



Innovación en la formación policial: Diseño de los laboratorios docentes de seguridad ciudadana con soporte de realidad virtual en Ecuador

Innovation in police training: Design of citizen security teaching laboratories with virtual reality support in Ecuador

• Fecha de recepción: 2025-09-02 • Fecha de aceptación: 2025-09-09 • Fecha de publicación: 2025-12-12

Pablo Edwin Bolaños López¹

Mariana Isabel Guamán Tumaille²

Jordy German Poma Uriña³

Resumen

El estudio parte de la necesidad de contar con infraestructuras educativas híbridas en la formación policial en América Latina, referenciando el laboratorio docente de seguridad ciudadana propuesto por la Escuela Superior de Policía “Gral. Alberto Enríquez Gallo”, que integra investigación criminal, inteligencia estratégica y gestión de seguridad.

Se establece como objetivo, examinar el diseño pedagógico y arquitectónico del laboratorio, compararlo con experiencias nacionales y establecer políticas para implementarlo en 2027, mediante una investigación cualitativa-descriptiva y comparativa basada en revisión documental, estudio de caso y validación experta.

Los resultados confirman la pertinencia académica y operativa de la propuesta, aunque enfrenta desafíos en tecnología y formación docente; su operatividad demanda inversión, capacitación y cooperación interinstitucional.

Palabras clave: arquitectura educativa; innovación policial; laboratorios aplicados; realidad virtual; seguridad ciudadana; simulación educativa; tecnología educativa

Abstract

This study explores the need for hybrid educational infrastructures in police training across Latin America, focusing on the citizen security teaching laboratory at the “Gral. Alberto Enríquez Gallo” Police Academy, which integrates criminal investigation, strategic intelligence, and security management.

The objective was to assess its architectural and pedagogical design, compare it with national models, and propose guidelines for implementation in 2027, using a qualitative, descriptive, and comparative methodology based on document review, case study, and expert validation.

Findings confirm the academic and operational relevance of the proposal, though challenges remain in technological sustainability and teacher training; its replication depends on investment, capacity building, and inter-institutional collaboration

¹ Director académico de la USECIPOL, Quito-Ecuador, pablo.bolanos@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7296-4197>

² Coordinadora de infraestructura física de la USECIPOL, Quito-Ecuador, arq.isabelguaman@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7439-4477>

³ Analista de diseño en infraestructuras y edificaciones de la Policía Nacional, Quito-Ecuador, jordy1994p@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-7448-8481>

Keywords: educational architecture; educational simulation; educational technology; educational infrastructure; police training; public security; applied laboratories; virtual reality

Introducción

Fortalecer las capacidades policiales en América Latina exige infraestructuras capaces de integrar espacios físicos y simuladores virtuales. Autores como OCDE (2020) y Castillo-Canales et al. (2023) proponen el empleo de modelos híbridos. A nivel de Ecuador, la Escuela Superior de Policía conjuntamente con la USECIPOL, desarrollan laboratorios de investigación criminal, inteligencia y seguridad ciudadana.

Antecedentes

Diversas literaturas sustentan el fortalecimiento de competencias prácticas a partir del empleo de laboratorios espaciales (Elawady y Tolba 2009; Sánchez 2022). Kent et al. (2022) destacan el potencial de simulaciones y Podoletz (2024) la utilidad de la realidad virtual.

Objetivo general

Analizar el diseño arquitectónico y pedagógico de los laboratorios docentes de seguridad ciudadana con realidad virtual en la ESP, comparando planos de 2025 con experiencias nacionales, para proponer lineamientos aplicables hacia su implementación en 2027.

Objetivos específicos

1. Describir la ubicación y organización espacial del bloque de laboratorios proyectado en la ESP (2025), mediante análisis técnico con software especializado.
2. Comparar la propuesta con experiencias nacionales en ESPE, PUCE y ECU 911 (2020-2025), mediante revisión documental y entrevistas.
3. Examinar las potencialidades pedagógicas y operativas del diseño proyectado, con base en simulaciones, literatura y entrevistas a expertos.
4. Proponer lineamientos arquitectónicos, tecnológicos y pedagógicos para su implementación y operatividad en instituciones policiales del Ecuador.

Metodología

Se empleó un enfoque cualitativo, descriptivo y comparativo, idóneo para analizar proyectos arquitectónicos en fase de diseño y sus implicaciones educativas (Hernández-Sampieri; Flick 2018).

Se aplicaron cuatro técnicas:

1. Revisión documental de normativas municipales, MIDUVI, Ministerio del Interior y SENESCYT, como marco técnico (Arias 2012).
2. Estudio de caso comparativo entre la ESP (2025) y experiencias en ESPE, PUCE y ECU 911, identificando similitudes y diferencias (Yin 2018).
3. Modelación arquitectónica con planos y volumetrías que integran criterios espaciales, pedagógicos y tecnológicos.

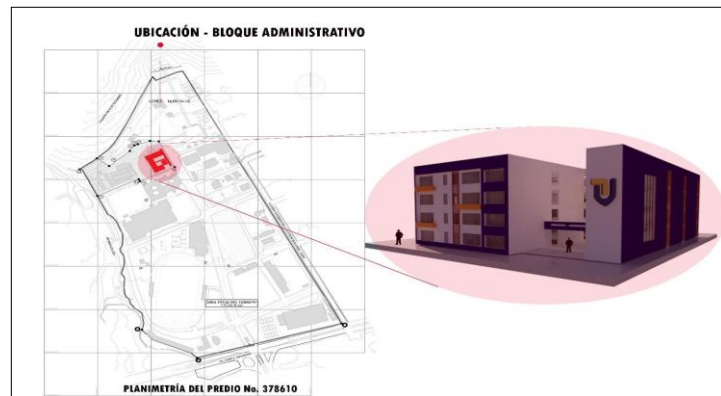
4. Validación experta mediante entrevistas a docentes y arquitectos, aportando juicios cualitativos sobre la propuesta (Valles 2014).

Ubicación del bloque

La ESP está ubicada en Pomasqui, Quito, sobre la Av. Manuel Córdova Galarza, a 2800 m.s.n.m. Las coordenadas UTM del bloque son Norte 9992436,592 m y Este 502604,345 m. Su localización periurbana facilita conectividad y presencia institucional.

Gráfico 1

Ubicación de laboratorios dentro de las instalaciones de la ESP



Fuente: Arq. Mariana Guamán

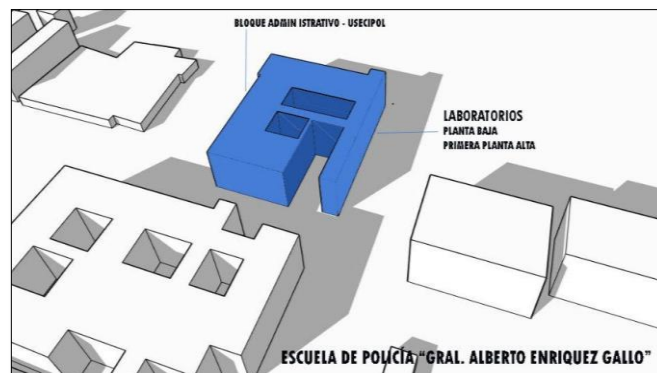
Accesibilidad: cuenta con vías principales y secundarias, además de espacio para transporte público y parqueo.

Clima: zona templada montañosa que exige control térmico en fachadas y ventilación adecuada.

Normativas: se ajusta a la ordenanza municipal de Quito para edificaciones educativas y de seguridad.

Gráfico 2

Identificación de laboratorios según piso y espacios

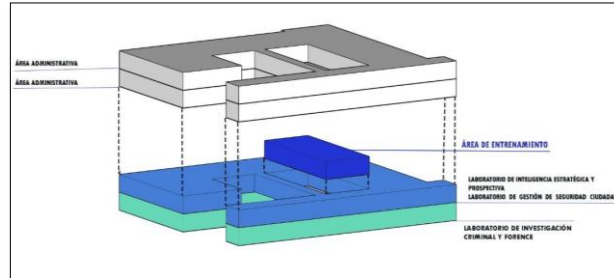


Fuente: Escuela Superior de Policía "Gral. Alberto Enriquez Gallo"
Elaboración: por el autor

Determinación de los laboratorios por piso y espacios

Gráfico 3

Distribución espacial por planta del bloque administrativo



Fuente: Arq. Mariana Guamán

Organización volumétrica del “Bloque administrativo”

El esquema exométrico presenta tres niveles diferenciados por color:

Nivel inferior (verde claro): Laboratorio de investigación criminal y forense, ubicado en planta baja técnica para análisis de indicios y prácticas forenses.

Nivel intermedio (azul claro): Laboratorios de inteligencia estratégica y de gestión de seguridad ciudadana, con un bloque adicional (azul intenso) para entrenamiento especializado.

Niveles superiores (gris): Área administrativa con oficinas, despachos y salas de gestión institucional. Líneas punteadas indican conexiones estructurales y funcionales entre los niveles, evidenciando jerarquía espacial: laboratorios abajo, entrenamiento en medio y gestión arriba.

Tipo de intervención arquitectónica

Se plantea una intervención mixta que incluye:

Refuerzo estructural de cimentaciones y vigas.

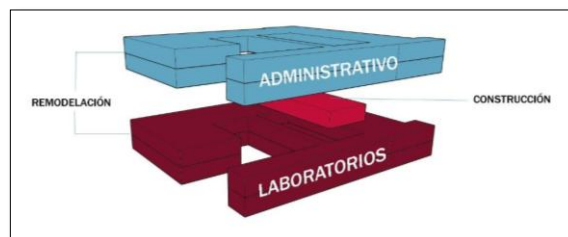
Paneles móviles para modular espacios interiores.

Fachada ventilada para aislamiento térmico.

Canalizaciones ocultas para tecnología y climatización.

Gráfico 4

Determinación del tipo de intervención dentro del bloque administrativo

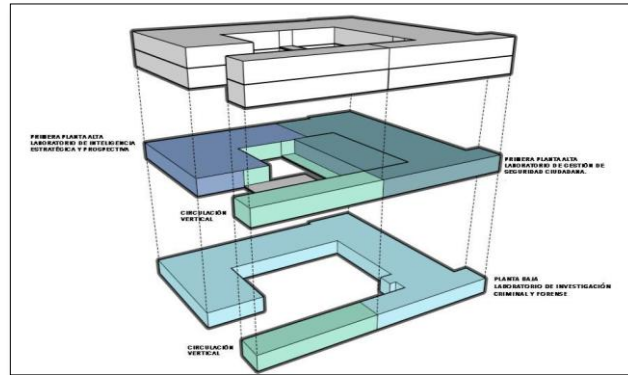


Fuente: Arq. Mariana Guamán

Distribución de espacios de cada laboratorio por planta

Gráfico 5

Ubicación de laboratorios por planta incluye circulación vertical



Fuente: Arq. Mariana Guamán

Vista axonométrica “explodida”, el esquema descompone el bloque por niveles funcionales, mostrando la relación vertical y la zonificación interna.

Planta baja (celeste claro)

El laboratorio de investigación criminal y forense ocupa la base en forma de “C”, rodeando un vacío central.

Circulación vertical (verde)

El núcleo de conexión vertical articula la planta baja con el nivel superior, integrando funcionalmente los espacios.

Gráfico 6

Isometría en planta baja



Fuente: Arq. Mariana Guamán y Arq. Jordy Poma

Primera planta alta

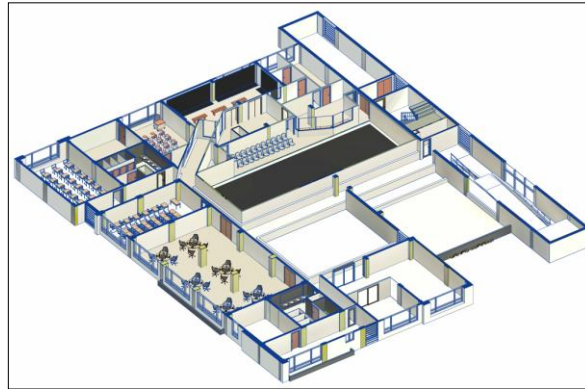
Dos volúmenes adyacentes: a la izquierda, el laboratorio de inteligencia estratégica (azul oscuro); a la derecha, el de gestión de seguridad ciudadana (azul verdoso), ambos sobre la misma base y rodeando el vacío central.

Circulación vertical

El núcleo verde conecta ambos laboratorios y permite el acceso funcional a los niveles superiores.

Gráfico 7

Isometría planta alta



Fuente: Arq. Mariana Guamán y Arq. Jordy Poma

Áreas administrativas (volúmenes grises apilados)

En la parte superior se ubican dos lamas horizontales grises, identificadas como “Área administrativa”, alineadas sobre la estructura de laboratorios.

Soporte estructural

Estas plantas se apoyan en los niveles inferiores, siguiendo la alineación vertical marcada por columnas y núcleos de circulación.

Elementos clave del diagrama

- Explosión volumétrica: muestra cómo se ensamblan los niveles.
- Vacío central: actúa como patio interior y conecta visualmente los estratos.
- Núcleo (verde): articula todos los niveles funcionales.
- Codificación cromática: celeste para forense, azules para laboratorios, gris para administración.

Jerarquía espacial

El diagrama evidencia la organización: laboratorios técnicos abajo, especializados en el primer piso, y gestión en los niveles superiores, unidos por un eje vertical central.

Planta baja

Gráfico 8

Determinación de espacios en planta baja



Fuente: Ab. Pablo Bolaños y Arq. Mariana Guamán

Distribución general

La planta baja se organiza en torno a dos patios centrales, articulando áreas de trabajo, laboratorios especializados y servicios de apoyo.

Acceso y espacios técnicos

Fotografía forense (1) y escena simulada (2) están en la fachada sur, contienen equipos técnicos con capacidad para recrear y documentar crímenes. El cuarto eléctrico (3), contiguo, garantiza la gestión del suministro energético.

Laboratorios de procesamiento inicial

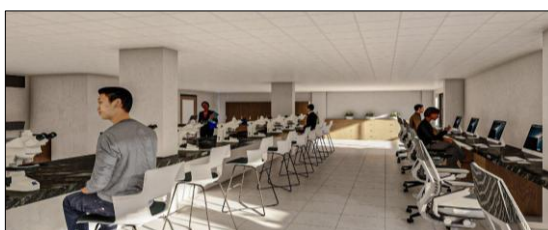
La sala de gases (4) equipada para la extracción de reactivos; junto a esta estructura se ubican los baños (5). La sección de huellas (6) se ubica al oeste, contiene mesas y equipos para análisis dactilar.

Estaciones de trabajo y documentología

La estación (7) es una sala modular para ingreso de datos e informes. El área de documentología (8), en el ala noroeste, permite peritajes de seguridad documental con tecnología avanzada.

Gráfico 9

Visualización del espacio de documentología



Fuente: Arq. Mariana Guamán y Arq. Jordy Poma

Laboratorios forenses especializados (a la derecha)

La sala de restauración (9) permite recuperar series alfanuméricas en armas. Los baños de mujeres (10) están en el pasillo central. La sección de armas (11) incluye vitrinas y bancos de prueba; la de recuperadores (12), analiza residuos de disparo. Microscopía (13) cuenta con equipos técnicos y estaciones ergonómicas. Pruebas balísticas (14) provista de cámaras con blindaje ligero.

Núcleo de circulación y apoyo técnico

Las gradas (15) conectan con niveles superiores. El data center (16) gestiona los sistemas informáticos. La rampa (17) facilita el traslado de equipos pesados y personas.

Elemento central

Dos patios interiores aportan luz, ventilación cruzada y descanso visual, articulando las funciones del bloque.

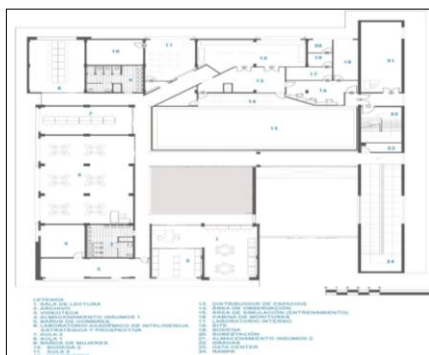
Secuencia funcional del plano

La estructura organiza desde la recepción y procesamiento inicial de pruebas hasta la zona de análisis especializados, integrando circulación vertical, soporte técnico y zonas de descanso.

Primera planta alta

Gráfico 10

Determinación de espacios en los laboratorios de la primera planta alta



Fuente: Ab. Pablo Bolaños y Arq. Mariana Guamán

Distribución general

Se organiza en torno a un espacio central de simulación, con cuatro zonas: académica, servicios, entretenimiento y soporte técnico.

Zona académica y de lectura (suroeste)

La sala de lectura (1) tiene mesas y estanterías; el archivo (2) guarda documentación; la videoteca (3) permite utilizar material audiovisual.

Aulas y laboratorio académico (noroeste)

Las aulas 1 (8) y 2 (7) son amplias y aptas para trabajo grupal; el aula 3 (11) es tipo anfiteatro para seminarios. El laboratorio académico (6) cuenta con estaciones para análisis y simulaciones estratégicas.

Gráfico 11

Visualización del espacio del laboratorio de inteligencia estratégica y prospectiva



Fuente: Arq. Mariana Guamán y Arq. Jordy Poma

Servicios auxiliares (centroizquierda)

Los baños de hombres (5) y mujeres (9) están cerca de aulas y laboratorios, accesibles desde el pasillo principal.

Vestidores (12)

Área de guardarropa ubicada junto al distribuidor de espacios.

Bodega 2 (10) y almacenamiento 1 (4)

Espacios destinados al resguardo de materiales académicos y de apoyo logístico.

Área de simulación y observación (sector central)

Área de Simulación (15): espacio rectangular central destinado al entrenamiento práctico, con capacidad para recreaciones de escenarios operativos.

Gráfico 12

Visualización del área de simulación (entrenamiento)



Fuente: Arq. Mariana Guamán y Arq. Jordy Poma.

Área de observación y control

La galería elevada (14) permite supervisar la simulación; la cabina de monitores (16) controla y registra los ejercicios; el distribuidor (13) conecta simulación, observación y demás zonas.

Laboratorios y soporte técnico (noreste)

El laboratorio interno (17) está junto a la cabina; el SITE (18) y la subestación (20) gestionan la energía y telecomunicaciones; la bodega (19) y el almacenamiento (21) resguardan materiales; el Data Center (23) soporta redes y simuladores.

Circulaciones y accesos

Las gradas (22) conectan verticalmente con otras plantas; la rampa (24) permite traslado de equipos y accesibilidad universal.

Síntesis funcional de la planta alta

Integra formación teórica, análisis técnico, simulación práctica y soporte operativo, articulados por un distribuidor central que organiza el flujo y acceso a cada zona.

Discusión

La realidad virtual mejora la retención y competencias en contextos policiales complejos (Radianti et al. 2020). A diferencia de ESPE y PUCE, el laboratorio proyectado contextualiza el entrenamiento con escenarios urbanos (Podoletz 2024).

Desafíos identificados: La propuesta incluye costos elevados (Jensen y Konradsen 2018), necesidad de capacitación docente (Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo 2020) y protocolos de ciberseguridad (Alzahrani 2022).

Conclusión de la discusión: La realidad virtual ofrece beneficios, pero requiere inversión, formación docente y protección de datos para asegurar su sostenibilidad en la formación policial.

Conclusiones

El análisis técnico permitió describir la ubicación y organización del bloque de laboratorios en la ESP, evidenciando eficiencia funcional y académica.

La comparación con instituciones como la ESPE, PUCE y ECU 911 destaca innovaciones como realidad virtual y escenarios urbanos, aunque persisten retos tecnológicos y financieros.

Recomendaciones

Fortalecer la formación docente en tecnologías inmersivas para garantizar competencias en realidad virtual.

Establecer convenios con universidades y centros tecnológicos para actualizar la infraestructura y proteger datos.

Replicar el modelo adaptado a cada región, bajo criterios de pertinencia territorial y sustentabilidad.

Implementar un sistema de evaluación continua y promover investigaciones sobre su impacto y tecnologías emergentes.

Bibliografía

Alzahrani, A. I. 2022. "Cybersecurity in Virtual Reality Applications: Challenges and Solutions." *Journal of Information Security and Applications* 64: 103072. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2021.103072>

- Arias, F. 2012. *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. 6.ª ed. Caracas: Editorial Episteme.
- Cabero-Almenara, J., y M. C. Llorente-Cejudo. 2020. "La realidad aumentada y la realidad virtual en la enseñanza superior: Potencialidades y retos." *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 23 (1): 183–200. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24395>
- Castillo-Canales, L., G. Lagos, y C. Ulloa. 2023. *Ed-Tech Landscape in Latin America and the Caribbean: Opportunities and Challenges*. Southern Voice. <https://southernvoice.org/wp-content/uploads/2023/11/Ed-tech-LAC-Castillo-et-al-2023.pdf>
- Elawady, M., y A. Tolba. 2009. "Hands-on Simulation or Remote Labs: What Is the Future?" 2009 International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN). arXiv. <https://arxiv.org/abs/0912.0932>
- Flick, U. 2018. *An Introduction to Qualitative Research*. 6th ed. London: SAGE.
- Hernández-Sampieri, R., y C. Mendoza. 2018. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill.
- Jensen, L., y F. Konradsen. 2018. "A Review of the Use of Virtual Reality Head-Mounted Displays in Education and Training." *Education and Information Technologies* 23 (4): 1515–1529. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>
- Kent, B., D. Close, M. Hobbs, A. King, C. O'Leary, y K. O'Reilly. 2022. "Exploring Police Training Using Virtual Reality: Autism Spectrum Disorder Scenario." *Frontiers in Virtual Reality* 3: 960146. <https://doi.org/10.3389/frvir.2022.960146>
- May, D. 2023. "Cross Reality Laboratories: Bridging Physical and Virtual Experiments in Engineering Education." *European Journal of Engineering Education* 48 (6): 925–43. <https://doi.org/10.1080/03043797.2023.2248819>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2020. *Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/06/making-the-most-of-technology-for-learning-and-training-in-latin-america_4029c655/ce2b1a62-en.pdf
- Podoletz, L. 2024. "Extended Reality in Police Training: A Systematic Review of Immersive Technologies in Law Enforcement Education." *ACM Computing Surveys* 56 (4): 1–36. <https://doi.org/10.1145/3641825.3687707>
- Radianti, J., T. A. Majchrzak, J. Fromm, y I. Wohlgenannt. 2020. "A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education: Design Elements, Lessons Learned, and Research Agenda." *Computers & Education* 147: 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Sánchez, A. 2022. "Teaching Basic Laboratory Skills to Undergraduates: A Review of Hands-On Learning in the Sciences." *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 414 (12): 3573–86. <https://doi.org/10.1007/s00216-022-03992-x>
- Valles, M. S. 2014. *Entrevistas cualitativas*. 2.ª ed. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- Yin, R. K. 2018. *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. 6th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE.