



Universidad Autónoma del Estado de México

Plantel UAEM Valle de Chalco

# **Sistema de Seguridad IoT con ESP32-CAM y Sensor PIR**

## **EMPRESA: SEGURENET**

SOLORZANO PEÑA JOAHAN JAEI

ARROYO VILLALON CRISTIAN ADOLFO

GARCIA RAMIREZ IRVING SAID

9° Semestre

Grupo 00

Turno Vespertino

Materia: tecnologías computacionales II

PROF. José Luis Mora Santos

Universidad Autónoma de México: UAEM

## Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad el diseño e implementación de un **sistema de seguridad inteligente basado en Internet de las Cosas (IoT)**, empleando un módulo **ESP32-CAM** y sensores **PIR** para la detección de intrusiones en tiempo real. El sistema permitirá **capturar imágenes, almacenarlas en una tarjeta microSD y enviar notificaciones inmediatas** al usuario mediante un servidor web y un bot de Telegram.

La metodología aplicada es la **Cascada**, que organiza el trabajo en fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas y documentación, asegurando un proceso estructurado y ordenado. Además, el proyecto integra un enfoque **descriptivo** (documentación de hardware y software), **experimental** (pruebas de intrusión en condiciones controladas) y **explicativo** (análisis de resultados para mejoras futuras).

Se espera como resultado la construcción de un **prototipo funcional, económico y replicable**, capaz de aportar soluciones prácticas a problemas de seguridad en **hogares, pequeños negocios e instituciones educativas**. El impacto del proyecto se refleja en tres niveles:

- **Social**, al brindar una herramienta accesible para la seguridad.
- **Académico**, al fortalecer el aprendizaje en IoT, programación y electrónica.
- **Económico**, al demostrar la viabilidad de sistemas de bajo costo frente a alternativas comerciales.



Correo / Usuario

Contraseña

☐ Recordarme

[ Ingresar ]

¿Olvidaste tu contraseña? Contacta al administrador.

## **Introducción**

Hoy en día, la seguridad interna, las instituciones educativas y las pequeñas empresas son excelentes, dado el aumento de los accidentes relacionados con el robo, la infiltración y las situaciones de riesgo. Sin embargo, la implementación de sistemas de control de videos comerciales en general es muy costosa y requiere un mantenimiento especializado y, en muchos casos, no se adapta a las necesidades específicas de los usuarios.

Con este problema, este proyecto sugiere desarrollar un sistema de seguridad inteligente bajo, basado en Internet de Internet de las cosas (IoT). Para hacer esto, el control ESP32-CAM, que es un dispositivo económico junto con la conexión WiFi y la cámara, así como los sensores PIR para detectar unidades de archivo locales (tarjetas microSD) utilizadas.

La principal innovación radica en la capacidad de combinar o capturar evidencia para detectar y almacenar (fotos o videos) y la capacidad de enviar alertas de usuarios inmediatamente a través de Internet, y permitir una percepción segura y segura de los dispositivos o computadoras móviles. Además, gracias al uso de protocolos de comunicación modernos como MQTT, el sistema se puede combinar con plataformas de automatización (por ejemplo. Node-Ed, Asistente de inicio) y sistemas en la nube para mejorar la experiencia del usuario. Este proyecto se caracteriza por:

Económico y accesible, cuando se usa ingredientes bajos y ampliamente disponibles.

- Evolución, porque se puede ampliar con más sensores o cámaras o fusionarse
- en sistemas de seguridad más fuertes.
- Actualizar, basado en programas y dispositivos gratuitos, esto puede combinar mejoras futuras, como el reconocimiento facial o la inteligencia artificial para detectar a las personas o integrarse con los servicios de correspondencia como Telegram y WhatsApp.
- Versatil, porque se puede aplicar tanto en el espacio local, las escuelas, la oficina, la oficina o la comunidad.

## Planteamiento del problema

La inseguridad en hogares, negocios e instituciones educativas es una problemática creciente. Los sistemas de videovigilancia convencionales suelen ser costosos, requieren instalaciones especializadas y no siempre están al alcance de la población.

Ante este panorama surge la necesidad de diseñar un sistema de seguridad económico y accesible, que sea capaz de detectar intrusiones, capturar evidencia y notificar en tiempo real al usuario.

## Problema

central:

**¿Cómo implementar un sistema de seguridad inteligente, de bajo costo y basado en IoT, que permita detectar intrusiones y enviar alertas inmediatas al usuario?**



## **Objetivos generales**

El desarrollo de un sistema de seguridad inteligente (IoT) en línea le permite descubrir invasores de confianza y notificar a los usuarios en el tiempo real utilizando una interfaz accesible desde cualquier Internet conectado a un Internet. Este sistema no solo trata de proteger los bienes de los materiales, sino que también proporciona calma y control de los usuarios, e integrando tecnologías modernas bajas. Objetivos específicos

1. Detección de movimiento: formación de sensores PIR para determinar los cambios en el entorno y activar la fotografía o el video.
2. Captura y almacenamiento de evidencia: ESP32-Cam para grabar fotos y videos en el microSD local, creando un registro de eventos históricos.
3. Cree advertencias oportunas reales: use una conexión WI -FI para enviar notificaciones inmediatas a teléfonos móviles o correos electrónicos para usuarios, incluidas fotos o videos.
4. Diseñe un modelo económico inicial y puede renovar: asegúrese de que el sistema de bajo costo sea fácil de instalar y mantener, con componentes accesibles.
5. Escalabilidad del sistema: Facilitar la incorporación de nuevas funciones de seguridad, como integración con Home Assistant, Node-RED, sirenas automáticas o reconocimiento facial.
6. Interfaz intuitiva y amigable: cree una red o panel de control que permita a los usuarios ver el tiempo real, verificar la advertencia y administrar la configuración de manera simple.

## Recursos y Materiales

### Hardware:

- ESP32-CAM.
- Sensores PIR (x2).
- MicroSD y adaptador.
- Fuente de alimentación.
- Protoboard y cables.

### Software:

- Arduino IDE.
- Librerías para ESP32-CAM y PIR.
- Protocolo MQTT.
- Servidor Flask y bot de Telegram.

## Cronograma

Fase	Inicio	Fin
Análisis y Requerimientos	01/10/2025	10/10/2025
Diseño del Sistema	11/10/2025	20/10/2025
Desarrollo	21/10/2025	05/11/2025
Pruebas	06/11/2025	15/11/2025
Documentación Final	16/11/2025	25/11/2025

## Presupuesto

Material	Costo (MXN)
ESP32-CAM	\$200
Sensores PIR (x2)	\$150
MicroSD + adaptador	\$100
Fuente de alimentación	\$120
Cables y protoboard	\$80
Total	\$650

## **Resultados Esperados / Impacto**

Se espera obtener un prototipo funcional capaz de:

- Detectar intrusiones mediante sensores PIR.
- Capturar imágenes con ESP32-CAM y almacenarlas en microSD.
- Notificar en tiempo real al usuario mediante un bot de Telegram.
- Proporcionar un sistema económico, replicable y con potencial de escalabilidad.

Impacto esperado:

- Social: aportar a la seguridad doméstica y de pequeños negocios.
- Académico: fortalecer conocimientos en IoT, electrónica y seguridad.
- Económico: demostrar la viabilidad de sistemas accesibles frente a los comerciales.

## **Público al que va dirigido**

- Este proyecto está pensado para distintos sectores que requieran seguridad accesible y práctica:
- Familias: que buscan un sistema económico para proteger su hogar y tener monitoreo remoto de la vivienda.
- Escuelas y academias: que necesitan supervisar áreas comunes y aulas sin invertir en costosos sistemas profesionales.
- Pequeños negocios: que requieren vigilancia básica de locales comerciales, bodegas o almacenes.
- Estudiantes y entusiastas de IoT: interesados en implementar proyectos prácticos de electrónica, programación y seguridad conectada a Internet.

El diseño modular y escalable permite adaptar el sistema según el tamaño del lugar, la cantidad de sensores y necesidades específicas del usuario.

## **Justificación**

La inseguridad es un problema que afecta a múltiples sectores de la sociedad, generando pérdidas económicas, riesgos personales y preocupación constante. Los sistemas comerciales de seguridad suelen ser costosos, difíciles de instalar y poco personalizables, lo que limita su adopción en hogares y negocios de bajos recursos.

Este proyecto busca ofrecer una solución accesible, económica y escalable, que no solo proteja bienes materiales, sino que también permita educar y capacitar en conceptos de IoT, programación, redes y seguridad electrónica. La implementación de este sistema contribuirá a:

- Proporcionar alertas inmediatas ante intrusiones.
- Registrar evidencia visual para investigación o prevención futura.
- Generar conocimiento práctico en tecnologías emergentes de IoT.
- Desarrollar un prototipo replicable y actualizable, que pueda mejorar con futuras funcionalidades.

## **Alcances y Limitaciones**

### **Alcances:**

- Construcción de un prototipo funcional con ESP32-CAM y sensores PIR.
- Implementación de un servidor web básico para la visualización de datos.
- Envío de alertas en tiempo real al usuario con evidencia visual.
- Documentación técnica y propuestas de mejora.

### **Limitaciones:**

- El sistema se probará únicamente en condiciones controladas.
- No sustituye sistemas profesionales de seguridad.
- Depende de conexión WiFi estable para notificaciones.

## **Metodología**

Se aplica una metodología cíclica e incremental, organizada en fases que permiten garantizar el éxito del proyecto y su escalabilidad:

Investigación: Identificar necesidades de seguridad, evaluar opciones de hardware (ESP32-CAM, sensores PIR, microSD) y software (Arduino IDE, librerías de cámara, MQTT).

Selección de componentes: Elegir materiales de bajo costo, disponibles localmente, que garanticen funcionalidad y durabilidad.

## **Diseño del sistema:**



- Diagramas de flujo de datos y conexiones eléctricas.
- Arquitectura del sistema: sensores → ESP32-CAM → almacenamiento → alertas → usuario.

### Programación e implementación:

- Configuración del ESP32-CAM para capturar imágenes y transmitirlos vía WiFi.
- Integración del sensor PIR para detección de movimiento.
- Desarrollo de servidor web básico o interfaz de usuario para visualización remota.
- El reconocimiento facial es un alcance futuro, no parte del prototipo inicial.

### Pruebas del prototipo:

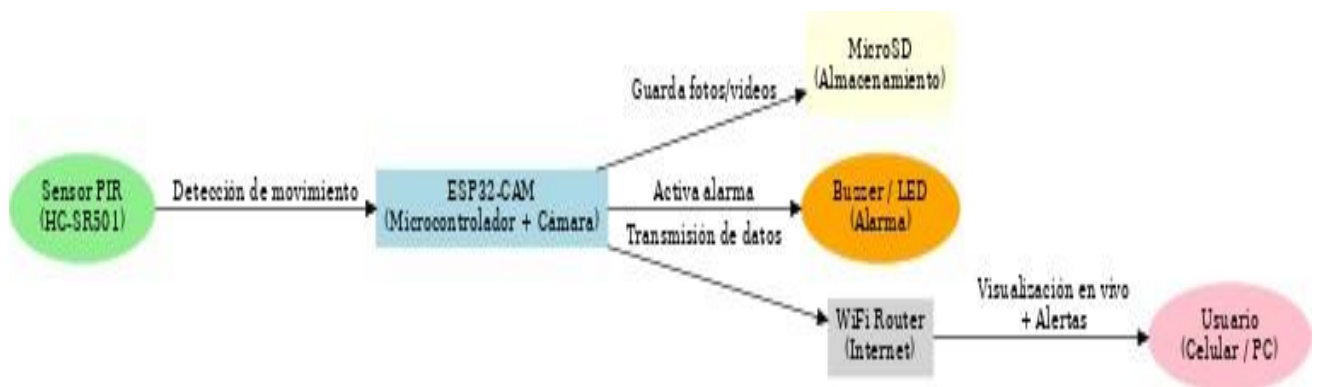
- Simulación de intrusiones.
- Verificación de captura de imágenes, envío de alertas y almacenamiento correcto.

### Evaluación y mejoras:

- Analizar desempeño del sistema y eficiencia de las alertas.
- Proponer mejoras futuras, como integración con MQTT, base de datos, reconocimiento facial y automatización de alarmas.

### Maquetado del Sistema

El siguiente diagrama muestra la arquitectura general del sistema de seguridad IoT con ESP32-CAM:



## Conclusión

El presente proyecto evidencia el **potencial del Internet de las Cosas (IoT)** como herramienta para desarrollar soluciones de seguridad prácticas, económicas y adaptables a distintos entornos, tales como hogares, pequeñas empresas y centros educativos. La implementación del **ESP32-CAM con sensores PIR** demuestra que es posible construir un sistema de vigilancia **eficiente, escalable y de bajo costo**, capaz de captar evidencia visual, detectar intrusos y notificar al usuario en tiempo real, sin requerir sistemas comerciales costosos o complicados de instalar.

Además, el prototipo permite al usuario **visualizar y administrar el sistema de manera remota**, lo que incrementa la flexibilidad y utilidad del proyecto. El modularidad de la solución facilita **futuras ampliaciones**, como:

- **Integración con inteligencia artificial** para reconocimiento facial o detección de objetos.
- **Análisis de datos históricos** para identificar patrones de intrusión o zonas de mayor riesgo.
- **Automatización avanzada** mediante plataformas como Node-RED o Home Assistant, permitiendo activar alarmas, luces o notificaciones específicas.
- **Conectividad global** mediante protocolos como MQTT, lo que habilita acceso seguro desde cualquier ubicación.

En términos educativos y sociales, este proyecto también **fortalece las competencias técnicas y prácticas** en estudiantes y entusiastas de IoT, fomentando el aprendizaje en programación, electrónica, comunicación inalámbrica y diseño de sistemas inteligentes.

En resumen, el **Sistema de Seguridad IoT con ESP32-CAM** no solo representa una alternativa viable y económica a los sistemas tradicionales, sino que constituye una **plataforma base para el desarrollo de soluciones de seguridad más avanzadas**, con un impacto directo en la protección de bienes y personas, y una **aportación significativa al conocimiento tecnológico aplicado a la vida cotidiana**.

### **Bibliografía (ejemplo de formato APA)**

- Espressif Systems. (2025). *ESP32-CAM Technical Reference Manual*. Recuperado de: <https://www.espressif.com>
- MQTT.org. (2025). *MQTT: The Standard for IoT Messaging*. Recuperado de: <https://mqtt.org>
- UAEM. (2024). *Lineamientos para proyectos de investigación tecnológica*. Toluca: Facultad de Ingeniería.
- Pérez, J. (2023). *Introducción al Internet de las Cosas*. Editorial Alfaomega.

