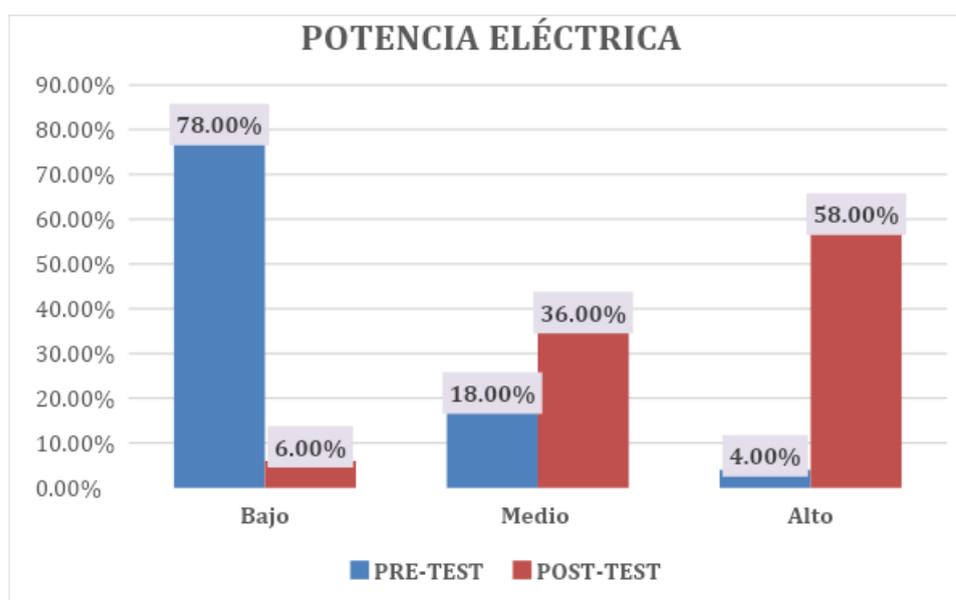


Figura 12:Potencia Eléctrica Pre test - Post test

En los resultados descriptivos de la dimensión Potencia Eléctrica se observa que existe un cambio en los porcentajes en sus respectivos niveles. Antes de la implementación del Sistema Domótico el 78% de los encuestados presentaban un nivel de Potencia Eléctrica bajo, el 18% presentaba un nivel de potencia eléctrica medio y el 4% restante presentaba una potencia eléctrica alta. Posteriormente, tras la implementación del Sistema Domótico, se observa que el 6% de los encuestados presentaban un nivel de potencia eléctrica baja, otro 36% en un nivel medio y por último, el 58% restante presentaba una nivel alto de potencia eléctrica, observándose una cambio considerable.

5.2. Resultados inferenciales

Tabla 8 Prueba de normalidad Kolmogorov Snirnov

Variable	Estadístico	Sig.
Sistema Domótico	0.165	0.002
Consumo Eléctrico	0.13	0.033

H0: Los datos se distribuyen normalmente.

H1: Los datos no se distribuyen normalmente.

De la tabla 8 se observa que la sig. es menor de 0.05 por lo que rechazamos la hipótesis nula, concluyendo que tanto la variable Sistema Domótico y el Consumo Eléctrico no presentan distribución normal.

Hipótesis General

H0: La implementación de un sistema Domótico NO disminuye el consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

H1: La implementación de un sistema Domótico disminuye el consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

Tabla 9 Prueba de Wilcoxon – Consumo Eléctrico Pre-test vs Post-test.

Diferencia	N	Rango promedio	Suma de rangos	z	Sig.	
(POST_TEST) – (PRE_TEST)	Rangos negativos	50*	25.5	1275	-6.164	0.00
	Rangos positivos	0	0	0		
	Empates	0				
	Total	50				

Nota: (*) Los rangos negativos indican la cantidad veces que el consumo eléctrico del post-test es menor que el consumo eléctrico del pre-test.

De la tabla 9 se observa que la sig. es menor que 0.05, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula, por lo que existe suficiente evidencia estadística para indicar que existen diferencias significativas entre el consumo eléctrico antes y después de implementar el Sistema Domático, en donde el consumo eléctrico del post test fue menor comparada con el consumo eléctrico del pre test. Por lo que se concluye que la implementación de un sistema Domático disminuye el consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

Hipótesis Específica 1

H0: La implementación de un sistema domótico NO mejora la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

H1: La implementación de un sistema domótico mejora la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022

Tabla 10 Prueba de Wilcoxon – Gestión Energética Pre-test vs Post-test.

Diferencia	N	Rango promedio	Suma de rangos	z	Sig.	
(POST_TEST) – (PRE_TEST)	Rangos negativos	0	0	0	-6.173	0.00

Rangos positivos	50*	25.5	1275
Empates	0		
Total	50		

Nota: (*) Los rangos positivos indican la cantidad veces que la gestión energética del post-test es mayor que la gestión energética del pre-test.

De la tabla 10 se observa que la sig. es menor que 0.05, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula, por lo que existe suficiente evidencia estadística para indicar que existen diferencias significativas entre la gestión energética antes y después de implementar el Sistema Domático, en donde la gestión energética del post test fue mayor comparada con la gestión energética del pre test. Por lo que se concluye que la implementación de un sistema domótico mejora la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

Hipótesis Específica 2

H0: La implementación de un sistema domótico NO mejora la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

H1: La implementación de un sistema domótico mejora la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

Tabla 11 Prueba de Wilcoxon – Potencia Eléctrica Pre-test vs Post-test.

Diferencia	N	Rango promedio	Suma de rangos	z	Sig.
(POST_TEST) Rangos negativos	49*	25	1225		
(PRE_TEST) Rangos positivos	0	0	0	-6.107	0
Empates	1				
Total	50				

Nota: (*) Los rangos negativos indican la cantidad veces que la potencia eléctrica del post-test es mayor que la potencia eléctrica del pre-test.

De la tabla 11 se observa que la sig. es menor que 0.05, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula, por lo que existe suficiente evidencia estadística para indicar que

existen diferencias significativas entre la potencia eléctrica antes y después de implementar el Sistema Domático, en donde la potencia eléctrica del post test fue mayor comparada con la potencia eléctrica del pre test. Por lo que se concluye que la implementación de un sistema domótico mejora la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

A partir de los resultados obtenidos se pudo comprobar la hipótesis general, pues la prueba de comparación de rangos de Wilcoxon permitió evidenciar la existencia de diferencias significativas (sig. < 0.05) entre el consumo eléctrico antes y después de implementar el sistema domótico, observándose que el consumo eléctrico tras implementarse el sistema era inferior, que era lo que se deseaba comprobar.

También, a partir de la prueba de comparación de rangos de Wilcoxon se pudo evidenciar la existencia de diferencias significativas (sig. < 0.05) entre la gestión energética antes y después de implementarse el sistema domótico, observándose que la gestión energética era superior tras implementarse el sistema antes mencionado, lo que permitió comprobar la primera hipótesis específica.

Por último, los resultados de la prueba de comparación de rangos de Wilcoxon permitieron evidenciar la existencia de diferencias significativas (sig. < 0.05) entre la potencia eléctrica antes y después de la implementación del sistema domótico, observándose una mejora en la potencia eléctrica tras implementarse el sistema antes mencionado.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

La verificación de la hipótesis general permitió evidenciar que la implementación de un sistema domótico permitió mejorar el consumo eléctrico, disminuyéndolo y volviéndolo más eficiente, esto ya se había observado en el análisis descriptivo pues antes de la implementación del sistema domótico el 68% de encuestados presentaban un nivel de consumo eléctrico alto, mientras que el otro 32% restante en un nivel medio. Después de la implementación del sistema domótico el 86% de los encuestados presentaban un nivel bajo de consumo eléctrico y el

otro 14% restante en un nivel medio, evidenciando descriptivamente una diferencia significativa. Estos resultados son semejantes con los encontrados con (Ramos, 2019). Su investigación que tuvo como objetivo implementar un panel didáctico fabricado por la empresa Lucas Nuelle (LN) con el fin de aprovechar mejor la iluminación usando el estándar abierto mundial NJX para el control de viviendas y edificio tuvo como conclusión la disminución del consumo eléctrico automatizando el sistema de iluminación mostrando valores de los sensores tras la implementación de un sistema domótico.

También (Rogat, 2019) en su investigación tuvo como objetivo disminuir el consumo eléctrico automatizando el sistema tanto de iluminación como de calefacción. Para ello, implementó un sistema domótico que ordenaba minuciosamente el proyecto en etapas, de tal forma que una etapa no podría iniciarse sin la finalización de la etapa previa. Todo este proceso era monitoreado por un dispositivo externo.

También, se pudo verificar la primera hipótesis específica, el cual demostró que la implementación de un sistema domótico permitió a los usuarios mejorar la gestión energética al tener un mejor control sobre los dispositivos electrónicos interconectados al sistema. Ello se evidenció en el análisis descriptivo donde se observó antes de la implementación del sistema domótico, el 44% de los encuestados presentaban un nivel bajo de gestión energética y el 56% restante presentaba un nivel medio.

Este resultado fue semejante a los hallados por (Saavedra, 2021), quien en su investigación tuvo como objetivo determinar los mecanismos Smart que permitan controlar dispositivos eléctricos y electrónicos por medio de un teléfono inteligente. El autor implementó una metodología mixta y concluyó que las personas mejoraban la manipulación y el conocimiento sobre el funcionamiento de los dispositivos eléctricos y electrónicos.

Por su lado, (García y otros, 2019) en su investigación que tuvo como objetivo diseñar e implementar un sistema domótico ininterrumpido para

controlar los motores DC de portones, la iluminación y las cámaras de seguridad de una casa. Para ello, implementó primero un sistema fotovoltaico para alimentar todo el sistema y luego implemento el sistema domótico para el control de portones, iluminación y cámaras de la casa. Todo esto permitió una mejor gestión energética de la casa y entre las recomendaciones del autor se encuentra la de tener cuidado con la apertura y cierre de las puertas que choquen con algún obstáculo que generen un sobreesfuerzo de los motores que accionan los vástagos.

Por su parte, (Riera, 2020) en su investigación que tuvo como objetivo la elaboración de un diseño de sistema automatizado que permita la medición del estado energético de una vivienda a partir de sensores, todo esto con el fin de buscar optimizar el uso de las fuentes eléctricas y reducir el consumo, para ello utilizó una metodología que le permitió contrastar los datos del campo de todas las áreas de trabajo, para luego analizar cuáles fueron los mejores componentes y programarlos, lo que permitió una mejor gestión energético de la vivienda.

De la verificación de la segunda hipótesis específica se logró evidenciar que la implementación de un sistema domótico permitió mejorar la potencia eléctrica del hogar. Esto también se evidenció en el análisis descriptivo donde inicialmente en el Pre-Test el 78% de los encuestados presentaban un nivel de potencia eléctrica bajo, otro 18% en un nivel medio, y el 4% restante en un nivel alto. Posteriormente, tras la implementación del sistema domótico, solo el 6% de los encuestados presentaba un nivel bajo de potencia eléctrica, el 36% en un nivel medio mientras que el 58% restante presentaba un nivel alto de potencia eléctrica. Estos resultados semejantes fueron observados por (Padilla, 2017) en su investigación que tuvo como objetivo desarrollar un sistema domótico con tecnología móvil y arquitectura ARM, buscando reducir el consumo de energía eléctrica en departamentos de la región de Trujillo. Para ello, desarrolló un softward con una simplicidad en sus reglas y

prácticas, el cual permitió mejorar la potencia eléctrica y mejorar el control en general de dispositivos y áreas de los departamentos.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes

Los autores dentro de este presente estudio tienen la responsabilidad sobre la información entregada dentro de este documento titulado “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022” cumpliendo con las normas establecidas por la Universidad Nacional del Callao.

VII. CONCLUSIONES

Primera: A partir de la verificación de la hipótesis general en donde se evidenció una mejora significativa en el consumo eléctrico, se encontró que la implementación de un sistema domótico reduce el consumo eléctrico en hogares de las zonas urbanas de Ica, volviéndolo más eficiente y mejorando la satisfacción de los integrantes del hogar.

Segunda: También, a partir de la verificación de la primera hipótesis específica se concluye que la implementación del sistema domótico mejora además la gestión energética en hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022. Esto es debido a que el sistema domótico permitió al usuario tener un mejor control sobre los dispositivos y electrodomésticos, administrándolos de manera eficiente.

Tercera: Por último, tras verificarse la segunda hipótesis específica, se concluyó que la implementación del sistema domótico también mejoró la potencia eléctrica de los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.

VIII. RECOMENDACIONES

Primera: Tener una conexión a internet estable, pues el control y ordenamiento de todo el sistema depende de ello. También estar atentos si el sistema se desconfigura o aparece alguna actualización del sistema.

Segunda: Por más que sistema domótico resulta más cómodo y rápido para ejecutar las acciones, se recomienda no eliminar del todo el sistema manual, pues de presentarse algún inconveniente de fallo, aún se pueda realizar el control de las características de la casa como la iluminación, cámaras, persianas, entre otros.

Tercero: También se recomienda tener un sistema mixto, para permitir a las visitas usar las diferentes áreas de la casa con normalidad.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcantara, Francisco. 2019.** *Diseño de iluminación Led con control domotico para el ahorro de energía eléctrica y su implementación en las oficinas corporativas del edificio Torre Begonias.* (Tesis para Título, Universidad Tecnológica del Perú), s.l. : 2019.
- Algarín, Ricardo. 2022.** *La conciliación como mecanismo de construcción de diálogo y paz para la solución de conflictos comunitarios.* 2022.
- Alvarez, Aldo. 2020.** *Clasificación de las Investigaciones.* 2020.
- Álvarez, Michael y Grandón, Diego. 2018.** *Diseño y construcción de un sistema de control domótico basado en el microcontrolador Atmega 2560 para dispositivos móviles.* 2018.
- Arroyo, Juan. 2017.** *¿Ha tenido la descentralización un efecto importante en el desarrollo de las regiones? El caso peruano 2002-2015.* s.l. : Revista del CLAD Reforma y Democracia, 2017.
- Barrientos, Arturo. 2017.** *Sistema de control proorcional integrador y derivativo, como alternativa para mejorar la precisión de temperatura, aplicado al proceso de elaboración de pinturas, para la empresa Mara S.A.* 2017.
- Baztán, Juan, et al. 2020.** *Repercusión de un sistema centralizado de ingresos sobre la eficacia y eficiencia de una unidad geriátrica de recuperación funcional.* s.l. : Revista española de geriatría y gerontología: Organo oficial de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, 2020. Vol. 55.
- Bonilla, Elvis. 2022.** *Análisis de comunicaciones punto a punto con simulaciones open-source de LoRa.* 2022.
- Caballero, Juan y Cadena, Cristian. 2020.** *Análisis de la operación en estado estable de una red eléctrica de baja tensión con inyección de potencia de sistemas fotovoltaicos.* s.l. : Revista UIS Ingenierías, 2020.
- Calle, Germán, Narváez, Cecilia y Erazo, Juan. 2020.** *Sistema de control interno como herramienta de optimización de los procesos financieros de la empresa Austroseguridad Cía. Ltda.* 2020.

Carreño, Juan, Morales, Juan y Rivas, Edwin. 2019. *Redundancia en Redes de Comunicación para la Automatización y Protección de Sistemas de Potencia Eléctrica con IEC 61850.* s.l. : Información tecnológica, 2019.

Castelao, María y Magdalena, Florencia. 2019. *La pobreza energética desde una perspectiva de género en hogares urbanos de Argentina.* s.l. : SaberEs, 2019.

Condori, Porfirio. 2020. *Universo, población y muestra.* 2020.

De la Torre, René, Massa, Luis y De la Torre Poma, René. 2021. *Eficiencia energética en edificaciones urbanas, Ica.* 2021.

Egas, Carlos, Viracocha, Darío and Rivera, Juan. 2019. *Implementación de una red inalámbrica de sensores para la gestión de luminarias utilizando IPv6.* 2019.

Esteban, Nicomedes. 2018. *Tipos de investigación.* 2018.

Everson, Fernando. 2021. *Desenvolvimento de um dispositivo portátil para gerenciamento de dados na prevenção e gestão da covid-19.* 2021.

Fernández, Victor. 2020. *Tipos de justificación en la investigación científica.* 2020. Vol. 4.

García, Juan y López, Jorge. 2019. *Diseño e Implementación de un Sistema Domótico Ininterrumpido con Iluminación, Sistema de Vigilancia y Automatización de Portones de Ingreso utilizando Control PID y LabVIEW.* 2019.

Godoy, Luis, y otros. 2019. *Medidas de eficiencia energética en edificios comerciales públicos: caso de estudio centro integrado “25 de Julio” de la unidad de negocio Guayaquil de CNEL-EP.* 2019.

Gómez, Emmanuel, y otros. 2022. *Circuito de acondicionamiento con amplio rango dinámico para sensores resistivos basado en PSoC.* s.l. : Ingeniería, investigación y tecnología, 2022.

Gracia, Xavier. 2020. *Uso de sistemas domóticos aplicados a la ingeniería eléctrica.* s.l. : Revista Dominio de las Ciencias, 2020.

Guerrero, Juan, Estrada, Fermín y Medina, Miguel. 2017. *SGreenH-IoT: Plataforma IoT para Agricultura de Precisión.* s.l. : Sistemas, cibernética e informática, 2017.

- Guillén, Cesar y Muciño, Alberto. 2020.** *Ahorro energético en vivienda social mediante la implementación de materiales regionales.* 2020.
- Hernández, Carlos and Carpio, Natalia. 2019.** *Introducción a los tipos de muestreo.* s.l. : Revista científica del Instituto Nacional de Salud, 2019.
- Hernández, César, Alfaro, Andrés and Carrizo, Dante. 2022.** *Diseño de prototipo para enchufe inteligente de propósito general.* 2022.
- Hernández, Roberto. 2018.** *Metodología de la investigación: La rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* s.l. : McGraw-Hill Interamericana, 2018.
- Hernandez, Sandra and Duana, Danae. 2020.** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.* s.l. : Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, 2020. Vol. 9.
- Ibarra, Silvana, et al. 2018.** *Estudio de validez de contenido y confiabilidad de un instrumento para evaluar la metodología socioformativa en el diseño de cursos.* 2018. Vol. 39.
- Idrogo, Gladis y León, Edward. 2019.** *Análisis y selección de equipos para implementar un laboratorio de domótica en la escuela de ingeniería mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.* 2019.
- Jaimes, Armando. 2021.** *Sistema inteligente para el control de consumo de energía en el hogar.* (Tesis para Título, Pontificia Universidad Católica del Perú), s.l. : 2021.
- . 2021.** *Sistema inteligente para el control de consumo de energía en el hogar.* 2021.
- López, Mariano and Rios, Leopoldo. 2018.** *Gestión del control de acceso con tecnología open source en proyectos de domótica.* 2018.
- Machain, Ezequiel. 2019.** *Gestión de eficiencia energética en el sector industrial.* 2019.
- Malegarie, Jessica and Fernández, Patricia. 2019.** *Técnicas y tecnologías: encuestas via web, desafíos metodológicos en el diseño, campo y análisis.* 2019.
- Marichal, Julio. 2017.** *Diseño de sistema domótico de bajo coste para la gestión energética de una vivienda unifamiliar.* 2017.

Marx, J y Mouselli, S. 2018. Modernizing the academic teaching and research environment: Methodologies and cases in business research. s.l. : Springer, 2018.

Mediavilla, Ernesto y Cuji, Cristian. 2022. *Controlador Difuso Para Gestión De La Energía En Un Proceso De Transición De Central De Generación Térmica A Renovables.* 2022.

Mora, Jorge. 2018. *Montaje de los cuadros de control y dispositivos eléctricos y electrónicos de los sistemas domóticos e inmóticos.* s.l. : ELEM0111. IC Editorial, 2018.

Ojeda , Daniel. 2020. *Sistema de apertura remoto y sin llaves.* 2020.

Olaya, María, Velásquez, Jorge y Estupiñan, Lina. 2018. *Integrando la información de sensores remotos con modelos de distribución de especies para el monitoreo de la biodiversidad. Caso de estudio para las especies Zamia amazonum y Zamia chigua.* s.l. : Biodiversidad en la Práctica, 2018.

Oliver, Christian y Pelayo, Alfredo. 2021. *Determinantes socioeconómicos y transición de la pobreza energética de los hogares en la sierra rural del Perú, periodo 2010-2019.* s.l. : Semestre Económico, 2021.

Orozco, Jhenifer y Siles, Gustavo. 2019. *Estudio radioeléctrico y problemáticas en una red WiFi con alta densidad de usuarios.* s.l. : Acta Nova, 2019.

Padilla, Pavel and Principe, Richard. 2017. *Desarrollo de un sistema domótico con tecnología móvil y arquitectura ARM para reducir el consumo de energía eléctrica en los departamentos de la Ciudad de Trujillo.* (Tesis para Título, Universidad Privada del Norte), s.l. : 2017.

—. **2017.** *Desarrollo de un sistema domótico con tecnología móvil y arquitectura ARM para reducir el consumo de energía eléctrica en los departamentos de la ciudad de Trujillo.* 2017.

Pascual, Sergio. 2017. *Sistema de control domótico mediante dispositivos móviles.* 2017.

Peña, Angel. 2020. *Costo del crédito otorgado por las casas comerciales del Departamento Central desde la perspectiva del cliente final, año 2017.* s.l. : Revista Científica Estudios e Investigaciones, 2020.

Pérez, Mauricio y Tamayo, Martin. 2021. *Implementación del método de muestreo de lebesgue y sensores digitales para controlar la variable nivel en un sistema continuo.* 2021.

Pilicita, A. and Cevallos, D. 2019. *Innovación tecnológica de un sistema integral para monitorear el consumo eléctrico.* s.l. : Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología, 2019.

Pitti, Romario, y otros. 2018. *Control de consumo eléctrico residencial automatizado.* s.l. : Revista de Iniciación Científica - Edición Especial N°2, 2018.

Porcuna, Pedro. 2021. *Robótica y domótica básica con Arduino: Contiene 28 prácticas explicadas.* s.l. : Ediciones de la U, 2021.

Radiker, Stefan and Kuckartz, Udo. 2021. *Análisis de Datos Cualitativos con MAXQDA: Texto, Audio, Video.* 2021.

Ramos, Carlos. 2020. *Los alcances de una investigación.* s.l. : CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 2020.

Ramos, Verónica. 2019. *Diseño e implementación de un sistema domótico para instalaciones eléctricas en edificios.* s.l. : Jaén: Universidad de Jaén, 2019.

Riera, Oriol. 2020. *Sistema de gestión domótica para optimizar el consumo energético de una vivienda.* (Tesis para Título, Universitat Politècnica de Catalunya), s.l. : 2020.

Robles, Blanca. 2019. *Población y muestra.* 2019.

Rodríguez, Adrián, Causil, Luis y Causil, Orlando. 2019. *Determinación de la diversidad genética de la paloma doméstica *Columba livia* (Columbidae) a partir de genes polimórficos asociados con el color del plumaje en San Antero, Córdoba, Colombia.* s.l. : Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2019.

Rogat, Isaías. 2019. *Implementación de sistema domótico para eficiencia energética en el hogar.* (Tesis para Título, Universidad Andres Bello), s.l. : 2019.

Roller, Duane y Blum, Ronald. 2020. *Física. Tomo II: Electricidad, magnetismo y óptica (Volumen 1).* s.l. : Reverté, 2020.

- Saavedra, Jose. 2021.** *Mecanismos smart para controlar dispositivos eléctricos y electrónicos a través de un teléfono inteligente para la carrera de tecnología de la información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.* (Tesis para Título, Universidad Estatal del Sur de Manabí), s.l. : 2021.
- . *Mecanismos smart para controlar dispositivos eléctricos y electrónicos a través de un teléfono inteligente para la carrera de tecnología de la información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.*
- Saguma, Jose. 2018.** *Diseño de sistema domótico para reducir el consumo de energía eléctrica en un edificio multifamiliar en la ciudad de Chiclayo.* (Tesis para Título, Universidad Cesar Vallejo), s.l. : 2018.
- Sánchez, Ricardo. 2020.** *Investigación I.* 2020.
- Scolari, Carlos. 2021.** *Las leyes de la interfaz (2ª ed.): Diseño, ecología, evolución, tecnología.* s.l. : Editorial Gedisa, 2021.
- Stockemer, D. 2018.** *Quantitative Methods for the Social Sciences: A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata.* s.l. : Springer, 2018.
- Synder, Hannah. 2019.** *Literature review as a research methodology: An overview and guidelines.* 2019. págs. 333-339. Vol. 104.
- Vázquez, Miguel. 2019.** *Diseño y desarrollo de un sistema domótico de bajo costo.* 2019.
- Vieira, Andrés, Blanco, Xiosney and Quijadas, Demóstenes. 2018.** *Sistema domótico para control de temperatura e iluminación de un apartamento para lesionados medulares (paraplégicos).* 2018.
- Villalobos, Cristian and Porras, Ismael. 2018.** *Iluminación residencial mediante un controlador utilizando comandos de voz.* 2018.
- Villasís, Miguel, et al. 2018.** *El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones.* 2018. Vol. 65.
- Monterroso, Cifuentes. 2016.** *Conceptos de energía, eficiencia, eficiencia energética, conversión de energía, conservación de la energía y uso eficiente de la energía.* 2016.
- Zelada, César. 2022.** *Sistema de control domótico para optimizar la gestión energética de la instalación fotovoltaica de una vivienda unifamiliar.* 2022.

ANEXOS

Matriz de Consistencia

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022					
PLANTEAMIENTO O DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
<p>Con el boom de la construcción en el Perú, los pobladores están adquiriendo nuevos inmuebles de manera masiva y con ello aumenta la energía eléctrica consumida. El consumo eléctrico de cada casa o departamento de los peruanos es alto, ya que no hay una cultura de ahorro energético presente en los pobladores. Aunque, el problema energético no solamente se trata del ahorro que generan las personas naturales, sino que también el estado tiene la gran responsabilidad de generar normativas y conciencia ambiental por medios de comunicación masiva hacia la sociedad y concientizar que la iluminación de viviendas en el Perú es uno de los componentes básicos en el consumo de la electricidad.</p>	<p>Objetivo general</p> <p>O.G. Implementar un sistema domótico para la disminución del consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>H.G. La implementación de un sistema Domótico disminuye el consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.</p>	<p>Variable 1</p> <p>Sistema domótico</p> <p>Dimensiones e Indicadores:</p> <p>D1: Sistema de control</p> <p>I1: Tiempo de respuesta del sistema (Performance)</p> <p>I2: Porcentaje de peticiones satisfactorias.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Encuesta</p> <p>Instrumento:</p> <p>Pre y post test</p>	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño de la Investigación:</p> <p>No Experimental – Transversal</p> <p>Nivel de la Investigación:</p> <p>Descriptivo correlacional</p> <p>Población y Muestra:</p> <p>Población:</p> <p>La población es de tipo finita, siendo esta de 50 integrantes de los hogares de las zonas urbanas de Ica.</p> <p>Muestra:</p> <p>50 integrantes de los hogares de las zonas urbanas de Ica.</p>

<p>Problema General:</p> <p>P.G. ¿Cómo la implementación de un sistema domótico disminuye el consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>P.E.1. ¿Cómo la implementación de un sistema domótico mejora la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022?</p> <p>P.E.2. ¿Cómo la implementación de un sistema domótico mejora la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>O.E.1. Implementar un sistema domótico para mejorar la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.</p> <p>O.E.2. Implementar un sistema domótico para mejorar la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.</p>	<p>Hipótesis Específicas:</p> <p>H.E.1. La implementación de un sistema domótico mejora la gestión energética en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.</p> <p>H.E.2. La implementación de un sistema domótico mejora la potencia eléctrica en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022.</p>	<p>Variable 2</p> <p>Consumo eléctrico</p> <p>Dimensiones e Indicadores:</p> <p>D1: Gestión Energética</p> <p>I1: Monto de pago mensual</p> <p>D2: Potencia eléctrica</p> <p>I1: Intensidad de corriente eléctrica</p>		
---	--	--	--	--	--

Cuestionario

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022.

La presente es una encuesta que tiene como propósito implementar un Sistema Domótico para la disminución del consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022

Indicaciones:

La presente encuesta es de carácter confidencial, agradecemos responder objetiva y verazmente. Lea detenidamente cada pregunta y marque la opción que considere correspondiente según la siguiente leyenda:

Totalmente de acuerdo 5	De acuerdo 4	Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3	En desacuerdo 2	Totalmente en desacuerdo 1
----------------------------	-----------------	-------------------------------------	--------------------	-------------------------------

PREGUNTAS: SISTEMA DOMÓTICO	RESPUESTAS				
	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN “Sistema de control”					
INDICADOR “Tiempo de respuesta del sistema”					
1. La iluminación de la casa se realiza de manera inmediata y eficiente al momento ser solicitada.					
2. Los electrodomésticos conectados al sistema responden de manera rápida y eficiente ante las solicitudes.					
3. El sistema procesa sin demora cualquier proceso que desee el usuario realizar.					
INDICADOR “Porcentaje de peticiones satisfactorias”					
4. Los errores del sistema ante las peticiones del usuario son pocas.					
5. Los usuarios luego de interactuar con el sistema se sienten satisfechos.					
6. El porcentaje de satisfacción de los procesos realizados en el sistema se mantienen altos.					

Cuestionario

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LOS HOGARES DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022.

La presente es una encuesta que tiene como propósito implementar un Sistema Domótico para la disminución del consumo eléctrico en los hogares de las zonas urbanas de Ica, Perú 2022

Indicaciones:

La presente encuesta es de carácter confidencial, agradecemos responder objetiva y verazmente. Lea detenidamente cada pregunta y marque la opción que considere correspondiente según la siguiente leyenda:

Totalmente de acuerdo 5	De acuerdo 4	Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3	En desacuerdo 2	Totalmente en desacuerdo 1
----------------------------	-----------------	-------------------------------------	--------------------	-------------------------------

PREGUNTAS: CONSUMO ELÉCTRICO	RESPUESTAS				
	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN “Gestión Energética”					
INDICADOR “Monto de pago mensual”					
1. El monto pagado mensualmente es muy alto.					
2. Los montos realizados mensualmente por el consumo de energía se tienen bajo control					
3. La gestión en los consumos realizados está correctamente acorde con los pagos que son realizados por las personas que reciben ese servicio.					
DIMENSIÓN “Potencia eléctrica ”					
INDICADOR Intensidad de corriente eléctrica					
4. La corriente eléctrica entre las potencias que hay en la distribución de energía es medible.					
5. La corriente eléctrica que son transferidos constantemente en los circuitos presenta mediciones estables.					
6. La corriente eléctrica es suficiente para satisfacer los requerimientos energéticos de la casa.					

Validación de Instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE MIDEN EL CONSUMO ELÉCTRICO DE UN SISTEMA DOMOTICO MEDIANTE EL USO DE SENSORES Y ACTUADORES PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICA EN UNA VIVIENDA URBANA DE ICA, PERÚ, 2022

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencia s
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
SISTEMA DOMÓTICO								
DIMENSIÓN “Sistema de control								
1	El sensor de presencia es óptima en el ambiente para su aprovechamiento.	X		X		X		
2	Existe una cantidad de horas en cual el sensor de presencia es aprovechada de forma eficaz.	X		X		X		
3	Considera que el uso del sensor es importante para su aprovechamiento.	X		X		X		
4	El censo de datos es aprovechada de forma eficiente según los parámetros del sistema.	X		X		X		
5	Los actuadores contribuyen a minimizar el consumo eléctrico que impacte positivamente en la distribución de energía.	X		X		X		
6	Considera que los dispositivos eléctricos responden correctamente a los requerimientos del usuario.	X		X		X		
7	El control del sistema domótico es de buena interacción con el usuario.	X		X		X		
8	El control del sistema domótico funciona de forma óptima	X		X		X		
9	Si existe sensores de presencia en todos los ambientes, entonces se podrá disminuir el	X		X		X		

	consumo eléctrico para las viviendas.							
10	La reducción del consumo eléctrico no es continuo con el tiempo	X		X		X		
11	La mejora del ahorro energético diaria de un sistema eléctrico usando el sistema domótico es adecuado para cubrir las necesidades básicas	X		X		X		
12	El uso de sensores y actuadores mejoran el estilo de vida de los pobladores.	X		X		X		
CONSUMO ELÉCTRICO								
DIMENSIÓN: “Gestión Energética”								
1	El consumo energético es óptimo durante todo el día y noche.	X		X		X		
2	Existe continuidad del flujo eléctrico durante el día y noche.	X		X		X		
3	El control por el sistema domótico en la zona permite satisfacer todo el consumo energético requerido.	X		X		X		
DIMENSIÓN: Potencia eléctrica								
4	Se comprueba una reducción en el consumo de la máxima demanda.	X		X		X		
5	La intensidad de corriente que circula en el sistema permite el funcionamiento de todos sus electrodomésticos a la vez.	X		X		X		
6	La intensidad de corriente en el sistema permite trabajar con dispositivos sin sobrecalentamientos.	X		X		X		

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE
MIDEN EL CONSUMO ELÉCTRICO DE UN SISTEMA DOMOTICO MEDIANTE EL
USO DE SENSORES Y ACTUADORES PARA LA DISMINUCIÓN DEL
CONSUMO ELÉCTRICA EN UNA VIVIENDA URBANA DE ICA, PERÚ, 2022**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
SISTEMA DOMÓTICO								
DIMENSIÓN “Sistema de control”								
1	El sensor de presencia es óptima en el ambiente para su aprovechamiento.	X		X		X		
2	Existe una cantidad de horas en cual el sensor de presencia es aprovechada de forma eficaz.	X		X		X		
3	Considera que el uso del sensor es importante para su aprovechamiento.	X		X		X		
4	El censo de datos es aprovechada de forma eficiente según los parámetros del sistema.	X		X		X		
5	Los actuadores contribuyen a minimizar el consumo eléctrico que impacte positivamente en la distribución de energía.	X		X		X		
6	Considera que los dispositivos eléctricos responden correctamente a los requerimientos del usuario.	X		X		X		
7	El control del sistema domótico es de buena interacción con el usuario.	X		X		X		
8	El control del sistema domótico funciona de forma óptima.	X		X		X		
9	Si existe sensores de presencia en todos los ambientes, entonces se podrá disminuir el consumo eléctrico para las viviendas.	X		X		X		

10	La reducción del consumo eléctrico no es continuo con el tiempo.	X		X		X		
11	La mejora del ahorro energético diaria de un sistema eléctrico usando el sistema domótico es adecuado para cubrir las necesidades básicas.	X		X		X		
12	El uso de sensores y actuadores mejoran el estilo de vida de los pobladores.	X		X		X		
CONSUMO ELÉCTRICO								
DIMENSIÓN: “Gestión Energética”								
1	El consumo energético es óptimo durante todo el día y noche.	X		X		X		
2	Existe continuidad del flujo eléctrico durante el día y noche.	X		X		X		
3	El control por el sistema domótico en la zona permite satisfacer todo el consumo energético requerido.	X		X		X		
DIMENSIÓN: Potencia eléctrica								
4	Se comprueba una reducción en el consumo de la máxima demanda.	X		X		X		
5	La intensidad de corriente que circula en el sistema permite el funcionamiento de todos sus electrodomésticos a la vez.	X		X		X		
6	La intensidad de corriente en el sistema permite trabajar con dispositivos sin sobrecalentamientos	X		X		X		

**Observaciones
(precisar si hay
suficiencia):**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE
MIDEN EL CONSUMO ELÉCTRICO DE UN SISTEMA DOMOTICO MEDIANTE EL
USO DE SENSORES Y ACTUADORES PARA LA DISMINUCIÓN DEL
CONSUMO ELÉCTRICA EN UNA VIVIENDA URBANA DE ICA, PERÚ, 2022**

DIMENSIONES / ÍTEMS		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
SISTEMA DOMÓTICO								
DIMENSIÓN “Energía solar”								
1	El sensor de presencia es óptima en el ambiente para su aprovechamiento.	X		X		X		
2	Existe una cantidad de horas en cual el sensor de presencia es aprovechada de forma eficaz.	X		X		X		
3	Considera que el uso del sensor es importante para su aprovechamiento.	X		X		X		
4	El censo de datos es aprovechada de forma eficiente según los parámetros del sistema.	X		X		X		
5	Los actuadores contribuyen a minimizar el consumo eléctrico que impacte positivamente en la distribución de energía.	X		X		X		
6	Considera que los dispositivos eléctricos responden correctamente a los requerimientos del usuario.	X		X		X		
7	El control del sistema domótico es de buena interacción con el usuario.	X		X		X		
8	El control del sistema domótico funciona de forma óptima	X		X		X		
9	Si existe sensores de presencia en todos los ambientes, entonces se podrá disminuir el consumo eléctrico para las viviendas.	X		X		X		

10	La reducción del consumo eléctrico no es continuo con el tiempo.	X		X		X		
11	La mejora del ahorro energético diaria de un sistema eléctrico usando el sistema domótico es adecuado para cubrir las necesidades básicas.	X		X		X		
12	El uso de sensores y actuadores mejoran el estilo de vida de los pobladores.	X		X		X		
CONSUMO ELÉCTRICO								
DIMENSIÓN: "Gestión Energética"								
1	El consumo energético es óptimo durante todo el día y noche.	X		X		X		
2	Existe continuidad del flujo eléctrico durante el día y noche.	X		X		X		
3	El control por el sistema domótico en la zona permite satisfacer todo el consumo energético requerido.	X		X		X		
DIMENSIÓN: Potencia eléctrica								
4	Se comprueba una reducción en el consumo de la máxima demanda.	X		X		X		
5	La intensidad de corriente que circula en el sistema permite el funcionamiento de todos sus electrodomésticos a la vez.	X		X		X		
6	La intensidad de corriente en el sistema permite trabajar con dispositivos sin sobrecalentamientos.	X		X		X		

**Observaciones
(precisar si hay
suficiencia):**

Prueba de fiabilidad

Tabla 17 Prueba de Fiabilidad

Variable	Estadísticas de fiabilidad	
	Alfa de Cronbach	N de elementos
Sistema Domótico	,747	6
Consumo eléctrico	,815	6

Interpretación: Se obtuvieron los coeficientes alfa de Cronbach en base a los ítems del instrumento para medir tanto la “Sistema Domótico” como el “Consumo eléctrico”, estos fueron 0.747 y 0.815 respectivamente. Ambos resultados muestran una fiabilidad aceptable. Por lo tanto, la confiabilidad del instrumento es aceptable.

Base de Datos

PRE-TEST

N°	Sistema domótico						Consumo eléctrico					
	Sistema de control						Gestión energética			Potencia eléctrica		
	Tiempo de respuesta del sistema			Porcentaje de peticiones satisfactorias			Monto de pago mensual			Intensidad de corriente eléctrica		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	2	1	1	3	1	2	5	4	3	4	3	3
2	2	1	2	2	2	2	3	5	4	5	4	4
3	3	2	2	1	1	3	3	3	3	4	4	3
4	2	2	3	3	1	3	3	3	3	4	5	5
5	2	3	3	1	2	2	5	4	5	4	5	4
6	1	1	2	1	1	2	5	4	5	3	5	3
7	3	2	1	3	2	1	5	5	3	4	5	5
8	2	1	3	3	3	1	5	5	3	5	4	4
9	1	2	2	2	2	2	5	5	4	5	3	4
10	3	1	1	1	1	3	4	3	5	3	3	3
11	1	3	3	2	3	2	3	3	5	3	4	3
12	2	1	2	1	1	2	4	5	5	5	4	3
13	2	1	3	2	1	1	5	3	5	3	4	3
14	3	1	3	1	3	2	3	4	4	5	5	3
15	1	3	1	2	1	3	5	4	5	5	5	3
16	1	2	1	3	1	1	4	4	4	3	4	4
17	1	2	1	2	2	3	4	3	4	5	3	5
18	3	3	3	1	1	2	3	3	3	4	3	4
19	3	1	2	3	1	3	4	5	5	3	4	4
20	3	2	3	1	2	2	4	3	4	4	3	3
21	3	3	3	2	2	1	3	5	4	4	4	3
22	2	2	1	2	1	2	3	5	4	5	4	3
23	3	3	3	1	2	1	5	3	4	4	4	5
24	2	3	1	3	3	3	5	4	5	4	4	3
25	2	1	1	1	3	2	4	5	3	4	5	3
26	2	1	1	3	3	1	4	3	4	5	5	5
27	3	3	1	2	3	3	5	5	4	3	5	5
28	1	3	3	2	3	3	4	3	5	4	5	3
29	1	3	3	2	3	3	3	5	4	5	4	3
30	1	2	1	1	2	1	4	4	3	4	3	5
31	1	1	2	1	1	3	5	5	3	4	5	5
32	1	3	1	1	1	3	3	3	5	5	4	4
33	2	1	3	3	3	2	5	5	5	4	5	5

34	1	1	1	2	1	3	4	5	4	3	5	4
35	1	3	1	1	2	2	4	5	4	3	5	4
36	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	4	5
37	3	3	3	2	2	1	5	3	5	4	5	3
38	3	3	1	1	2	1	5	3	5	4	4	5
39	2	1	1	3	2	3	4	4	4	4	5	5
40	3	1	3	1	3	2	5	5	4	3	5	5
41	3	3	2	2	1	1	5	4	5	5	4	5
42	3	2	1	2	1	2	5	3	3	3	3	4
43	3	3	1	3	2	2	4	5	4	5	5	4
44	1	1	1	1	3	3	3	5	4	4	5	3
45	1	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4
46	2	2	2	3	1	3	4	4	3	3	3	4
47	3	2	2	3	3	2	5	3	3	5	5	3
48	1	1	2	1	3	1	5	3	5	4	3	3
49	1	2	3	2	3	2	4	4	5	5	3	3
50	2	1	2	1	3	1	3	4	5	5	4	5

POST – TEST

N°	Sistema domótico						Consumo eléctrico					
	Sistema de control						Gestión energética			Potencia eléctrica		
	Tiempo de respuesta del sistema			Porcentaje de peticiones satisfactorias			Monto de pago mensual			Intensidad de corriente eléctrica		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	5	4	5	5	5	4	3	3	1	3	1	1
2	3	5	4	4	4	3	3	3	1	1	1	2
3	5	3	4	5	4	3	2	3	3	1	1	3
4	4	5	4	4	4	3	2	3	1	2	3	3
5	4	4	4	3	5	3	2	1	3	1	3	1
6	5	5	4	4	5	4	3	1	1	1	3	3
7	4	3	5	4	3	4	1	2	1	3	1	3
8	4	5	5	5	4	5	2	3	2	2	3	1
9	5	4	5	4	5	4	1	2	3	3	3	3
10	5	5	5	4	4	4	1	3	2	3	3	3
11	4	5	4	5	4	3	2	3	1	3	3	2
12	5	5	5	4	5	4	1	1	1	2	2	1
13	5	3	3	4	3	4	1	2	2	3	2	2
14	5	5	4	5	3	3	3	2	3	2	2	3
15	5	3	4	3	5	5	2	2	2	2	1	3
16	4	5	3	4	5	4	1	2	1	2	3	1
17	4	4	4	4	5	5	3	3	1	2	3	1

18	5	4	4	4	4	5	3	2	2	1	2	3
19	5	4	4	4	4	4	1	2	3	2	2	3
20	4	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
21	4	5	5	3	3	3	2	2	3	1	3	1
22	4	4	4	5	4	5	1	3	2	3	3	2
23	4	4	5	4	4	5	1	1	3	3	2	3
24	4	5	5	3	5	3	3	2	2	2	3	2
25	5	5	3	5	3	5	1	2	2	1	3	1
26	5	5	4	5	3	5	1	3	3	1	2	1
27	5	5	4	5	4	4	1	3	3	3	2	2
28	4	4	4	5	4	5	1	2	3	3	2	3
29	4	3	3	4	3	3	3	2	2	2	1	1
30	5	4	4	3	4	3	1	2	2	3	3	3
31	4	5	5	4	4	5	2	2	1	3	3	1
32	4	3	3	4	4	5	1	1	3	2	1	1
33	4	5	4	3	4	5	2	1	1	2	2	1
34	5	5	3	4	3	3	1	1	3	2	1	3
35	5	4	5	5	3	3	2	1	3	2	1	3
36	4	4	5	4	5	3	2	1	3	1	2	3
37	5	5	5	4	4	4	3	2	1	3	3	3
38	4	4	5	4	4	3	2	2	1	2	2	2
39	5	4	3	5	4	5	1	3	2	1	3	2
40	4	4	5	5	5	5	3	3	3	2	1	2
41	4	3	5	4	5	3	3	1	3	2	1	1
42	4	4	4	5	3	5	1	2	2	3	3	1
43	4	5	4	3	3	4	2	1	2	1	3	3
44	4	4	4	4	5	5	2	1	3	1	3	1
45	5	4	4	5	4	4	2	3	2	1	1	1
46	5	3	5	3	3	4	1	2	3	3	3	2
47	5	3	3	4	3	5	3	3	2	2	3	3
48	4	3	3	5	5	3	2	2	1	1	3	1
49	3	3	4	5	3	4	3	2	3	3	3	1
50	4	5	5	4	4	5	2	3	2	1	1	2

**PRESUPUESTO DEL SISTEMA DOMÓTICO DE UN HOGAR
DE LAS ZONAS URBANAS DE ICA, PERÚ 2022.**

Sistema Domótico			
Nombre	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Sensor PIR HC-SR501	8	S/ 3.00	S/ 24.00
Sensor de temperatura LM35	3	S/ 4.00	S/ 12.00
Microfono arduino	1	S/ 5.00	S/ 5.00
Modulo TCRT5000	1	S/ 2.00	S/ 2.00
Temporizador	1	S/ 5.00	S/ 5.00
Bluetooth HC-06	1	S/ 25.00	S/ 25.00
Tarjeta NRF2401	2	S/ 28.00	S/ 56.00
NodeMCU	5	S/ 40.00	S/ 200.00
Raspberry pi3	1	S/ 210.00	S/ 210.00
Internet	1	S/ 70.00	S/ 70.00
Total			S/ 609.00

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Ubicación: Calle Iquitos 280, Salas, Ica



Ubicación: Calle Iquitos 105, Salas, Ica

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Ubicación: Calle 29 de Abril 232, Salas, Ica



Ubicación: Calle 29 de Abril 323, Salas, Ica