

Implementación de un Sistema de Control de Acceso Vehicular con Inteligencia Artificial para Monitorear y Controlar el Ingreso al Instituto Superior Tecnológico La Maná

Implementation of a Vehicle Access Control System with Artificial Intelligence to Monitor and Control Entry to the Instituto Superior Tecnológico La Maná

María Alexandra Pilco Llumitaxi, Mauricio Fernando Tobar Rogel, Luis Clinton Semanate Esquivel & Kevin Jair Salas Macías

DIMENSIÓN CIENTÍFICA

Enero - junio, V°7 - N°1; 2026

Recibido: 02-02-2026

Aceptado: 05-02-2026

Publicado: 07-02-2026

PAIS

- Ecuador, La Maná
- Ecuador, La Maná
- Ecuador, La Maná
- Ecuador, La Maná

INSTITUCION

- Instituto Superior Tecnológico La Maná
- Instituto Superior Tecnológico La Maná
- Instituto Superior Tecnológico La Maná
- Instituto Superior Tecnológico La Maná

CORREO:

- ✉ maryale.pilco@gmail.com
- ✉ mftobarogel@outlook.com
- ✉ csemanate@istlamana.com
- ✉ kevinsalasmacias2001@gmail.com

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0000-0003-3715-4508>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0001-6250-973X>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0004-4692-2972>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0002-7868-4433>

FORMATO DE CITA APA.

Pilco, M., Tobar, M., Semanate, L. & Salas, K. (2026). Implementación de un Sistema de Control de Acceso Vehicular con Inteligencia Artificial para Monitorear y Controlar el Ingreso al Instituto Superior Tecnológico La Maná. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°1). Pág. 1648 – 1659.

Resumen

Este artículo propone el diseño e implementación de un sistema automatizado de control de acceso vehicular basado en inteligencia artificial, como medida de seguridad en la entrada al Instituto Superior Tecnológico La Maná. Su objetivo es monitorear y controlar de manera autónoma el ingreso de vehículos mediante el reconocimiento de matrículas (ANPR) y rostros, reduciendo la necesidad de intervención humana y previniendo el acceso de vehículos no autorizados. La instalación del sistema se realizó mediante la integración de cámaras IP con tecnología de inteligencia artificial, las cuales permiten el reconocimiento de placas para automóviles y rostros para motocicletas. Para el monitoreo y control del acceso se utilizó un NVR para procesar la información de video en tiempo real y almacenar una base de datos con los vehículos autorizados para el ingreso. Se incorporaron un sensor de masa vehicular y un sensor infrarrojo como componentes complementarios, en función de los requerimientos operativos del sistema. Todos estos subsistemas se integraron mediante una red de datos compuesto por un switch PoE, el mismo que enlazó el sistema al internet mediante un Router para tener un monitoreo remoto. Los resultados evidencian que la implementación de esta tecnología mejora significativamente la eficiencia y seguridad del acceso vehicular a la institución, brindando un entorno más controlado y protegido para la comunidad educativa.

Palabras clave: inteligencia artificial, control vehicular, seguridad, automatización, reconocimiento de placas.

Abstract

This article proposes the design and implementation of an automated vehicle access control system based on artificial intelligence as a security measure at the entrance to the "Instituto Superior Tecnológico La Maná". Its objective is to autonomously monitor and control vehicle entry through license plate recognition (ANPR) and facial recognition, reducing the need for human intervention and preventing the access of unauthorized vehicles. The system was installed by integrating IP cameras with artificial intelligence technology, which allows for the recognition of license plates for automobiles and faces for motorcycles. For access monitoring and control, an NVR was used to process video information in real-time and store a database of vehicles authorized for entry. A vehicle mass sensor and an infrared sensor were incorporated as complementary components, based on the operational requirements of the system. All these subsystems were integrated through a data network composed of a PoE switch, which linked the system to the internet via a router for remote monitoring. The results show that the implementation of this technology significantly improves the efficiency and security of vehicle access to the institution, providing a more controlled and protected environment for the educational community.

Keywords: artificial intelligence, vehicle control, security, automation, license plate recognition.

Introducción

En el contexto actual, la seguridad y control en el ingreso vehicular a instituciones educativas son temas de creciente importancia debido al aumento significativo de la movilidad y la necesidad de garantizar la integridad de los usuarios y los activos dentro de los espacios institucionales (Technologies, 2019). El Instituto Superior Tecnológico La Maná requiere sistemas avanzados que permitan no solo el monitoreo eficiente del acceso sino también la automatización del proceso para mejorar la seguridad, reducir errores humanos y optimizar recursos institucionales. En este sentido, la inteligencia artificial (IA) aplicada al control de acceso vehicular emerge como una solución tecnológica innovadora que combina capacidades de visión computacional, aprendizaje automático y tecnologías de la información para ofrecer sistemas inteligentes y robustos (Mejia, 2025).

La seguridad es un valor de gran importancia en todo lugar, especialmente en negocios y hogares, en este caso una institución educativa, donde se necesita contar con sistemas de control de acceso para restringir el acceso de personas o vehículos no autorizados. (COMSITEC, 2021)

En el Ecuador, la inseguridad se ha convertido en una problemática de carácter social para las autoridades locales y provinciales, lo que conlleva a tomar una mayor atención y control en los diversos puntos críticos (Foundation, 2024). Frente a este escenario, las Instituciones Educativas de nivel Superior se han convertido en lugares propensos a la ocurrencia de actos delictivos, siendo el acceso no controlado uno de los aspectos más vulnerables, ya que no existe restricción para el ingreso de vehículos y personas no autorizadas, lo que representa una vía para la ejecución de delitos dentro de las instalaciones. Esto ha llevado a las autoridades a implementar mecanismos eficaces de

seguridad con el fin de garantizar un entorno apropiado para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas (Proaño, 2025).

Diversas investigaciones han demostrado que el uso de algoritmos de inteligencia artificial para el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) en la detección y lectura automática de matrículas contribuye significativamente a la automatización y mejora de sistemas tradicionales, que anteriormente dependían de procesos manuales lentos y propensos a errores (Franklin Armando Vaca Piña, 2022). La implementación de este tipo de sistemas no solo agiliza el flujo vehicular, sino que también permite registrar y reportar automáticamente eventos, establecer horarios de acceso diferenciados y generar alertas frente a accesos sospechosos. En el caso específico del control de acceso en instituciones educativas, estos sistemas potencian la seguridad, aportan mayor control sobre los recursos y permiten un uso eficiente del espacio físico (Marco Vinicio Cajas Hidrovo, 2017).

En este contexto la tecnología se ha convertido en un aliado estratégico para fortalecer la seguridad, a partir de la cual se han desarrollado diferentes soluciones que permiten controlar y monitorear el acceso a las Instituciones Educativas (Rodríguez, 2025). Entre estas soluciones tecnológicas se han implementado sistemas de control de acceso vehicular para restringir, monitorear y registrar de manera automatizada el ingreso de vehículos a las instituciones.

Los sistemas tradicionales de control de acceso vehicular, basados en registros manuales o dispositivos meramente electromecánicos, presentan limitaciones significativas en cuanto a la rapidez, precisión y flexibilidad para adaptarse a condiciones dinámicas y a la creciente demanda de accesos autorizados. Por otro lado, las tecnologías recientes han demostrado que el reconocimiento automático de matrículas (ANPR, por sus siglas en inglés) mediante técnicas de reconocimiento de patrones y aprendizaje profundo permite

identificar vehículos con alta precisión incluso en condiciones variables de iluminación y ángulos de captura. Estas tecnologías tienen un impacto directo en la mejora de la seguridad institucional al permitir la verificación automática y continua de los vehículos autorizados, reduciendo riesgos asociados a accesos no autorizados y facilitando la gestión del flujo vehicular (MSc. Luis Manuel Palmera Quintero, 2024).

La inteligencia artificial se basa en la visión por computadora, permitiendo el análisis y reconocimiento de patrones en imágenes. Su aplicación en video vigilancia ha mejorado la identificación de personas y objetos, optimizando la seguridad (Microsegur, 2025).

El control de acceso vehicular ha evolucionado significativamente en los últimos años gracias a la integración de tecnologías avanzadas de inteligencia artificial (IA), visión por computador, redes vehiculares (V2X) y blockchain. Estos avances permiten desarrollar sistemas de control más seguros, automatizados y eficientes, capaces de gestionar tanto la autenticación del conductor como el reconocimiento del vehículo (Miao, 2022).

En el artículo de (Cabrera, 2022) revisó los avances en control inteligente de vehículos, enfatizando la integración de sensores, IA distribuida y sistemas de percepción colaborativa como elementos clave en arquitecturas modernas de acceso vehicular.

El proceso de visión por computador incluye varias fases que permiten la interpretación de imágenes. Estas fases son esenciales para el reconocimiento y análisis de objetos, dentro de las fases se tiene: pre procesamiento para mejorar la calidad de la imagen, segmentación y extracción de características relevantes y reconocimiento y clasificación de objetos utilizando modelos de aprendizaje automático (Dointech, 2024).

El presente trabajo científico se orienta a la implementación de un sistema de control de acceso vehicular con inteligencia artificial para el Instituto Superior Tecnológico La Maná,

abordando el desarrollo de un prototipo funcional que utilice algoritmos de visión artificial para la detección y reconocimiento automático de matrículas vehiculares y la automatización del ingreso a través de mecanismos inteligentes. Esta propuesta responde a la necesidad institucional de incrementar la seguridad, optimizar el control y registrar el flujo vehicular de manera eficiente y confiable, alineándose con las tendencias actuales en tecnologías de seguridad y gestión vehicular en ámbitos educativos y profesionales.

Métodos y Materiales

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo, utilizando como técnica principal la aplicación y análisis de encuestas estructuradas para la recolección de datos objetivos y medibles que fundamentaron el desarrollo del sistema de control de acceso vehicular con inteligencia artificial en el Instituto Superior Tecnológico La Maná. La información obtenida permitió identificar la necesidad de implementar una infraestructura tecnológica eficaz orientada a la prevención delictiva y mejora en la seguridad institucional, así como a optimizar la gestión del flujo vehicular en el entorno académico.

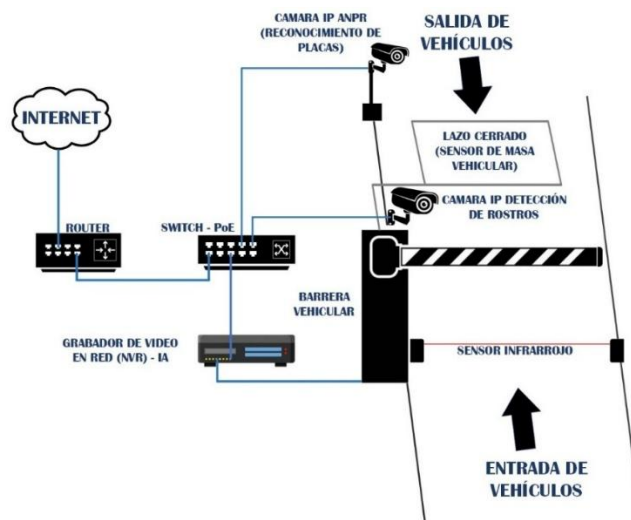
La metodología utilizada permitió realizar un análisis minucioso de los sistemas de control de acceso que emplean inteligencia artificial para el reconocimiento de placas vehiculares, así como también de los diferentes tipos de sensores utilizados para la detección de presencia vehicular (Luis Carlos Garcia, 2024). Este enfoque facilitó la evaluación detallada de las tecnologías involucradas, su funcionamiento y su aplicabilidad en entornos institucionales como medida preventiva y de gestión del tránsito interno.

En la primera parte, se llevó a cabo la revisión bibliográfica de estudios de implementaciones de control de acceso haciendo uso de inteligencia vehicular, para lo cual se empleó publicaciones actuales que abordan temas de la inteligencia artificial como una solución automatizada de controles de acceso, con diversas aplicaciones sea esta para un

control de ingreso a un establecimiento determinado, seguridad, biométricos, entre otros; donde destaca el estudio del procesamiento visual de rostros humanos, y placas vehiculares para determinar el acceso o no a un determinado lugar (Joan Rodriguez Asto, 2024). También se revisó fuentes bibliográficas como (Martín, 2021) en donde indica que el disponer de estas cámaras ANPR es de vital importancia disponer de un entorno vanguardista en el ámbito de la tecnología para el control automatizado de las áreas de una entidad.

La implementación del sistema consistió en desarrollar un prototipo funcional que integró cámaras de vigilancia y algoritmos de visión computacional basados en frameworks como OpenCV y TensorFlow para la detección y reconocimiento de matrículas vehiculares. El sistema utilizó una base de datos MySQL para almacenar la información de vehículos autorizados, y un microcontrolador ESP32 junto con un módulo de relé para controlar barreras físicas de acceso, automatizando la apertura y cierre según el reconocimiento exitoso de la matrícula registrada. Para el monitoreo en tiempo real y la gestión remota del sistema, se desarrolló una interfaz web bajo Quasar Framework accesible desde dispositivos con conexión a internet.

Figura 1. *Diseño de la estructura del control de acceso vehicular.*



Finalmente, se realizó un análisis exhaustivo de los datos operativos y de seguridad derivados del funcionamiento del sistema, evaluando su impacto en la prevención de accesos no autorizados y la optimización del control vehicular en el instituto. Todos los componentes y tecnologías seleccionadas fueron evaluados por su aplicabilidad, eficiencia y adaptabilidad a un entorno institucional con requerimientos específicos de seguridad y gestión vehicular.

Este enfoque metodológico permitió no solo la construcción de un sistema integrado y automatizado, sino también validar su funcionalidad y aportes a la mejora de la seguridad institucional, mediante el uso de inteligencia artificial aplicada al control de acceso vehicular.

Análisis de resultados

El análisis de la investigación evidenció una clara inclinación hacia la implementación de medidas de seguridad basadas en tecnologías avanzadas, así como un marcado interés en la aplicación de inteligencia artificial para el control del acceso vehicular en el Instituto Superior Tecnológico La Maná. Los resultados obtenidos mediante encuestas estructuradas reflejaron una alta aceptación de la comunidad institucional hacia la incorporación de un sistema con barrera vehicular automatizada, lo que indica una valoración positiva del control y regulación del ingreso vehicular como estrategia efectiva para mejorar la seguridad.

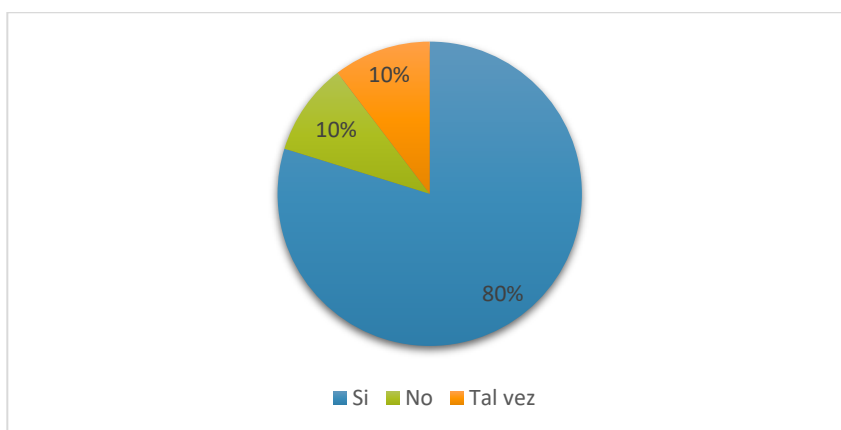
Tabla 1. *Reconocimiento automático*

OPCIONES	F	n
Si	172	89%
No	21	11%
Total	193	100%

Elaborado por: Pilco, Tobar, Semanate, Salas

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 89% de la población institucional considera que el reconocimiento automático de placas vehiculares es una funcionalidad útil dentro del sistema de control de acceso del instituto, mientras que el 11% manifestó una opinión contraria. Esta aceptación mayoritaria refleja la percepción positiva de la comunidad hacia esta tecnología, considerándola una herramienta efectiva para mejorar la seguridad y optimizar el control vehicular en las instalaciones del instituto.

Figura 2.



Elaborado por: Pilco, Tobar, Semanate, Salas

Con base en los resultados obtenidos, el 80% de la población considera que se debe implementar tecnología de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia en el control de acceso vehicular. Por otro lado, el 10% opina que no es necesaria la aplicación de esta tecnología, mientras que el 10% restante se muestra indeciso respecto a su utilización.

Se identificó, asimismo la percepción general de los encuestados sobre los beneficios del sistema que apuntó a un incremento significativo en la seguridad de las instalaciones como principal ventaja. Además, se destacó la contribución del sistema a la mejora de la fluidez del tráfico vehicular dentro del instituto, al optimizar los tiempos de

ingreso y salida, reducir la congestión en los puntos de acceso y facilitar una gestión más ordenada del tránsito interno (SCATI, 2025).

Los resultados obtenidos validan la implementación de un sistema de control de acceso vehicular basado en inteligencia artificial como una solución tecnológica pertinente y valorada por la comunidad educativa, que además aporta beneficios tangibles en seguridad y eficiencia operativa. Además, estos resultados pueden servir como base para orientar futuras decisiones y estrategias dentro del Instituto, con énfasis en el fortalecimiento de la seguridad y la promoción de la educación tecnológica. Asimismo, es fundamental tomar en cuenta las preocupaciones y preferencias de los grupos minoritarios, a fin de garantizar que las soluciones implementadas sean inclusivas, equitativas y efectivas para toda la comunidad institucional.

Conclusiones

La implementación de inteligencia artificial (IA) en el control de acceso vehicular evidencia ser una solución eficiente y viable para mejorar la seguridad institucional, permitiendo automatizar el reconocimiento de placas y rostros sin necesidad de intervención humana directa, lo que contribuye a un entorno más seguro y controlado en el Instituto Superior Tecnológico La Maná.

Los resultados obtenidos mediante encuestas aplicadas a la comunidad educativa evidenciaron una alta aceptación del sistema propuesto, con más del 90% de los participantes considerando que la IA mejoraría la eficiencia del acceso vehicular, lo cual valida social y funcionalmente la propuesta desarrollada.

La combinación de tecnologías como cámaras IP, sensores de masa e infrarrojos, junto con el software de reconocimiento automático de matrículas (ANPR), permitió

desarrollar un sistema integral y robusto, capaz de identificar y gestionar en tiempo real el ingreso de vehículos autorizados, mejorando el flujo vehicular y reduciendo riesgos de ingreso no autorizado.

Referencias bibliográficas

- Cabrera, J. A. (2022). Advances in Intelligent Vehicle Control. Department of Mechanical Engineering, University of Malaga, 4.
- COMSITEC. (2021). Retrieved from <https://comsitec.com.mx/blog/ventajas-de-usar-barreras-para-control-vehicular/>
- Concepto ABC. (2022, 07). Retrieved from <https://conceptoabc.com/metodo-cuantitativo/>
- Dointech. (2024). dointech. Retrieved from <https://www.dointech.com.co/control-acceso-vehicular.html>
- Foundation, I. (2024). Seguridad ciudadana en Ecuador . Revista Análisis Coyuntural , 23.
- Franklin Armando Vaca Piña, F. G. (2022). Diseño e implementación de un sistema de control de acceso mediante reconocimiento facial para la academia Titanes Cuenca. Cuenca : Universidad Politécnica Salesiana .
- Joan Rodriguez Asto, S. S. (2024). Las principales herramientas de Inteligencia Artificial para el control de acceso: una revisión sistemática. Ingeniería Investiga , 16.
- Luis Carlos Garcia, A. R. (2024). IoT Application Development: Methodologies and Strategies. European Public & Social Innovation Review , 1-18.
- Marco Vinicio Cajas Hidrovo, P. A. (2017). Diseño e implementación de un sistema de seguridad vehicular mediante reconocimiento facial a través de visión artificial. . Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca , 36-45.
- Martín, T. d. (2021). Sistema de identificación de placas automotrices para la Universidad Metropolitana de Ecuador . Revista Científica de Cienfuegos , 11.
- Mejia, D. R. (2025). Sistema de control de acceso vehicular mediante reconocimiento de placas para el personal de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra. Ibarra: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Miao, J. (2022). Design of a Data Security Access Control Algorithm for the Electric Vehicle Internet of Vehicles Based on Blockchain Technology. World Electric Vehicle Journal , 14.
- Microsegur. (2025, Enero 01). Microsegur. Retrieved from <https://microsegur.com/inteligencia-artificial-en-cameras-de-seguridad/#:~:text=La%20aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20inteligencia,y%20comportamientos%20en%20tiempo%20real>
- MSc. Luis Manuel Palmera Quintero, M. M. (2024). Control de acceso vehicular mediante machine learning. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada UNIPAMPLONA , 3-6.
- Proaño, S. G. (2025). SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO AUTOMATIZADO CON
-

INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL MONITOREO DE ESTUDIANTES Y DOCENTES EN LOS TALLERES TECNOLÓGICOS DE LA FISEI . Ambato : Universidad Técnica de Ambato .

Rodríguez, J. C. (2025, Enero 06). El impacto de la tecnología en la seguridad . Retrieved from <https://www.seguridadenamerica.com.mx/36114/el-impacto-de-la-tecnologia-en-la-seguridad>

SCATI. (2025, Enero 8). Tendencias del control de accesos para 2025: innovación y seguridad. Retrieved from <https://www.scati.com/2025/01/08/tendencias-del-control-de-accesos-para-2025-innovacion-y-seguridad/>

Technologies, E. (2019, Agosto 17). Control De Acceso Vehicular Inteligente Con Doble Verificación. Retrieved from <https://ebenezer.techs.com/es/control-de-acceso-vehicular-inteligente-con-doble-verificacion/>