ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Escuela Técnica de la Fuerza Aérea

Departamento de Seguridad y Defensa

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DOMÓTICO

Autores: Gualli Narvaez, Damaris Melissa

Padilla Tipanluisa, Naydelin Jesseña

Director: **Tnte. Téc. Avc. Gualoto Chuisaca, Freddy Paul**



Latacunga – Ecuador
2026

ÍNDICE

CAPÍTULO 1
Introducción y planteamiento del problema

CAPÍTULO 2
Estado del arte y marco teórico

CAPÍTULO 3
Metodología

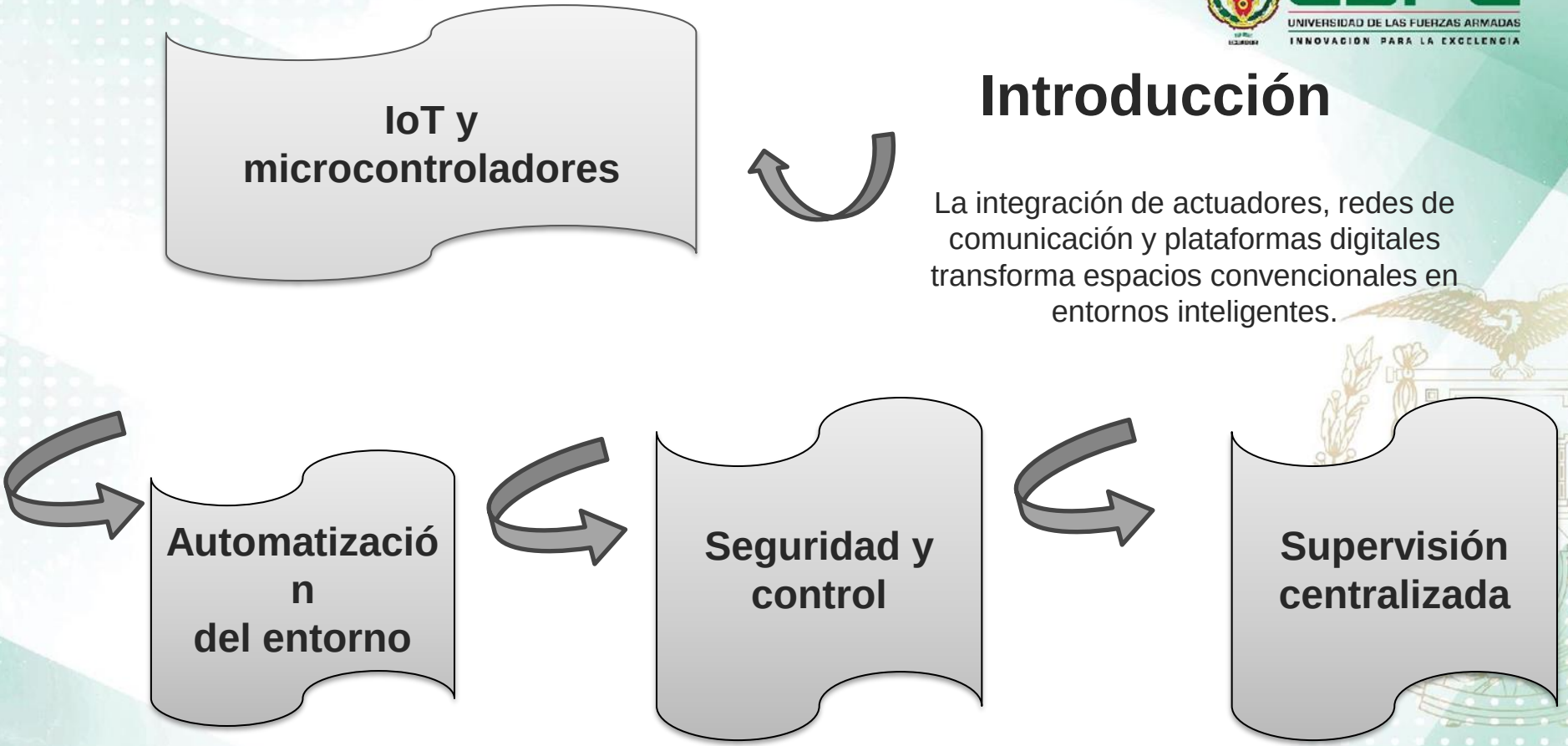
CAPÍTULO 4
Análisis y resultados

CAPÍTULO 5
Conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO 1
Introducción y planteamiento del problema

Introducción

La integración de actuadores, redes de comunicación y plataformas digitales transforma espacios convencionales en entornos inteligentes.



ANTECEDENTES

La domótica integra dispositivos para automatizar funciones de seguridad y supervisión.

El crecimiento del IoT exige redes y equipos conectados con mejores condiciones de seguridad.

La ETFA requiere espacios tecnológicos acordes con la formación y la innovación TIC.

La operación manual reduce la eficiencia y mantiene procesos dependientes del usuario.

La automatización facilita iluminación, acceso, videoconferencia y privacidad.

Una plataforma centralizada permite visualizar estados y responder a eventos en tiempo real.

Planteamiento del problema

Equipos fuera de producción dificultan la modernización y la integración de nuevas funciones.

La dependencia de acciones manuales reduce la eficiencia y limita la automatización del espacio.

No existe una administración centralizada que permita monitorear y controlar los dispositivos en tiempo real.

¿Cómo diseñar e implementar una infraestructura tecnológica para un sistema domótico que permita mejorar la automatización y seguridad del entorno?

Argumentación del problema



CAUSAS
Equipos obsoletos
Procesos manuales
Sistemas no integrados

EFECTOS
Menor eficiencia
Baja trazabilidad
Respuesta tardía

NECESIDAD
Infraestructura domótica moderna, integrada y supervisada desde una interfaz digital.

Diseñar e implementar la infraestructura tecnológica del sistema domótico.

Configurar los dispositivos de control y automatización mediante microcontroladores.

Implementar control de acceso, videoconferencia, iluminación y láminas inteligentes.

Desarrollar una interfaz digital de supervisión y monitoreo, integrando la red de comunicación y control.

Formulación del problema

Pregunta central

¿Cómo diseñar e implementar una infraestructura tecnológica para un sistema domótico que permita mejorar la automatización y seguridad del entorno?

Ejes de solución

- Control de acceso
- Videoconferencia

Iluminación y láminas inteligentes

- Interfaz digital y red Wi-Fi

El proyecto se concentra en una sala de reuniones de la ETFA.

Justificación del problema

Automatizar
Reducir la dependencia de procesos manuales y mejorar la operación de los dispositivos.

Fortalecer la seguridad
Incorporar mecanismos de control de acceso y respuesta ante eventos del entorno.

Centralizar la supervisión
Integrar los dispositivos en una interfaz digital para monitoreo y control en tiempo real.

Relevancia

Eficiencia operativa
Automatiza funciones y reduce intervenciones manuales en la sala.

Seguridad institucional
El control de acceso y el monitoreo permiten responder con mayor oportunidad a eventos.

Modernización tecnológica
Integra IoT, microcontroladores, actuadores y comunicación inalámbrica en una solución escalable.

Alcance del proyecto

Sala de reuniones ETFA

El diseño se orienta a un espacio real de la ETFA y considera puerta de acceso, área central y puesto de supervisión.

Sistemas integrados

Videoconferencia, iluminación, láminas inteligentes, control por voz, acceso y comunicación Wi-Fi.

Supervisión centralizada

La interfaz digital concentra estados, eventos y comandos para facilitar el monitoreo y control.

Funciones principales

Control audiovisual

Cámara KanDao 360°, micrófonos, altavoz y seguimiento inteligente para reuniones presenciales y virtuales.

Automatización

Relés y actuadores para controlar iluminación y apertura/cierre de láminas inteligentes.

Comunicación e interfaz

ESP32 y Wi-Fi procesan, transmiten y visualizan la información en una plataforma de supervisión.

CAPÍTULO 2
Estado del arte y marco teórico

Cualitativo

- Analiza el entorno, las condiciones de control y seguridad, los requerimientos de automatización y las necesidades funcionales mediante observación directa y revisión técnica.

Cuantitativo

- Organiza y mide puntos de control, dispositivos, tiempos de respuesta y eventos obtenidos durante las pruebas de funcionamiento.

Alcance

- Investigación descriptiva y aplicada: caracteriza la situación actual y desarrolla una solución tecnológica funcional.

Diseño de la investigación
• No experimental
• Análisis de las condiciones existentes sin manipular deliberadamente las variables.



Modalidad y fuentes
• Investigación de campo
• Primarias: observación directa, registros técnicos, resultados y tiempos de respuesta.
• Secundarias: libros, artículos, tesis, manuales y fichas técnicas.

Procedimiento
1. Recolectar información
2. Organizar los datos
3. Analizar compatibilidad e integración
4. Validar el funcionamiento del sistema.

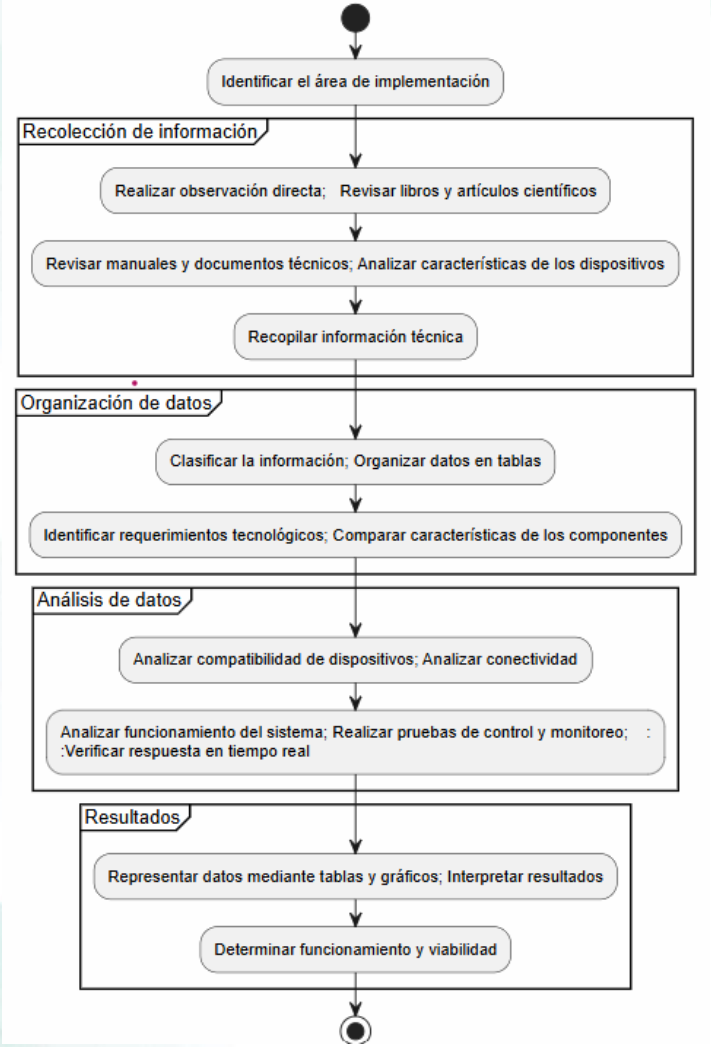
CAPÍTULO 3
Metodología

Población y criterios

La población de estudio corresponde a los elementos físicos, funcionales y tecnológicos del área seleccionada en la ETFA: espacios, puntos de acceso, dispositivos y elementos de infraestructura de control.

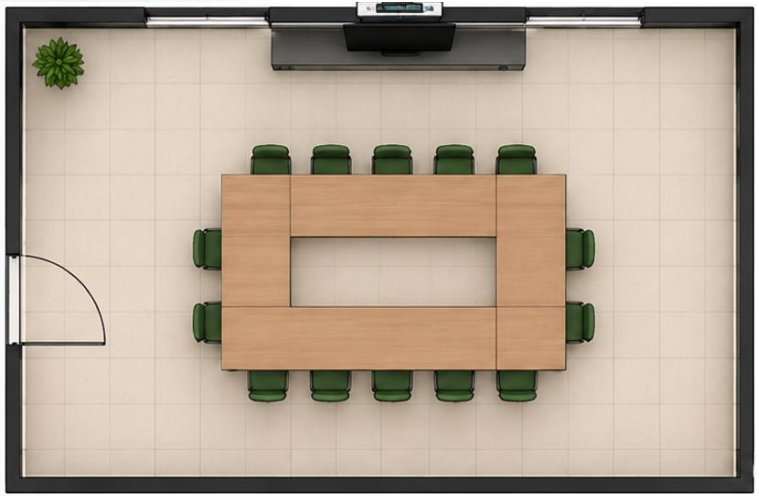
Criterios de selección:

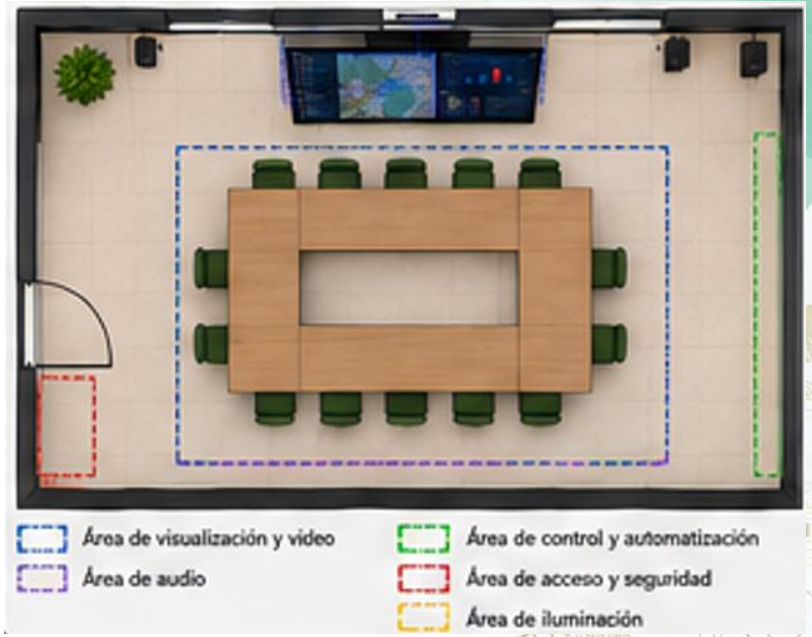
- necesidad de automatización
- factibilidad técnica
- alimentación eléctrica
- comunicación disponible
- importancia del área
- integración con la propuesta



Procedimiento de recolección y análisis

Distribución física de la sala



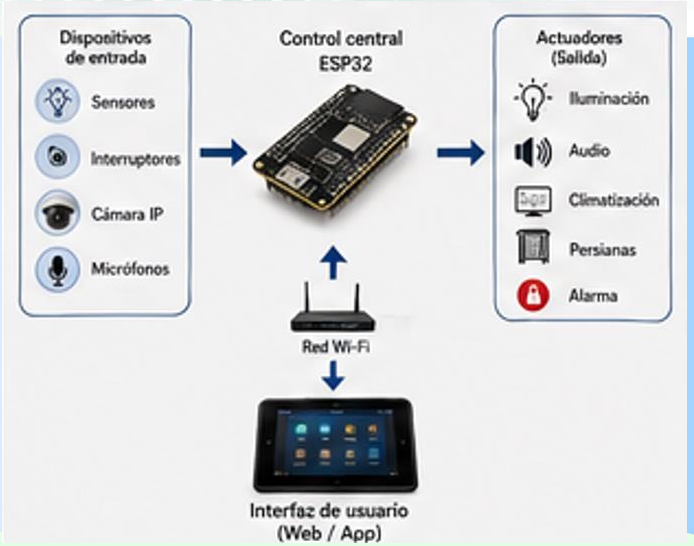


Áreas prioritarias de automatización

N.º	Requerimiento	Aplicación
1	Videoconferencias	Cámara KanDao 360°
2	Captura de la imagen 360°	KanDao
3	Captura del audio	8 micrófonos
4	Reproducción del audio	Altavoz de 20 W
5	Seguimientos inteligentes	Cámara KanDao
6	Control de la iluminación	Relé
7	Automatización de las ventanas/láminas	Actuadores
8	Control por la voz	Amazon Echo Dot 5.ª generación
9	Procesamientos	ESP32
10	Comunicaciones	Wi-Fi
11	Supervisiones	Interfaz digital
12	Alimentaciones	Fuente DC

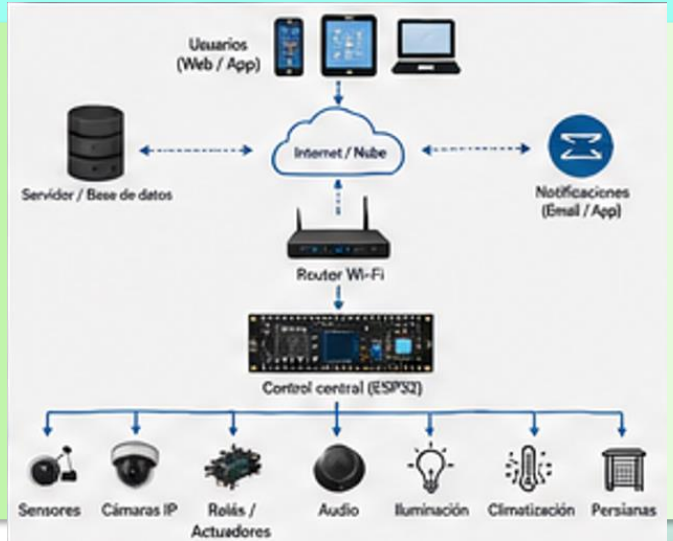
12 requerimientos del sistema

Arquitectura tecnológica propuesta



ESP32 + Wi-Fi

La información se procesa en el ESP32, se transmite por Wi-Fi y llega a los actuadores y a la interfaz de supervisión.



CAPÍTULO 4
Análisis y discusión de resultados

Dispositivos seleccionados para el sistema – I

Infraestructura tecnológica

Dispositivo	Cant.	Tipo	Función principal
ESP32	1	Controlador	Procesar órdenes y controlar dispositivos
KanDao 360°	1	Videoconferencia	Capturar imagen y seguimiento
Micrófonos KanDao	8	Audio	Captar voz de participantes
Altavoz KanDao	1	Audio	Reproducir sonido
Relés	2	Actuador	Controlar iluminación y circuito auxiliar

Dispositivos seleccionados para el sistema – II

Infraestructura tecnológica

Dispositivo	Cant.	Tipo	Función principal
Actuador de láminas	1	Actuador	Abrir y cerrar láminas inteligentes
Echo Dot 5.ª gen.	1	Voz	Recibir comandos de voz
Router Wi-Fi	1	Comunicación	Conectar dispositivos
Interfaz digital	1	Supervisión	Visualizar y controlar estados
Fuente DC	1	Alimentación	Energizar el sistema

Resultados de las pruebas

Pruebas de actuadores

10/10 pruebas

100% cumple



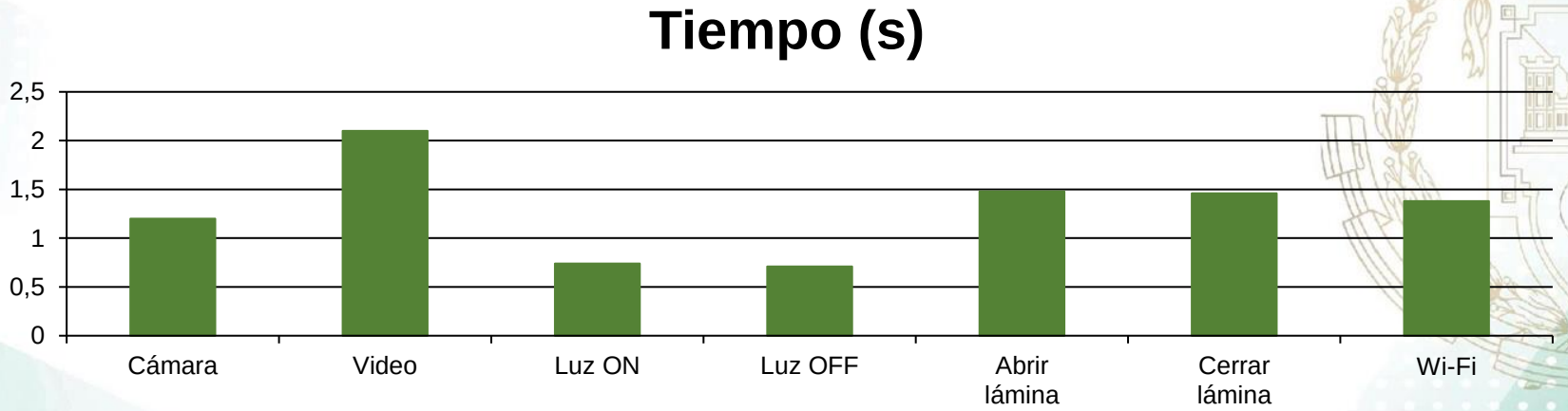
Cámara, audio, iluminación, láminas e interfaz ejecutaron correctamente las acciones programadas en las condiciones simuladas.

Tiempo de respuesta

Resultados del sistema

Todos los eventos cumplieron los límites de respuesta establecidos.

0,71 s – 2,10 s

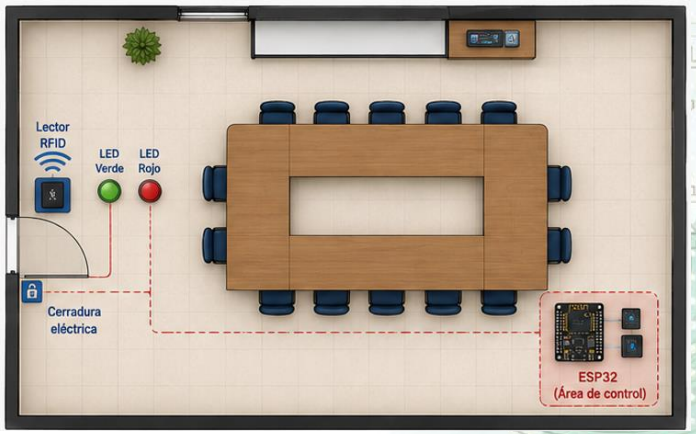


100%
de acierto

- 5 de 5 tarjetas autorizadas permitieron el acceso.

3 de 3 tarjetas no registradas fueron bloqueadas.

8 pruebas de ingreso ejecutadas correctamente.



10 variables monitoreadas

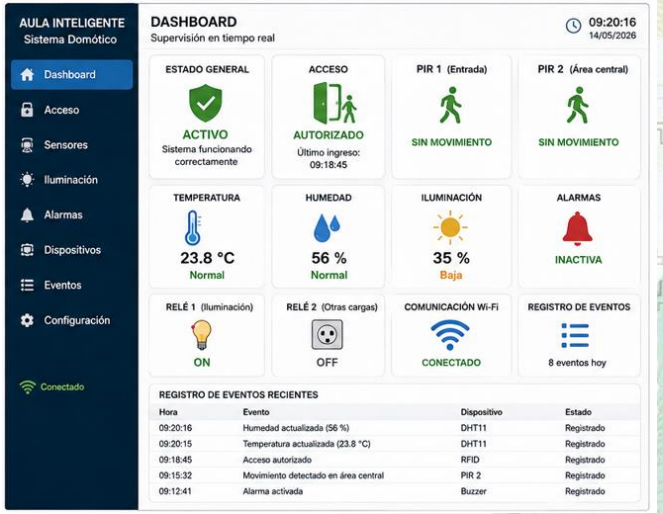
- Los eventos de cámara, audio, iluminación, láminas, voz y Wi-Fi se registraron y actualizaron oportunamente en la interfaz.

Rango de actualización observado: 0,61–1,35 s.



12 elementos implementados

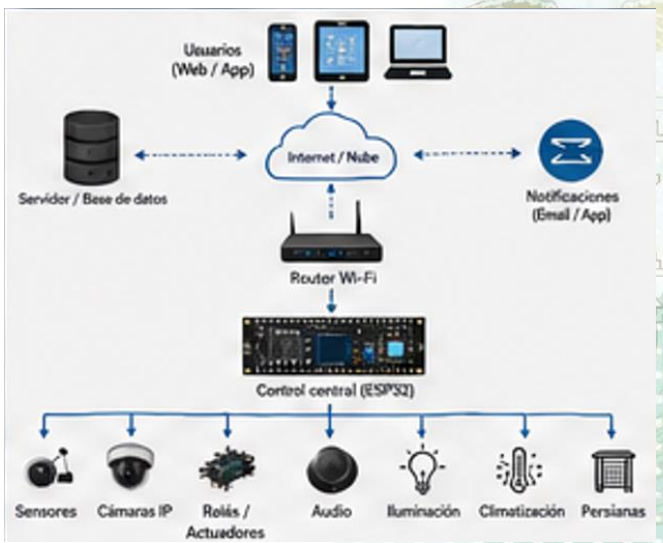
- La interfaz reúne estado general, KanDao, videoconferencia, captura 360°, micrófonos, altavoz, seguimiento, iluminación, láminas, control por voz, Wi-Fi y registro de eventos.



10/10
pruebas exitosas

- ESP32, KanDao, actuadores, Echo Dot, interfaz y router intercambiaron información mediante Wi-Fi.

Tiempo de actualización: 0,61–1,42 s. La reconexión Wi-Fi también se restableció correctamente.



CAPÍTULO 5
Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Se desarrolló la infraestructura tecnológica del sistema domótico integrando ESP32, actuadores y dispositivos de control; las pruebas comprobaron su correcta integración.

- El control de acceso diferenció credenciales autorizadas y no autorizadas y alcanzó 100% de acierto en las pruebas simuladas.

La interfaz digital centralizó la operación mediante Wi-Fi, permitió visualizar estados, registrar sucesos y monitorear en tiempo real con funcionalidad comprobada.



Recomendaciones

Ubicar actuadores y controles de manera que exista cobertura suficiente y fácil acceso para mantenimiento.

Realizar mantenimiento periódico y pruebas de conectividad para detectar fallos y asegurar el funcionamiento del sistema.

Incorporar progresivamente registro histórico, notificación de eventos y acceso remoto a la interfaz de monitoreo.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACION PARA LA EXCELENCIA

Gracias por su atención

Sistema domótico – ETFA