



## **UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**

### **Título:**

Implementación de un sistema de alarmas de intrusión y monitoreo remoto en tiempo real.

### **Autores:**

Angie Elizabeth Salazar Zambrano  
Silvio del Jesús Rosado Vera

### **Tutora**

Tnlga. Janelia Alejandra Mendoza Santander

### **Unidad Académica:**

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y Otras Modalidades de Estudio.

### **Carrera:**

Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos.

**Tosagua, agosto del 2025.**

## CERTIFICACION DEL TUTOR

Tnlg. Janelia Alejandra Mendoza Santander; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y Otras Modalidades de Estudio en calidad de Tutor(a).

### CERTIFICO:

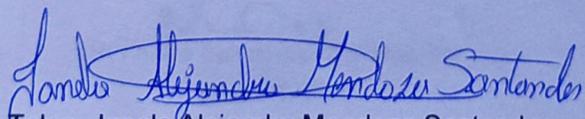
Que el presente proyecto integrador con el título: "Implementación de un sistema de alarmas de intrusión y monitoreo remoto en tiempo real" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

Angie Salazar, Silvio Rosado

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Tosagua, agosto del 2025



Janelia Alejandra Mendoza Santander  
Tnlg. Janelia Alejandra Mendoza Santander

**TUTORA**



## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Implementación de un sistema de alarmas de intrusión y monitoreo remoto en tiempo real" de su(s) autor(es): Angie Elizabeth Salazar Zambrano, Silvio del Jesús Rosado Vera de la Carrera "Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos", y como Tutora del Trabajo la Tnlg. Janelia Alejandra Mendoza Santander

Ing. Andrés Gozoso Andrade García. MBA  
DIRECTOR (A)

Tosagua, agosto del 2025

Tnlg. Janelia Mendoza Santander  
TUTORA

Ing. John Ugalde Cedeño, Mg  
PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Antony Horacio Falcones  
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Lic. Fátima Saldarriaga Santana, Mg.  
SECRETARIA

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

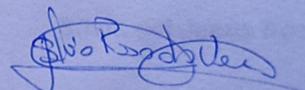
Quien(es) suscribe(n) la presente:

Angie Salazar, Silvio Rosado

Estudiante(s) de la Carrera de **Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos**, declaro(amos) bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Implementación de un sistema de alarmas de intrusión y monitoreo remoto en tiempo real", previa a la obtención del Título de Tecnólogo en Explotación y Mantenimiento de Equipos Biomédicos, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

**Tosagua, agosto del 2025**

Angie Salazar  
Angie Salazar



Silvio Rosado

## AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a todos aquellos amigos y profesores que hicieron posible la realización de este proyecto. A mi tutora, por su guía incondicional y constante en cada etapa del trabajo; a mi compañera de bina, por su dedicación incansable; y a mi familia, por su apoyo inquebrantable que me sostuvo en todo momento a lo largo de mis estudios.

Este logro, aunque requirió un gran esfuerzo, no habría sido posible sin todas aquellas personas que, con generosidad, me brindaron su estímulo, empatía y, sobre todo, algo invaluable: su tiempo.

Estoy convencido de que nada de esto hubiera sido posible sin la guía divina y el respaldo de quienes caminaron a mi lado. Que este logro sea también un acto de gratitud con todos aquellos que me acompañaron por este lapso de tiempo en la carrera.

**Silvio del Jesús Rosado Vera**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia: a mis padres, quienes me enseñaron que sin esfuerzo no se alcanzan las metas; a mi esposa, que con amor y entrega asumió muchas de las responsabilidades del hogar durante este tiempo, permitiéndome avanzar con determinación; y a mis hijas, quienes me enseñan cada día con su ternura y se han convertido en mi fuente constante de inspiración.

**Silvio del Jesús Rosado Vera**

Dedico este trabajo a:

A Dios, por ser mi guía en los momentos de duda y mi fuerza en los días de cansancio. Su presencia me dio la calma y el empuje necesario para seguir adelante hasta alcanzar esta meta.

A mi madre, por ser mi ejemplo de perseverancia, por sus enseñanzas que van más allá de los libros y por su apoyo constante que me acompañó en cada paso de este camino.

A mi esposo, por su amor firme, por estar siempre con palabras de aliento y por brindarme ese apoyo emocional que tantas veces necesitaba. Gracias por caminar a mi lado con paciencia y fe en mí.

A mis mascotas: PelusaMer, Domi y Ziimba, por su compañía fiel, su ternura diaria y ese consuelo único que solo ellos saben dar. Su presencia hizo más llevadero cada momento.

**Angie Elizabeth Salazar Zambrano**

## RESUMEN

Este proyecto nació con la idea de proteger mejor el taller de prácticas de la Unidad Técnica de Educación Virtual y Presencial (UNITEV) de Tosagua. Queríamos crear e instalar un sistema de alarmas de intrusión que pudiera monitorearse en tiempo real desde cualquier lugar, pensado especialmente para enfrentar los retos de seguridad que viven muchas instituciones educativas, sobre todo en las zonas costeras del país. El problema principal era claro: hacía falta un sistema eficiente que resguardara tanto los equipos como la seguridad de profesores y técnicos. Nuestro objetivo fue siempre ofrecer una solución práctica, fácil de usar y económica, que no dependa de empresas externas para su monitoreo, aprovechando la tecnología IoT. Para lograrlo, seguimos tres pasos bien definidos: primero, analizamos los puntos vulnerables; luego, instalamos y configuramos el sistema LWOHSI; finalmente, comprobamos su funcionamiento en condiciones reales. Nos apoyamos en la revisión de documentos y un análisis detallado para elegir los componentes más adecuados. Al final, los resultados fueron muy alentadores: el sistema detecta cualquier intrusión en menos de cinco segundos, permitiendo actuar rápido y ver todo lo que ocurre desde una app en el celular. En resumen, esta solución se puede replicar fácilmente, es asequible y representa una gran ventaja para quienes buscan mejorar la seguridad sin gastar demasiado.

## PALABRAS CLAVE

Alertas, monitoreo en tiempo real, detección de intrusión, aplicación móvil, sensores.

## ABSTRACT

This project was born with the idea of better protecting the practical workshop of the Virtual and In-person Education Technical Unit (UNITEV) in Tosagua. We wanted to create and install an intrusion alarm system that could be monitored in real-time from anywhere, designed specifically to address the security challenges faced by many educational institutions, especially in the coastal areas of the country. The main problem was clear: there was a need for an efficient system to safeguard both the equipment and the safety of teachers and technicians.

Our goal was always to offer a practical, easy-to-use, and affordable solution that didn't depend on external companies for monitoring, leveraging IoT technology. To achieve this, we followed three well-defined steps: first, we analyzed the vulnerable points; then, we installed and configured the LWOHSI system; finally, we tested its operation under real conditions. We relied on document review and a detailed analysis to select the most suitable components.

In the end, the results were very encouraging: the system detects any intrusion in less than five seconds, allowing for quick action and the ability to see everything that happens from a mobile app. In summary, this solution is easily replicable, affordable, and represents a great advantage for those looking to improve security without spending too much.

## KEYWORDS

Alarms, real-time monitoring, intrusion detection, mobile application, sensors

## ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR .....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA .....	V
RESUMEN .....	VI
PALABRAS CLAVE .....	VI
ABSTRACT .....	VII
KEYWORDS .....	VII
ÍNDICE .....	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.    PROBLEMA .....	3
1.2.    JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3.    OBJETIVOS .....	5
1.3.1.    Objetivo general .....	5
1.3.2.    Objetivos específicos .....	5
1.4.    METODOLOGÍA .....	6
1.4.1.    Procedimiento .....	6
1.4.2.    Técnicas .....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	8
2.1.    DEFINICIONES .....	8
2.2.    ANTECEDENTES .....	11
2.3.    TRABAJOS RELACIONADOS .....	13
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	15
3.1.    OBJETIVO 1 .....	15
3.2.    OBJETIVO 2 .....	16
3.3.    OBJETIVO 3 .....	18

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	19
4.1. CONCLUSIONES.....	19
4.2. RECOMENDACIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEXOS .....	23

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de flujo que categoriza los niveles de riesgo.....	16
--	----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de protocolos .....	10
Tabla 2: Especificaciones del sistema .....	17

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En las instituciones educativas, cuidar la seguridad y proteger los bienes más valiosos se ha convertido en una prioridad cada vez más importante. Según un estudio realizado por (Espín M, 2008) sobre el problema de la inseguridad, los delitos contra la propiedad son los más frecuentes en el país. Por ello, este proyecto de titulación busca diseñar e implementar un sistema de alarmas integral que permita detectar intrusiones y monitorear las instalaciones en tiempo real.

El sistema se ubicará en el taller de prácticas de la UNITEV de Tosagua. Lo que se busca principalmente es crear un entorno seguro que disminuya los riesgos de accesos no autorizados, reaccionando de inmediato ante cualquier situación irregular. Este sistema estará activo las 24 horas del día y será un gran apoyo para quienes trabajan en la seguridad de la institución, ya que podrán revisar el estado de las instalaciones desde cualquier lugar y con toda tranquilidad. Como lo propone (Aguillar, 2017) en su investigación, “el monitoreo en tiempo real es fundamental en este tipo de alarmas, pues permite una respuesta inmediata ante cualquier incidente de seguridad”.

Esta investigación se fundamenta en trabajos previos que han explorado la creación de sistemas de alarmas modernos y accesibles desde diferentes entornos tecnológicos. El trabajo de (Fernández Cofrades, 2017) desarrolló el “Diseño e implementación de un sistema de alarma basado en beacons Bluetooth”. Otro estudio ejecutado por (José & Moreno, 2019) sobre el “Diseño e implementación de un sistema de alarma IoT basada en tecnologías Open Source” de la Universidad Politécnica De Cartagena. Finalmente, desde una perspectiva que aborda el problema desde el entorno institucional ecuatoriano, la investigación realizada por (Rueda-Panchano, 2023) se centra en la “Implementación de un sistema de alarma contra intrusiones en la oficina de profesores de la FACI – UTLVTE”.

Esta propuesta se centra por un lado en proteger los activos físicos dentro del área del taller y a la vez, servir como un mecanismo de vigilancia remota que

salvaguarde la integridad de los encargados de la seguridad. Los incidentes de seguridad no solo afectan la integridad de los bienes materiales, sino que también afectan el curso normal de las actividades académicas. Por esta razón, este proyecto intenta cumplir con el objetivo de tener monitorizado el área desde cualquier lugar.

La articulación del proyecto con la carrera es significativa, en el campo de la tecnología de equipos biomédicos, se trabaja directamente con equipos delicados y de un alto valor, lo que nos lleva a considerar la importancia de crear espacios seguros y bien controlados, por eso, la implementación de este sistema de seguridad además de representar la aplicación concreta de lo que se ha aprendido en el aula de clases, también refleja nuestro compromiso con el cuidado de la infraestructura, la protección de la inversión realizada en el lugar, y sobre todo con el bienestar y seguridad de quienes trabajan en el área.

## 1.1. PROBLEMA

Carencia en la Implementación de un sistema de alarmas de intrusión y monitoreo remoto en tiempo real.

En nuestro país, los índices de inseguridad se han incrementado notablemente, con un impacto particularmente agudo en las provincias costeras que afecta a la población y a la propiedad privada. Como consecuencia, las instituciones educativas de todos los niveles se han visto gravemente afectadas, debido a que albergan activos de alto valor, estas se han convertido en un blanco atractivo para la delincuencia, que se aprovecha de las insuficientes medidas de seguridad. Esta situación afecta de manera considerable el normal desarrollo de sus actividades académicas.

El proyecto es el diseño de un sistema de comunicación que envíe notificaciones al monitoreo remoto sobre las intrusiones detectadas por los sensores.

De manera particular, este investigación se enfocó en la línea de Ingeniería Civil y Construcción, al implementar esta solución que es aplicable tanto para el sector de la construcción como en el educativo. Tras la atención que se presta en proteger los espacios que albergan bienes materiales de un alto valor, incluyendo la educación que no solo se encuentra en el ámbito educativo, sino que también es sumamente importante en áreas como la construcción y la industria. El diseño e implementación de estos sistemas representa un campo avanzado en el dominio de hardware (sensores, microcontroladores, sistemas de alimentación) y software (platformas IoT, aplicaciones móviles, bases de datos, gráficas, visuales y tecnologías).

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto enfatiza el alcance teórico desarrollado durante el periodo académico, y a la vez su componente practico. Tomando los conceptos de las asignaturas aprendidas como redes y circuitos, de la electrónica y de la informática, se logrará poner en marcha un sistema que ayudará en la seguridad del taller de prácticas de la UNITEV de Tosagua. De manera natural, las carreras tecnológicas son pragmáticas y este proyecto vincula lo teórico con una solución practica de un problema en el mundo real.

Al respecto de la parte tecnológica, se justifica por su fundamentación en el Internet de las Cosas (IoT), que permite desarrollar soluciones inteligentes y de bajo costo, a diferencia de los sistemas de alarmas comerciales disponibles en el mercado, esta implementación resulta eficaz y económica, la ventaja principal se enfoca en el uso de módulos de comunicación que envían notificaciones en tiempo real sobre las intrusiones detectadas por los sensores.

De manera particular, esta investigación se enmarca en la línea de ingeniería, industria y construcción, al implementar esta solución que es aplicable tanto para proyectos de infraestructura como en el educativo. Nuestra intención fue centrarnos en proteger los espacios que albergan implementos de un alto valor, abordando una necesidad que no solo se encuentra en el ámbito educativo, sino que también es sumamente importante en áreas como la construcción y la industria. El diseño e implementación de estos sistemas representa un campo aplicado en el desarrollo de hardware: (sensores, microcontroladores, sistemas de alimentación) y software: (plataformas IoT, aplicaciones móviles, interfaces graficas). El aporte de esta solución refuerza la idea de tener construcciones seguras, sostenibles y tecnológicas.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Implementar un sistema de alarma de intrusión con monitoreo remoto en tiempo real.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Identificar y documentar las vulnerabilidades físicas del taller mediante un diagnóstico técnico determinando los puntos críticos de acceso y los requerimientos técnicos del sistema.

Instalar y configurar el sistema de seguridad LWOHSI, garantizando un funcionamiento óptimo de los sensores y de los contactos magnéticos, así como también la conexión a la red wifi.

Validar el prototipo mediante pruebas de funcionamiento, mediante la cual se demostrará la tasa de detección en instrucciones simuladas, verificación de la latencia de las notificaciones.

### **1.4. Técnicas**

Las técnicas utilizadas en la fase de diseño documental, mediante la revisión de estíndares nacionales de la seguridad y de los sistemas de alarma de monitoreo remoto, así como la revisión de literatura y documentación sobre la generación de alarmas y la ejecución de instrucciones simuladas, así como de las tecnologías y protocolos utilizados para la ejecución de las alarmas y el monitoreo remoto. Así como la definición de la fecha 2027, "para que se alcancen los objetivos establecidos y fijados en la ejecución de sistemas de seguridad y monitoreo remoto. El diseño tiene establecido su implementación las siguientes fases:

## 1.4. METODOLOGÍA

### 1.4.1. Procedimiento

El desarrollo de este proyecto se ejecutó en base a un procedimiento estructurado en tres fases principales, cada una correspondiendo a los objetivos específicos planteados:

**Diagnóstico y Especificación Técnica:** Correspondiente al primer objetivo, esta fase inicial consiste en el levantamiento de información en campo. En base la infraestructura del galpón se establecerán puntos de accesos vulnerables (puertas, ventanas, áreas de baja visibilidad). A esto se elaborará un análisis definiendo los requerimientos técnicos del sistema, tales como el número y tipo de sensores necesarios, su ubicación estratégica y el alcance de la red de comunicación.

**Configuración y habilitación:** esta fase se centra en la preparación e instalación física del sistema, esto incluye la planificación de la ubicación de la unidad central y los sensores basado en el análisis previo de sitios vulnerables. La instalación física de los componentes, la conexión de la red wifi y la vinculación y configuración de todos los sensores a través de la aplicación y finalmente la parametrización de las alerta y opciones de monitoreo en la aplicación en tiempo real.

### 1.4.2. Técnicas

La técnica utilizada es la de análisis documental, mediante la revisión de estudios previos relacionados con la seguridad y de los sistemas de alarma de monitoreo. Esta técnica nos permitió obtener información sobre la vulnerabilidad que existen en las instituciones educativas, qué tipos de tecnología se requerirá para mantener los espacios seguros, y cómo tener control de la seguridad del espacio. Así como lo señala (Rueda Panchano, 2023) “para que un sistema de alarma sea efectivo y funcional en la detección de intrusiones o actividades sospechosas, su diseño debe adaptarse específicamente a las necesidades y

particularidades del lugar donde será implementado, tomando en cuenta criterios que aseguren su precisión”.

#### **1.4.3. Métodos**

##### **Método Analítico**

En el siguiente proyecto se utilizó el método analítico, el cual permitió descomponer y examinar detalladamente los componentes del sistema de alarmas y monitoreo remoto, a través de este enfoque, se identificaron las necesidades técnicas, se analizaron los riesgos de seguridad presentes y se pudieron seleccionar los elementos más adecuados para la implementación del sistema y se pueda cumplir con los estándares técnicos.

- Análisis de posibles amenazas y vulnerabilidades
- Análisis de riesgos
- Análisis de vulnerabilidades

Por otra parte (Juárez Pachano, 2023) enfatiza que la eficiencia de un sistema es también medida de su adaptación a las vulnerabilidades y riesgos propuestos.

Al revisar el funcionamiento de los sistemas de alarmas se puede observar que funcionan en mediante equipos y protocolos que hacen que estos respondan a las necesidades. Estos sistemas de monitoreo suelen de acuerdo a las siguientes:

**Punto de Alarma o Central de Alarma:** El sistema de alarmas es el sistema que se encarga de recibir la información de los sensores y dispositivos y enviar una señal de alerta y emergencia al control remoto de acuerdo a las necesidades.

**Sistema de Monitoreo y Visualización:** Es un sistema que permite monitorear los elementos de seguridad y comprender el estado de las alarmas a través de la red.

**Sistema de Alarma:** Es un sistema que genera una señal de alerta y emergencia al control remoto de acuerdo a las necesidades.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. DEFINICIONES

**2.1.1 Sistemas de Alarms:** Según (Gonzales Rodriguez, 2024) en la investigación titulada "implementación de los sistemas de seguridad electrónica en los entornos financieros", dichos sistemas de alarma se definen como "conjuntos de dispositivos diseñados para detectar y notificar la presencia de situaciones de intrusión mediante señales audible, visuales y notificaciones remotas, con la finalidad de activar protocolos de seguridad preventiva".

Los sistemas de alarma se clasifican en:

- **Alarms contra intrusos**
- **Alarms de incendio**
- **Alarms de pánico**
- **Alarms perimetrales**
- **Alarms inalámbricas**

Por otra parte (Rueda Panchano, 2023) enfatiza que la eficiencia de un sistema de alarmas depende de su adaptación a las vulnerabilidades específicas del espacio protegido.

Al revisar el funcionamiento de los sistemas de alarmas se puede afirmar que todas operan mediante equipos y partes que hacen que estas respondan a las necesidades. Exploraremos de manera sucinta algunos de sus elementos:

**Panel de Alarms o Central de Alarms:** El sistema de alarmas es el componente que se facilita de recibir la información de los sensores y detectores de alarma, conjuntamente de codificar y enviar las señales a la central receptora de alarmas.

**Teclados de activación y desactivación:** Es un conector que permite interactuar con el sistema de seguridad y controlar el estado de activación o desactivación del panel de alarmas.

**Sensores de 90° / 360°:** Los sensores de 90° / 360° son conectores utilizados

para detectar el movimiento de personas u objetos dentro de una zona específica. Estos sensores son capaces de monitorear y generar una señal de alarma o activar una acción cuando se detecta movimiento en su campo de cobertura.

**Contacto Magnético (Liviano, semi pesado y pesado):** Son conectores que se utilizan para la protección de puertas y ventanas, los cuales se activa ante una intrusión.

**Fuentes de alimentación Supervisadas y Auxiliares:** Es un dispositivo que proporciona la alimentación de energía a los distintos dispositivos conectados al sistema de alarmas.

**2.1.2 monitoreo remoto en tiempo real:** En su libro (Serna Guarín et al., 2015) definen que “los sistemas de monitoreo remoto son fundamentales para lugares de difícil acceso o con riesgos para la seguridad de las personas, pues permiten observar y controlar variables que requieren de atención a distancia.” No se trata solo de poder acceder a un sistema desde cualquier lugar a través de internet, sino la de garantizar que la información sobre un evento, como una intrusión, se procese y se entregue sin ningún retraso.

El valor de esta tecnología radica en:

- Una reducción de latencia: El sistema procesa y notifica los eventos que están ocurriendo en segundos al usuario.
- Independencia de ubicación: debido a que está conectado al internet, los usuarios pueden acceder a él desde cualquier lugar y esto hace para el taller una propuesta super eficaz.

Para que el sistema pueda funcionar de una forma correcta pueden existir varios tipos de protocolos como los son:

**Los protocolos ligeros MQTT para bajo ancho de banda,** es un modelo de mensajería liviano, ideal para la comunicación de dispositivos IoT como sensores y equipos manuales, especialmente en ambientes con recursos y ancho de banda limitado.

**Los protocolos HTTP,** es un estándar de comunicación utilizado para el

intercambio de datos entre dispositivos y servidores a través de la web, en sistemas de monitoreo remoto, permite enviar y recibir información mediante solicitudes tipo GET o POST.

**El protocolo CoAP**, está diseñado específicamente para dispositivos con recursos definidos en redes IoT, adicional utiliza una arquitectura similar a HTTP, pero es liviano y eficiente.

*Tabla 1 Resumen de protocolos*

Protocolo	Ventajas	Limitaciones	Uso en el proyecto
<b>MQTT</b>	Bajo ancho de banda, ideal para IoT	Sin cifrado por defecto	Notificaciones push a la app móvil
<b>HTTP</b>	Ampliamente compatible	Alto consumo de recursos	Configuración inicial del sistema
<b>CoAP</b>	Ligero, para dispositivos limitados	Menor adopción en entornos industriales	Alternativa futura para sensores

## 2.2. ANTECEDENTES

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) tiene sus raíces en un contexto social y educativo donde los jóvenes manabitas carecían de acceso a estudios superiores en su propia tierra. A inicios de los años 80, la mayoría debía migrar a otras ciudades del país, lo que generaba desarraigo y abandono de sus comunidades.

Frente a esta realidad, el Dr. Medardo Mora Solórzano asumió el reto de cambiar el destino de miles de jóvenes. En febrero de 1981, inició la lucha por crear una universidad en Manta, con una visión profundamente laica, pública y comprometida con el desarrollo regional. Aunque encontró resistencia por parte del Congreso, el Gobierno y el Consejo Nacional de Universidades (CONUEP), no dejó que esas adversidades lo detuvieran.

Tras múltiples gestiones, debates y una defensa incansable de la causa, el proyecto de ley fue presentado el 11 de agosto de 1983, y, tras un largo proceso, la universidad fue creada por Ley de la República el 13 de noviembre de 1985. La ULEAM nació sin infraestructura ni fondos, apoyada inicialmente por la Asociación de Empleados de Manta. Sin embargo, contaba con una fuerza invaluable: el compromiso de sus fundadores, la entrega de sus primeros docentes y la esperanza de una comunidad entera.

Desde sus inicios, la universidad adoptó los ideales del General Eloy Alfaro, promoviendo el libre pensamiento, la justicia social y el desarrollo sostenible. Las primeras carreras —Administración, Comunicación y Ciencias del Mar— fueron diseñadas para responder directamente a las necesidades productivas y sociales de la provincia.

Hoy, la matriz de la ULEAM en Manta se ha convertido en una institución emblemática del país, con una oferta académica diversificada, presencia nacional e internacional, y un firme compromiso con la excelencia educativa, la investigación y el bienestar de los pueblos manabitas. (Departamento de Relaciones Públicas Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí., 2012)

En Tosagua, la expansión universitaria tomó fuerza en 2020, con la creación de la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica (UAFTT), gracias al

liderazgo del Arq. Miguel Camino, el Dr. Marcos Zambrano y el apoyo de la alcaldesa Elba González. En 2021, con la aprobación del Consejo de Educación Superior (CES), se inauguraron carreras técnicas como Riego y Producción Agrícola, Electromecánica y Mantenimiento de Equipos Biomédicos.

Posteriormente, esta unidad evolucionó hacia la UNITEV (Unidad Técnica de Educación Virtual y Presencial), ampliando su alcance educativo en carreras de grado como enfermería, derecho, educación inicial y educación básica. Hoy, tras su tercer aniversario en noviembre de 2024, el campus en Tosagua se ha consolidado como un centro clave de formación técnica, aportando activamente al desarrollo social y productivo de Manabí.

En el año 2016, el Municipio de Tosagua, ya dentro de la administración del Dr. Marcos Zambrano, inició la supervisión desde un sistema remoto de los sistemas de generación y consumo de energía en el campus. Se realizó un mantenimiento predictivo al identificar posibles fallas en los sistemas de alimentación y mejoró significativamente la gestión del consumo energético.

Un trabajo realizado por (Cazal et al., 2016) en las escuelas, casas y implementaron un sistema de seguridad remota que comprende detección de intrusos, alarmas de incendio y videovigilancia todo controlado desde un teléfono inteligente. La seguridad incluye sensores, cámaras IP y un controlador Arduino que analiza las alarmas de sofá de arena. El Municipio también desarrolló la actividad económica del proyecto con un taller para la fabricación de lámparas LED que se vende en el taller de su oficina principal. El taller es operado por la gente y de alta disponibilidad y por su construcción es completamente sostenible y de bajo costo.

### 2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

Un estudio realizado en el continente Europeo por (Kiran Ingale, 2025) él presenta un diseño e implementación de un sistema de cerradura inteligente para el hogar basado en IoT, que utiliza un módulo ESP32-CAM, una cerradura de solenoide, un módulo de relé y un sensor de movimiento PIR. El objetivo principal del proyecto es desarrollar una solución de seguridad doméstica asequible, confiable y fácil de usar que integre tecnologías como el monitoreo de imágenes en tiempo real, el control remoto y la automatización inteligente.

En el contexto latinoamericano (Manqueros-Avilés et al., 2019) implementaron una solución remota para el monitoreo y registro continuo del consumo y la demanda eléctrica en tiempo real, aplicada a una edificación del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, la siguiente investigación subraya la importancia de contar con un sistema de supervisión que proporcione datos precisos sobre el comportamiento de la red eléctrica, ya que es un aspecto fundamental para garantizar el rendimiento eficiente en instalaciones institucionales, la arquitectura desarrollada posibilita la supervisión desde ubicaciones remotas en cualquier momento, lo que facilita un mantenimiento predictivo al identificar posibles fallos en las líneas de alimentación y mejora significativamente la gestión del consumo energético.

Un trabajo realizado por (Casal et al., 2016) en tierras ecuatorianas, diseñaron e implementaron un sistema de seguridad residencial que compone detección de intrusiones, alarmas de incendio y videovigilancia, todo controlado desde un teléfono inteligente. La arquitectura incluye sensores, cámaras IP y un microcontrolador Arduino que analiza los patrones de señal de alarma. El estudio también demostró la viabilidad económica del proyecto, con un VAN positivo y una TIR del 13%. En este trabajo lo relevante es su enfoque práctico, el uso de tecnologías abiertas y de libre disponibilidad y por su contribución al fortalecimiento de la seguridad doméstica mediante herramientas accesibles y efectivas.

Una investigación realizada por MERO VENTURA (2021) en Portoviejo, titulado "Implementación de un sistema de seguridad telemática para el control y

monitoreo de una vivienda unifamiliar", tuvo como objetivo principal integrar tecnologías de comunicación y automatización para brindar protección a una residencia, mediante sensores de movimiento, cámaras IP y sistemas de alerta conectados a una plataforma web, el desarrollo de la propuesta permite el monitoreo remoto y en tiempo real a través de dispositivos móviles, facilitando una respuesta inmediata ante eventos sospechosos o intrusiones, el sistema se diseñó con base en criterios de bajo costo, fácil instalación y escalabilidad, lo cual lo convierte en una propuesta viable para entornos residenciales de sectores urbanos y rurales.

En el desarrollo de la propuesta se consideró la necesidad de establecer una estrategia de monitoreo que incluyera la identificación y establecimiento de los puntos de acceso y salida de la vivienda, así como la identificación de los puntos de mayor vulnerabilidad, los cuales tienen una mayor probabilidad de ser utilizados por los intrusos. Los puntos de acceso y salida más vulnerables son los puntos de entrada y salida de la vivienda, así como los puntos de acceso y salida de los sistemas de seguridad.

A punto del estudio, se pudieron definir tres categorías principales de vulnerabilidad como son:

Los puntos de acceso primario ya que las salidas primaria y secundaria del establecimiento representan un alto riesgo de no cuentan con sistemas de seguridad, como cerraduras electrónicas o alarmas de alarma.

Los puntos de acceso secundario son un punto de intrusión frecuente especialmente cuando están en zonas sin acceso a la vivienda directa.

Los puntos de alta vulnerabilidad se incluyen puntos de acceso que no tienen sistemas de protección o alarmas con puntos seguros, sin considerar sistemas de seguridad dentro de la fábrica de monitoreo.

En el desarrollo del estudio se pudieron definir los sistemas básicos que se deben tener en la segunda.

En relación a las características y la configuración de estos sistemas, se consideró el sistema de monitoreo como mecanismo.

En el desarrollo de la propuesta se establecieron los sistemas de monitoreo en los siguientes términos: desarrollo y establecimiento de una estrategia de monitoreo en su forma correcta, de acuerdo con las necesidades y estrategias dentro de la vivienda.

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

En el siguiente se detallará como se realizó la implementación el sistema de alarmas de intrusión y monitoreo remoto en tiempo real para el taller de prácticas de la UNITEV en Tosagua, dicho proceso se fundamenta en los principios del Internet de las Cosas (IoT) y en estándares de seguridad electrónica, aprovechando tecnologías de bajo costo para garantizar escalabilidad y adaptabilidad.

### **3.1. OBJETIVO 1**

Se realizó un diagnóstico del espacio total del galpón para detectar las vulnerabilidades presentes, de esta manera se identificaron puntos críticos de seguridad en la infraestructura y estableciendo los detalles necesarios para el sistema, en la identificación de los puntos de acceso vulnerables, se determinó que las zonas con mayor vulnerabilidad son las puertas, las ventanas y las zonas con baja visibilidad, de acuerdo con los estándares de seguridad.

A partir del estudio, se pudieron definir tres categorías principales de vulnerabilidades como son:

Las puertas de acceso principal, ya que, por ser la entrada y salida del establecimiento, representan un alto riesgo si no cuentan con controles adecuados, como cerraduras electrónicas o sensores de apertura.

Las ventanas, son un punto de intrusión frecuente, especialmente cuando están en zonas aisladas o sin visibilidad directa.

Las Zonas de baja visibilidad, se incluyen pasillos traseros, áreas de almacenamiento o rincones con puntos ciegos, se consideran amenazas potenciales debido a la falta de monitoreo.

A raíz del siguiente estudio, se pudieron definir los requisitos técnicos que se reforzarán en la seguridad:

Se estableció las características y la cantidad de sensores necesarios, tanto de movimiento como magnéticos.

Se establecieron ubicaciones estratégicas de los sensores en puertas y ventanas, de esa forma se asegura su forma correcta de ser canalizados y protegidos contra intentos de sabotaje.

Se pudieron identificar los puntos ciegos en el taller que podrían facilitar el acceso no autorizado.

Se recomendó incorporar dispositivos UPS o baterías, para asegurar el funcionamiento continuo ante cortes de energía.

### Elaboración de mapa de riesgo

Ilustración 1: Diagrama de flujo que categoriza los niveles de riesgo



### Especificaciones técnicas del sistema

Tabla 2: Especificaciones del sistema

Componente	Cantidad	Especificaciones	Fabricante
Sensores PIR	4	Alcance: 12m, 90°	Emcom
Contactos magnéticos	6	2.4 GHz	Lwoshi
Central de alarma	1	kit con pantalla	Lwoshi
Sirena central	1	120db	AJAX

### 3.2. OBJETIVO 2

En esta parte corresponde al segundo objetivo específico del proyecto, que consistió en instalar, configurar y poner en funcionamiento el sistema de seguridad LWOHSI en el taller de prácticas de la UNITEV en Tosagua.

Durante esta fase se llevaron a cabo los siguientes pasos:

#### Ubicación de componentes:

- La unidad central se colocó en un sitio seguro, pero de fácil acceso para

permitir futuros mantenimientos.

- Los sensores magnéticos se instalaron en puertas y ventanas para detectar aperturas no autorizadas.
- Los sensores de movimiento PIR se colocaron estratégicamente en pasillos y zonas con baja visibilidad para ampliar la cobertura de seguridad.

#### **Instalación y pruebas iniciales:**

- Se montaron los sensores y se tendió el cableado necesario para su correcto funcionamiento.
- Cada sensor se vinculó con el sistema LWOHSI mediante la aplicación móvil, asegurando que todos los dispositivos quedaran integrados.
- Se estableció la conexión a la red WiFi institucional para permitir el monitoreo remoto.

#### **Parámetros de seguridad:**

Se pudieron configurar las alertas de intrusión en tiempo real, de manera que los usuarios asignados reciban notificaciones inmediatas, de esta forma se permitió el diseño y aplicar un protocolo de pruebas, verificando que las notificaciones remotas lleguen correctamente a los usuarios responsables.

**Configuración técnica de la alarma LWOHSI:** Para poder concretar la fase, se recomendó realizar la configuración del sistema con los siguientes pasos:

- **Encendido del panel central:** Se recomienda conectar y encender el panel, para de esta forma asegurar su correcto funcionamiento.
- **Emparejamiento de sensores:** Es de suma importancia, sincronizar los sensores de puertas y movimiento con el panel central, asignándolos a sus respectivos espacios en el interior del taller.
- **Activación de alertas y notificaciones:** Se debe habilitar notificaciones en tiempo real, adyacente con alarmas visuales y sonoras ante cualquier suceso de intrusión.

### 3.3. OBJETIVO 3

Esta última fase del proyecto tuvo como objetivo principal comprobar que todo el sistema de seguridad funcionara correctamente, tanto a nivel de programación como de respuesta ante eventos reales. Se evaluaron el control lógico, las notificaciones y el comportamiento del sistema en condiciones reales de uso.

Programación y control del sistema: Aunque el panel central del sistema cuenta con una programación básica de fábrica, se realizaron ajustes personalizados a través de la aplicación móvil. Lo que puede permitir adaptar el sistema a las necesidades específicas del entorno, variando zonas de seguridad, características de alertas y mensajes enviados al detectar una intrusión.

De igual forma, la verificación de cobertura y respuesta, comprueba la eficacia del sistema, se pueden realizar pruebas en diferentes momentos del día, de esta forma los sensores respondieron de forma adecuada, enviando señales claras y nítidas ante cualquier actividad sospechosa detectada en el área protegida.

Así mismo, la evaluación del desempeño del equipo demostró durante las pruebas un desempeño confiable, las alertas se recibieron con una latencia promedio de entre 3 y 5 segundos, se sugirió optimizar la cobertura de la red wifi para impedir posibles interrupciones en la parte del sistema.

Gracias a esta fase final, se logró validar el prototipo implementado, demostrando que cumple satisfactoriamente su función de detectar intrusiones y permitir el monitoreo remoto en tiempo real. Además, se comprobó que el sistema es de bajo costo, fácil de configurar y presenta una operatividad estable.

## CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

**Diagnóstico de Vulnerabilidades y Requerimientos de Seguridad:** Como parte inicial del proceso, se logró cumplir con el objetivo de diagnosticar las vulnerabilidades físicas y los requerimientos de seguridad del taller de prácticas. Esta etapa permitió elaborar un mapa claro de los riesgos presentes, así como definir las especificaciones técnicas necesarias para el sistema de seguridad. Durante el diagnóstico se identificaron puntos de acceso vulnerables —como puertas, ventanas y zonas con baja visibilidad— lo que facilitó establecer el tipo y la cantidad de sensores requeridos, su ubicación estratégica y el alcance necesario de la red de comunicación.

**Configuración y Despliegue del Sistema de Seguridad LWOHSI:** Una vez establecido el diagnóstico, se procedió con la configuración y el despliegue del sistema de seguridad LWOHSI en el taller de prácticas de la UNITEV de Tosagua. El desarrollo incluyó la propuesta de instalación estratégica de sensores en puertas, ventanas y áreas clave de movimiento, lo que permitió habilitar el monitoreo remoto a través de una aplicación móvil, adicional se llevaron a cabo tareas como la conexión del sistema a la red wifi, la vinculación y configuración de los sensores, y la parametrización de alertas personalizadas, logrando una supervisión en tiempo real del espacio protegido.

**Implementación y Validación de un Prototipo Eficiente:** En la etapa final, se determinó que la implementación es validó a un prototipo funcional del sistema, cumpliendo así con el objetivo planteado, esta etapa contempló la programación del módulo de control, la configuración de notificaciones, y la realización de pruebas para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, los resultados de la validación confirmaron que el sistema es capaz de enviar alertas en tiempo real ante cualquier intento de intrusión, operando de forma autónoma, sin depender de servicios de monitoreo externos, lo cual representa un ahorro significativo al eliminar los costos de suscripción mensual.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

Para la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí (ULEAM) y la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica (UNITEV) de Tosagua. Se recomienda considerar la posibilidad de ampliar la implementación del sistema de alarmas de intrusión y monitoreo remoto en tiempo real a otras áreas estratégicas de la institución, especialmente aquellas que albergan equipos sensibles o de alto valor. Esta acción no solo fortalecería la seguridad de los bienes institucionales, sino que también contribuiría a salvaguardar el bienestar del personal y garantizar la continuidad de las actividades académicas y técnicas.

Este proyecto representa para los estudiantes de la carrera, un servicio como una referencia valiosa para investigaciones futuras y trabajos de titulación, se recomienda validarla como una base práctica sobre la cual explorar nuevas tecnologías, proponiendo mejoras al sistema actual.

Para los encargados del laboratorio, es fundamental establecer un cronograma de mantenimiento preventivo para los distintos componentes del sistema como sensores, microcontroladores y fuentes de alimentación, y realizar pruebas periódicas que aseguren la conectividad y el correcto envío de notificaciones remotas. Así mismo se recomienda capacitar al personal sobre el uso adecuado del sistema, de modo que puedan interpretar correctamente las alertas y actuar con rapidez ante cualquier eventualidad.

Para la comunidad universitaria en general. Promover una cultura de seguridad dentro del entorno académico es esencial. Se sugiere fomentar la concienciación sobre la importancia de reportar cualquier actividad inusual o sospechosa, contribuyendo así al mantenimiento de un ambiente seguro y al buen funcionamiento del sistema de protección instalado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguillar, F. R. (2017). *DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE ALARMA MULTIMODAL COMUNITARIA UTILIZANDO EL PROTOCOLO IPV6 Y GPRS PARA SMART CITIES CON MONITOREO EN TIEMPO REAL*.
- Casal, M. E., Jean, V., Margas, M., Isaías, O. M. S. E., & Camposano, D. R. (2016). *Análisis y diseño de un servicio para monitoreo remoto de residencias usando la red móvil celular (hspa + y lte) que integra sistemas de alarmas y video vigilancia*.  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/43723>
- Departamento de Relaciones Públicas Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2012, September). *ULEAM*. <https://www.uleam.edu.ec/historia/>
- Espín M, J. (2008). Delitos contra la propiedad: el mayor problema de inseguridad ciudadana en el DMQ. *Repositorio de La Flacso*. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/2294/1/BFLACSO-CS28-04-Esp%C3%ADn.pdf>
- Fernández Cofrades, C. (2017). *UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID TRABAJO FIN DE GRADO*.
- Gonzales Rodriguez, E. J. (2024). *Implementación de los sistemas de seguridad electrónica (Sistemas de alarmas, CCTV, y control de acceso) en los locales nuevos de la entidad financiera Caja Cusco*.  
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8453>
- José, F., & Moreno, M. (2019). *Diseño e implementación de un sistema de alarma IoT basada en tecnologías Open Source*.
- Kiran Ingale. (2025). Seamless Home Automation: Integrated Smart Security and Comfort Systems. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(51s), 143–149.  
<https://doi.org/10.52783/JISEM.V10I51S.10375>
- Manqueros-Avilés, V. E., González-Vargas, L. A., Cordero-Escamilla, A. J., Torres Astorga, G. A., & Proo Pérez, J. G. (2019). *Revista Ciencia*,

*Ingeniería y Desarrollo Tec Lerdo Implementación de un Sistema Remoto de Monitoreo y Registro de la Demanda y Consumo Eléctrico en Tiempo Real para un Sistema de Baja Tensión.*

MERO VENTURA, B. J. (2021).

*IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD TELEMÁTICA MEDIANTE CÁMARAS, SENSORES Y ALARMA PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ.* <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3128>

Rueda Panchano, C. I. (2023). Implementación de un sistema de alarma contra intrusiones en la oficina de profesores de la FACI – UTLVTE. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 3(1), 492–498. <https://doi.org/10.56183/iberotecs.v3i1.625>

Rueda-Panchano, C. I. (2023). Implementación de un sistema de alarma contra intrusiones en la oficina de profesores de la FACI – UTLVTE. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 3(1), 492–498. <https://doi.org/10.56183/iberotecs.v3i1.625>

Serna Guarín, L., Morantes Guzmán, L. J., & Delgado Trejos, E. (2015). Transferencia óptima de datos para el monitoreo y control remoto de sistemas en tiempo real. *Transferencia Óptima de Datos Para El Monitoreo y Control Remoto de Sistemas En Tiempo Real*. <https://doi.org/10.22430/9789588743769>

## **ANEXOS**