G05.SISTEMA DOMÓTICO PARA LA SEGURIDAD Y CONFORT EN ENTORNOS RESIDENCIALES

ID : ebf8c04b24acd6dc393bc91ac8d5a9d711e8d004

6% Textos sospechosos

Nombre del fichero : G05.SISTEMA DOMÓTICO PARA LA SEGURIDAD Y CONFORT EN ENTORNOS RESIDENCIALES.txt
Tamaño del archivo original : 5,31 MB
Número de palabras : 15.163

Depositante : Jerson Sanchez Ramos
Fecha de depósito : 18 de septiembre de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 18 de septiembre de 2026

Resumen (sección 1/3)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes 6%

Sintáctica 3% Semántica 2%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA 39%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos 7%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas <1%

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

Similitudes

6%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones
1	apps.ucsm.edu.pe Detección semántica apps.ucsm.edu.pe/UCSMERP/Docs/Tesis/011306.pdf	<1%	
2	Sensor evasor de obstaculos Infrarrojo Detección semántica cdtechnologia.net/sensores/324-sensor-evasor-de-obstaculos-infrarrojo.ht...	<1%	
3	Sistema domótico para el control y optimización del... Detección semántica repository.unad.edu.co/handle/10596/65369	<1%	
4	core.ac.uk Detección semántica core.ac.uk/download/pdf/132349275.pdf	<1%	
5	Sensor de Movimiento PIR: Símbolo, Qué es y... Detección semántica circuitoelectrico.com/esquemas-electricos-basicos/sensores/sensor-movi...	<1%	
6	Contacto Magnético – Serfasa Detección semántica www.serfasa.com.pe/equipo/contacto-magnetico/	<1%	
7	NTP 370.252: Conductores Eléctricos 2010 | PDF |... Detección semántica es.scribd.com/document/177481123/n-t-p-370-252-Conductores-Electricos	<1%	

Fuente con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones
8	Documento de otro usuario #85b0a7 Detección semántica Viene de de otro grupo	<1%	
9	EF_GONZALES JOEL-SAAVEDRA GABRIEL (1) #2f4ee9 Viene de de mi grupo	<1%	
10	Documento de otro usuario #d2c2a2 Viene de de otro grupo	<1%	

Fuente ignorada

Descripciones	Similitudes	Ubicaciones
G05.SISTEMA DOMÓTICO PARA LA SEGURIDAD Y CONFORT EN... #5201b3 Viene de de mi biblioteca	100%	

Fuente mencionada (sin similitudes detectadas)

N°		Descripciones
1		http://devives.esphome.io/devices/kincony-kc868-A8#gpio-pinout
2		http://web.esphome.io
3		https://esphome.io/guides/diy.html#sample-configurations
4		https://www.youtube.com/watch?v=ClKjmUTTF7o&t=5s
5		https://www.autoreseditores.com/libro/23326/jose-luis-zabaleta-fernandez/fuentes

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO "IDAT"

PROGRAMA DE ESTUDIOS EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

SISTEMA DOMÓTICO PARA LA SEGURIDAD Y CONFORT EN ENTORNOS RESIDENCIALES

Trabajo de aplicación profesional para obtener el título Profesional Técnico en Electrónica Industrial

CESAR ALEJANDRO ORREGO TERCERO (0009-0008-5559-0091)

Lima – Perú

2026

Dedicatoria

A mi madre, quien siempre ha sido mi fuente de inspiración, apoyo incondicional y guía en cada paso de mi vida. Gracias por tu amor, paciencia y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Esta tesis es el reflejo de todo lo que me has enseñado y de todo lo que has hecho por mí. Te dedico este logro con todo mi corazón.

Agradecimientos

Agradezco a mi madre por preocuparse de manera constante en base a mi desarrollo personal y profesional, gracias a la entidad educativa por brindarme las herramientas para convertirme en profesional en esta carrera que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que formó parte de este proceso de desarrollo profesional. Finalmente agradezco a quien lea esta investigación, esperando que encuentre entre sus páginas la información relevante y puntual que busca.

1 2 3 4 4 5 5 5 6 6 9 13 13 15 17 17 17 17 18 19 21 22 22 23 23 24 25 26

Índice General

Resumen ..... **Introducción**.....

Capítulo I: Generalidades Planteamiento del Problema..... **Justificación del Estudio**..... *Justificación Económica*..... *Justificación Ambiental*..... *Justificación Social*..... *Justificación Tecnológica*..... **Antecedentes del Proyecto**..... *Antecedentes Nacionales* ..... *Antecedentes Internacionales* ..... **Normativa y Reglamentación**..... *Normas Técnicas Nacionales*..... *Normas Técnicas Internacionales*..... **Capítulo II: Objetivos y soluciones Objetivos**..... *Objetivo general*..... *Objetivos específicos*..... **Planteamiento del Soluciones**..... *Soluciones Alternativas*..... *Solución elegida y Justificación*..... *Ventajas Comparativas*..... **Planificación de Tiempo y Actividades del Proyecto**..... *Diagrama de Gantt*.....

Marco Teórico..... *Introducción*..... *Marco Conceptual*..... *Estado de la Tecnología*..... *Técnicas de Investigación*.....

28 28 29 29 30 31 31 32 34 35 36 37 40 52 53 53 54 54 55 55 56 57 58 60 62 63 64 65 66 68 69

Capítulo III: Memoria Descriptiva Descripción General del Proyecto..... *Etapa 1: Captura de datos ambientales y de seguridad*..... *Etapa 2: Procesamiento local mediante microcontrolador*..... *Etapa 3: Comunicación remota y control desde aplicación móvil/web*..... *Etapa 4: Activación de*

Actuadores..... Componentes y Actuadores Involucrados..... Esquema de Salidas del Módulo KC868-A8..... Diseño Mecánico general del proyecto..... Diagramas en Bloques del Proyecto..... Diagrama de Flujo del Proceso..... Diagrama Pictórico del Proyecto..... Especificación Técnica General..... Especificaciones Técnicas de Componentes .....

Cálculos y consideraciones de diseño.....

Cálculo de la resistencia de carga para el controlador de señal analógica entre 1 y 5 volts..... Conversión de corriente a voltaje..... Consideración del uso de corriente 4 – 20 mA..... Cálculo del rango de voltaje con fuente de 24Vdc para señal analógica entre 1 y 5 volts..... Margen de Alimentación para el transmisor..... Rango de Temperatura y conversión ..... Conversión de Voltaje a Temperatura..... Diagrama de conexionado del transmisor de temperatura... Conversión de señal analógica (4 – 20 mA a porcentaje %) ..... Cálculo de la temperatura (°C) con respecto a la corriente (4 – 20 mA) utilizando la ecuación de la Pendiente en un rango de -20 a 80 °C. ..... Tabla de Conversiones..... Cálculos de la fuente de Alimentación – Transformador 220/24vac..... Cálculo de la Sección del núcleo del transformador..... Cálculo el número de espiras en el Primario y Secundario..... Cálculo de corriente en el bobinado Primario y Secundario Basado en que en un transformador ideal..... Cálculo del Filtro en la fuente de Alimentación..... Estimación del rizado eficaz para la fuente de alimentación con filtro capacitivo.....

70 71 72 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 81 82 83 84 85 86 87 88 88 89 90 91 92 93 93 94 95 95 96

Estimación del voltaje de Capacitor..... Arreglo de Capacitores para un rizado del 2%.....

Sistema Eléctrico..... *Diagrama Eléctrico (unifilar) ..... Circuito de Suministro de alimentación..... Circuito de Mando..... Circuito de Fuerza..... Conexionado del switch Panel..... Conexionado del sensor magnético..... Conexionado del Detector IR..... Conexionado del Sensor PIR..... Conexionado del Transmisor de Temperatura y Humedad.....*

Sistema Electrónico..... *Diagrama Electrónico..... Circuito de Señal Digital del detector IR..... Circuito electrónico para detector IR..... Circuito de Señal Digital del Sensor PIR..... Circuito de Suministro de alimentación..... Circuito de Control (Dimmer) ..... Circuito de Potencia (Dimmer) .....*

Sistema de Software..... *Diagrama de Bloques del Proyecto ..... Diagrama de Flujo ..... Librerías Usadas..... Firmware y Software (a Utilizar) ..... Programa Lógico o Datos de Configuración.....*

Análisis de Costos y Presupuesto..... *Costo de Equipamiento (Hardware y Software) ..... Costo de Recursos de Personal..... Costo de Gestión y Otros Gastos..... Cálculo del Presupuesto Total.....*

Resultados del Proyecto.....

101 101 101 102 103 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117

Capítulo VI: Operación y Mantenimiento Operación ..... *Operación Automática (seguro)..... Operación Manual (confort)..... Funcionamiento..... Entrada digital del KC868-A8 _ IN8 (MOD OP) ..... Consideraciones de Seguridad para la Operación..... Manual de Usuario u Operación de Puesta en Marcha..... Tabla de Causas de Fallos y Solución en la Operación.....*

Mantenimiento Preventivo..... *Diagrama de Gantt de Mantenimiento Preventivo..... Procedimiento de Mantenimiento Preventivo..... Materiales, Equipos y Herramientas..... Ficha Técnica de Mantenimiento Preventivo.....*

Mantenimiento Correctivo *Procedimiento de Mantenimiento Correctivo..... Materiales, Equipos y Herramientas..... Ficha Técnica de Mantenimiento Correctivo.....*

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones Conclusiones..... Recomendaciones..... Referencias Bibliográficas..... Anexos..... *Anexo A - Código Fuente ESPHome (KC868-A8) Anexo B - Esquema de Conexiones para prueba en Arduino Anexo C – Diseño del tablero de distribución eléctrico Anexo D – Tablero de distribución en 3D*

1

Resumen

El trabajo elaborado a continuación se trata de un sistema domótico para zonas residenciales enfocado en la seguridad y el confort de las personas, utilizando como núcleo de control la tarjeta electrónica Kincony 868-A8, que es básicamente el corazón del sistema, incluyendo entre su circuito al microcontrolador EPS32 que permite el control de varios dispositivos a nivel lógico programable.

Este sistema ya mencionado es capaz de controlar y automatizar la iluminación de un espacio en el hogar, ventilación y/o calefacción, cerraduras eléctricas, alarmas, sensores de presencia, sensores magnéticos, sensores de temperatura y humedad mediante dos modos ya programados manual y automático, ya sea con botones físicos o por mediante la interfaz web o móvil.

Además, nos muestra que el sistema sea amigable para el usuario final y pueda comunicarse de una manera muy fácil, seguro y de forma fluida, el diseño del sistema utiliza un hardware de un bajo costo, programación de código abierto y elementos muy cómodos de conseguir en el mercado actual, realizaremos cálculos para no tener ningún inconveniente en ponerlo en funcionamiento.

Las pruebas realizadas llámese en físico o simulado nos arrojaron que el módulo KC868-A8 de Kincony como unidad de control ofrece una solución económica, eficiente y técnicamente sólida para el uso de espacios residenciales, orientada a la mejora de calidad de vida, ahorro de consumo energético y sobre todo la seguridad de las personas y de los bienes adquiridos con tanto esfuerzo.

2

Introducción

La tecnología ha cambiado nuestras vidas de muchas maneras, entre ellas la automatización de los sistemas del hogar. Ese tipo de tecnología permite el control automático del hogar de forma remota, lo que añade seguridad y utiliza menos energía. En otras palabras, cuando hablamos de automatización del hogar en el

entorno doméstico, no solo nos preocupamos por el control y la gestión del uso de recursos, sino también por garantizar la seguridad personal de las personas que viven en él.

Los avances en dispositivos inteligentes, tecnologías de comunicación avanzadas y comunicación inalámbrica han ayudado a conectar diferentes dispositivos. Así que, si tienes una aplicación en tu mano o un control remoto, puedes empezar a interactuar con el mundo que te rodea y viceversa. En tal entorno, la automatización del hogar no solo es útil para el uso rutinario, sino una necesidad para defender el hogar contra ataques externos y desventuras.

Aquí es donde el documento se concentra en construir un sistema de automatización del hogar para llevar el nivel de seguridad y conveniencia en la vida de las personas a un nivel notable. Pero con la ayuda de teléfonos inteligentes, sensores que pueden detectar desde la temperatura hasta la calidad del aire y motores de telecomunicaciones, los autores proponen un sistema que puede ajustar tus luces, configurar tu termostato desde cualquier lugar donde no estés en casa, darte control total sobre las idas y venidas de tus seres queridos, enviándote alertas personalizadas de dónde dejaste las llaves del coche, detectar el peligro en el momento en que surge de una manera nunca antes posible. No se trata solo de tener más comodidad, sino de ofrecer más refugio a cualquiera que sea no deseado afuera; ya desde el sur, sería una protección a pantalla completa para todos contra incendios y fallos técnicos, y al mismo tiempo, mejorar la calidad de vida cada día.

El objetivo principal de este estudio es desarrollar un sistema de automatización del hogar con accesibilidad, eficiencia y seguridad, proporcionando un entorno inteligente según los requisitos del usuario. Y más allá de eso, busca mostrar las ventajas de lo que hacen tales sistemas en el control de riesgos y el consumo de energía, dos partes significativas de lo que se está configurando como desafíos de sostenibilidad de la sociedad.

Capítulo I: Generalidades

Planteamiento del Problema

Durante la última década, el aumento de la población y el incremento de la inseguridad en las zonas residenciales han hecho que las familias estén cada vez más preocupadas por mantener sus propiedades y bienes seguras.

Por otro lado, La tecnología ha facilitado mucho nuestra forma y estilo de vida acelerada, de modo que la seguridad de su hogar no debería convertirse en una carga para su rutina diaria. Incluso con los avances tecnológicos, la mayoría de los hogares siguen creciendo en cualquier tipo de sistema automatizado que permita un control eficiente y conveniente sobre las funciones básicas del hogar (por ejemplo, iluminación, acceso, ventilación, amenazas, etc.) dentro o fuera del hogar.

Además, los medios de seguridad convencionales son relativamente más caros, menos funcionales o convenientes para que un cliente común los adquiera, y es difícil popularizar las técnicas convencionales de medios de seguridad de clase alta. Por esta razón, tenemos muchas soluciones tecnológicas en el mercado que proporcionan una integración completa de seguridad y confort, a la necesidad de implementar entornos inteligentes que puedan responder a las necesidades reales de las personas de manera efectiva.

En este sentido, es necesario crear un sistema de automatización del hogar que, utilizando tecnologías intuitivas y al alcance de la mayoría del público, proporcione mayor seguridad y confort a los hogares. La ausencia de una propuesta ambiciosa y hecha a medida en el campo también es una oportunidad para construir una solución que sea flexible y amigable con el hogar, que utilice los recursos de la mejor manera y que mejore la calidad de vida de las personas.

4

Justificación del Estudio

La investigación nace de la necesidad de integrar la tecnología con la residencia, con el fin de aportar mayor seguridad y comodidad a las zonas residenciales.

La seguridad y el confort en las zonas residenciales, cuando los niveles de delincuencia están en aumento, y la eficiencia operativa del hogar y el bienestar tienen una gran influencia en los determinantes de la calidad de vida. Esto requiere proponer que se utilicen diseños innovadores para ordenar sistemas residenciales orientados a la seguridad.

Justificación Económica

Desde el punto de vista económico, la instalación de domótica significa una inversión sostenible a lo largo del tiempo con detalles como el ahorro de energía y también como una protección contra las pérdidas materiales producidas por robos, incendios o fallos en el suministro eléctrico.

La automatización de la iluminación, el control de iluminación para un teatro o una película, los sistemas de alarma de termostato automático o los sistemas de vigilancia automática pueden llevar a un uso derrochador de energía y ahorros en los costos operativos.

Además, utilizando tecnologías rentables y de código abierto, el sistema reduce el costo de implementación, permitiendo su despliegue en hogares de diferentes niveles económicos.

Justificación Ambiental

El sistema de automatización mencionado participa en la preservación del medio ambiente, consumiendo menos energía disponible, aprovechando así su consumo energético al máximo.

El Internet de las Cosas puede, iluminar, ventilar y climatizar según condiciones reales, espacios comunes de nuestro hogar permitiendo a las personas ser más conscientes del consumo de energía y así aportar en el cuidado del medio ambiente.

Justificación Social

Desde el punto de vista social, la implementación de tecnologías domóticas puede mejorar significativamente la seguridad y confort en entornos residenciales, su implementación busca reducir riesgos de intrusión y accidentes domésticos mejorando así la calidad de vida de las personas, de esta manera, el desarrollo de este proyecto impulsa el uso responsable de la tecnología para construir una sociedad segura, moderna y sostenible.

Justificación Tecnológica

El desarrollo del sistema propuesto representa un aporte al campo de la tecnología aplicada, ya que integra dispositivos electrónicos, sensores, plataformas de control y software de manera funcional y eficiente. La implementación de tecnologías como la internet de las cosas (IoT), la automatización y el control remoto abre nuevas oportunidades para la investigación y desarrollo de soluciones más avanzadas. Además, este proyecto demuestra que es posible aplicar tecnología de vanguardia con herramientas accesibles, lo cual puede servir de base para futuras investigaciones en el área.

Antecedentes del Proyecto

Los antecedentes presentados evidencian el creciente interés por el desarrollo e implementación de sistemas domóticos en distintos contextos, principalmente orientados a mejorar la seguridad, el confort y la eficiencia energética en zonas residenciales. En este marco busco aportar al campo de la domótica mediante el diseño e implementación de un sistema adaptado a las necesidades específicas de un entorno residencial, considerando criterios técnicos, funcionales y de accesibilidad.

Antecedentes Nacionales

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)-Lima, Perú (2022)

Un grupo de estudiantes desarrolla el estudio "Criterios de Instalación para una vivienda domótica multifamiliar. Caso: Sensores en áreas comunes". Esta investigación tuvo como objetivo definir criterios adecuados para la instalación de sensores en las áreas comunes de viviendas multifamiliares, con la finalidad de mejorar el confort, reforzar la seguridad y optimizar el consumo energético.

Figura 1. Sensores en áreas comunes.

7

Universidad de Huánuco (UDH) - Huánuco, Perú (2017)

Autor: Peña Condezo, Jeff – 2017

"Evaluación de un sistema domótico gestionado a través de un dispositivo móvil para reducir el consumo eléctrico doméstico, amarilis"

Esta investigación evaluó la efectividad de un sistema domótico controlado mediante un dispositivo móvil, orientado a la reducción del consumo eléctrico en el hogar. Para ello, se desarrolló una aplicación Android que, a través de servicios web, enviaba ordenes a una placa raspberry pi encargada de controlar distintos dispositivos eléctricos. Los resultados obtenidos demostraron una reducción significativa del consumo de energía tras la implementación del sistema.

Figura 2. Esquema Domótico gestionado a través de un dispositivo móvil.

8

Universidad Continental, Arequipa, Perú -2020

Autor: Miguel Angel Paz Corrales

"Analizar el uso de la domótica y su influencia en la comodidad de los hogares arequipeños"

La investigación se baso en una red de comunicaciones que permite la interconexión de diversos equipos automatizados, como sistemas de encendido y apagado de iluminación, control de riego, y equipos domésticos para el lavado y secado de ropa.

Los resultados mostraron que el uso de dispositivos domésticos automatizados contribuye significativamente al bienestar y confort de las personas. Así mismo, se determinó que la inversión en este tipo de tecnologías resulta más económica en comparación de la contratación de servicios externos.

Actuadores de cortina

Sensor magnético

Modulo Principal de alarma

Sensor de humo/gas

Sensor de inundación

Figura 3. Vista de planta de ubicación de sensores

Actuadores de cortina

Sensor magnético

Antecedentes Internacionales

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)-Colombia 2024

Autor: Miguel Angel Paz Corrales

"Sistema domótico para el control y optimización del consumo de agua y energía en hogares".

Colombia enfrenta importantes desafíos en la gestión eficiente de los recursos hídricos y energéticos, debido a factores como las sequias recurrentes. El fonómetro de el niño y los efectos del cambio climático. Estas problemáticas se intensifican en las grandes ciudades, donde la infraestructura existe no siempre permite un uso eficiente de dichos recursos.

Ante este escenario, la domótica surge como una alternativa tecnológica viable para optimizar el consumo de agua y energía, sin embargo, su implantación presenta desafíos como los altos costos iniciales, la falta de infraestructura adecuada a viviendas de bajos ingresos y desconocimiento general sobre sus beneficios. A pesar de ello, existen normativas que promueven la eficiencia energética y el uso de tecnologías sostenibles, lo que favorece la adopción de soluciones domóticas.

El objetivo de esta investigación fue diseñar un sistema domótico orientado a la optimización del consumo de agua y energía en viviendas colombianas. El proyecto incluyó la simulación del sistema mediante software especializado, con el fin de validar su funcionamiento. La propuesta busca no solo reducir el consumo de recursos, sino también fomentar un uso mas responsable y sostenible en el ámbito residencial.

Universidad Técnica de Babahoyo – Ecuador (2022)

Autor: Alfonso Jacinto Agama Chico

"Sistema integrado modular para seguridad y confort de viviendas inteligentes basado en Internet de las Cosas".

Este proyecto tuvo como objetivo mejorar la seguridad y el confort en entornos residenciales mediante el diseño de un sistema domótico modular basado en tecnologías IoT. El sistema está conformado por módulos que integran sensores y actuadores capaces de realizar tareas de monitoreo y control a través de internet.

La arquitectura del sistema se basa en microcontroladores ESP32 y ESP8266, seleccionados por su bajo costo, conectividad wi-fi integrada y adecuada capacidad de procesamiento. Estos dispositivos recopilan información de sensores distribuidos, como detectores de movimiento, temperatura y humedad, y ejecutan acciones mediante actuadores, como relés para iluminación y cerraduras electrónicas.

Una gestión del sistema se realiza a través de una plataforma web desarrollada con JavaScript y Vue.js, utilizando Firebase para el procesamiento de datos y la autenticación de usuarios, lo que permite una experiencia en tiempo real, estable y segura. El enfoque modular facilita la estabilidad y personalización del sistema, permitiendo la incorporación de nuevos módulos sin afectar su estructura principal. Además, el uso de

Figura 4. Sistema domótico en PROTEUS

componentes de bajo costo de código abierto hace que la propuesta sea replicable y viable para su aplicación.

Instituto Politécnico Nacional (IPN) – México (2008)

Autor: Lourdes Guadalupe Escalera Marroquín

"Análisis de tecnologías y equipos utilizados en Domótica".

Esta tesis presenta un análisis detallado de las tecnologías y equipos que conforman los sistemas domóticos, orientados a mejorar la comodidad, la seguridad y el ahorro energético en viviendas y oficinas.

El estudio describe los principios básicos, las arquitecturas de los sistemas y los principales componentes utilizados en la automatización el hogar.

Desde un enfoque técnico, se detallan los subsistemas que integran una instalación domótica, destacando la importancia de las unidades de control central, sensores, actuadores e interfaces de usuario. Asimismo, se analizan los protocolos de comunicación que permiten la interacción eficiente entre los distintos dispositivos del sistema. La investigación también clásica las tecnologías según su nivel de complejidad y su aplicación en diferentes tipos de edificaciones residenciales.

Figura 5. Esquema del funcionamiento del proyecto

Aunque fue publicada en 2008, esta investigación constituye una base teórica sólida para comprender los principios fundamentales de la domótica y sirve como referencia para comparar y evaluar tecnologías más actuales en el ámbito de la automatización residencial.

Figura 6. Esquema de equipos en una instalación domótica

13

Normativa y reglamentación

Normas Técnicas Nacionales

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

El RNE establece las disposiciones técnicas obligatorias para el diseño, construcción y mantenimiento de edificaciones en el país. Algunas normas relevantes para proyectos de domótica incluyen:

Norma A.020 – Vivienda: Define los requisitos mínimos de diseño y habitabilidad para edificaciones residenciales, incluyendo aspectos como instalaciones eléctricas, ventilación y seguridad.

Norma G.050 – Seguridad durante la Construcción: Establece medidas de seguridad que deben considerarse durante la construcción de edificaciones, relevantes para la instalación de sistemas domóticos.

Norma Técnica A.040 – Seguridad: establece requisitos para garantizar la seguridad de los ocupantes, considerando alarmas, sensores y otros sistemas automatizados.

Norma Técnica A.130 – Accesibilidad: fomenta el uso de tecnologías que faciliten la vida de personas con discapacidad, un campo donde la domótica tiene gran aporte.

Normas G.010 y G.020 – Instalaciones Eléctricas: regulan la planificación e instalación de sistemas eléctricos, incluyendo el uso de canalizaciones, protecciones y cableado para automatización.

Norma I.130 – Telecomunicaciones en Edificaciones: especifica los requerimientos para infraestructura de comunicaciones, base esencial para sistemas domóticos basados en IoT, Wi-Fi o control remoto.

NTP 370.310:2013 – Seguridad Eléctrica. Certificación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en edificaciones de viviendas:

Establece los requisitos para la certificación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, asegurando su seguridad y funcionalidad.

14

NTP 370.252 – Conductores eléctricos aislados con compuestos termoplásticos y termoestables para tensiones hasta 450/750 V:

Especifica los requisitos para cables eléctricos utilizados en instalaciones residenciales, fundamentales para la conexión de dispositivos domóticos.

Consideraciones Adicionales

Es importante destacar que, aunque no existen normas técnicas peruanas específicas para domótica, las normativas mencionadas proporcionan un marco regulatorio que asegura la correcta implementación de estos sistemas en viviendas residenciales. Además, es recomendable consultar con profesionales especializados y autoridades locales para garantizar el cumplimiento de todas las disposiciones aplicables.

15

Normas Técnicas Internacionales

El desarrollo e implementación de sistemas domóticos en contextos residenciales debe alinearse con normativas internacionales que aseguren la interoperabilidad, seguridad, eficiencia energética y compatibilidad tecnológica entre dispositivos y sistemas. Estas normas provienen de organismos reconocidos como **ISO, IEC, IEEE,** y consorcios específicos del sector como **KNX Association,** entre otros.

A continuación, se presentan las principales normas técnicas internacionales relevantes para proyectos de automatización residencial:

ISO/IEC 14543 – Arquitectura de sistemas domóticos

Esta norma define la arquitectura de sistemas abiertos de automatización del hogar. Establece principios para la interoperabilidad entre diferentes dispositivos, redes y tecnologías dentro de una vivienda, cubriendo desde sensores hasta actuadores y controladores centrales. Es esencial para asegurar la compatibilidad entre equipos de distintos fabricantes.

ISO/IEC 24767 – Seguridad en redes domóticas

Proporciona lineamientos sobre seguridad en redes de automatización de viviendas, enfocándose en la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos transmitidos entre dispositivos. Fundamental para sistemas conectados a internet o que manejan datos personales.

IEC 60669 – Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares

Regula la fabricación y funcionamiento seguro de interruptores eléctricos usados en automatización del hogar. Abarca dispositivos inteligentes de encendido/apagado, reguladores y sensores de presencia integrados a sistemas domóticos.

IEC 62394 – Arquitectura funcional para automatización residencial

Define la estructura funcional de sistemas domóticos, estableciendo los bloques funcionales necesarios, como control de iluminación, climatización, audio/video, seguridad, etc.

16

IEEE 802.15.4 – Redes inalámbricas de área personal (WPAN)

Norma base para protocolos como ZigBee y Thread, ampliamente utilizados en domótica. Establece requisitos de comunicación inalámbrica de bajo consumo para la conexión eficiente de sensores y actuadores dentro del hogar.

KNX (Norma Internacional ISO/IEC 14543-3)

KNX es un estándar global para el control de viviendas y edificios. Garantiza la interoperabilidad entre dispositivos de distintos fabricantes, permitiendo automatizar iluminación, calefacción, persianas, alarmas, entre otros. Es uno de los protocolos más utilizados en Europa y América Latina.

Consideraciones Adicionales

La integración de normas internacionales en proyectos de domótica no solo garantiza el cumplimiento de estándares de seguridad y calidad, sino

que también permite la escalabilidad y modernización de los sistemas.

Estas normativas aseguran que los dispositivos puedan comunicarse entre sí, que las redes sean seguras y que la automatización se mantenga estable en el tiempo, aun cuando se incorporen nuevas tecnologías.

CAPITULO II: Objetivos y Soluciones

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema domótico en zonas residenciales para la seguridad y confort, que permita el monitoreo de señales de presencia, temperatura, humedad y tener control sobre ellas, automatizando elementos eléctricos instalados en casa, llámese iluminación, cerraduras eléctricas, ventilación y/o calefacción.

Objetivos específicos

Objetivo Especifico 1. Elaborar planos vista de planta para mostrar la distribución de elementos de seguridad y monitoreo.

Objetivo Especifico 2. Seleccionar sensores, actuadores, equipos y plataformas adecuadas de control para garantizar el sistema desarrollado.

Objetivo Especifico 3. Desarrollar una interfaz de usuario amigable que permita la interacción y gestión del sistema de forma remota y local.

Objetivo Especifico 4. Elaborar mecanismos de seguridad y respuesta ante eventos críticos en zonas residenciales, llámese intrusión o cambios ambientales.

Planteamiento de Soluciones

Ante el aumento de consumo energético en los hogares, la inseguridad y la comodidad en zonas residenciales, se propone la implementación de soluciones tecnológicas que permitan automatizar tareas y optimizar recursos.

En este presente la domótica es una alternativa confiable, al integrar sistemas de control mediante sensores y actuadores eléctricos y electrónicos y una plataforma capaz de monitorearlas.

La solución dirige resolver problemas como el uso innecesario de energía eléctrica, debilidades de intrusión ante robos, confort del usuario y monitoreo y control a distancia.

Figura 7. PLC Logo Siemens

Figura 8. Plataformas Comerciales

Soluciones Alternativas

Durante la fase de análisis se evaluaron tres alternativas técnicas viables para la automatización de viviendas en zonas residenciales:

SA 1. Sistema basado en PLC (Controlador Lógico Programable)

SA 2. Sistema inalámbrico basado en plataformas comerciales

(Tuya Smart, Smart Life, Alexa)

Alta robustez y confiabilidad.

Ideal para sistemas complejos.

Requiere programación especializada (IEC 61131).

Costos relativamente altos.

Instalación sencilla.

Integración rápida mediante Wi-Fi o ZigBee.

Dependencia de servicios en la nube.

Menor personalización a nivel de hardware.

Figura 9. Módulo Arduino

SA 3. Sistema modular basado en microcontroladores (Arduino + sensores + plataforma web)

Solución Elegida y Justificación

La solución elegida para la presente investigación consiste en el desarrollo de un sistema domótico para entornos residenciales, basado en la tecnología del Internet de las Cosas (IoT), utilizando como eje central el módulo Kincony KC868-A8, debido a su arquitectura robusta, su facilidad de integración y su compatibilidad con protocolos de comunicación ampliamente utilizados en el sector. Este módulo integra en su estructura el microcontrolador ESP32, el cual potencia su rendimiento y permite una gestión eficiente de múltiples tareas simultáneas.

El ESP32 es un microcontrolador de alto rendimiento desarrollado por Espressif Systems, ampliamente reconocido en el ámbito del IoT por su conectividad nativa Wi-Fi y Bluetooth, su doble núcleo de procesamiento y su bajo consumo energético. Gracias a esta integración, el KC868-A8 no solo ofrece una plataforma de control robusta y escalable, sino también una solución capaz de operar de forma autónoma o conectada a plataformas de automatización como Home Assistant, Node-RED o aplicaciones móviles personalizadas.

Bajo costo.

Alta personalización.

Escalable.

Requiere conocimientos de electrónica y programación.

No depende de plataformas comerciales.

decidí este análisis comparativo entre diversas opciones de hardware disponibles para automatización, considerando criterios como escalabilidad, estabilidad, costo, facilidad de implementación, documentación técnica, y adaptabilidad a viviendas de medios recursos. El KC868-A8, dirigido por el procesador ESP32, permite controlar hasta 8 dispositivos eléctricos mediante salidas de relé, al mismo tiempo que recibe información desde sensores conectados a sus entradas digitales, lo cual es ideal para automatizar luces, alarmas, cerraduras eléctricas, persianas y sistemas de ventilación o riego, entre otros.

Otra ventaja significativa de esta solución es su compatibilidad con muchas plataformas de software libre mediante protocolos como MQTT, HTTP y TCP/IP, lo cual proporciona un gran alcance tanto para el desarrollo como para futuras ampliaciones del sistema. Además, la comunicación a través de red Ethernet y Wi-Fi permite gestionar el hogar tanto localmente como de forma remota, incluso desde dispositivos móviles, lo que mejora significativamente la accesibilidad, la funcionalidad y el confort para el usuario final.

Figura 10. Modulo Kincony KC868-A8 y componentes de integración

21

La elección del Módulo Kincony KC868-A8 con ESP32 como núcleo del sistema también responde a la necesidad de implementar una solución técnicamente confiable y de bajo costo, especialmente orientada a contextos residenciales donde se busca modernizar las instalaciones sin requerir grandes inversiones ni realizar modificaciones estructurales complejas. Esta solución favorece la replicabilidad del proyecto en distintos entornos y perfiles de usuario, haciendo viable su adopción en barrios urbanos, zonas rurales o áreas de crecimiento habitacional.

En síntesis, se justifica la elección de esta solución por su equilibrio entre eficiencia tecnológica, facilidad de programación, adaptabilidad a distintos tipos de viviendas, conectividad integral y bajo consumo energético, cumpliendo así con los objetivos de automatización, seguridad, eficiencia y ahorro propuestos en el proyecto.

Ventajas Comparativas

En comparación con otras alternativas, la solución seleccionada ofrece ventajas tanto técnicas como operativas:

Criterio PLC Industrial Plataforma Comercial Sistema Modular (elegido)

Costo Alto Medio Bajo

Personalización Alta Limitada Alta

Escalabilidad Media Limitada Alta

Requerimiento técnico Alto Bajo Medio

Dependencia de servicios externos No Sí No

Mantenimiento Especializado Mínimo Local y accesible

Tabla 1. Ventajas Comparativas

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

22

Planificación de Tiempo y Actividades del Proyecto

Diagrama de Gantt

PROYECTO: SISTEMA DOMÓTICO PARA LA SEGURIDAD Y CONFORD EN ENTORNOS RESIDENCIALES

ITEM Actividad Fecha de Inicio Fecha de Fin S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S 10 S 11 S 12 S 13 S 14 S 15

1 Revisión bibliográfica 6/10/2025 9/10/2025 2 Formulación del problema 10/10/2025 12/10/2025 3 Definición de objetivos 13/10/2025 16/10/2025 4 Marco teórico y antecedentes 17/10/2025 19/10/2025 5 Diseño del sistema domótico 20/10/2025 3/11/2025 6 Diagrama de bloques 3/11/2025 09/11/2025 7 Diagrama de flujos 10/11/2025 23/11/2025 8 Planos esquemáticos 24/11/2025 30/12/2025 9 Planos eléctricos 01/12/2025 07/12/2025 Selección de componentes 08/12/2025 10/12/2025 Desarrollo del prototipo 11/12/2025 14/12/2025 Programación de módulos 15/12/2025 28/12/2025 Diseño de la interfaz web 29/12/2025 01/01/2026 Integración del sistema 2/01/2026 04/01/2026 Pruebas y validación 05/01/2026 07/01/2026 Análisis de resultados 08/01/2026 11/01/2026 Redacción del informe final 12/01/2026 18/01/2026 Revisión y correcciones 19/01/2026 25/01/2026 Preparación para sustentación 26/01/2026 02/02/2026

Tabla 2. Diagrama de Gantt (Autoría propia - 2025)

23

MARCO TEÓRICO

Introducción

Etimológicamente, el significado de domótica proviene del latín y del griego,

se compone de las palabras DOMUS que significa “casa” en latín y AUTONOMO

que significa “que se gobierna así mismo” en griego.

Pues bien, la domótica también conocida como automatización del hogar, es

una disciplina que integra sistemas eléctricos, electrónicos e informáticos,

telecomunicaciones y/o redes para automatizar funciones dentro de un entorno o

zona residencial, el objetivo principal es optimizar aspectos como la comodidad, la

seguridad, accesibilidad y la eficiencia energética. Con el avance de la internet de

las cosas (IOT), la domótica ha evolucionado hacia soluciones más claras y

accesibles, permitiendo el control remoto desde cualquier parte del mundo,

mediante dispositivos portátiles conectados a internet.

Los sistemas domóticos emplean sensores capaces de recolectar información

del entorno, actuadores que ejecutan acciones físicas y microcontroladores que

procesan la información controlando en comportamiento del sistema.

Estos sistemas se pueden integrar en redes locales o redes públicas, lo que les da la capacidad de comunicarse remotamente además puede almacenar datos históricos para el análisis del comportamiento.

Muchos estudios han demostrado que la implementación domótica no solo aporta comodidad, sino también permite una gestión eficiente del consumo de energía, reduciendo costos operativos y favoreciendo la sostenibilidad ambiental.

Asimismo, se convierte en una herramienta clave dentro de la inclusión social, permitiendo a personas con discapacidad o movilidad reducida tener mayor autonomía dentro del hogar.

1

24

Marco Conceptual

Domótica:

Domótica, es la gestión inteligente de todos los aspectos relacionados con la seguridad, el bienestar y el confort de una vivienda o edificio. Mediante un conjunto de tecnologías se automatizan, controlan, administran y optimizan diferentes sistemas.

Automatización:

Es la aplicación de tecnología, programas o procesos para lograr resultados con la más mínima una intervención humana.

IoT (Internet de las Cosas):

El Internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) se refiere a una red de dispositivos físicos, vehículos y otros objetos físicos que están integrados con sensores, software y conectividad de red integradas, lo que les permite recopilar y compartir datos.

Sensor:

Dispositivo que detecta variaciones físicas (temperatura, luz, gas, humedad, movimiento) y las convierte en señales eléctricas para ser interpretadas por un sistema de control.

Actuador:

Mecanismo que realiza una acción mecánica o eléctrica como

respuesta a una señal de control, por ejemplo, encender una lámpara o abrir una válvula.

Microcontrolador:

Circuito integrado programable que permite procesar señales de entrada y ejecutar salidas en función de instrucciones lógicas. En domótica, es el "cerebro" del sistema.

Eficiencia energética:

Optimización del consumo de energía, minimizando pérdidas y maximizando el rendimiento, sin comprometer el confort ni la funcionalidad.

25

Estado de la Tecnología

En los últimos años, los sistemas domóticos han experimentado un crecimiento significativo gracias al uso de microcontroladores avanzados, plataformas de desarrollo abiertas y módulos especializados. Uno de estos avances es la aparición de dispositivos como el Kincony KC868-A8, un módulo de control domótico que integra múltiples canales de entrada y salida digital, interfaz de red, conectividad Wi-Fi, y compatibilidad con protocolos estándar como MQTT, HTTP y TCP/IP. Este módulo destaca por su capacidad para gestionar hasta 8 salidas de relé, lo que permite el control directo de cargas como luces, persianas, válvulas, cerraduras eléctricas y más. También dispone de entradas digitales para sensores de movimiento, contactos magnéticos o interruptores físicos, facilitando una interacción flexible con el entorno. El KC868-A8 es ideal para aplicaciones de automatización residencial por su fácil integración con plataformas como Home Assistant, Node-RED o interfaces personalizadas en HTML. Permite comunicación tanto en red local como remota, utilizando comandos simples basados en JSON, lo que lo convierte en una opción robusta, versátil y accesible para proyectos domóticos en viviendas.

Su arquitectura interna está basada en un microcontrolador ESP32,

lo cual le otorga potencia de procesamiento, doble núcleo, Wi-Fi de alta velocidad y soporte para Bluetooth, junto con un sistema de control integrado que puede ser gestionado desde aplicaciones móviles, navegadores web o asistentes virtuales.

En comparación con otros sistemas tradicionales de automatización residencial, el Kincony KC868-A8 reduce significativamente el tiempo de desarrollo, mejora la estabilidad del sistema y permite una expansión modular. Además, su bajo consumo energético y compatibilidad con protocolos estándar lo hacen ideal para entornos residenciales donde se busca una solución confiable, segura y de bajo mantenimiento.

26

Técnicas de Investigación

Análisis Documental

El estudio de y archivos fue una técnica fundamental en el desarrollo de esta investigación, ya que permitió construir el marco teórico y técnico del proyecto a partir de fuentes secundarias confiables. Este proceso consiste en la recopilación, evaluación, interpretación y síntesis de documentos pertinentes al área de estudio, con el fin de comprender la evolución, aplicación y limitaciones de los sistemas domóticos, así como la normativa vigente que los rige.

Se revisaron múltiples tipos de documentos, entre ellos:

Artículos científicos

Indexados en bases de datos como IEEE Xplore, Scopus y ScienceDirect, los cuales abordaron casos de implementación de domótica residencial utilizando microcontroladores, sensores IoT y plataformas de control remoto.

Tesis de grado y posgrado

Instituciones como el Instituto Politécnico Nacional (México) y la Universidad Técnica de Babahoyo (Ecuador), que permitieron identificar antecedentes relevantes y enfoques metodológicos

aplicados en contextos similares al del presente estudio.

Normas técnicas nacionales e internacionales

Las emitidas por el INACAL (Perú), la IEC (International Electrotechnical Commission), y la ISO, que definen criterios de seguridad, eficiencia energética y compatibilidad de dispositivos para sistemas eléctricos y automatizados.

27

Manual de especificaciones técnicas de fabricantes de sensores y módulos

Especialmente los basados en tecnologías como Wi-Fi, MQTT, sensores DHT11/DHT22, relés, y el microcontrolador ESP32, que constituyen el núcleo del sistema desarrollado.

Libros especializados en electrónica aplicada, automatización y redes IoT

Los cuales proporcionaron una base sólida para comprender los principios técnicos necesarios para la integración de hardware y software en un entorno domótico.

Este proceso de análisis documental no solo aportó contenido teórico relevante, sino que permitió identificar brechas existentes en investigaciones anteriores, justificar técnicamente la solución propuesta y orientar el diseño del prototipo de acuerdo con buenas prácticas y estándares vigentes.

28

Capítulo III: Memoria Descriptiva

Descripción General del Proyecto

El presente proyecto consiste en el diseño e implementación de un sistema domótico enfocado en la seguridad y confort mediante el control de dispositivos eléctricos dentro de zonas residenciales utilizando el módulo inalámbrico Kinkony KC868 - A8. El sistema permite la gestión remota de luces, electrodomésticos y sensores a través de una aplicación móvil y/o interfaz web, promoviendo el ahorro energético y la comodidad del usuario

El funcionamiento del sistema se desarrolla por 4 etapas:

Etapa 1: Captura de datos ambientales y de seguridad

El sistema inicia su funcionamiento mediante la lectura de sensores distribuidos en distintas zonas de la residencia, entonces estos sensores recolectan información en tiempo real, la cual es enviada al Microcontrolador principal, donde se procesará según las condiciones lógicas establecidas.

Entre los principales sensores a utilizarse se encuentran:

Sensor PIR (infrarrojo pasivo) para detección de movimiento en pasillos, entradas o interiores.

Sensor magnético de contacto en puertas y ventanas, para detección de apertura.

Sensor de temperatura y humedad (RH110AE0515) que permite monitorear las condiciones ambientales.

Sensor LDR (Light Dependent Resistor BH1750): Mide el nivel de iluminación natural del entorno. Su información es clave para automatizar el encendido o apagado de luces artificiales en función de la luz ambiente.

Modulo Sensor Infrarrojo: dispositivo electrónico que detecta y mide la radiación infrarroja emitida por objetos o personas

Etapa 2: Procesamiento local mediante microcontrolador

Los datos recibidos por el microcontrolador son procesados en función de algoritmos de control previamente definidos en el firmware.

El microcontrolador evalúa condiciones lógicas tales como:

• "Si hay movimiento y es de noche, encender la luz automáticamente".

• “Si hay demasiada Luz en un área específica, activar regulación de iluminación

• "Si la temperatura supera los 24 °C, activar el ventilador".

• “Si la temperatura cae bajo los 20 °C, activar calefactor

• "Si se abre una ventana no autorizada, activar alarma, desactivar cerraduras eléctricas y notificar al usuario".

Esto permite que el sistema reaccione en **tiempo real** ante eventos del entorno, sin necesidad de intervención humana.

Etapa 3: Comunicación remota y control desde aplicación móvil/web

En esta etapa se establece la comunicación del módulo KC868-A8 con una red doméstica mediante Wi-Fi o Ethernet, permitiendo el control remoto del sistema domótico desde una aplicación móvil, una interfaz web o incluso mediante comandos MQTT desde plataformas como Home Assistant, Node-RED o cualquier sistema compatible.

El módulo KC868-A8, al contar con un microcontrolador ESP32 integrado, permite conectividad inalámbrica directamente sin necesidad de un microcontrolador externo. Esto posibilita que los usuarios puedan encender o apagar dispositivos eléctricos conectados a los relés del módulo desde cualquier parte del hogar o incluso remotamente por internet (si así se configura).

Además, se puede implementar un servidor web embebido directamente en el KC868-A8, o usar un firmware como Tasmota, ESPHome, o el propio sistema de Kincony (KCS), para una integración sencilla y eficiente.

Funciones que se realizan en esta etapa:

• Conexión a la red Wi-Fi o a través de Ethernet.

• Activación o desactivación de relés a través de una interfaz web o aplicación móvil.

• Lectura de estados de sensores conectados (como LDR, sensor infrarrojo, etc.).

• Automatización de acciones con base en condiciones (ej. detección de oscuridad o presencia).

• Interacción con asistentes inteligentes o servidores domóticos.

Esta etapa representa la interfaz de usuario y la capacidad de monitoreo y control del sistema, consolidando el enfoque inteligente y automatizado del proyecto.

Etapa 4: Activación de Actuadores

Esta etapa representa el núcleo de la acción física del sistema domótico. A partir del análisis de los datos captados por los sensores y de las decisiones lógicas internas del sistema (condicionales), se produce la activación de diferentes actuadores eléctricos. Cada uno de estos dispositivos está conectado a las salidas del módulo KC868-A8, ya sea por medio de relés o señales PWM.

Todos los actuadores deben estar alimentados externamente con la tensión adecuada (12 V, 24 V, 220 V) y aislados del sistema de control mediante los relés del módulo KC868-A8

31

Componentes y Actuadores Involucrados

Actuador Tipo de Control Función Principal

Lámpara LED Relé (ON/OFF) Iluminación general automatizada

Lámpara regulable PWM + Dimmer Control de intensidad según luz ambiental

Ventilador Relé (ON/OFF) Activación automática por temperatura/presencia

Alarma sonora (buzzer 12V) Relé (ON/OFF) Activación ante intrusión o evento crítico

Electroválvula 24 VDC Relé (ON/OFF) Control de flujo de agua (riego, emergencia, etc.) Cerradura eléctrica Relé (ON/OFF) Control de acceso automático Luz estroboscópica (12/24V) Relé (ON/OFF) Señal visual de alerta

Esquema de Salidas del Módulo KC868-A8

Relé Actuador asignado

R1 Luz LED encendido simple

R2 Dimmer con luz PWM

R3 Aire acondicionado

R4 Calefactor R5 Luz estroboscópica R6 Cerradura Eléctrica R7 Electroválvula R8 Alarma Sonora

Tabla 3. Componentes y Actuadores Involucrados

Tabla 4. Cuadro de Salidas del Módulo KC868-A8

32

Figura 11. Plano Mecánico 1

Diseño Mecánico General del Proyecto

33

Figura 12. Plano Mecánico 2

34

Figura 13. Diagrama de Bloques (Elaboración Propia)

Diagrama de bloques del Proyecto

El diagrama de bloques está constituido por un controlador principal y alimentado con un voltaje continuo de 12vdc, a su vez esta enlazado a un módulo Access point para la comunicación a diferentes plataformas, el controlador recibe la señal de los sensores de diferentes magnitudes, lo detecta y activa rápidamente los actuadores.

CONTROLADOR

ACTUADORES

ILUMINACION

CERRADURA ELECTRICA

ELECTROVALVULA

SIRENA

DIMER

ALIMENTACIÓN

MOVIL

INTERRUPTORES

SWITCH PANEL

PLATAFORMA

SENSORES MAGNETICOS

SENSOR DE TEMPERATURA

RATURA

DETECTOR DE PRESENCIA

SENSOR DE ILUMINACION

ACCESS POINT

35

Diagrama de Flujo del Proceso

El diagrama de flujo nos muestra la secuencia en dos modos, si el usuario no se encuentra en casa se activará el modo seguro, en caso contrario se activará el modo confort.

ELIJA MODO

MODO CONFORT

IO

¿USUARIO ESTA EN CASA?

ENTRADAS / SALIDAS

MODO SEGURO

IO

SENSORES ACTIVOS

LUCES ON

CLIMATIZACION ON

ALARMA Y LUZ ESTROBOSCOPIOCA EN OFF

ALARMAS ACTIVADAS

CERRADURA BLOQUEADA

LUCES OFF

SENSOR DE MOVIMIENTO ALERTA

FIN

SI

NO

FIN

INICIO

36

Figura 14. Diagrama Pictográfico (Elaboración Propia)

Diagrama Pictórico del Proyecto

37

Especificación Técnica General

El sistema está diseñado para realizar el monitoreo y control automatizado de variables físicas como temperatura, humedad y presencia, a través de una arquitectura electrónica robusta, eficiente y programable. La solución se basa en un controlador ESP32 integrada en el módulo domótico

KC868-A8, permitiendo una implementación escalable y compatible con plataformas de automatización modernas. A continuación, se describen los componentes principales del sistema:

Módulo de Control Domótico

Modelo: Kinkony KC868-A8

Entradas digitales: 8 canales

Salidas de relé: 8 canales (AC/DC)

Comunicación: Ethernet y RS232

Voltaje de operación: 12V DC

Compatibilidad: Tasmota, Home Assistant, MQTT, HTTP API

Controla directamente actuadores y recibe señales de sensores mediante conexiones físicas, ejecutando comandos definidos por el software externo

Sistema de Medición de Temperatura y humedad

Sensor Temperatura: 1000Ω RTD standar

Transmisor: RH110AE0515, salida de 4–20 mA

Rango de temperatura: -20 °C a +80 °C

Alimentación del transmisor: 24V DC

Precisión: ±0.2 °C

Interfaz: Señal de corriente conectada a módulo de control mediante entrada digital compatible.

SENSORES

Sensor PIR:

Es un dispositivo electrónico que detecta movimiento mediante la captación de variaciones en la radiación infrarroja emitida por cuerpos calientes, como personas o animales. No emite energía, solo recibe. Se utiliza ampliamente en sistemas de seguridad, iluminación automática y domótica. Opera típicamente con 5 V, 12 V o 24 V DC.

Sensor magnético (tipo reed switch):

Detecta el estado de apertura o cierre de puertas/compuertas. Se conecta a una entrada digital del KC868-A8. Útil para activar eventos según la posición

física de elementos móviles.

Sensor infrarrojo (IR):

Detecta presencia u obstáculos mediante reflexión de haz IR; salida digital compatible con entradas del KC868-A8. Utilizado para tareas de conteo, posicionamiento o presencia cercana.

ALIMENTACION

Fuente de Alimentación

24VDC: Alimentación principal para transmisores, sensores y actuadores

12VDC: Fuente dedicada para el módulo KC868-A8

SALIDAS DE CONTROL

Relevadores:

Incluidos en el KC868-A8 para activar dispositivos eléctricos de baja o media potencia. La activación de cargas puede ser temporizada o condicionada por variables como temperatura o presencia.

Contactor modular:

Permite controlar cargas de mayor potencia de forma segura y aislada.

Disyuntor unipolar: Protección térmica y magnética para cada línea del sistema; evita cortocircuitos y sobrecargas.

Disyuntor Unipolar

Es un dispositivo de protección que interrumpe automáticamente el paso de corriente en un solo conductor (fase) cuando se detecta una sobrecarga o cortocircuito. Se utiliza en circuitos monofásicos para proteger instalaciones eléctricas y equipos. Comúnmente opera en tensiones de 110 V o 220 V AC y está disponible en diferentes capacidades de corriente (como 6 A, 10 A, 16 A, etc.).

ACTUADORES

Electroválvula

Es un dispositivo electromecánico que controla el paso de un fluido (líquido o gas) mediante una señal eléctrica. Funciona con una bobina (solenoide)

que, al ser energizada, mueve un émbolo que abre o cierra el paso del fluido. Se usa comúnmente en sistemas de riego, control de agua, automatización industrial y domótica.

Lámpara

Es un dispositivo diseñado para convertir energía eléctrica en luz visible. Puede ser de diferentes tipos, como incandescente, fluorescente, halógena o LED. En sistemas domóticos, las lámparas suelen controlarse de forma automática mediante sensores, relés o controladores inteligentes. Funciona comúnmente con 110 V o 220 VAC.

40

Figura 15. Modulo KC868-A8 kincony

Especificación Técnica de Componentes

Controlador Kinkony KC-868-A8

Módulo de control domótico que permite la automatización de sistemas mediante la gestión de entradas y salidas digitales. Dispone de 8 entradas digitales y 8 salidas de relé, el cual permite recibir señales de sensores y controlar actuadores eléctricos de manera directa. Cuenta con interfaces de comunicación Ethernet y RS232, y es compatible con plataformas de automatización como Home Assistant y Tasmota, utilizando protocolos como MQTT y HTTP API. Su diseño está orientado a aplicaciones industriales o residenciales donde se requiera un control remoto confiable y estable.

41

Características:

Entradas digitales:

8 canales (nivel lógico bajo o alto, activación por contacto seco o sensor).

Salidas de relé:

8 canales de relé mecánico, con capacidad para conmutar cargas AC/DC.

Capacidad por canal:

hasta 250V AC / 10A o 30V DC / 10A.

Comunicación:

Ethernet (RJ45, protocolo TCP/IP)

Puerto RS232 (para conexión con PC o microcontroladores)

Protocolos compatibles:

MQTT, HTTP API, TCP/IP (modo servidor y cliente)

Compatibilidad con plataformas:

Home Assistant, Tasmota, Node-RED, Domoticz, OpenHAB.

Voltaje de alimentación: 12V DC

Consumo promedio: < 1W en reposo

Indicadores LED: Estado de cada entrada y salida

Temperatura de operación: 0 °C a 60 °C

Carcasa: Plástico ABS, montable en riel DIN

Dimensiones: Aprox. 140 mm x 90 mm x 40 mm

Peso: ~200 gr.

42

Figura 16. Modulo IR (infrarrojo)

Módulo Sensor IR (infrarrojo fc-51)

2

El módulo sensor de luz es adaptable al entorno, tiene un transmisor y un receptor de infrarrojos.

El emisor Infrarrojos emite una determinada frecuencia, al detectar que en la dirección se encuentran obstáculos (superficie reflectante), refleja sobre el receptor de infrarrojos, después del procesamiento circuito comparador, el indicador verde se encenderá, y al mismo tiempo en la interfaz de salida la

señal digital de salida pasa a nivel bajo. Se puede a través de la perilla del potenciómetro ajustar la distancia de detección, de 2 ~ 30 cm, 35 ° de ángulo de detección (girándolo hacia la derecha aumenta la distancia de detección, hacia la izquierda la reduce). El voltaje de funcionamiento es de 3.3V a 5V DC. Cuando esta alimentado, el led rojo se ilumina. El puerto de salida OUT del módulo sensor puede ser conectado directamente al microcontrolador puerto IO, también puede accionar un relé de 5V directamente.

características

De comparador usa el LM393, estabilidad de trabajo. Tamaño de la placa: 3.2cm x 1.4cm. Agujero de fijado para tornillo de 3mm.

Figura 17. Transmisor de Temperatura y Humedad Modular

Sensor de Temperatura y humedad (RH110AE0515)

El transductor RH110AE0515 está diseñado específicamente para uso en sistemas de monitoreo y control ambiental, y se presenta en una carcasa de estilo europeo. Su diseño de última generación combina la precisión de un microprocesador, incluso para las mediciones más críticas.

Este dispositivo combina un sensor de humedad capacitivo y un sensor de temperatura (Pt100), junto con electrónica de linealización y compensación térmica, para proporcionar señales analógicas estándar 4–20 mA de temperatura y humedad. Forma parte del sistema final para medición

ambiental precisa.

Voltaje de alimentación: 12 – 24 VDC

Salida de Señal: 4 – 20 mA

Cableado: 14 – 22 AWG

Temperatura

Precisión: +/-0.5 °C

Rango de Temperatura: -20°C ~ 80°C

Sensor de Temperatura: 1000Ω RTD Standard

Humedad

Precisión: +/-0.5 °C

Sensor: Sensibilidad a la humedad basada en polímero termoestable

Estabilidad: +/- 1% RH por año 50% RH

Figura 18. Sensor Magnético

Sensor Magnético (Reed Switch)

El sensor magnético tipo Reed switch es un dispositivo electromecánico, Un reed switch es un elemento que consta de una capsula de vidrio conteniendo un par de contactos metálicos en su interior y un par de terminales que permiten acceder a conectar dichos contactos. Estos contactos normalmente están eléctricamente aislados el uno del otro. Cuando un campo magnético de la magnitud adecuada se acerca, estos contactos se cierran. Existen reed switches NA, NC y combinado (C, NA y NC).

Especificaciones técnicas (modelo típico):

Tipo: Reed switch (interruptor magnético)

Modo de funcionamiento: Normalmente abierto (NA) o normalmente cerrado

(NC), según el modelo

Tensión de operación: 3V a 24V DC (según configuración del sistema)

Corriente máxima de conmutación: 100 mA

Distancia de detección: 10 mm a 25 mm (típica)

Tipo de señal de salida: Digital (ON/OFF)

Tiempo de respuesta: <1 ms

Conexión: 2 hilos (positivo y negativo)

Material del encapsulado: Plástico ABS resistente

Montaje: Superficial, con tornillos o adhesivo

Aplicación: Detección de apertura/cierre de compuertas, puertas, tapas, etc.

Figura 19. Electroválvula

Electroválvula

Una electroválvula es una válvula que se controla mediante una señal eléctrica, utilizando un electroimán o solenoide para abrir o cerrar el paso de un fluido, ya sea líquido o gas. Estas válvulas son componentes esenciales en sistemas que requieren control preciso del flujo de fluidos, como sistemas de riego, sistemas de calefacción y refrigeración, procesos industriales y más.

Una electroválvula consta de una bobina, un émbolo y un cuerpo de válvula. Cuando se aplica corriente eléctrica a la bobina, se genera un campo magnético que atrae el émbolo, moviéndolo y abriendo o cerrando el paso del fluido.

Especificaciones técnicas (modelo típico):

Tipo: Electroválvula normalmente cerrada (NC)

Tensión de alimentación: 24 V

Consumo de potencia: 6–10 W (según modelo)

Diámetro de conexión: ½, ¾, o 1 (según la instalación)

Presión de trabajo: 0.02–0.8 MPa (hasta 8 bar)

Material del cuerpo: Latón, acero inoxidable o plástico reforzado

Tipo de control: Apertura/cierre mediante señal directa (ON/OFF)

Tiempo de respuesta: <1 segundo

Tipo de fluido: Agua, aire, gas no corrosivo

Rango de temperatura del fluido: 0 °C a 80 °C

Conexiones eléctricas: Terminales tipo faston o conector estanco

Grado de protección: IP65 (según carcasa)

46 Figura 20. Sensor PIR 24 VDC

Sensor PIR 24 VDC (Infrarrojo Pasivo)

El sensor PIR (Passive Infrared) de 24 VDC es un dispositivo utilizado para detectar la presencia o movimiento de personas u objetos mediante la captación de radiación infrarroja emitida naturalmente por el cuerpo humano. Cuando una fuente de calor (como una persona) se mueve dentro del área de detección, el sensor genera una señal de salida digital.

Este tipo de sensor es ideal para sistemas de automatización y control, ya que permite activar funciones automáticas como encendido de luces, alarmas o ventilación sin necesidad de contacto físico.

Especificaciones técnicas (modelo típico industrial):

Tensión de alimentación: 12 VDC a 24 VDC

Consumo: ≤ 50 mA

Tipo de salida: Digital (NPN/PNP normalmente abierta, o salida de relé)

Distancia de detección: 5–12 metros

Ángulo de detección: 90° a 120° (horizontal), según lente

Tiempo de retardo: Ajustable (1 s a 300 s, según modelo)

Sensibilidad: Alta, adecuada para detección de movimiento humano

Indicador LED: Sí (detecta movimiento).

Montaje: Superficial, con base ajustable o soporte de pared.

Temperatura de operación: -10 °C a +50 °C

Protección: IP44 a IP65 (dependiendo del modelo y uso en interiores/exteriores).

Aplicación: Activación de alarmas, control de iluminación o ventilación automática.

47 Figura 21. Relé Electromecánico 220VAC

Relé Electromecánico

El relé es un dispositivo electromecánico que permite controlar circuitos de alta potencia mediante una señal de baja potencia. Funciona como un interruptor controlado eléctricamente: cuando se aplica voltaje a la bobina, esta genera un campo magnético que acciona un contacto mecánico, permitiendo o interrumpiendo el paso de corriente en otro circuito.

Se utiliza ampliamente en automatización, domótica e interfaces entre microcontroladores y cargas eléctricas como motores, lámparas o contactores.

Especificaciones técnicas (relé típico utilizado en el KC868-A8):

Tipo: Electromecánico, unipolar de doble tiro (SPDT) o unipolar de un solo tiro (SPST).

Tensión de control (bobina): 12V DC

Corriente de activación: ~30–50 mA

Capacidad de conmutación:

AC: 250 V AC / 10 A

DC: 30 V DC / 10 A

Tiempo de respuesta:

Activación: 10 ms (típico)

Desactivación: 5 ms (típico)

Vida útil:

Mecánica: hasta 10 millones de ciclos

Eléctrica: hasta 100,000 ciclos (carga nominal)

Aislamiento entre bobina y contactos: ≥1000 V

Indicador LED: Sí (estado de activación)

Montaje: Soldado en PCB (KC868-A8).

48

Figura 22. Contactor Modular 220VAC

Contactor Modular 220 V

El contactor modular es un dispositivo electromecánico utilizado para controlar circuitos eléctricos de potencia desde una señal de control de menor intensidad. Su diseño compacto lo hace ideal para instalaciones en tableros eléctricos residenciales o industriales, especialmente en sistemas domóticos y de automatización. Funciona mediante una bobina que, al ser energizada con 220 V AC, cierra o abre los contactos internos, permitiendo conmutar cargas como motores, luminarias, extractores, válvulas o bombas.

Especificaciones técnicas (modelo típico de carril DIN):

Tensión de la bobina: 220–240 V AC, 50/60 Hz

Corriente nominal (In): 16 A, 25 A, 40 A o 63 A (según modelo)

Número de polos: 1P, 2P, 3P o 4P (más común: 2P o 4P)

Tipo de contactos: Normalmente abiertos (NO) o combinación NO/NC

Tensión máxima de conmutación: 250 V AC

Frecuencia de conmutación:

Mecánica: hasta 10,000 operaciones/día

Eléctrica: hasta 100,000 ciclos bajo carga

Consumo de potencia: Aproximadamente 3.5–5 VA

Montaje: Riel DIN 35 mm (compatible con tableros modulares)

Material del encapsulado: Plástico termoestable (autoextinguible)

Temperatura de operación: -5 °C a +55 °C

Normativas: Cumple con IEC/EN 61095, C

49

Figura 23. Disyuntor Unipolar 220VAC

Disyuntor Unipolar

El disyuntor unipolar es un dispositivo de protección eléctrica diseñado para interrumpir automáticamente el flujo de corriente en un solo conductor (fase) cuando se detectan condiciones anormales, como sobrecargas o cortocircuitos. Su función principal es salvaguardar los equipos y evitar riesgos eléctricos, especialmente en sistemas monofásicos de baja tensión.

Este tipo de disyuntor se utiliza comúnmente en instalaciones residenciales, industriales y de control, donde cada línea de alimentación requiere protección individual.

Especificaciones técnicas (modelo típico modular):

Número de polos: 1 (protege solo una línea: fase)

Tensión nominal: 230 V AC, 50/60 Hz

Corriente nominal (In): 2 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, etc. (según aplicación)

Capacidad de ruptura: 3 kA a 6 kA (según norma IEC 60898 o IEC 60947)

Curva de disparo: Tipo B o C (más común en sistemas de control)

Tipo B: dispara entre 3–5 veces la corriente nominal

Tipo C: dispara entre 5–10 veces la corriente nominal

Tipo de montaje: Riel DIN de 35 mm

Vida útil:

Mecánica: hasta 20,000 ciclos

Eléctrica: hasta 10,000 operaciones bajo carga

Temperatura de operación: -5 °C a +40 °C

Material del encapsulado: Plástico termoestable auto extinguible

Normativa: Cumple con IEC 60898, CE

50 Figura 24. Interruptor de Pared 4 entradas

Interruptor de pared de 4 entradas para módulo KC868-A8

Es un interruptor de pared diseñado con cuatro botones o pulsadores independientes, cada uno conectado a una entrada digital del módulo Kincony KC868-A8. Permite el control manual de hasta cuatro dispositivos o escenas desde un solo punto físico. Al presionar un botón, se envía una señal de entrada al módulo, que puede ser procesada para activar relés, luces u otras funciones del sistema domótico. Opera con lógica de contacto seco o señal digital de 3.3 V o 5 V, según la configuración del módulo.

Características principales:

Cantidad de entradas: 4 pulsadores independientes.

Tipo de señal: Contacto seco o señal digital (compatible con entradas de 3.3 V o 5 V del KC868-A8).

Tipo de botón: Puede usar pulsadores momentáneos (normalmente abiertos – NO) para mayor compatibilidad con eventos de activación.

Funcionalidad: Cada entrada puede ser programada en el módulo para controlar salidas, activar escenas o ejecutar funciones lógicas.

Instalación: Se empotra en una caja estándar de pared (tipo 503 u otra), facilitando integración en espacios residenciales o industriales.

Compatibilidad: Directamente compatible con entradas digitales del módulo Kincony KC868-A8 sin necesidad de conversión de nivel.

Conexión por cable: Se conecta mediante cables a las entradas digitales GPI del módulo, utilizando GND común.

Aplicaciones: Control de iluminación, persianas, válvulas, ventilación u otras funciones domóticas

51

Cerradura eléctrica de 12V AC

Una cerradura eléctrica de 12 V AC es un dispositivo electromecánico que permite abrir una puerta a distancia mediante una señal eléctrica. Al recibir corriente alterna de 12 V, activa un electroimán que libera el pestillo de la puerta, permitiendo su apertura sin necesidad de una llave física.

Se utiliza comúnmente en sistemas de control de acceso para portones, edificios y puertas de seguridad.

Características principales:

Pestillo resbalón accionado con llave por el exterior y el interior. Voltaje de operación: 12 V AC. Para puertas de metal y de madera. Apertura eléctrica a distancia y/o con botón pulsador o control remoto.

Operación:

Apertura con llave mecánica o alimentación eléctrica (12 VAC).

Componentes:

Necesita Transformador: Entrada: 110V 60Hz 0.06 A max / 220V 50Hz 0.06 A max. Salida: Min 12V AC 60 Hz 1.2A / Max: 12V AC 3A

Figura 25. Cerradura eléctrica 12VAC Yale

Cálculos y consideraciones de Diseño

El sistema está diseñado para medir temperatura de forma precisa, robusta y confiable, utilizando un lazo de corriente industrial con los siguientes componentes:

Sensor PT100: Sensor de temperatura tipo RTD cuya resistencia varía linealmente con la temperatura.

Transmisor de 4–20 mA: Convierte la resistencia del RTD en una señal de corriente estándar, proporcional al rango de temperatura.

Fuente de alimentación de 24 VDC: Proporciona la energía al transmisor y al lazo de corriente.

Resistencia de 250 Ω: Transforma la señal de corriente en una señal de voltaje de 1–5 V compatible con el módulo de adquisición.

Módulo KC868-A8: Dispositivo de entrada analógica que recibe y digitaliza la señal de voltaje para interpretación y procesamiento.

El diseño del sistema se ha realizado considerando principios de eficiencia, compatibilidad eléctrica, seguridad operativa y facilidad de integración. A continuación, se presentan los principales cálculos y criterios utilizados:

Componente Voltaje Corriente estimada Cantidad Potencia total (aprox.)

KC868-A8 12 VDC 200 mA 1 2.4 W Transmisor RH110AE0515 24 VDC 20 mA 1 0.48 W

Sensor IR 12VDC 12 VDC 30 mA 1 0.72 W

Relé interno (x8 salidas) 12 VDC 30 mA c/u 8 2.88 W

Electroválvula 220 VAC 220 VAC 10 W 1 10 W

Contactor modular 220V 220 VAC 3.5 W 1 3.5 W

Dispositivos auxiliares - - - ~5 W (estimado)

Tabla 5. Cuadro de voltajes y potencia del sistema

53

Cálculo de la Resistencia de Carga para el controlador de señal analógica entre 1 y 5 volts.

Para que la señal de corriente generada por el transmisor (4 a 20 mA) se convierta en una señal de voltaje de 1 a 5 V, es necesario determinar el valor óptimo de la resistencia de carga utilizando la conocida ley de Ohm.

La ley de Ohm nos dice:

Conversión de Corriente a Voltaje

Entonces para convertir una señal de corriente de 4 a 20 mA en un voltaje entre 1 a 5 Voltios y pueda ser leído por una entrada analógica, decimos que:

4 mA 1.0 volt 8 mA 2.0 volt 12 mA 3.0 volt 16 mA 4.0 volt 20 mA 5.0 volt

Valor de resistencia para 4 mA

R = 1V 0.004A = 250 Ω

R = 250 Ω

Valor de resistencia para 20 mA

R = 5V 0.020A = 250 Ω

R = 250 Ω

V = I x R R = V I

Tabla 6. Cuadro de conversión de corriente a voltaje entre 1-5 V

54

Consideración del Uso de Corriente 4–20 mA

La señal de corriente de 4–20 mA es utilizada ampliamente en la industria por las siguientes razones:

Es resistente al ruido eléctrico

Mantiene precisión incluso en largas distancias

Permite detectar fallas por línea abierta (si la señal cae a 0 mA)

Cálculo del Rango de Voltaje con fuente de 24 VDC para señal analógica entre 1 y 5 volts.

Aplicamos Ley de Ohm:

Datos:

Corriente mínima: Imin = 4 mA = 0.004 A

Corriente máxima: Imax = 20 mA = 0.020 A

Resistencia de carga: R=250 Ω

Voltaje Mínimo:

$Vmin = Imin(A)\ x\ Resistencia\ de\ carga\ (\Omega)$

$Vmin = 0.004A\ x\ 250\Omega$

$Vmin = 1\ Volt$ ***Voltaje Máximo:***

$Vmax = Imax(A)\ x\ Resistencia\ de\ carga\ (\Omega)$

$Vmax = 0.020A\ x\ 250\Omega$

$Vmax = 5\ Volt$

V = I x R

55

Margen de Alimentación para el transmisor

El transmisor requiere de un mínimo de voltaje para funcionar correctamente usualmente entre 9 y 12 V, con 24 V disponibles, y una caída tensión de hasta 5 V en la resistencia de carga, el transmisor aún dispone de:

$Vtransmisor = V\ fuente - Vmáximo$

$Vtransmisor = 24\ V - 5V$

$Vtransmisor = 19\ V$

Rango de Temperatura y Conversión

El transmisor está configurado para un rango de temperatura de -20 °C a 80 °C. Entonces, se puede realizar la conversión de voltaje a temperatura con una relación lineal:

$T(C°) =$ Vin $- Vmin$ Vmax − Vmin $x(Rango\ de\ Temperatura) + (Tem\ Mín)$

Donde:

Vin: Voltaje leído entre 1 y 5 volts

Vmin: voltaje Mínimo

Vmax: Voltaje máximo

Rango de Temperatura: 100 °C

Entonces:

Si V(entrada) = 1V

$T(C°) = 1 - 1\ 5 - 1\ x(100) + (-20)$

$T(C°) = -20\ °C$

56

Si V(entrada) = 3V

$T(C°) = 3 - 1\ 5 - 1\ x(100) + (-20)$

$T(C°) = 30\ °C$

Si V(entrada) = 5V

$T(C°) = 5 - 1\ 5 - 1\ x(100) + (-20)$

$T(C°) = 80\ °C$

Conversión de voltaje a temperatura.

Voltaje (V) Temperatura (°C)

1.0 -20 2.0 5 3.0 30 4.0 55 5.0 80

Tabla 7. Cuadro de conversión de Voltaje a Temperatura entre 1-5 V

57

Diagrama de conexionado del Transmisor de Temperatura

El objetivo es convertir la señal de corriente estándar del transmisor (4–20 mA) en una señal de voltaje que pueda ser leída directamente por una entrada analógica del módulo KC868-A8, la cual trabaja en un rango típico de 1–5 V. Para esto se utiliza una resistencia SHUNT conectada en serie en el lazo de corriente.

Utilizando una fuente de 24 VDC y una resistencia de carga de 250 Ω, se logra convertir de forma efectiva una señal de corriente de 4–20 mA en un voltaje lineal de 1–5 V. Este voltaje es adecuado para ser leído por entradas analógicas como las del KC868-A8, asegurando lecturas precisas, estables y compatibles con ambientes industriales.

Figura 26. Diagrama de conexionado del Transmisor de Temperatura hacia el controlador utilizando una resistencia de 250Ω

58

Conversión de Señal analógica (4 – 20 mA a Porcentaje %).

Para calcular el porcentaje de una señal analógica de 4 – 20 mA aplicamos la

ecuación de la recta.

Y = mX + b

Donde:

m: es la pendiente o factor de conversión (f), que indica la inclinación de la

recta.

Se calcula como:

m = y2 − y1 x2 − x1

Figura 27. Representación del valor Porcentaje %

con respecto a la corriente 4-20 mA

59

b: es el intercepto, el punto donde la recta cruza el eje Y

Y: es el valor del Porcentaje (V%) entre 0 – 100%

X: es el rango de corriente 4 – 20 mA

Entonces

El factor de conversión será igual a:

$m = f$ = 20 − 4 100 − 0

f = 16 100

f = 0.16

Obteniendo el factor de conversión podemos hallar tanto la corriente (mA) y

el valor del Porcentaje:

ImA = f x(V%) + b

V% = I mA − b f

Ejemplo 1: Queremos hallar el valor del porcentaje cuando la entrada

obtenga una lectura de 12 mA. Entonces decimos que:

V% = 12 mA − 4 0.16

V% = 8 0.16

V% = 50 %

60

Ejemplo 2: Queremos hallar el valor de la corriente cuando obtenemos un

porcentaje de 88% Entonces decimos que:

ImA = f x(V%) + b

ImA = (0.16) x(88%) + 4

ImA = 18.08 mA

Cálculo de la temperatura (°C) con respecto a la corriente (4 – 20 mA) utilizando la ecuación de la Pendiente en un rango de -20 a 80 °C.

Aquí el análisis cambia, ya que obtendremos un gráfico de la recta de la

siguiente manera:

Figura 28. Representación del rango de Temperatura (°C)

con respecto a la corriente 4-20 mA

61

El cual el factor de conversión será igual a:

$m = f = 80 - (20)\ 20 - 4$

$f = 100\ 16$

$f = 6.25$

Ejemplo 3: Para hallar el valor de la temperatura (°C) cuando la corriente

está en 12 mA, calculamos de la siguiente manera.

Recordemos la Ecuación punto pendiente:

$Y - y1 = m(X - x1)$

Donde:

Y: Temperatura °C

X: Intensidad de Corriente (mA)

(x1,y1) = (4,-20) = Punto conocido

b = -20; con respecto al gráfico

m = f = 6.26 = factor de Conversión

Entonces Aplicamos:

$Temperatura\ °C - (-20) = 6.25(12 - \mathbf{4})$

$Temperatura\ °C + 20 = 6.25(12 - \mathbf{4})$

$Temperatura\ °C = 6.25(12 - \mathbf{4}) - 20$

62

Entonces decimos que:

$Y = mX + b$

Formula Final:

$T\ (°C) = f\ (\ I\ mA - 4) + b$

$Temperatura(°C) = 6.25(12 - 4) + (-20)$

$T(°C) = 6.25(8) - 20$

$T(°C) = 50 - 20$

$T(°C)$ = 30 °C

Ejemplo 4: Para hallar el valor de la temperatura (°C) cuando la corriente

está en 18 mA, calculamos de la siguiente manera.

Datos:

b = -20; con respecto al gráfico

m = factor conversión = 6.25

I mA= 18 mA

$Temperatura(°C)$ = 6.25(18 − 4) + (−20)

$Temperatura(°C)$ = 6.25(14) − 20

$Temperatura(°C)$ = 87.5 − 20

$Temperatura(°C)$ = 67.5 °C

Tabla de Conversiones

Voltaje (V) Corriente (mA) Temperatura (°C) 1.0 4 -20 2.0 8 5 3.0 12 30 4.0 16 55 5.0 20 80

Tabla 8. Cuadro de conversión voltaje, corriente y temperatura

63

Cálculos de la fuente de Alimentación – Transformador 220/24vac

La fórmula nos dice que:

n = Vp Vs = Np Ns

Donde:

n: Relación de Transformación

Vp: Voltaje en la espiral primaria

Vs: Voltaje en la espiral secundaria

Np: Número de espiras en el primario

Ns: Número de espiras en el secundario

Tener en cuenta que:

Si n >1 → **Transformador reductor** (baja el voltaje)

Si n <1 → **Transformador elevador** (sube el voltaje)

Figura 29. Conexionado del transformador 220Vac/24 Vac

64

Entonces:

n = 220 Vac 24 Vac

n = 9.17

La relación es de 9:1

9.17 1 = 220 Vac 24 Vac

Por lo tanto, es un transformador reductor de voltaje, reduciremos el voltaje de entrada 220 VAC a 24 VAC.

Vp = n x Vs

Vp = 9.17 x 24

Vp = 220.0 Vac

Vs = Vp n

Vs = 220Vac 9.17

Vs = 23.99 Vac

Cálculo de la Sección del núcleo del transformador

Para determinar la sección del núcleo de un transformador en función de su potencia, se puede utilizar una fórmula aproximada que relaciona la sección del núcleo (Sn) con la potencia aparente (VA) del transformador, dado que el sistema requiere de una potencia de 25 w consideramos un transformador de 25 VA.

Sn = k ∗ √P (VA)

65

Donde:

Sn: sección del núcleo (cm2)

k: Constante empírica = 1.3

P (VA): Potencia aparente = 25 VA

Entonces:

Sn = 1.3 x √25

Sn = 6.5 cm^2

Cálculo el número de espiras en el Primario y Secundario

Np = $Vp\ f.\ S.\ B.\ 4.4x10^{-8}$

Ns = $Vs\ f.\ S.\ B.\ 4.4x10^{-8}$

Donde:

Np: Vp/(f x S x B x 4.4x10^-8)

Np: Número de espiras en el primario

Ns: Número de espiras en el secundario

Vp: Voltaje en la espiral primaria

Vs: Voltaje en la espiral Secundaria

f: frecuencia (60 Hz)

S: Sección del núcleo (cm2) = 6.5 cm2

B = μ x H = Inducción magnética (Gauss)

μ: Permeabilidad del acero usado en el núcleo

H: Intensidad del campo magnético

B: 12 000 Gauss para fines académicos

4.4×10−8 = constante de diseño

66

Entonces:

Np = 220 Vac 60 $hz\ x$ 6.5 cm^2 x 12 000 $Gauss\ x$ (4.4$x10^{-8}$)

Np = 1068 $espiras$

Np = 24 Vac 60 $hz\ x$ 6.5 cm^2 x 12 000 $Gauss\ x$ (4.4$x10^{-8}$)

Ns = 116 $espiras$

Cálculo de corriente en el bobinado Primario y Secundario

Basado en un transformador ideal

Pot(primaria) = Pot (secundaria) = Vp. Ip = Vs. Is

Ip = $Vs.\ Is\ Vp$

Donde:

Ip: Corriente Primario

Vp: Voltaje en la espiral primaria

Vs: Voltaje en la espiral secundaria

Is: Corriente en el secundario

Potencia del Sistema: 25 W

67

Por lo tanto, decimos que:

Potencia (p) = $Vp\ x\ Ip$

Potencia (s) = $Vs\ x\ Is$

Despejamos para hallar Corriente Primario:

Ip = $P\ Vp$

Ip = 25 220

Ip = 0.11 $Amp.$

Despejamos para hallar Corriente Secundario:

Is = $P\ Vs$

Is = 25 24

Is = 1.04 $Amp.$

68

Cálculo del Filtro en la fuente de Alimentación

Usaremos las siguientes formulas:

A(rizado) = $I\ f.\ C$

Se desea:

A(rizado) = 2%Vp

Donde:

C: Capacidad del capacitor (Faradios)

I: Corriente de carga (Amperios)

f: Frecuencia de Rizado

120 Hz para rectificador de onda completa

60 Hz para onda media

A(rizado) = Amplitud de rizado (voltios)

Vp: Voltaje Pico

Figura 30. Conexionado de capacitor (filtro)

69

Estimación del rizado eficaz para la fuente de alimentación con filtro capacitivo.

De la formula:

$V(pico)$ = (Vs. √2) − (Caida de tension en 2 diodos)

Entonces decimos que el voltaje pico es:

$V(pico)$ = (24V x √2) − (2x0.7V)

$V(pico)$ = 33.94V − 1.4V

$V(pico)$ = 32.54 V

Por lo tanto:

A(rizado) = 2%Vp

A(rizado) = 0.02x(32.54V)

A(rizado) = 0.65V

Luego:

A(rizado) = $I\,f.\,C$

C1 = $I\,f.\,A(rizado)$

C1 = 1.04 $Amperios$ 120Hzx0.65V

C1 = 0,01333 F

C1 = 13,33 3uF

70

Estimación del Voltaje del capacitor.

Red eléctrica: 220-240 VAC

Como la relación es de 9:1

Entonces:

V(capacitor) = 240 VAC 9

V(capacitor) = 26.66V

Aseguramos con el 20%:

V(pico) = 26.66Vx√2

V(pico) = 37.71V

V(capacitor) = $V(pico)$ + 20%($Vpico$)

V(capacitor) = 37.71 + 7.54

V(capacitor) = 45.25 V

Valor Comercial:

V(capacitor) = 50 V

Nota:

Podemos utilizar 4 capacitores de 3300 uF en paralelo de 50V cada uno para llegar a ese valor de filtro capacitivo. Ya que los capacitores mayores a 10,000 uF ocupan demasiado espacio en una fuente de alimentación.

CAPACITORES ELECTROLITICOS (VALORES COMERCIALES) Uf Uf Uf Uf Uf Uf Uf 0.1 1 10 100 1000 10000 100000 0.12 1.2 12 120 1200 12000 - 0.22 2.2 22 220 2200 22000 - 0.33 3.3 33 330 3300 33000 - 0.47 4.7 47 470 4700 47000 - 0.56 5.6 56 560 5600 56000 - 0.68 6.8 68 680 6800 68000 - 0.82 8.2 82 820 8200 82000 -

Tabla 9. Cuadro de valores comerciales de capacitores

71

Arreglo de capacitores para un rizado del 2%.

Para asegurar una salida de tensión continua y estable, se emplearon 4 capacitores electrolíticos 3300 uF/50V conectados en paralelo, logrando una capacidad total de 13200 uF. Esta configuración permite reducir el rizado de la señal rectificada, manteniéndolo en un nivel adecuado para el funcionamiento confiable de los reguladores lineales 7824 y 7812. El regulador 7824 entrega una salida estabilizada de 24VDC, mientras que el 7812 proporciona 12 VDC para alimentar el controlador KC868-A8 se considerará las recomendaciones del fabricante, añadiendo capacitores cerámicos y electrolíticos a la entrada y salida de los reguladores para mejorar la estabilidad y respuesta ante variaciones de carga. así mismo se recomienda usar disipadores de calor adecuados y un ventilador para evitar

sobrecalentamientos debido a la disipación térmica de los reguladores.

Figura 31. Arreglo de capacitores para fuente de alimentación de 24 VDC

72

Sistema eléctrico

Diagrama Eléctrico Unifilar

Figura 32. Diagrama eléctrico Unifilar (Elaboración Propia)

73

Circuito de suministro de Alimentación

Figura 33. Diagrama Suministro de Alimentación (Elaboración Propia)

74

Circuito de Mando

Figura 34. Circuito de Mando (Elaboración Propia)

75

Circuito de Fuerza

Figura 35. Circuito de Fuerza (Elaboración Propia)

76

Conexionado del switch Panel

Figura 36. Conexión switch panel led (Elaboración Propia)

77

Conexionado del Sensor Magnético

Figura 37. Conexión sensores magnéticos (Elaboración Propia)

78

Conexionado del Detector IR

Figura 38. Conexión Detector IR (Elaboración Propia)

79

Conexionado del Sensor PIR

Figura 39. Conexión sensor PIR (Elaboración Propia)

80

Conexionado del Transmisor de Temperatura y Humedad

Figura 40. Conexión sensor de temperatura y humedad (Elaboración Propia)

81

Sistema electrónico

Diagrama Electrónico

Figura 41. Circuito electrónico del controlador

82

Circuito de Señal Digital del Detector IR

Figura 42. Circuito de señal digital del detector IR

83

Circuito Electrónico para Detector IR

Figura 43. Armado en Proteus Circuito de señal digital del detector IR

84

Circuito de Señal Digital del Sensor PIR

Figura 44. Circuito de señal digital del Sensor PIR

85

Circuito de la fuente de Alimentación

Figura 45. Circuito de la fuente de Alimentación (elaboración Propia)

86

Circuito de control (Dimmer)

Figura 46. Circuito del Control de iluminación utilizando Dimmer (elaboración Propia)

87

Circuito de Potencia (Dimmer)

Figura 47. Circuito de Potencia Dimmer (elaboración Propia)

88

Sistema de Software

Diagrama de Bloques del Proyecto

El sistema de software desarrollado para el controlador Kincony KC868-A8, basado en un microcontrolador ESP32, está estructurado en módulos lógicos que permiten la lectura de sensores, procesamiento de condiciones lógicas, control de actuadores y la comunicación remota con el usuario. A continuación, se presentan los principales diagramas de bloques del sistema:

Figura 48. Diagrama de bloques del proyecto (elaboración Propia)

89

→ Repetir lectura

↓

Diagrama de Flujo

INICIO

↓

Inicialización del KC868-A8

↓

Configuración de red (Wi-Fi/Ethernet)

↓

Configuración de MQTT/API HTTP

↓

Lectura de sensores (entrada)

↓

¿Evento detectado?

↓ ↓

Sí No

Procesamiento lógico

(temperatura, PIR, LDR, etc.)

↓

Activación de actuadores (relevadores)

según lógica definida

↓

Envío de estado al servidor (MQTT/API)

↓

Espera breve / Loop continuo

90

Librerías Usadas

Para programar el firmware en el entorno del ESP32, se han empleado las siguientes librerías estándar y personalizadas, compatibles con el entorno Arduino IDE o PlatformIO:

WiFi.h: Para conexión a red inalámbrica.

PubSubClient.h: Cliente MQTT para comunicación con Home Assistant o Node-RED.

HTTPClient.h: Comunicación vía API REST.

ESPAsyncWebServer.h: Para interfaz web embebida.

ArduinoJson.h: Para traducir y crear datos en formato JSON.

Wire.h: Comunicación I2C (sensores).

ESP32Servo.h: Para control de servos (si se implementan).

EEPROM.h: Para almacenamiento de configuración o claves en memoria persistente.

Firmware y Software (a Utilizar)

El módulo KC868-A8 puede funcionar con distintos tipos de firmware según la necesidad del sistema. En esta tesis se proponen dos enfoques posibles para la implementación:

Firmware Personalizado con Arduino (ESP32)

Se programa el microcontrolador ESP32 integrado en el KC868-A8 con código hecho en C/C++ mediante el IDE de Arduino o PlatformIO. Este enfoque permite un control total sobre el comportamiento del sistema, incluyendo:

Lógica de sensores

Control de actuadores

Automatización interna

Comunicación MQTT/HTTP personalizada

91

Figura 49. Firmware desarrollado Tasmota

Figura 50. Firmware desarrollado ESPHome

Firmware Preconfigurado (Tasmota / ESPHome)

En caso de optar por firmware ya desarrollado:

Tasmota: Ofrece control local de los relés y lectura de sensores, compatible con MQTT. Ideal para integrarse con Home Assistant sin programación.

ESPHome: Integración directa con Home Assistant mediante YAML. Permite crear automatizaciones sin necesidad de escribir código en C++.

Ambas opciones permiten realizar pruebas rápidas y asegurar compatibilidad con plataformas domóticas estándar.

92

Programa Lógico o Datos de Configuración

A continuación, se describe una estructura lógica del funcionamiento del sistema, basada en condiciones típicas del entorno residencial.

Condiciones de Automatización

Encendido automático de luces:

Si LDR detecta baja iluminación o hay movimiento (PIR), entonces activar luz R1

Control de ventilación o calefacción:

Si temperatura > 28°C, activar ventilador (R2)

Si temperatura < 18°C, activar calefactor (R6)

Detección de intrusión:

Si sensor magnético se activa durante ausencia del usuario, activar alarma (R5) y luz estroboscópica (R8)

Control de acceso:

Si se detecta evento remoto desde aplicación móvil, abrir cerradura (R4)

Configuración de Parámetros (vía Web o App)

Modo manual o automático

Configuración de umbrales de temperatura

Horarios de activación

Estados de relé y respuesta ante eventos

Véase en anexo A

Anexo A - Código Fuente ESPHome (KC868-A8)

93

Análisis de Costos y Presupuesto

Costo de Equipamiento (Hardware y Software)

A continuación, se detalla el costo estimado de los componentes electrónicos, sensores, actuadores y módulos de control utilizados en el desarrollo del sistema domótico. Los precios están expresados en dólares americanos (USD) y son aproximados, considerando adquisiciones por unidad en proveedores mayoristas.

Ítem Cantidad Costo Unitario (USD) Costo Total (USD) Módulo KC868-A8 (ESP32 integrado) 1 75 75

Sensor PIR 24VDC 1 6 6

Sensor magnético (reed switch) 4 1.5 6

Sensor infrarrojo (IR) FC-51 1 2 2

Sensor temperatura/humedad RH110AE0515 + PT100 1 30 30

Lámparas LED 2 5 10 Ventilador 220VAC 1 15 15

Calefactor eléctrico pequeño 1 18 18

Electroválvula 220VAC 1 12 12 Cerradura eléctrica 12VAC 1 20 20 Buzzer 12V 1 2 2 Luz estroboscópica 1 8 8

Fuente 12VDC para KC868-A8 1 10 10

Fuente 24VDC para sensores 1 12 12

Cables, terminales, conectores Varios — 10

Material de montaje (cajas, riel DIN, tornillería) — — 15

Subtotal Equipamiento — — 261

Tabla 10. Cuadro de costos de equipamiento (hardware y software)

94

Software:

Firmware: Tasmota o ESPHome (libre y gratuito)

Plataforma de gestión: Home Assistant / Node-RED (open source

Costo de Recursos de Personal

Este costo se refiere a las horas hombre dedicadas al diseño, programación, implementación y documentación del proyecto. Se estima un valor referencial para efectos de valoración del trabajo.

Actividad Horas estimadas Tarifa por hora (USD) Total (USD)

Investigación técnica y bibliográfica 20 h 5 100

Diseño del sistema (hardware/software) 30 h 6 180

Programación y configuración del KC868-A8 25 h 6 150

Pruebas, validación y ajustes 15 h 5 75

Redacción de informe técnico 30 h 5 150

Subtotal Recursos Humanos — — 655

Tabla 11. Cuadro de Recursos de Personal

95

Costo de Gestión y Otros Gastos

Estos costos incluyen la logística, impresión de documentos, transporte, herramientas menores y otros recursos generales asociados al desarrollo del proyecto.

Cálculo del Presupuesto Total

Rubro Monto (USD)

Equipamiento (Hardware y Software) 261

Recursos Humanos 655

Gestión y Otros 85

Total, del Proyecto USD 1,001.00

Concepto Estimación (USD)

Impresiones y empastado de tesis 25

Transporte y movilidad 20

Herramientas menores (multímetro, soldador, etc.) 30

Acceso a internet, licencias, pruebas 10

Subtotal Gestión/Otros 85

Tabla 12. Cuadro de costos de gestión y otros gastos

Tabla 13. Cuadro de cálculo del presupuesto total

96

Resultados del Proyecto

Abriremos home assistant en una máquina virtual

esperar que termine de cargar el sistema

97

Se generará un link para entrar en una página web

Se abrirá la plataforma ESPHome

98

Aquí podemos escribir el código de programa

Abrir en otra pagina el siguiente enlace para grabar el código al controlador

web.esphome.io

99

100

101

Capítulo IV: Operación y Mantenimiento

Operación

El sistema domótico desarrollado opera de manera automatizada y/o manual mediante el módulo Kincony KC868-A8, que permite controlar y monitorear diversos dispositivos eléctricos desde una red local o remota.

La operación se realiza a través de dos formas principales:

Operación Automática (Seguro):

El sistema evalúa las señales de sensores conectados a las entradas digitales del KC868-A8 y, según la lógica definida en el software o plataforma de control (ej. Home Assistant, Node-RED), activa o desactiva actuadores como luces, ventiladores, cerraduras, alarmas, etc.

Operación Manual Confort):

Mediante:

Interfaz web integrada (acceso por IP local o remota).

Aplicación móvil (compatible con MQTT, HTTP API o servicios cloud).

Interruptores físicos de pared conectados a las entradas digitales.

El sistema funciona de forma continua y cíclica, permitiendo un monitoreo constante de las condiciones del entorno residencial

102

Figura 51. Selector de 2 posiciones

Si IN8 = HIGH → MODO AUTOMÁTICO

Ejecutar lógica con sensores

Si IN8 = LOW → MODO MANUAL

Ignorar sensores, esperar pulsadores físicos

Funcionamiento:

Selector de 2 posiciones (selector de modo)

1 interruptor deslizante o de palanca de 2 posiciones (ON–OFF)

1 entrada digital del KC868-A8 _ IN8 (MOD OP)

Una etiqueta física al lado: Modo Automático / Modo Manual

Cómo funciona:

Cuando el interruptor está en ON → modo automático

Cuando está en OFF → modo manual

El KC868-A8 lee esta entrada digital y en el firmware (ESPHome, Node-RED, etc.)

puedes usar esta condición lógica para decidir el cambio.

103

Figura 52. entrada digital del KC868-A8 _ IN8 (MOD OP)

Entrada digital del KC868-A8 _ IN8 (MOD OP)

Consideraciones de Seguridad para la Operación

Para garantizar un funcionamiento seguro del sistema, se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

1. Verificar que todos los sensores y actuadores estén correctamente instalados y protegidos contra humedad o cortocircuitos.

2. Usar disyuntores unipolares para proteger cada rama del circuito eléctrico.

3. Asegurar la alimentación eléctrica (12V, 24V y 220V) esté correctamente diferenciada y aislada.

4. No manipular el sistema mientras esté energizado.

5. Realizar mantenimiento preventivo periódicamente (limpieza de terminales,

revisión de cableado).

6. Ante mantenimiento prolongado, desconectar físicamente la fuente de poder principal.

7. No conectar cargas que superen la capacidad máxima de los relés del KC868-A8 (10A 250VAC / 30VDC por canal).

8. Utilizar carcasas o gabinetes aislantes para evitar el contacto accidental con partes eléctricas activas.

Manual de Usuario u Operación de Puesta en Marcha

A continuación, se describe una guía básica para poner en marcha el sistema:

Paso	**Acción**
1	Verificar el correcto cableado de sensores y actuadores al módulo KC868-A8.
2	Conectar la alimentación de 12VDC para el módulo y 24VDC/220VAC para actuadores.
3	Encender los disyuntores del tablero.
4	Esperar la inicialización del módulo (LED de estado encendido).
5	Acceder a la interfaz web del sistema (por IP local o dominio en nube).
6	Configurar red Wi-Fi y parámetros básicos (si es la primera vez).
7	Verificar lectura de sensores y estado de salidas en la interfaz.
8	Activar actuadores de prueba desde la web/app para confirmar funcionamiento.
9	He de confirmar que el sistema responde a eventos automáticos (movimiento, temperatura, etc.).
10	Registrar usuarios o contraseñas si aplica sistema de acceso seguro. (en caso aplique)

Tabla 14. Cuadro de operación y puesta en marcha

105

Tabla de Causas de Fallos y Solución en la Operación

Falla Detectada Posible Causa Solución Recomendada

No enciende el sistema Fuente de 12V desconectada o defectuosa

Verificar conexión y funcionamiento de fuente de 12V

Relé no activa la carga (luz, ventilador, etc.) Actuador mal conectado o relé dañado

Verificar conexión y reemplazar relé si es necesario

No hay respuesta desde la app/interfaz web Red Wi-Fi caída o configuración IP incorrecta Verificar conexión de red y reiniciar módulo

Sensor PIR no detecta movimiento Cable cortado o mal orientado Revisar conexión y ajustar ángulo del sensor

Sensor de temperatura no registra valores Transmisor mal alimentado o desconectado Verificar alimentación 24V y revisar cableado del sensor

Lecturas incorrectas en la interfaz Sensor dañado o interferencia eléctrica Sustituir sensor y revisar conexiones

Cerradura no abre desde la app Falla en relé R4 o voltaje insuficiente

Probar activación manual, verificar relé y tensión de salida

Alarmas se activan sin causa Falsas señales por rebote o sensibilidad alta en sensores

Añadir filtros en software o ajustar parámetros de sensor

Tabla 15. Cuadro de causas de fallos y solución en la operación

106

Figura 53. Mantenimiento Preventivo de módulos y componentes

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo asegurar el funcionamiento en

el tiempo, reducir fallos imprevistos y prolongar la vida útil de los componentes. En el

caso del módulo Kincony KC868-A8, el mantenimiento se enfoca principalmente en los

sensores, actuadores, conexiones eléctricas y la verificación del firmware.

107

Diagrama de Gantt de Mantenimiento Preventivo

Actividad Frecuencia Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

Limpieza de sensores Trimestral X X X X X X

Prueba de relés y actuadores Trimestral X X X X X X

Verificación de conexiones eléctricas Trimestral X X X X X X

Revisión de firmware (actualizaciones) Semestral X X X

Revisión de seguridad en tableros Semestral X X X

Revisión funcional del sistema general Mensual X X X X X X X X X X X X

Tabla 16. Diagrama de Gantt de mantenimiento Preventivo

108

Procedimiento de Mantenimiento Preventivo

Paso 1: Revisión Visual General

Verificar el estado que se encuentran los cables, conectores, fuentes y dispositivos.

Comprobar que no haya signos de sobrecalentamiento, humedad o polvo acumulado.

Paso 2: Limpieza de Sensores y Componentes

Utilizar aire comprimido o pincel fino para limpiar sensores PIR, IR, LDR y reed switch.

Limpiar terminales de contacto con alcohol isopropílico si es necesario.

Paso 3: Verificación de Relés y Salidas del KC868-A8

Activar manualmente cada relé desde la interfaz web y verificar que el actuador responda.

Medir continuidad con multímetro si alguna salida presenta fallos.

Paso 4: Comprobación de Conexiones Eléctricas

Verificar apriete de tornillos en borneras y tableros.

Medir tensión de alimentación (12V, 24V y 220V) en puntos clave.

Paso 5: Actualización de Firmware (si aplica)

Revisar si existen nuevas versiones de Tasmota, ESPHome o firmware Kincony.

Realizar backup de configuración antes de actualizar.

Paso 6: Verificación de Lógica de Automatización

Validar que las condiciones (temperatura, presencia, luminosidad) ejecuten correctamente las acciones definidas.

109

Materiales, Equipos y Herramientas

Material / Herramienta	Cantidad	Observaciones
Destornillador plano y estrella	1 c/u	Para acceso a terminales y módulos.
Multímetro digital	1	Para medir tensiones, continuidad y relés.
Alcohol isopropílico	1 frasco	Para limpieza de contactos.
Brocha fina o pincel	1	Para limpieza superficial de sensores.
Aire comprimido	1	Útil para sensores sensibles como PIR o IR.
Laptop / smartphone	1	Para acceder a interfaz web del KC868-A8.
Conexión a internet	1	Para actualización o monitoreo remoto.

Tabla 17. Cuadro de materiales, herramientas y equipos

110

Ficha Técnica de Mantenimiento Preventivo

111

Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo tiene como finalidad restaurar el funcionamiento y operatividad del sistema cuando se produce una falla inesperada, ya sea por desgaste de componentes, errores eléctricos, interferencias de red, o eventos externos.

En el sistema domótico implementado con el KC868-A8, el mantenimiento correctivo se aplica principalmente en:

1. Reemplazo de sensores defectuosos (PIR, magnético, temperatura)
2. Sustitución de relés dañados o que no activan correctamente
3. Reparación de conexiones sueltas o cortocircuitos
4. Restauración del firmware o configuración del módulo
5. Verificación de daños por sobretensiones o mal uso

Procedimiento de Mantenimiento Correctivo

Cuando ocurre una falla, se debe seguir el siguiente procedimiento para garantizar una solución efectiva y segura:

Paso	**Descripción**
1	Identificar la falla reportada por el usuario o detectada por monitoreo.
2	Desenergizar el sistema y asegurar el área de trabajo.
3	Revisar conexiones eléctricas (cables, terminales, borneras, fusibles).
4	Verificar sensores con multímetro o mediante diagnóstico desde la interfaz.
5	Probar salidas de relés directamente desde ESPHome/Home Assistant.
6	Reemplazar componente defectuoso si es necesario (relé, sensor, etc.).
7	Restablecer configuración o firmware en caso de bloqueo de software.
8	Encender el sistema y realizar pruebas funcionales completas.
9	Registrar la intervención y resultado en la ficha correspondiente.

Tabla 18. Cuadro de procedimiento de mantenimiento correctivo

112

Materiales, Equipos y Herramientas

Herramienta/Material	**Uso previsto**

Destornillador plano y estrella	Acceso a borneras y montaje
Multímetro digital	Verificación de continuidad, tensión y relés
Fuente de prueba 12V / 24V	Pruebas externas a sensores o actuadores
Repuestos: sensores, relés, fusibles	Sustitución de componentes defectuosos
Soldador y estaño	Reparación de cables o terminales dañados
Computadora portátil	Diagnóstico por ESPHome, Home Assistant o consola
Pinzas y pelacables	Corte y conexión de conductores
Alcohol isopropílico	Limpieza de terminales o sensores

Tabla 19. Cuadro de materiales, equipos y herramientas

Ficha de Mantenimiento Correctivo

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

1. Se logró establecer una propuesta que integra monitoreo de presencia, temperatura,

permitiendo el control automatizado de elementos eléctricos como iluminación.

alarmas sonoras o visibles, cerraduras, sistemas de ventilación o calefacción.

2. A partir de la elaboración de los planos llámese vista de planta o eléctricos se logro identificar y representar de manera clara la distribución estratégica de los dispositivos de seguridad y monitoreo dentro de un espacio residencial, facilitando la correcta instalación y funcionamiento de los componentes del sistema.

3. La selección de sensores, actuadores, equipos y plataformas de control permitió garantizar la viabilidad técnica del sistema propuesto, asegurando la correcta captación de datos ambientales y de presencia, así como la ejecución eficiente de las acciones automatizadas dentro del entorno residencial.

4. La propuesta de un interfaz o plataforma amigable permitió la interacción eficiente entre el usuario y sistema domótico, haciendo posible el control y monitoreo tanto de manera remota como local, lo que mejora la experiencia del usuario y la accesibilidad al sistema.

5. Finalmente, mediante la implementación de mecanismos de seguridad y respuestas ante eventos críticos, se establecieron estrategias que permiten detectar situaciones como intrusiones o variaciones ambientales anómalas, activando respuestas automáticas que contribuyen a la protección y ahorro energético del entorno residencial.

Recomendaciones:

1. Considerar la implementación del sistema propuesto en viviendas reales para validar su funcionamiento en condiciones practicas y evaluar posibles mejoras en la integración de los dispositivos.

2. La distribución de sensores y dispositivos de seguridad sea realizada siguiendo criterios técnicos y de cobertura adecuados, con el fin de garantizar un funcionamiento eficiente.

3. Se sugiere seleccionar equipos y plataformas tecnológicas compatibles y actualizables, que permitan la escalabilidad del sistema y la incorporación de nuevos dispositivos o funcionalidades en el futuro.

4. Optimizar continuamente la interfaz de usuario, incorporando nuevas opciones de

personalización y accesibilidad que faciliten la interacción de diferentes usuarios con el sistema.

5. Finalmente se sugiere fortalecer los mecanismos de seguridad del sistema mediante la incorporación de protocolos de protección de datos y comunicaciones seguras, con el objetivo de prevenir vulnerabilidades en el acceso del sistema.

Referencias Bibliográficas

Características del módulo del relé de 8 canales Arduino ESP32 – KC868-A8

www.kincony.com/arduino-esp32-8-channel-relay-module-kc868-a8.html

Código básico de configuración del controlador

http://devives.esphome.io/devices/kincony-kc868-A8#gpio-pinout

Interfaz para la plataforma ESP home

http://web.esphome.io

Integración en Home Assitant a través de MQTT

Kinkony KC868-A8 - Integración en Home Assistant a través de MQTT

Códigos Personalizados

https://esphome.io/guides/diy.html#sample-configurations

Cálculo de temperatura y comunicación de 4 – 20 mA

instrumentación Industrial – Antonio Creus 8° edición

Dispositivos y circuitos electrónicos – 4ta edición – Donald Neamen

Manual de especificaciones técnicas RH110AE0515 – Transmisor de temperatura y humedad-.

Conexionado del interruptor de pared

https://www.youtube.com/watch?v=ClKjmUTTF7o&t=5s

Fuentes de Alimentación – José Luis Zavaleta Fernández

https://www.autoreseditores.com/libro/23326/jose-luis-zabaleta-fernandez/fuentes-de-alimentacion.hml

how to use switch button by esphome for home assistant

Anexos

Anexo A - Código Fuente ESPHome (KC868-A8)

Anexo B - Esquema de Conexiones para prueba en Arduino

Anexo C – Diseño del tablero de distribución eléctrico

Anexo D – Tablero de distribución en 3D

118

Anexo B - Esquema de Conexiones para prueba en Arduino

Figura 46. Esquema de conexiones para Simulación y pruebas en Arduino

119

Anexo C – Diseño del tablero de distribución eléctrico

Figura 47. Diseño del tablero de distribución eléctrico

Anexo D – Tablero de distribución en 3D

Figura 54. Diseño del tablero de distribución en 3D