

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

Facultad de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Informática y Mecánica  
Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas



## Proyecto de Investigación Semestral:

---

“Implementación de un sistema de videovigilancia inteligente para la seguridad en el pabellón de Ingeniería Informática y de Sistemas”

---

**Asignatura:** Formulación de Proyectos de Tecnología de Información

**Docente:** Dr. Emilio Palomino Olivera

## Presentado por:

- |  |        |
|--|--------|
| ● Condori Lacuta Luis Fernando         | 204319 |
| ● Garcia Romero Jhonatan Alexander     | 204320 |
| ● Hanco Champi Fran Anthony            | 204797 |
| ● Huayapa Huamanñahui Omar             | 211856 |
| ● Muñoz Centeno Milder                 | 211860 |
| ● Quispe Mamani Thalia                 | 171879 |
| ● Valeriano Huacarpuma Luigui Fernando | 211362 |

SEMESTRE 2025 - I  
CUSCO - PERÚ

# ÍNDICE

<b>1. Finalidad Pública</b>	<b>5</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>6</b>
<b>3. Marco Teórico</b>	<b>6</b>
3.1 Sistemas de Videovigilancia	6
3.2. Evolución hacia Videovigilancia Inteligente	7
3.3. Inteligencia Artificial (IA) en Videovigilancia	7
3.4. Visión por Computadora (Computer Vision)	7
3.5. Reconocimiento Facial	7
3.6. Cámaras Inteligentes con IA	8
3.7. Protección de Infraestructura Tecnológica	8
3.8. Aspectos Normativos y Éticos	8
<b>4. Objetivos</b>	<b>8</b>
4.1 Objetivo General	8
4.2 Objetivos Específicos	9
<b>5. Justificación</b>	<b>9</b>
<b>6. Propuesta(Mapeo de Pisos)</b>	<b>10</b>
<b>7. Requerimientos(Especificaciones técnicas)</b>	<b>15</b>
7.1. Cámaras IP WiFi con Inteligencia Artificial	15
7.2. Access Points (Puntos de Acceso WiFi)	18
7.3. Switch de Red (con o sin PoE)	21
7.4. Servidor de Almacenamiento (NVR o NAS)	24
7.5. Estación de Monitoreo (PC o Laptop)	27
7.6. Software de Gestión de Video (CMS/VMS)	30
7.7. UPS (Sistema de Energía Ininterrumpida)	33
7.8 Componentes adicionales	35
<b>8. Alcance del Proyecto</b>	<b>36</b>
7.1. Inclusiones	37
7.2. Exclusiones	37
<b>9. Plazo de ejecución</b>	<b>38</b>
<b>10. Principales Actividades</b>	<b>38</b>
10.1.Cronograma	38
<b>11. Responsabilidades</b>	<b>38</b>
<b>12. Presupuesto en personal profesional</b>	<b>38</b>
<b>13. Valor referencial</b>	<b>38</b>
13.1 Evaluación de modelos según requerimientos mínimos	38
13.1.1 Requerimientos mínimos para Camaras inteligentes	38
13.1.2 Tabla de valores aproximados de precios para la gestión de proyecto	38
<b>14. Riesgos y mitigación</b>	<b>38</b>
<b>15. Mecanismos De Seguimiento Y Evaluación (Encuestas)</b>	<b>39</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

## ÍNDICE DE FIGURAS

## 1. Finalidad Pública

La implementación de un sistema de videovigilancia inteligente basado en inteligencia artificial (IA) en la Escuela Profesional de Ingeniería Informática de la UNSAAC tiene como finalidad fortalecer la seguridad, proteger los recursos tecnológicos y modernizar el entorno educativo mediante el uso de tecnologías avanzadas que permitan una supervisión automatizada, eficiente y en tiempo real.

Este sistema empleará cámaras de vigilancia de nueva generación, capaces de identificar y diferenciar eventos relevantes gracias a algoritmos de IA como el reconocimiento facial, la detección inteligente de movimiento y el análisis de comportamiento. Estas funcionalidades permiten no solo registrar lo que sucede, sino interpretar situaciones de riesgo y emitir alertas automáticas, ofreciendo una respuesta inmediata ante posibles amenazas, como accesos no autorizados, robos o actos vandálicos.

Además, este proyecto responde a la urgente necesidad de proteger la infraestructura crítica de la escuela, como laboratorios de cómputo, equipos audiovisuales, proyectores, pantallas interactivas y otros recursos de alto valor. Estos activos son fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que garantizar su seguridad es una prioridad institucional.

La finalidad pública también se sustenta en el marco normativo vigente, especialmente en la Ley Universitaria N.º 30220, que promueve la mejora continua de la calidad educativa, y en la Ley de Protección de Datos Personales N.º 29733, la cual regula el uso de tecnologías que involucren imágenes o datos personales, asegurando que la implementación del sistema se realice con altos estándares de ética, seguridad y respeto a la privacidad.

En este contexto, el sistema propuesto busca:

- Prevenir actos de vandalismo y situaciones de riesgo, mediante monitoreo inteligente en tiempo real.
- Facilitar búsqueda de objetos perdidos durante horarios de clase
- Proteger los activos tecnológicos de la Escuela Profesional, esenciales para la formación de los estudiantes.
- Aumentar la percepción de seguridad entre estudiantes, docentes y personal administrativo.
- Reducir la necesidad de vigilancia humana constante, mediante automatización y análisis autónomo de imágenes.
- Incentivar el uso académico de tecnologías emergentes, promoviendo un entorno de innovación tecnológica dentro del campus.

En suma, este proyecto no solo atiende una necesidad práctica y actual de la institución, sino que marca un hito en la transición hacia un campus universitario más seguro, moderno y tecnológicamente avanzado, alineado con los estándares del siglo XXI y el perfil profesional de la carrera de Ingeniería Informática y de Sistemas.

## 2. Antecedentes

La seguridad en instituciones educativas ha sido un tema prioritario en los últimos años, y su gestión ha avanzado significativamente gracias a la implementación de tecnologías inteligentes. La Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas (EPIIS) de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), consciente de la necesidad de mejorar la seguridad en sus instalaciones, ha considerado la implementación de un sistema de videovigilancia inteligente. Este tipo de sistemas no solo permite un monitoreo constante de las áreas sensibles, sino que también optimiza la respuesta ante incidentes al integrar funcionalidades avanzadas como el reconocimiento facial, la detección de movimientos y el análisis en tiempo real.

En este sentido, la tendencia hacia la adopción de sistemas de videovigilancia inteligente ha sido observada en varias universidades, como el caso de la Universidad de Barcelona, que implementó un sistema de cámaras inteligentes con reconocimiento de patrones para mejorar la seguridad del campus (Rodríguez et al., 2022). Este sistema no solo permitió la reducción de incidentes delictivos, sino que también optimizó la gestión de los recursos de seguridad, proporcionando alertas automáticas ante actividades sospechosas y mejorando la capacidad de intervención del personal de seguridad.

Por otro lado, el estudio de Paredes et al. (2021), en su artículo “Implementación de sistemas de videovigilancia en entornos educativos”, resalta la efectividad de la videovigilancia inteligente en la reducción de incidentes de seguridad en universidades. Su implementación en la Universidad Nacional de Trujillo permitió no solo un aumento en la percepción de seguridad entre los estudiantes y docentes, sino también una mejora en los tiempos de respuesta ante situaciones de emergencia, gracias a la integración de la inteligencia artificial para el análisis de los datos en tiempo real.

La implementación de un sistema de videovigilancia inteligente en la EPIIS no solo representa una solución eficaz para mejorar la seguridad, sino también una oportunidad para el aprovechamiento de tecnologías emergentes en el ámbito educativo, alineándose con los esfuerzos de modernización en las infraestructuras universitarias.

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Sistemas de Videovigilancia**

Un sistema de videovigilancia es un conjunto de dispositivos electrónicos que permiten observar y registrar actividades en tiempo real o en formato grabado. Estos sistemas son comúnmente utilizados en instituciones públicas y privadas para fines de seguridad. Tradicionalmente, estas cámaras solo graban video, sin capacidad de análisis, lo que requiere supervisión humana constante (Mora et al., 2021).

#### **3.2. Evolución hacia Videovigilancia Inteligente**

La videovigilancia inteligente es una evolución tecnológica que incorpora inteligencia artificial (IA), machine learning y visión por computadora para analizar automáticamente las imágenes captadas. A diferencia de los sistemas convencionales, los sistemas inteligentes pueden detectar patrones anómalos, reconocer rostros, diferenciar entre personas y objetos, y emitir alertas automáticas sin intervención humana continua (Yadav & Biswas, 2020).

#### **3.3. Inteligencia Artificial (IA) en Videovigilancia**

La IA permite que las cámaras no solo registren imágenes, sino que interpreten lo que ocurre en el entorno. A través de modelos entrenados, las cámaras inteligentes pueden identificar comportamientos sospechosos, clasificar objetos y reconocer rostros. El uso de redes neuronales convolucionales (CNN) es esencial para estas tareas, ya que están diseñadas específicamente para procesar datos visuales (Goodfellow et al., 2016).

Aplicaciones comunes de IA en videovigilancia incluyen:

- Detección de movimiento inteligente.
- Reconocimiento facial.
- Detección de intrusos y zonas restringidas.
- Análisis de multitudes y flujo de personas.
- Lectura automática de placas vehiculares (LPR/ANPR).

#### **3.4. Visión por Computadora (Computer Vision)**

La visión por computadora es una disciplina de la inteligencia artificial que permite que las máquinas comprendan e interpreten imágenes del mundo real. En sistemas de videovigilancia, esta tecnología es utilizada para detectar objetos, seguir personas, reconocer gestos y analizar comportamientos. Esto se logra mediante el procesamiento digital de imágenes y el uso de algoritmos que imitan la forma en que el cerebro humano interpreta la información visual (Szeliski, 2022).

### **3.5. Reconocimiento Facial**

El reconocimiento facial es una técnica de identificación biométrica que utiliza características faciales únicas para identificar a las personas. Este proceso incluye detección, alineación, extracción de características y comparación con una base de datos. En entornos educativos, esta tecnología puede ser usada para control de acceso, registro de asistencia o prevención de accesos no autorizados (Jain et al., 2011).

### **3.6. Cámaras Inteligentes con IA**

Hoy en día existen cámaras en el mercado que integran capacidades de IA directamente en el hardware (edge computing), lo que significa que no requieren servidores externos para procesar datos. Fabricantes como Hikvision, Dahua, Axis Communications y Huawei han desarrollado modelos que ofrecen análisis en tiempo real y detección avanzada de eventos (Hikvision, 2023). Estas cámaras permiten:

- Generar alertas inmediatas ante eventos definidos.
- Filtrar falsos positivos (como animales o movimiento de árboles).
- Grabar solo cuando ocurre una actividad relevante.

### **3.7. Protección de Infraestructura Tecnológica**

En entornos universitarios, los activos tecnológicos, como computadoras, proyectores, servidores y equipos de laboratorio representan una inversión significativa. La videovigilancia inteligente contribuye directamente a su protección física, al permitir la supervisión continua de espacios críticos como laboratorios y oficinas administrativas. Esta tecnología actúa tanto como elemento disuasivo como herramienta de evidencia digital ante incidentes (Soto & García, 2020).

### **3.8. Aspectos Normativos y Éticos**

El uso de cámaras inteligentes debe estar enmarcado en normas como la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales, que garantiza que la información captada por estos sistemas sea tratada de forma ética y con respeto a la privacidad. También se debe considerar la Ley N.º 30220 (Ley Universitaria), que promueve el uso de tecnologías modernas para la mejora continua de la calidad educativa (SUNEDU, 2014).



## 4. Problemática

La Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas (EPIIS) de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) enfrenta actualmente una situación preocupante en cuanto a la seguridad física de sus instalaciones y al resguardo de sus bienes materiales y tecnológicos. A pesar de contar con personal de vigilancia y con ciertas medidas básicas, estas resultan insuficientes para abordar la creciente problemática de vandalismo, hurtos, deterioro de infraestructura y actos de indisciplina, que afectan el ambiente académico y el bienestar general de la comunidad universitaria.

En los últimos ciclos académicos se han identificado diversos incidentes en aulas, pasillos, laboratorios y otras zonas de la escuela. Entre los más frecuentes se encuentran:

- Destrucción deliberada de carpetas y mobiliario institucional.
- Pintado de paredes, rayado de superficies y daño a vidrios o ventanas.
- Pérdida frecuente de objetos personales, dispositivos y herramientas de laboratorio, tanto por olvido como por hurto, sin posibilidad de identificar a los responsables ni recuperar lo perdido.

Estos hechos no solo generan pérdidas materiales, sino que provocan un ambiente de desconfianza y malestar entre estudiantes, docentes y personal administrativo, lo que disminuye la calidad del entorno educativo y afecta la imagen de la escuela como referente académico y tecnológico. Además, al no contar con un sistema de videovigilancia moderno y

En este contexto, surge la necesidad de implementar un sistema de videovigilancia inteligente, que permita:

- Monitorear en tiempo real las zonas más críticas y vulnerables de la escuela,
- Registrar visualmente todos los eventos relevantes para poder investigar hechos pasados con pruebas confiables,
- Prevenir pérdidas, daños y riesgos, generando alertas automáticas que permitan actuar con rapidez,
- Y finalmente, fortalecer la percepción de seguridad y el compromiso institucional con el desarrollo tecnológico y la protección de su comunidad.

Así, la implementación de este sistema no solo mejorará significativamente la seguridad de la EPIIS, sino que también contribuirá al desarrollo académico, tecnológico y formativo de sus estudiantes, consolidando a la institución como un espacio moderno, seguro e innovador.

## 5. Objetivos

### 4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de videovigilancia inteligente basado en inteligencia artificial para la Escuela Profesional de Ingeniería Informática de la UNSAAC, mediante el monitoreo automatizado, la detección de comportamientos anómalos y el reconocimiento facial en tiempo real.

### 4.2 Objetivos Específicos

- **Diagnosticar el estado actual de la seguridad en la Escuela Profesional**, identificando puntos críticos, limitaciones del sistema tradicional y riesgos existentes en el entorno educativo.
- **Diseñar la arquitectura del sistema de videovigilancia inteligente**, incluyendo la distribución estratégica de cámaras, red de transmisión de datos y mecanismos de procesamiento de imágenes en tiempo real.
- **Desarrollar e implementar un prototipo funcional del sistema**, integrando hardware (cámaras inteligentes) y software de análisis, con una interfaz básica de monitoreo.
- **Evaluar el desempeño del sistema mediante pruebas en campo**, analizando su precisión en la detección de eventos, la reducción de incidentes y la aceptación por parte de la comunidad educativa.
- **Proponer lineamientos para la expansión y mantenimiento del sistema**, asegurando su sostenibilidad técnica, legal y ética dentro del marco normativo vigente

## 6. Justificación

El presente proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de videovigilancia inteligente en la Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas de la UNSAAC, con la finalidad de potenciar la seguridad en las instalaciones de la carrera. Este sistema no solo permitirá el monitoreo continuo de las áreas críticas, sino que incorporará tecnologías avanzadas, tales como análisis en tiempo real, reconocimiento facial y detección de

comportamientos inusuales, lo cual facilitará la pronta identificación y respuesta ante posibles incidentes.

La adopción de este sistema representa una innovación tecnológica significativa para la institución, ya que se alinea con las tendencias globales de seguridad y modernización en entornos educativos. Al integrar inteligencia artificial en el monitoreo, se logrará optimizar la gestión de emergencias y la administración de recursos en seguridad, reduciendo tiempos de respuesta y fortaleciendo la prevención de riesgos. Además, el sistema brindará información precisa y actualizada a los responsables de la seguridad, lo que permitirá tomar decisiones basadas en datos y mejorar la coordinación entre los diferentes actores involucrados.

Este proyecto también busca generar un ambiente de confianza y protección para estudiantes, docentes y personal administrativo, reforzando la imagen de la UNSAAC como una institución comprometida con la excelencia y la innovación. Al contar con un entorno seguro, se propicia un ambiente propicio para el aprendizaje y el desarrollo integral de la comunidad educativa, lo que incide directamente en el rendimiento académico y la satisfacción de todos sus miembros.

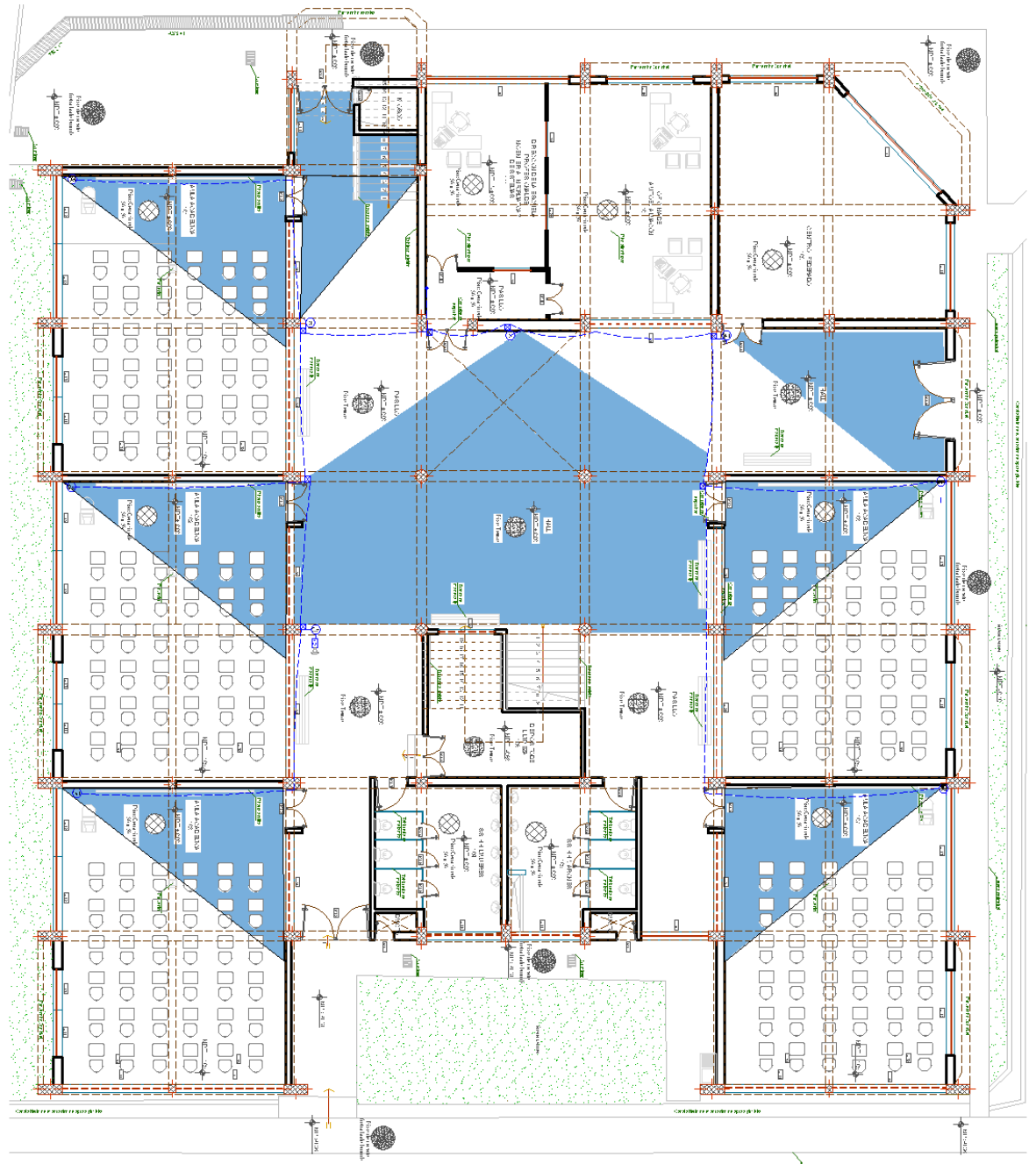
Asimismo, la implementación de un sistema de videovigilancia inteligente servirá como una herramienta de formación para los futuros profesionales en ingeniería, quienes podrán interactuar y familiarizarse con tecnologías aplicadas a la seguridad. Esto no solo amplía su campo de conocimientos prácticos, sino que también los prepara para enfrentar los desafíos del mercado laboral actual, donde las competencias en el manejo de sistemas inteligentes son cada vez más demandadas.

La experiencia en otras instituciones ha demostrado que la incorporación de soluciones tecnológicas avanzadas en materia de seguridad mejora significativamente la percepción de protección y el bienestar general. En este contexto, el proyecto no solo aborda las deficiencias existentes en el sistema de seguridad actual, sino que también establece un nuevo estándar en la protección de los activos y las personas que conforman la comunidad educativa de la EPIIS.

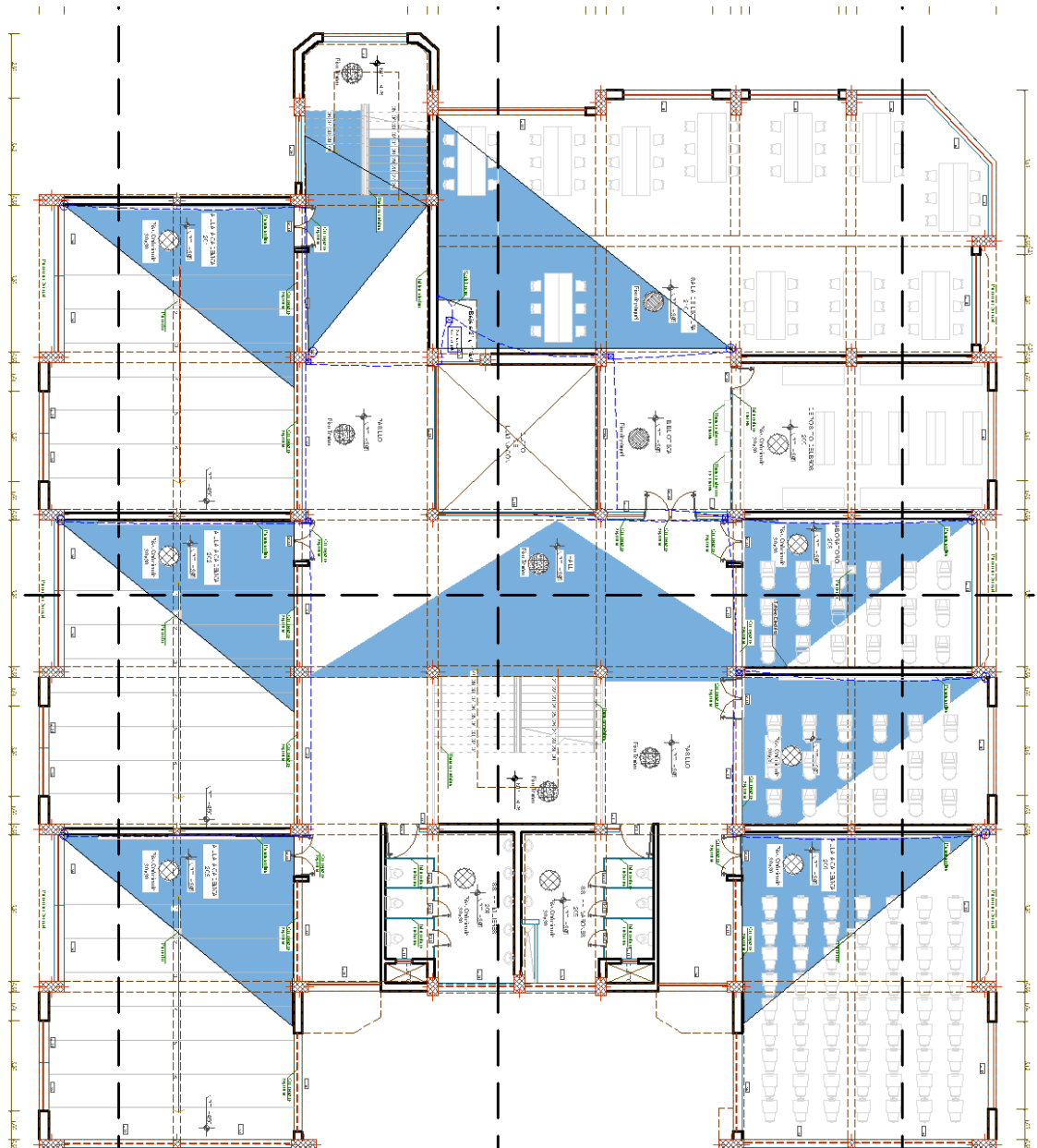
En síntesis, la implementación de este sistema de videovigilancia inteligente se configura como una inversión estratégica que permitirá transformar la seguridad en la Escuela Profesional de Ingeniería Informática, ofreciendo un entorno seguro, moderno y adaptado a las exigencias del presente y del futuro. Con ello, se fortalece la misión institucional de formar profesionales competentes y comprometidos con la innovación y el desarrollo social.

## 7. Propuesta(Mapeo de Pisos)

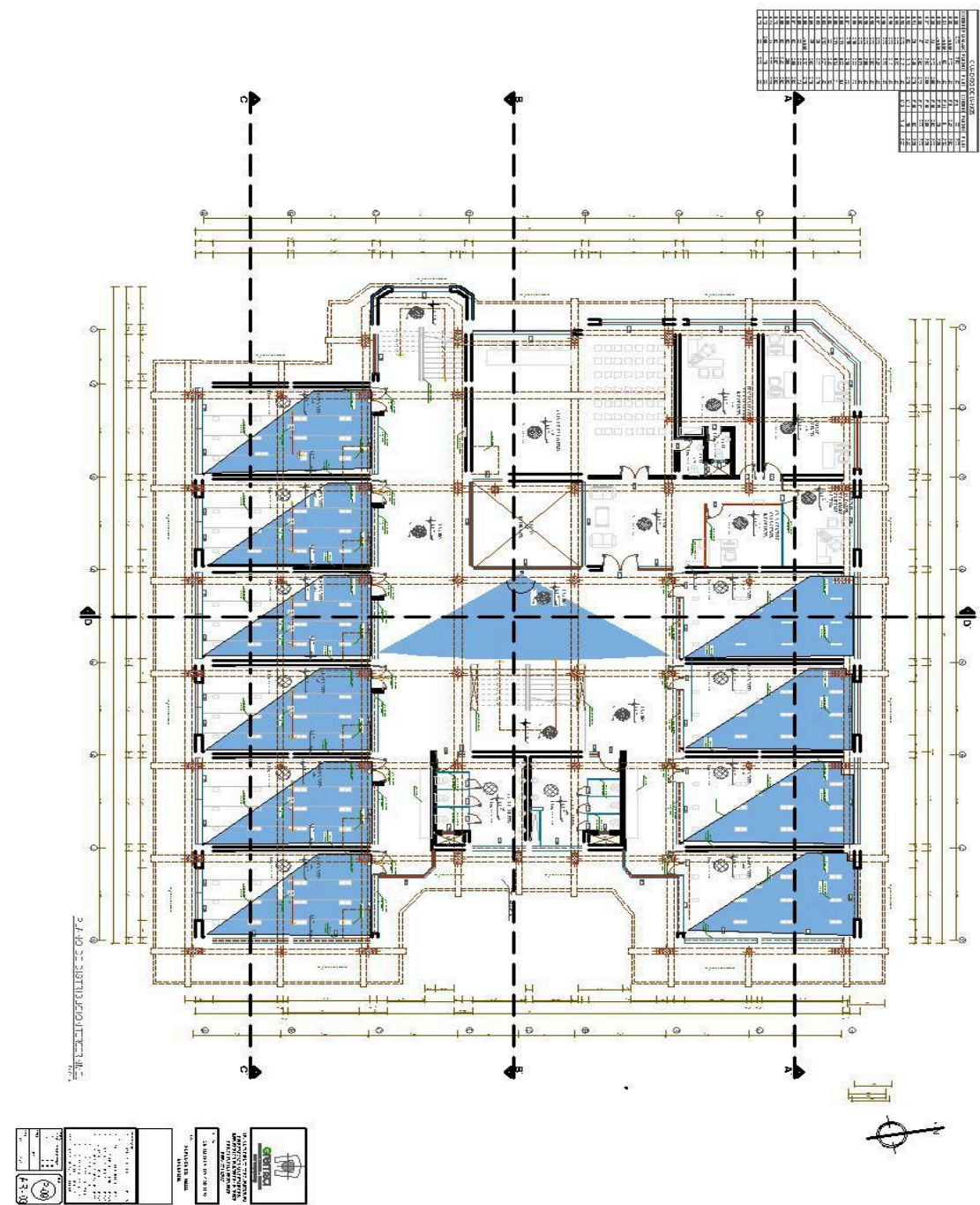
### 6.1. Mapeo del piso 1



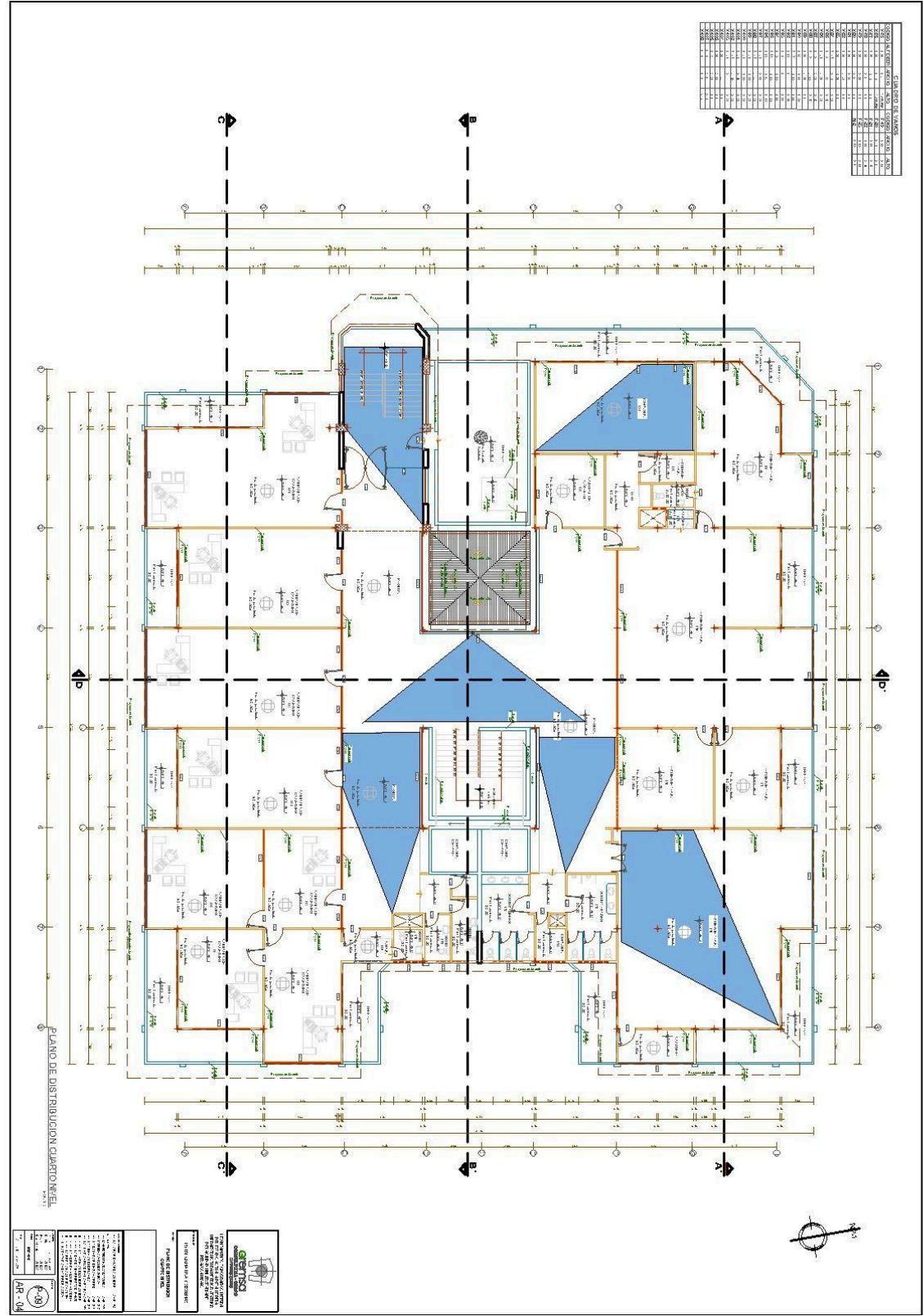
## 6.2. Mapeo del piso 2



6.3 Mapa del piso 3



6.4 Mapa del piso 4





## 8. Requerimientos(Especificaciones técnicas)

### 7.1. Cámaras IP WiFi con Inteligencia Artificial

#### Especificaciones mínimas:

- Resolución Full HD (1920x1080) o superior.
- Lente fijo de 2.8 mm (visión gran angular).
- Conectividad inalámbrica WiFi 2.4 GHz.
- Visión nocturna por infrarrojo con alcance  $\geq 20$  m.
- Funciones inteligentes integradas: detección de movimiento, reconocimiento facial, alerta por eventos.
- Almacenamiento local: microSD de mínimo 128 GB.
- Soporte para compresión de video H.265.
- Protección ambiental IP66 o superior.

Las cámaras deben operar de forma autónoma, analizar imágenes en tiempo real y emitir alertas sin intervención humana. La conectividad inalámbrica reduce el cableado, y las funciones de IA aumentan la capacidad de prevención, no solo de vigilancia pasiva.

Las funcionalidades de inteligencia artificial integradas en las cámaras permiten una vigilancia proactiva basada en eventos, en lugar de grabación pasiva continua. Esto no solo reduce el uso de almacenamiento y ancho de banda, sino que mejora la capacidad de respuesta ante situaciones críticas. La detección automatizada de personas, comportamientos anómalos o accesos no autorizados permite emitir alertas en tiempo real y registrar evidencia precisa, incrementando notablemente el nivel de seguridad y eficiencia operativa del entorno educativo.

La selección de los parámetros técnicos para las cámaras IP se basa en las condiciones reales del entorno institucional y en los objetivos funcionales del sistema. La resolución Full HD (1920x1080) garantiza una calidad de imagen suficiente para la identificación facial y el análisis detallado de escenas en tiempo real, especialmente útil en pasillos, accesos y espacios abiertos. El uso de un lente fijo de 2.8 mm proporciona un ángulo de visión amplio. La conectividad WiFi en la banda de 2.4 GHz fue seleccionada por su mayor alcance y penetración en estructuras, características relevantes en la escuela profesional de ingeniería informática y de sistemas.





**Tabla comparativa:**

Modelo Híbrido Seleccionado	Especificaciones Técnicas	P1: Hikvision DS-2CD2087 G2-L	P2: Dahua IPC-HFW5442T-ASE	P3: Axis M2036-LE	P4: Hanwha QNO-8080R	Descripción
8 MP (3840×2160), 1/1.8" CMOS	Resolución y tipo de sensor	8 MP, 1/1.8" Progressive CMOS	4 MP, 1/1.8" Progressive CMOS	4 MP, 1/2.5" Progressive CMOS	5 MP, 1/2.8" Progressive CMOS	Nivel de detalle y tipo de imagen captada
2.8 mm, F1.0	Lente y apertura	2.8 mm F1.0 fijo	2.8 mm F1.6 fijo	2.4 mm F2.0 fijo	3.6 mm F1.6 fijo	Afecta ángulo de visión y captación de luz
0.0005 lux (color), IR hasta 30 m	Visión nocturna	ColorVu 24/7, IR 30 m	Starlight IR 60 m	IR LEDs hasta 15 m	IR LEDs hasta 30 m	Alcance efectivo en oscuridad total
IEEE 802.3af PoE, RJ45 10/100 Mbps	Conectividad	PoE (802.3af), Ethernet	PoE (802.3af), Ethernet	PoE (802.3af), Ethernet	PoE (802.3af), Ethernet	Alimentación y transmisión de datos por cable
Detección de personas/vehículos	IA integrada básica	Sí (AcuSense)	Sí (WizSense)	Análisis básico de movimiento	Detección movimiento y manipulación	Reconocimiento automático con analítica básica
Rostros, movimiento inteligente	IA avanzada	Personas, vehículos	Rostros, movimiento inteligente	No	Movimiento + analítica media	Nivel de inteligencia artificial incorporada
Hasta 256 GB microSD	Almacenamiento local	Sí (microSD hasta 256 GB)	Sí (microSD hasta 256 GB)	No	Sí (microSD hasta 256 GB)	Grabación sin NVR, almacenamiento interno
H.265+, H.264, MJPEG	Compresión de video	H.265+/H.264/MJPEG	H.265+/H.264/MJPEG	H.264/H.265/MJPEG	H.265/H.264	Afecta uso de ancho de banda y almacenamiento

IP67, IK10 opcional	Resistencia al clima y vandalismo	IP67 (intemperie)	IP67	IP66, NEMA 4X, IK08	IP66, IK10	Protección ante agua, polvo y golpes
102° (H), 55° (V), 121° (D)	Ángulo de visión	102° horiz.	103° horiz.	130° horiz.	103° horiz.	Cobertura visual de la escena
Hik-Connect app	App móvil / visualización remota	Sí (iOS/Android)	Sí (DMSS)	Sí (Axis Companion)	Sí (Wisenet Viewer)	Visualización en vivo desde app móvil o PC
S/ 1,800 – 1,900	Precio aproximado (Perú)	S/ 1,800 – 1,900	S/ 1,500 – 1,800	S/ 2,500 – 2,800	S/ 4,500 – 4,700	Estimación de inversión

#### Modelo Seleccionado: Hikvision DS-2CD2087G2-L

Tras evaluar diversas opciones y compararlas con los requerimientos del TDR, se seleccionó la cámara Hikvision DS-2CD2087G2-L por su excelente equilibrio entre funcionalidad y costo. Este modelo ofrece una resolución de 8 MP, visión gran angular (lente de 2.8 mm), visión nocturna infrarroja hasta 30 m y tecnología ColorVu, que permite imágenes a color incluso con poca luz.

Integra funciones de inteligencia artificial, como detección de personas, vehículos y reconocimiento facial. Además, soporta almacenamiento local de hasta 256 GB, compresión H.265+ y cuenta con protección IP67, ideal para exteriores. En conjunto, estas características la convierten en la opción más completa y eficiente para el proyecto.



<https://www.promart.pe/camara-de-red-para-exteriores-hikvision-ds-2cd2087g2-l-colorvu-de-bala-con-lente-de-2-8mm-de-8mp-1000435802/p>

## 7.2. Access Points (Puntos de Acceso WiFi)

### Especificaciones mínimas:

- Estándar WiFi 5 (802.11ac), preferible WiFi 6 (802.11ax).
- Dual band: 2.4 GHz y 5 GHz.
- Cobertura mínima: 100 m<sup>2</sup> por unidad.
- Capacidad de conexión simultánea  $\geq 100$  dispositivos.
- Soporte para alimentación PoE (802.3af/at).
- Gestión centralizada (por software o cloud).
- Soporte para VLAN.
- Seguridad WPA2 o superior.

Los Access Points garantizarán la conectividad de todas las cámaras WiFi. Su rendimiento debe ser profesional, con estabilidad frente a múltiples transmisiones en tiempo real, y con posibilidad de administración remota.

La configuración inalámbrica del sistema exige una infraestructura de red capaz de soportar transmisiones de vídeo en tiempo real, provenientes de múltiples cámaras distribuidas en varios niveles del edificio. Por esta razón, se establece como base el uso de Access Points compatibles con el estándar WiFi 5 (802.11ac), y preferiblemente WiFi 6 (802.11ax), debido a su mayor capacidad de transmisión, eficiencia en entornos con alta densidad de dispositivos y mejoras en la latencia, aspectos críticos en sistemas de videovigilancia. La operación en doble banda 2.4 GHz y 5 GHz permite gestionar de forma más eficiente el tráfico, aprovechando el mayor alcance de la banda baja y la mayor velocidad de la banda alta, adaptándose a distintas ubicaciones dentro de la infraestructura de la escuela profesional.

Se requiere también que los Access Points puedan ser gestionados de forma centralizada, ya sea por software local o plataforma en la nube, lo cual facilita la configuración, monitoreo y actualización del sistema sin intervención física constante. Por último, el soporte para VLAN permite segmentar el tráfico de cámaras frente a otros servicios, y la seguridad mediante WPA2 o superior garantiza que las transmisiones no sean vulnerables a accesos no autorizados.



**Tabla comparativa:**

Modelo Híbrido Seleccionado	Especificaciones Técnicas	P1: TP-Link EAP610	P2: Netgear WAX610	P3: ASUS ExpertWiFi EBA63	P4: Cisco Business 150AX	Descripción
WiFi 6 (802.11ax)	Estándar inalámbrico	WiFi 6 (802.11ax)	WiFi 6 (802.11ax)	WiFi 6 (802.11ax)	WiFi 6 (802.11ax)	Velocidad, eficiencia y capacidad aumentadas
Dual band (2.4 / 5 GHz)	Bandas operativas	Dual band	Dual band	Dual band	Dual band	Permite mejor distribución del tráfico
Hasta 140 m²	Cobertura estimada por unidad	Hasta 140 m²	Hasta 150 m²	Hasta 100 m²	Hasta 110 m²	Área efectiva de cobertura inalámbrica
100+ dispositivos	Conexiones simultáneas soportadas	≥ 100 dispositivos	Hasta 250 dispositivos	Hasta 100 dispositivos	≥ 100 dispositivos	Capacidad para ambientes con muchos usuarios
802.3af/at	Alimentación PoE compatible	PoE 802.3af/at	PoE 802.3at	PoE 802.3af/at	PoE 802.3af	Ideal para instalaciones sin cableado de energía
Omada SDN	Gestión centralizada	Omada Cloud Controller	Netgear Insight Cloud	ASUS Business App	Cisco Business Dashboard	Control desde la nube o software propio
Sí	Soporte para VLAN	Sí	Sí	Sí	Sí	Segmentación de red para mayor seguridad y control
WPA3	Seguridad inalámbrica	WPA3	WPA3	WPA3	WPA3	Cifrado moderno y seguro
S/ 800 – 1,000	Precio estimado en Perú	S/ 500 – 700	S/ 800 – 1,000	S/ 700 – 900	S/ 900 – 1,100	Rango de precios según tienda y stock local

## Modelo ganador: TP-Link EAP610

Después de analizar las especificaciones técnicas de los cuatro modelos, seleccionamos el TP-Link EAP610 como el access point más adecuado para el proyecto. Este modelo cumple con todos los requisitos establecidos en los términos de referencia, incluyendo compatibilidad con WiFi 6, operación en doble banda (2.4 GHz y 5 GHz), y soporte para más de 100 dispositivos simultáneos, lo cual es fundamental para garantizar la conectividad estable de las cámaras IP con inteligencia artificial.

Además, ofrece una cobertura inalámbrica de hasta 140 m<sup>2</sup> por unidad, lo cual optimiza el número de dispositivos necesarios para cubrir grandes espacios. También soporta alimentación PoE (802.3af/at), facilitando una instalación más limpia y sin cableado adicional de energía.

En cuanto a gestión, se puede administrar de forma centralizada a través de Omada SDN, lo que permite un monitoreo y configuración remota eficaz. Adicionalmente, cuenta con soporte para VLAN y ofrece seguridad avanzada mediante WPA3, cumpliendo con los estándares modernos de protección de red.

Por su bajo costo (S/ 500 – 700) frente a sus competidores y su alto rendimiento, el TP-Link EAP610 representa la opción más eficiente en términos de calidad-precio y confiabilidad para entornos exigentes.



<https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/141048465/Access-Point-Tp-Link-Eap610-Outdoor-WiFi-6-AX1800-2.4-y-5Ghz/141048466>

### 7.3. Switch de Red (con o sin PoE)

#### Especificaciones mínimas:

- 8 puertos Gigabit Ethernet.
- Mínimo 4 puertos con PoE activo (IEEE 802.3af/at).
- Potencia total PoE  $\geq 100$  W.
- Al menos 2 puertos uplink dedicados.
- Opción de switch gestionable para monitoreo de red.

El switch interconecta Access Points, servidores y estaciones de monitoreo. El soporte PoE facilita la instalación de APs sin requerir tomacorrientes adicionales. La gestión remota optimiza el mantenimiento y diagnóstico del sistema.

En una infraestructura basada en cámaras WiFi, la red cableada sigue siendo el núcleo estructural que interconecta los Access Points, el servidor de almacenamiento y la estación de monitoreo. Para ello, se requiere un switch con un mínimo de 8 puertos Gigabit Ethernet, asegurando que todos los dispositivos tengan un canal de comunicación de alta velocidad y sin cuellos de botella, especialmente al manejar múltiples flujos de video en paralelo. De estos puertos, al menos 4 deben contar con capacidad PoE activa bajo los estándares IEEE 802.3af/at, lo cual permite energizar los Access Points directamente desde el switch sin necesidad de adaptadores o conexiones eléctricas adicionales en cada punto de instalación, simplificando considerablemente el cableado y aumentando la confiabilidad del sistema.



**Tabla comparativa:**

Modelo Híbrido Seleccionado	Especificaciones Técnicas	P1: TP-Link TL-SG1008MP	P2: TP-Link TL-SG108PE	P3: Ubiquiti EdgeSwitch 10XP	P4: EnGenius ECS2510FP	Descripción
8 puertos RJ45 10/100/1000 Mbps	Puertos Ethernet Gigabit	8	8	8	8	Velocidad de red por puerto estándar
8 PoE+ (IEEE 802.3af/at)	Puertos con PoE activo	8 PoE+	4 PoE+	8 PoE+	8 PoE+	Puertos que brindan alimentación eléctrica
126 W	Potencia total PoE disponible	126 W	55 W	150 W	240 W	Energía distribuida entre todos los puertos PoE
0	Puertos uplink dedicados	0	0	2 SFP (1 Gbps)	2 SFP (10 Gbps)	Para conexión directa a routers/core switches
No	Gestionable	No	Sí (Easy Smart)	Sí (CLI/Web UI)	Sí (Cloud + Web)	Permite monitoreo, VLAN, QoS, etc.
VLAN básica, QoS, Mirror	Funcionalidades de red	No	VLAN, QoS, IGMP Snooping	VLAN, STP, ACL, PoE scheduling	VLAN, QoS, SNMP, ACL	Capacidades de configuración de red
Metálico, escritorio o rack	Formato físico	Montaje en rack/escritorio	Escritorio	Montaje en rack	Montaje en rack	Opciones de instalación física
S/ 800 – 1,000	Precio estimado en Perú	S/ 800 – 1,000	S/ 500 – 700	S/ 1,200 – 1,500	S/ 1,800 – 2,000	Rango de precios del mercado local

### **Modelo ganador: EnGenius ECS2510FP**

En nuestro grupo seleccionamos el EnGenius ECS2510FP como el switch más adecuado para el sistema por varias razones clave. En primer lugar, cumple y supera todos los requisitos técnicos planteados: tiene 8 puertos Gigabit con PoE+ activo (IEEE 802.3af/at) y ofrece una potencia total PoE de 240 W, lo que permite alimentar sin problemas todos los Access Points u otros dispositivos PoE que se conecten.

Además, cuenta con 2 puertos uplink SFP de 10 Gbps, lo que es ideal para una conexión rápida y directa al router o a un switch de núcleo si el sistema crece. Otra ventaja importante es que este switch es completamente gestionable a través de la nube o interfaz web, lo cual nos permite monitorear el tráfico de red, configurar VLANs, aplicar políticas de calidad de servicio (QoS), y programar la alimentación PoE según sea necesario.

Por último, aunque su precio es más elevado (entre S/ 1,800 – 2,000), consideramos que su alto nivel de gestión, robustez y capacidad de expansión a futuro lo convierten en una inversión justificada para garantizar la estabilidad y seguridad de toda la infraestructura de red.



<https://www.amazon.com/EnGenius-Managed-ECS2510FP-8-Port-Multi-Gigabit/dp/B0D973896X>



## 7.4. Servidor de Almacenamiento (NVR o NAS)

### Especificaciones mínimas:

- Soporte para al menos 8 cámaras IP.
- Capacidad de almacenamiento: mínimo 4 TB (escalable).
- Compatible con H.265 / H.264.
- Interfaz de red Gigabit.
- Acceso remoto vía navegador o app móvil.
- Compatibilidad ONVIF.
- En caso de NAS: soporte RAID 1.

El servidor asegura la centralización de las grabaciones, facilita la auditoría de eventos y ofrece respaldo ante pérdida de datos. La escalabilidad permite ampliar la capacidad conforme crezca el sistema.

Los servidores de almacenamiento, ya sea un NVR o un NAS, cumplen la función de centralizar y resguardar todas las grabaciones generadas por las cámaras IP del sistema de videovigilancia inteligente. Su capacidad mínima de 4 TB, junto con la posibilidad de escalabilidad, garantiza suficiente espacio para almacenar evidencia visual de manera continua, además, su compatibilidad con los códecs H.265/H.264 y el protocolo ONVIF asegura una integración eficiente con diferentes modelos de cámaras.



**Tabla comparativa:**

Modelo Híbrido Seleccionado	Especificaciones Técnicas	P1: Hikvision DS-7608NI-K2/8P	P2: Dahua NVR4208-8P-4KS 2	P3: Synology DS220+	P4: QNAP TS-251+	Descripción
NVR con PoE	Tipo de dispositivo	NVR con 8 puertos PoE	NVR con 8 puertos PoE	NAS de 2 bahías	NAS de 2 bahías	Tipo de equipo para grabación o almacenamiento IP
Hasta 8 cámaras IP	Soporte de cámaras IP	8 cámaras IP	8 cámaras IP	12 cámaras IP (licencia extra)	40 cámaras IP (licencia extra)	Cantidad máxima de cámaras IP soportadas
Hasta 32 TB	Capacidad de almacenamiento	Hasta 12 TB	Hasta 20 TB	Hasta 32 TB	Hasta 32 TB	Escalable según bahías disponibles y HDD instalados
H.265 / H.264	Códec de compresión soportado	H.265 / H.264	H.265+ / H.264	H.265 / H.264	H.265 / H.264	Compresión para optimizar almacenamiento y red
1x RJ45 Gigabit Ethernet	Interfaz de red	1 Gbps	1 Gbps	2 x 1 Gbps	2 x 1 Gbps	Velocidad de red para transferencia y acceso remoto
Tipo de software	Acceso remoto	Sí (Web/App)	Sí (Web/App)	Surveillance Station / DS Cam	QVR Pro / QVR Mobile	Visualización remota desde navegador o móvil

Compatible ONVIF	Compatibilidad ONVIF	Sí	Sí	Sí	Sí	Estándar de interoperabilidad con cámaras IP
RAID no soportado	Soporte RAID 1	No	No	Sí (RAID 0/1)	Sí (RAID 0/1)	Protección de datos mediante redundancia
S/ 1,500 – 2,000	Precio estimado en Perú	S/ 1,500 – 1,800	S/ 1,400 – 1,700	S/ 2,000 – 2,300	S/ 2,200 – 2,500	Rango de precios según proveedor y configuración

### Modelo ganador: Hikvision DS-7608NI-K2/8P

Para el servidor de almacenamiento, hemos seleccionado el Hikvision DS-7608NI-K2/8P debido a sus características que se alinean perfectamente con los requerimientos del proyecto. Este es un NVR con 8 puertos PoE, lo que simplifica la instalación al alimentar las cámaras directamente a través del cable de red, eliminando la necesidad de fuentes de alimentación adicionales. Su capacidad para soportar hasta 8 cámaras IP asegura una cobertura adecuada para la vigilancia, y su compresión H.265/H.264 optimiza el uso del espacio de almacenamiento sin perder calidad en las grabaciones.

Otro aspecto relevante es su interfaz de red Gigabit Ethernet, que proporciona una transferencia rápida de datos tanto para la grabación como para el acceso remoto. Además, ofrece acceso remoto mediante la aplicación móvil o la web, lo que facilita la supervisión en tiempo real desde cualquier lugar. La compatibilidad con ONVIF garantiza que el NVR se puede integrar con cámaras de distintas marcas.

Aunque otros modelos, como el Dahua NVR4208-8P-4KS2, también ofrecen características similares, el Hikvision DS-7608NI-K2/8P se destacó por su interfaz intuitiva y soporte de hasta 8 cámaras IP a un precio competitivo. Además, su capacidad de gestión remota y facilidad de uso con el software iVMS-4200/Hik-Connect aportan valor adicional a largo plazo.

<https://www.hikdistribution.com/es/products/8-ch-1u-8-poe-4k-nvr-ds-7608ni-k2-8p>



## 7.5. Estación de Monitoreo (PC o Laptop)

### **Especificaciones mínimas:**

- Procesador Intel Core i5 de 12ª generación o superior.
- Memoria RAM: 16 GB DDR4.
- Almacenamiento: SSD 512 GB.
- Sistema operativo: Windows 11 Pro.
- Conectividad: Ethernet y WiFi.
- Monitor FHD 1080p (si es PC).
- Teclado y mouse (si es PC).

La estación de monitoreo permite la observación en tiempo real, revisión de grabaciones y configuración del sistema. Debe ser potente para gestionar múltiples cámaras sin retrasos.

Estos equipos cumplen un papel clave en la supervisión del sistema de videovigilancia inteligente, al permitir la visualización en tiempo real, la revisión de grabaciones y la configuración de los dispositivos conectados, debe contar con un hardware suficientemente potente, como un procesador Intel Core i5 de 12ª generación o superior, 16 GB de RAM y un SSD de 512 GB, para garantizar un rendimiento fluido incluso al gestionar múltiples transmisiones simultáneas. Conectividad mediante Ethernet y WiFi, y un entorno operativo basado en Windows 11 Pro, aseguran la compatibilidad y estabilidad del sistema. En caso de ser una PC, se requiere además un monitor FHD, teclado y mouse, lo que estos equipos aseguran una gestión eficiente y centralizada de la seguridad en la Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas.

**Tabla comparativa:**

Modelo Híbrido Seleccionado	Especificaciones Técnicas	P1: PC Dell Vostro 3020 SFF	P2: HP ProBook 450 G10	P3: Lenovo ThinkBook 14 Gen 4	P4: ASUS ExpertBook B1 B1503CVA	Descripción
Intel Core i5 13 <sup>a</sup> Gen	Procesador	Intel Core i5-13400	Intel Core i5-1335U	Intel Core i5-1235U	Intel Core i5-1335U	Rendimiento eficiente para tareas de monitoreo
16 GB DDR4	Memoria RAM	16 GB DDR4	16 GB DDR4	16 GB DDR4	16 GB DDR4	Multitarea fluida y rápida
SSD 512 GB	Almacenamiento	SSD 512 GB	SSD 512 GB	SSD 512 GB	SSD 512 GB	Arranque rápido y acceso veloz a datos
Windows 11 Pro	Sistema Operativo	Windows 11 Pro	Windows 11 Pro	Windows 11 Pro	Windows 11 Pro	Seguridad y compatibilidad empresarial
Ethernet y WiFi	Conectividad	Ethernet y WiFi	Ethernet y WiFi	Ethernet y WiFi	Ethernet y WiFi	Conexiones estables y rápidas
FHD 1080p (si es PC)	Monitor	Requiere monitor externo	Pantalla 15.6" FHD	Pantalla 14" FHD	Pantalla 15.6" FHD	Visualización clara y detallada
Incluidos (si es PC)	Teclado y Mouse	Incluidos	Integrados	Integrados	Integrados	Control completo del sistema
S/ 2,800 – 3,200	Precio Aproximado (S/)	S/ 3,999	S/ 3,500 – 4,000	S/ 3,200 – 3,800	S/ 3,000 – 3,500	Rango de precios en el mercado peruano

### **Selección: ASUS ExpertBook B1 B1503CVA**

El ASUS ExpertBook B1 B1503CVA es la opción ideal para una estación de monitoreo porque combina un alto rendimiento con un diseño portátil y un costo accesible, lo que lo hace muy versátil para distintos entornos de trabajo. Su procesador Intel Core i5 de 13<sup>a</sup> generación garantiza la capacidad de procesar múltiples flujos de video simultáneamente, esencial para sistemas de videovigilancia que requieren una supervisión continua y sin interrupciones. La pantalla Full HD de 15.6 pulgadas no solo ofrece una visualización nítida y amplia para observar detalles importantes en las cámaras, sino que también mejora la comodidad durante largas horas de monitoreo. Además, su almacenamiento SSD de 512 GB asegura un acceso rápido a las grabaciones y aplicaciones, mejorando la eficiencia operativa. Por último, el precio competitivo dentro del rango de S/ 3,000 a S/ 3,500 permite acceder a un equipo robusto sin afectar significativamente el presupuesto, y su portabilidad brinda flexibilidad para ser usado en diferentes ubicaciones o adaptarse a cambios en la infraestructura, lo cual es una ventaja significativa frente a estaciones fijas tradicionales. Todo esto hace que el ASUS ExpertBook B1 B1503CVA sea una solución equilibrada y confiable para gestionar sistemas de videovigilancia modernos.



<https://www.plazavea.com.pe/laptop-asus-expertbook-b1502cva-nj143-intel-core-i5-1335u-16gb-ram-1tb-ssd-15-6%E2%80%9D-fhd-101177022/p>

## 7.6. Software de Gestión de Video (CMS/VMS)

### **Especificaciones mínimas:**

- Compatibilidad con protocolo ONVIF.
- Soporte para al menos 8 canales IP.
- Visualización en vivo en múltiples canales.
- Grabación por detección de movimiento, eventos o programación.
- Acceso remoto por app móvil o navegador.
- Gestión multiusuario con permisos diferenciados.
- Interfaz en español.
- Envío de alertas (email, push, sonido).

El software de gestión de video constituye el componente de control central del sistema, siendo responsable de coordinar, visualizar, grabar y analizar las transmisiones provenientes de las cámaras IP. La compatibilidad con el protocolo ONVIF es un requisito fundamental para asegurar la interoperabilidad con equipos de distintos fabricantes, facilitando tanto la integración inicial como futuras ampliaciones. Se requiere que el sistema soporte un mínimo de 8 canales IP en simultáneo, considerando la cantidad proyectada de cámaras en esta primera etapa, con posibilidad de visualización en vivo de múltiples flujos de video en una sola interfaz.

La capacidad de grabación debe incluir modalidades automatizadas, como detección de movimiento, eventos específicos o programación por horarios, lo cual optimiza el uso del almacenamiento y enfoca los registros en situaciones relevantes. El acceso remoto, mediante aplicación móvil o navegador web, permite a los operadores y responsables de seguridad realizar supervisión en tiempo real desde cualquier ubicación, garantizando una respuesta más oportuna ante incidencias. Además, la gestión multiusuario con control de permisos diferenciados es clave para entornos institucionales, ya que permite asignar niveles de acceso según funciones, protegiendo la información y los registros críticos.

**Tabla comparativa:**

Modelo Híbrido Seleccionado	Especificaciones Técnicas	P1: GV-VMS V18 (GeoVision)	P2: iSpy / Agent DVR	P3: Eocortex VMS	P4: Avigilon Unity Video	Descripción
CMS/VMS profesional	Tipo de software	VMS comercial de gama media	CMS/VMS open-source	VMS empresarial con IA integrada	VMS empresarial con IA avanzada	Tipo de plataforma según nivel y entorno de uso
Mín 64 cámaras IP	Soporte de canales IP	Hasta 64 (licencia adicional)	Ilimitado	Desde 20 hasta 3000 (escalable)	Más de 1000	Cantidad de cámaras IP que se pueden gestionar
Sí	Compatibilidad ONVIF	Sí	Sí	Sí	Sí	Integración con cámaras de distintas marcas
Sí	Visualización en vivo multicanal	Sí (vista en cuadrícula)	Sí	Sí	Sí	Vista simultánea de varias cámaras en tiempo real
Sí	Grabación por evento, horario, etc.	Movimiento, eventos, programación	Movimiento, eventos	Movimiento, eventos, analítica	Movimiento, analítica avanzada	Control de cuándo y cómo grabar video
Sí	Acceso remoto	App móvil y navegador	App móvil y navegador	App móvil + interfaz web	App móvil + web	Permite visualizar desde cualquier lugar vía internet
Sí	Gestión multiusuario	Sí con roles y permisos	Sí con roles	Sí con control granular	Sí con Active Directory	Control de acceso por perfiles de usuario
Español	Interfaz en español	Sí	Sí	Sí	Sí	Interfaz disponible totalmente en español
Email, sonido	Envío de alertas	Email y sonido	Email, push, sonido	Email, SMS, sonido	Email, push, sonido	Notificaciones ante eventos críticos
S/ 1,500 – 2,000	Precio estimado	Licencia desde S/ 1,500	Gratuito o desde S/ 100	Desde S/ 2,000	Desde S/ 3,000	Costo base aproximado según licencias y funciones



## **Selección del Software: Eocortex VMS**

1. Escalabilidad: Soporta un número ilimitado de cámaras IP, lo que es ideal para futuras expansiones.
2. Analítica avanzada: Integra funciones de IA, como detección de movimiento y análisis de video, mejorando la eficiencia de monitoreo.
3. Compatibilidad: Funciona con cámaras de diferentes marcas gracias a ONVIF.
4. Acceso remoto: Permite monitoreo a distancia desde app móvil o navegador.
5. Alertas: Ofrece notificaciones por email, push y sonido ante eventos críticos.

Aunque su costo es más alto (desde S/ 2,000), su flexibilidad y características avanzadas lo hacen una opción más rentable a largo plazo.

<https://eocortex.com/es/productos/software-de-gestion-de-video-vms>

## 7.7. UPS (Sistema de Energía Ininterrumpida)

### Especificaciones mínimas:

- Potencia de salida: mínimo 1200 VA / 700 W.
- Autonomía:  $\geq 15$  minutos con carga parcial.
- Tomas de respaldo: mínimo 6.
- Tipo interactivo.
- Protección contra picos de voltaje.
- Tiempo de recarga  $\leq 10$  horas.

El sistema de energía ininterrumpida (UPS) cumple una función crítica dentro de la infraestructura de videovigilancia, al asegurar que los componentes esenciales como los Access Points, el servidor de almacenamiento, el switch de red y la estación de monitoreo permanezcan operativos ante interrupciones del suministro eléctrico. La potencia mínima requerida de 1200 VA / 700 W responde al cálculo estimado de carga de estos equipos funcionando simultáneamente, considerando márgenes de seguridad y eficiencia energética.

La autonomía mínima de 15 minutos con carga parcial se establece como umbral para garantizar el respaldo necesario durante apagones breves, permitiendo tanto la continuidad de la grabación como el apagado controlado del sistema si la interrupción se extiende. Se requiere un mínimo de 6 tomas de respaldo para conectar todos los dispositivos críticos sin necesidad de extensiones externas, manteniendo la organización y reduciendo puntos de falla.

**Tabla comparativa:**

Modelo Híbrido Seleccionado	Especificaciones Técnicas	P1: APC Back-UPS Pro BR1200VA	P2: Tripp Lite SMART1200LCD	P3: CyberPower CP1200AVR	P4: CDP R-SMART 1210i	Descripción
700 W / 1200 VA	Potencia de salida	720 W / 1200 VA	700 W / 1200 VA	720 W / 1200 VA	720 W / 1200 VA	Capacidad para respaldar equipos críticos
≥ 15 minutos	Autonomía (carga parcial)	Hasta 15 minutos	Hasta 14.3 minutos	Hasta 12 minutos	Hasta 70 minutos	Tiempo de respaldo con carga parcial
6+ tomas	Tomas de respaldo	8 tomas NEMA 5-15R	8 tomas NEMA 5-15R	10 tomas (5 con respaldo)	6 tomas	Cantidad de salidas con respaldo de batería
Interactivo	InteractivoTipo	Línea interactiva	Línea interactiva	Línea interactiva	Línea interactiva	Topología de funcionamiento
Sobretensiones	Protección contra picos	870 J	870 J	Sí	Sí	Protección contra sobretensiones
≤ 10 horas	Tiempo de recarga	8 horas	8 horas	8 horas	8 horas	Tiempo estimado para recarga completa
Pantalla LCD	Debe tener pantalla LCD	Sí	Sí	No	Sí	Visualización de estado y alertas
Software de gestión	PowerChute	PowerAlert	PowerPanel Personal	PowerPanel Personal	Monitoreo y control del UPS	Permite monitorear, configurar y automatizar
Precio estimado (S/ 900.00)	S/ 1,037.00	S/ 1,200.00	S/ 900.00	S/ 762.90	S/ 900.00	( <a href="#">CyberPower</a> , <a href="#">Amazon México</a> , <a href="#">Amazon</a> , <a href="#">Amazon</a> , <a href="#">Eaton Website</a> , <a href="#">Syscom</a> , <a href="#">centra-la.com</a> , <a href="#">eBay</a> , <a href="#">Eaton Website</a> )

## Selección del UPS: CyberPower CP1200AVR

Para el UPS, hemos seleccionado el CyberPower CP1200AVR debido a sus características que se alinean con las necesidades del proyecto. A continuación, te detallo por qué elegimos este modelo:

- **Potencia de salida:** Con 700 W / 1200 VA, es suficiente para respaldar nuestros equipos críticos, como las cámaras IP y el servidor de almacenamiento, cumpliendo con los requisitos de potencia.
- **Autonomía:** Ofrece hasta 12 minutos de respaldo con carga parcial, lo que es adecuado para guardar las grabaciones pendientes y apagar los equipos de manera segura durante un corte de energía.
- **Tomas de respaldo:** Cuenta con 10 tomas, de las cuales 5 tienen respaldo de batería, lo que nos da flexibilidad para conectar varios dispositivos sin preocuparnos por quedarnos sin tomas de respaldo.
- **Protección contra picos y sobretensiones:** Garantiza la protección de los equipos conectados, algo fundamental para evitar daños por fluctuaciones de voltaje.
- **Recarga eficiente:** Con un tiempo de recarga de 8 horas, asegura que esté listo para su uso nuevamente después de un corte eléctrico.
- **Precio competitivo:** Con un precio estimado de S/ 762.90, es la opción más económica, lo que nos permite mantener el presupuesto bajo control sin sacrificar lo esencial.
- **Software de gestión:** El PowerPanel Personal incluye software para monitorear y controlar el UPS, lo que facilita la gestión y asegura el buen funcionamiento del sistema.

Este modelo es una opción ideal que cumple con los requisitos de potencia, autonomía, y protección, a un precio accesible, lo que lo convierte en la mejor opción para el proyecto.



<https://www.ebay.com/itm/204246352389>

## **7.8 Componentes adicionales**

### **Tabla comparativa**

## 9. Alcance del Proyecto

El presente proyecto tiene como finalidad la implementación de un sistema de videovigilancia inteligente en la Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), con el objetivo de reforzar la seguridad, el monitoreo y el control de acceso en sus instalaciones.

### 7.1. Inclusiones

Las actividades comprendidas en el alcance del proyecto incluyen:

- Diseño e implementación de la infraestructura de red: Instalación de cableado estructurado, switches con PoE, access points y otros dispositivos necesarios para el funcionamiento eficiente del sistema de cámaras IP.
- Instalación de cámaras inteligentes: Colocación de cámaras con capacidades analíticas (detección de movimiento, reconocimiento facial o de objetos, etc.) en puntos estratégicos como aulas, pasillos, accesos, laboratorios y zonas comunes.
- Implementación del sistema de gestión de video (VMS): Configuración de un software centralizado para la visualización en tiempo real, grabación programada o por eventos, gestión de usuarios y almacenamiento seguro de grabaciones.
- Integración con sistemas tecnológicos existentes: El sistema se integrará con las plataformas informáticas internas de la facultad para facilitar la administración de datos, reportes y alertas.
- Capacitación técnica a usuarios clave: Formación al personal administrativo y técnico sobre el uso, monitoreo y mantenimiento básico del sistema de videovigilancia.
- Periodo de prueba y ajuste del sistema: Verificación operativa de todos los componentes durante un mínimo de 45 días, con mejoras o correcciones técnicas si son necesarias.
- Entrega final: Comprende la entrega oficial del sistema operativo, documentación técnica (manuales de usuario, planos de instalación, licencias de software), y actas de capacitación.

### 7.2. Exclusiones

El proyecto no contempla lo siguiente:

- Remodelación o adecuación de espacios físicos fuera de las zonas designadas para la instalación del sistema.
- Actualización de software o hardware informático general que no esté directamente relacionado con el sistema de videovigilancia.

- Servicios de mantenimiento preventivo o correctivo más allá del período de garantía establecido en el contrato o por el fabricante.

El proyecto será considerado completo una vez que todos los equipos estén instalados y funcionando correctamente, se haya capacitado al personal responsable y se haya superado satisfactoriamente el período de prueba técnica de 45 días.

## **10.Plazo de ejecución**

## **11.Principales Actividades**

### **10.1.Cronograma**

## **12. Responsabilidades**

## **13.Presupuesto en personal profesional**

## **14.Valor referencial**

### **13.1 Evaluación de modelos según requerimientos mínimos**

#### **13.1.1 Requerimientos mínimos para Camaras inteligentes**

#### **13.1.2 Tabla de valores aproximados de precios para la gestión de proyecto**

## **15.Riesgos y mitigación**



## 16.Mecanismos De Seguimiento Y Evaluación (Encuestas)

Sección 1 de 5

### Encuesta sobre Seguridad y Videovigilancia Inteligente en la EPIIS – UNSAAC

**B** *I* U ↺ ↻

Encuesta para evaluar la percepción sobre la implementación del sistema de videovigilancia inteligente.

#### I. Percepción de seguridad actual

Descripción (opcional)

1. ¿Cómo calificaría el nivel de seguridad actual en la EPIIS? \*

- ☐ Muy inseguro
- ☐ Algo inseguro
- ☐ Seguro

2. ¿Ha presenciado incidentes como robos o accesos no autorizados durante el tiempo que estuvo estudiando en la EPIIS? \*

- ☐ Sí
- ☐ No

3. ¿En qué áreas considera que la seguridad es más débil en la EPIIS ? \*

- ☐ Laboratorios de cómputo
- ☐ Pasillos
- ☐ Ingreso/salida
- ☐ Oficinas administrativas
- ☐ Otros (especifique)

## II. Videovigilancia Inteligente



Descripción (opcional)

4. ¿Qué tan de acuerdo está con la implementación de cámaras con IA en la EPIIS ? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

5. ¿Qué tanto le preocupa el reconocimiento facial y su privacidad ? \*

- ☐ Muy preocupado(a)
- ☐ Algo preocupado(a)
- ☐ Poco preocupado(a)
- ☐ Nada preocupado(a)

6. ¿Cuál funcionalidad del sistema le parece más útil para la EPIIS ? \*

- ☐ Detección de movimiento inteligente
- ☐ Reconocimiento facial
- ☐ Análisis de comportamiento
- ☐ Protección de equipos tecnológicos

### III. Aspectos Éticos y Académicos



Descripción (opcional)

...

7. ¿Debe informarse la ubicación de las cámaras en la EPIIS ? \*

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Indiferente

8. ¿Qué tan informado está sobre IA en videovigilancia? \*

- ☐ Muy informado(a)
- ☐ Algo informado(a)
- ☐ Poco informado(a)
- ☐ Nada informado(a)

#### IV. Impacto Esperado



Descripción (opcional)

9. ¿Qué impacto tendrá el sistema en reducir incidentes en la EPIIS ? \*

- ☐ Reducción significativa
- ☐ Reducción moderada
- ☐ Poca reducción
- ☐ Ninguna

10. ¿Qué áreas priorizaría para cámaras en la EPIIS ? \*

- ☐ Laboratorios
- ☐ Salones de clase
- ☐ Pasillos
- ☐ Oficinas administrativas

11. ¿Mejoraría la seguridad con este sistema? \*

- ☐ Sí, mucho
- ☐ Sí, en parte
- ☐ No mejoraría
- ☐ No sé

V. Comentarios Adicionales



Descripción (opcional)

12. Nivel de confianza en la IA del sistema \*

- ☐ Muy alta
- ☐ Alta
- ☐ Media
- ☐ Baja
- ☐ Nula

13. ¿Está de acuerdo con alertas automáticas en la EPIIS ? \*

- ☐ Sí, son esenciales
- ☐ Sí, pero con supervisión
- ☐ No son necesarias
- ☐ No sé

14. Rol en la EPIIS (opcional)

- ☐ Estudiante
- ☐ Docente
- ☐ Personal administrativo
- ☐ Otro

## REFERENCIAS

- Congreso de la República del Perú. (2011). *Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales*. Recuperado de: <https://www.peru.gob.pe/>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Hikvision. (2023). *AcuSense Technology Overview*. Recuperado de: <https://www.hikvision.com/>
- Jain, A. K., Ross, A., & Nandakumar, K. (2011). *Introduction to Biometrics*. Springer.
- Mora, D., Ruiz, A., & Torres, M. (2021). *Implementación de sistemas de videovigilancia en instituciones educativas*. *Revista de Tecnología Aplicada*, 12(1), 45–58.
- Soto, F., & García, J. (2020). *Infraestructura tecnológica y seguridad física en entornos académicos*. *Revista de Innovación Universitaria*, 8(2), 77–89.
- SUNEDU. (2014). *Ley Universitaria N.º 30220*. Recuperado de: <https://www.sunedu.gob.pe/>
- Szeliski, R. (2022). *Computer Vision: Algorithms and Applications* (2nd ed.). Springer.
- Yadav, R., & Biswas, M. (2020). *Smart Surveillance System Using Deep Learning Techniques*. *International Journal of Computer Applications*, 176(19), 1–7.