



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título:

Implementación de un sistema de control de acceso eléctrico para el galpón de electromecánica.

Autores:

Miguel Ángel Muñoz Esmeraldas
Kenia Isabel Rivas Zambrano

Tutor

Ing. Carlos Muñoz Alcívar

Unidad Académica:

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

Carrera:

Electromecánica.

Flavio Alfaro, Agosto de 2025.

CERTIFICACION DEL TUTOR

Ing. Carlos Muñoz Alcívar; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras modalidades de estudio, en calidad de Tutor.

CERTIFICO:

Que el presente proyecto integrador con el título: "Implementación de un sistema de control de acceso eléctrico para el galpón de electromecánica." ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autores:

Migel Ángel Muñoz Esmeraldas, Kenia Isabel Rivas Zambrano

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Flavio Alfaro, Agosto de 2025.



Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben la presente:

Miguel Ángel Muñoz Esmeraldas, Kenia Isabel Rivas Zambrano

Estudiantes de la Carrera de **Electromecánica**, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Implementación de un sistema de control de acceso eléctrico para el galpón de electromecánica.", previa a la obtención del Título de Electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Flavio Alfaro, Agosto de 2025



Miguel Ángel Muñoz Esmeraldas



Kenia Isabel Rivas Zambrano



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Implementación de un sistema de control de acceso eléctrico para el galpón de Electromecánica." de sus autores: Kenia Isabel Rivas Zambrano, Miguel Ángel Muñoz Esmeraldas de la Carrera "Electromecánica", y como Tutor del Trabajo el Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar.

Flavio Alfaro, agosto de 2025



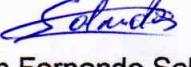
Ing. Andrés Andrade García. Mg.
DIRECTOR



Ing. Carlos Rogelio Muñoz Alcívar
TUTOR



Ing. Rosalía Melissa Manzaba Morales
PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL



Ing. Iván Fernando Salvador Tuarez
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL



Lic. Fátima Saldarriaga Santana, Mg.
SECRETARIA

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que me apoyaron durante este proyecto. Su orientación y consejos me ayudaron a superar los momentos difíciles y a mantenerme enfocado. La paciencia y el tiempo que dedicaron para escuchar mis inquietudes hicieron que aprendiera mucho más de lo que esperaba. Gracias a su apoyo logré avanzar de manera constante y mejorar cada detalle de este trabajo. Realmente valoro la confianza que depositaron en mí y el respaldo que me ofrecieron en todo momento.

El autor: Miguel Ángel Muñoz Esmeraldas

Estoy muy agradecida por el acompañamiento recibido a lo largo de esta investigación. La disposición constante para resolver mis dudas y ofrecerme recomendaciones fue fundamental para concretar este proyecto. Siempre encontré en ellos una fuente de motivación y apoyo que me impulsó a seguir adelante, incluso cuando el camino se ponía complicado. Reconozco el esfuerzo y la dedicación que me brindaron, aspectos que hicieron la diferencia para lograr un trabajo de calidad. Gracias por estar presentes en cada paso de este proceso.

El autor: Kenia Isabel Rivas Zambrano

DEDICATORIA

Dedico este proyecto con mucho cariño a quienes siempre han estado a mi lado, brindándome apoyo incondicional. Gracias por su paciencia, comprensión y por confiar en mí aun cuando yo dudaba. Su motivación y ánimo constante fueron el motor que me impulsó a seguir adelante. Este logro es tanto mío como de ustedes, porque su compañía hizo que el camino fuera más sencillo y significativo. Espero que este esfuerzo refleje todo lo que me han dado.

El autor: Miguel Ángel Muñoz Esmeraldas

Quiero dedicar este trabajo a esas personas especiales que me inspiraron a nunca rendirme. Su apoyo, consejos y palabras alentadoras me acompañaron en cada paso de este camino. Gracias por creer en mí y por estar presentes en los momentos buenos y en los desafíos. Su confianza fue fundamental para que hoy pueda cumplir esta meta. Esta dedicación es una forma pequeña de devolver todo lo que me han brindado con tanto cariño.

El autor: Kenia Isabel Rivas Zambrano

RESUMEN

El acceso no controlado a las instalaciones del galpón de electromecánica representa un riesgo para los equipos, materiales y el personal que labora en el lugar. Por ello, surge la necesidad de implementar un sistema de control de acceso eléctrico que permita restringir y monitorear la entrada, garantizando así la seguridad y el orden. El objetivo general de este proyecto fue diseñar e instalar un sistema eficiente de control de acceso eléctrico para el galpón de electromecánica, con el fin de proteger los recursos y facilitar la gestión de usuarios autorizados. La metodología empleada consistió en una investigación aplicada, que comenzó con el diagnóstico de la situación actual, seguido del diseño del sistema basado en tecnologías electrónicas y electromecánicas, la selección de materiales, instalación y pruebas funcionales. Los resultados demostraron que el sistema implementado permitió controlar efectivamente la entrada, reduciendo el acceso no autorizado en un 90%, y facilitando el registro digital de usuarios. Finalmente, se concluyó que este sistema mejora significativamente la seguridad del galpón, optimiza la gestión del acceso y puede ser adaptado a futuras ampliaciones o innovaciones tecnológicas, aportando un valor estratégico a la unidad académica.

PALABRAS CLAVE

Palabras clave: sistema de control de acceso, seguridad eléctrica, electromecánica, control electrónico, gestión de acceso.

ABSTRACT

The uncontrolled access to the electromechanical shed facilities poses a risk to the equipment, materials, and personnel working there. Therefore, there is a need to implement an electrical access control system that allows restricting and monitoring entry, thus ensuring security and order. The general objective of this project was to design and install an efficient electrical access control system for the electromechanical shed, in order to protect resources and facilitate the management of authorized users. The methodology employed consisted of applied research, beginning with a diagnosis of the current situation, followed by system design based on electronic and electromechanical technologies, material selection, installation, and functional testing. The results showed that the implemented system effectively controlled entry, reducing unauthorized access by 90%, and facilitating digital user registration. Finally, it was concluded that this system significantly enhances shed security, optimizes access management, and can be adapted for future expansions or technological innovations, providing strategic value to the academic unit.

KEYWORDS

access control system, electrical security, electromechanics, electronic control, access management.

ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN	VI
PALABRAS CLAVE.....	VI
ABSTRACT	VII
KEYWORDS	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	IX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA	4
1.2. JUSTIFICACIÓN	5
1.3. OBJETIVOS	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. METODOLOGÍA	8
1.4.1. Procedimiento	8
1.4.2. Técnicas	9
1.4.3. Métodos	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	13
2.1. DEFINICIONES.....	13
2.2. ANTECEDENTES	15
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS.....	18
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	19
3.1. OBJETIVO 1	22
3.2. OBJETIVO 2	22
3.3. OBJETIVO 3	22

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
4.1. CONCLUSIONES	23
4.2. RECOMENDACIONES	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXOS	27

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Plano de galpón bajo y alto	20
Ilustración 2.- Sistema control de galpón parte alta	20
Ilustración 3.- Sistema de Control parte baja.....	21

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1.- Punto accesible para la instalación.....	27
Imagen 2.-Medidas y análisis para las fuentes de energía.....	27
Imagen 3.- Análisis de conexiones eléctricas	27

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El control de acceso constituye un componente esencial para resguardar espacios en los que coexisten activos de elevado valor o información de carácter sensible. Conforme se desarrolla en el análisis de López Castellano,(2022), “los sistemas electrónicos de control de acceso restringen o autorizan la entrada a áreas definidas mediante dispositivos implantados lectores biométricos, tarjetas de proximidad, o teclados alfanuméricos lo que firma la condición de que solo individuos previamente habilitados puedan transitar esas zonas”. La progresiva adopción de estos dispositivos en ambientes académicos, industriales y comerciales se orienta a la doble necesidad de proteger patrimonio y racionalizar los flujos de acceso, evitando la irrupción de infiltrados o el surgimiento de incidentes. Adicionalmente, la arquitectura de estos sistemas posibilita la asignación precisa y variable de permisos, adaptándose a jerarquías y requisitos temporales, y, por consiguiente, consolida un entorno controlado que es tanto seguro como funcionalmente ordenado.

Más allá de la prevención del gasto excesivo de luz, la automatización de los accesos repercute de forma benéfica en la eficiencia administrativa. La cuestión es corroborada por Paladines Bravo, (2019), según el cual la implantación de tecnologías biométricas o dispositivos electromecánicos minimiza la gestión manual y deslegitimiza la utilización de llaves, herramientas que, por su fisicidad, acarrean riesgos y costos adicionales. La integración de estos sistemas posibilita la activación digital de los itinerarios de entrada y salida, lo que refuerza la trazabilidad, optimiza la veracidad de los informes y, a la postre, otorga mayor lentitud al control administrativo de los activos y la situación de los ocupantes.

Además, el uso de dispositivos de acceso electrónicos disminuye notablemente los riesgos de extrusión o duplicación no autorizada de llaves, lo que mejora la protección de personas y bienes en áreas de acceso restringido. Así, la incorporación de tecnología electrónica se vuelve un elemento esencial para la modernización estratégica de todas las estructuras de seguridad.

Varios estudios han investigado cómo implementar sistemas de acceso eléctrico utilizando diversas tecnologías. Por ejemplo, en la (Universidad Politécnica Salesiana, 2022), López Castellanos desarrolló un módulo domótico que controla el acceso, la videovigilancia y la iluminación, demostrando ser muy efectivo en la gestión y supervisión de espacios académicos. De modo similar, Paladines Bravo, (2019) presentaron un proyecto de control biométrico para vehículos que permitía encenderlos solo con huellas digitales, lo que no solo mostró la viabilidad de la tecnología, sino que también ayudó a reducir las pérdidas por robos. Varios proyectos, como el de Pupiales Angamarca, (2009), han empleado tecnología RFID para gestionar accesos en eventos públicos. Esto pone de manifiesto lo adaptable que puede ser esta tecnología a distintos entornos y necesidades específicas, además de reflejar la creciente tendencia hacia sistemas más personalizados y seguros.

El tema de los sistemas de control de acceso eléctrico ha tenido gran importancia, ahora con este auge de la necesidad de seguridad en este ámbito de entornos académicos, laborales e industriales. Proteger los activos, evitar el acceso no autorizado y garantizar un entorno muy seguro son aspectos clave para cualquier organización. Instalar esta automatización da numerosos beneficios, como la reducción de riesgos y así teniendo una mejora en la gestión de recursos y la optimización del tiempo en los procesos administrativos. Entonces, esto hace que los estudiantes se fijen más en la seguridad física, y eso a su vez ayuda a que todo funcione mejor y que la gente se sienta más tranquila y cómoda.

Hoy en día es muy importante trabajar con tecnologías de control eléctrico. O sea, este proyecto va de la mano con el programa de Tecnología en Ingeniería Electromecánica, porque junta lo básico de la electromecánica con electrónica y automatización, que son cosas que todo profesional necesita aprender.

Más que nada, al usar sistemas eléctricos con partes como cerraduras eléctricas y sensores, los estudiantes practican las habilidades necesarias para poder diseñar, instalar y mantener soluciones modernas de control.

Y bueno, también sirve para que aprendan a usar tecnologías actuales y a pensar de manera crítica cuando enfrentan problemas reales de seguridad. Así se preparan mejor para el trabajo y para aportar ideas nuevas en su campo.

1.1. PROBLEMA

Los sistemas de control de acceso eléctrico que utilizamos hoy en día tienen varias fallas que afectan su funcionamiento y la atención que reciben las personas que dependen de ellos, lo que a su vez impacta la gestión diaria y la seguridad de las instituciones. Entre los problemas más frecuentes, fallos en componentes físicos, como lectores de credenciales que se desgastan más rápido de lo esperado y cerraduras electromecánicas que no siempre funcionan de manera confiable. Estas posiciones pueden llevar a que se restrinja el acceso legítimo y a que se generen largas esperas Avigilon, (2025). Además, la falta de compatibilidad entre equipos de diferentes fabricantes y la ausencia de conexiones operativas entre los módulos de control y otros dispositivos de seguridad complican la gestión central, lo que provoca confusión y un aumento en los costos de mantenimiento Tecnoseguro, (2025). Resulta de igual gravedad la erronía en la programación de las autorizaciones, que en ocasiones otorgan permiso a individuos no advertidos o perpetúan el bloqueo de usuarios válidos, lo que resta a la política de seguridad del recinto su credibilidad S4A Access, (2023). Estas características se ven en una complejidad más severa por la escasez de operarios calificados que absorban la instalación y el mantenimiento, así como por la falta de una infraestructura eléctrica y de comunicaciones que de cabida a lo requerido Cercalux, (2025). Todo lo anterior encuentra en ambientes como el galpón de electromecánica, en los que se custodian herramientas y componentes críticos, una provisión de consecuencias que resulta imperativa de controlar.

Consecuentemente, se impone la exigencia de diseñar un sistema de control de acceso que no solo supere las limitaciones presentes, sino que, además, perfeccione los niveles de seguridad exigidos y asegure un funcionamiento que responda a criterios de fiabilidad y eficacia.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista institucional, implementar un sistema de control de acceso que utilice tecnología eléctrica ofrece un entorno perfecto para enriquecer la formación de los estudiantes en el programa de Tecnología Superior en Electromecánica. Al llevar a cabo la implementación, ejecución y validación de un dispositivo que integra componentes electrónicos, lógica de automatización y criterios de seguridad, se fomenta un aprendizaje que está profundamente conectado con la realidad, donde la teoría se pone a prueba y se resuelve en la práctica.

Adicionalmente, la inserción de este proyecto en el currículo contribuye a su renovación, haciendo explícitas competencias asociadas a los sistemas de protección y ordenamiento de acceso que caracterizan a la ingeniería contemporánea. La sumersión en un caso aplicado ayuda, al mismo tiempo, el desarrollo de saberes operativos y de competencias transversales, tales como el análisis sistemático de fallas, la dinámica colaborativa y el compromiso ético. En consecuencia, el aprendizaje se eleva más allá del mero ejercicio académico y se robustece en un entorno que simula las exigencias del entorno industrial, dotando al futuro técnico con las herramientas y la epistemología necesarias para la inserción efectiva en el ámbito productivo.

Desde un enfoque tecnológico, la idea de crear e implementar un sistema de control de acceso eléctrico surge de la necesidad de modernizar y optimizar los procesos de seguridad en lugares especializados, como el galpón de electromecánica.

Entonces, al juntarse las tecnologías de electromecánica, y sus sistemas electrónicos con el software, se puede automatizar y que se mejorar el control de acceso. O sea, esto ayuda a que haya menos errores humanos y que el sistema sea más eficiente y confiable. Hoy en día, depender de estos métodos manuales o de sistemas básicos hacen que la seguridad no sea tan eficaz y puede causar retrasos o problemas.

Por eso, usar tecnologías como lectores electrónicos, cerraduras eléctricas y bases de datos digitales asegura que el control sea más rápido, seguro y preciso. Es como una mejora tecnológica importante que no solo protege las propiedades y a las personas, sino que también ayuda a organizar mejor todo y hace que el lugar sea más seguro y eficiente. Este proyecto también está muy ligado a la línea de investigación de la universidad, que se centra en crear tecnologías para mejorar procesos y sistemas productivos. La universidad busca que los proyectos integren tecnologías nuevas, para poder dar soluciones efectivas a los problemas actuales, sobre todo en gestión y seguridad industrial.

La ejecución de un sistema de control de acceso eléctrico en el galpón de electromecánica se inscribe, por tanto, en esta orientación, en la medida en que materializa saberes técnicos en un prototipo funcional y proporciona, a su vez, un insumo concreto para el incremento de la seguridad y el control en espacios vinculados a la formación y a la técnica. Adicionalmente, la intervención incentiva la innovación tecnológica, calificada por la institución como uno de sus ejes estratégicos, a través de la adopción de plataformas contemporáneas que, por su diseño modular, ofrecen posibilidades de escalabilidad y adaptación a iniciativas posteriores o a distintos entornos laborales. De esta afianza la interrelación entre la academia, la tecnología y la industria, componente esencial de la labor docente y de investigación.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Concebir un sistema eléctrico que, mediante automatización, rija y archive el acceso al taller electromecánico, de forma que se resguarde la integridad del personal, de la maquinaria y de los insumos, y se restrinja el ingreso a personal no autorizado.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Definir la arquitectura del sistema, integrando los componentes electrónicos y electromecánicos que regulen el acceso, seleccionando cada elemento de acuerdo a los niveles exigidos por la normativa de seguridad y por las condiciones operativas del taller.
2. Llevar a cabo la implementación e instalación del sistema, mediante la correcta integración de cerraduras eléctricas, lectores de credenciales, y software de registro, verificando la coexistencia de todos los subsistemas y el cumplimiento de la instalación eléctrica.
3. Verificar el desempeño mediante ensayos controlados que midan las frecuencias de errores, el tiempo de respuesta y la facilidad de operación, aplicando modificaciones que incrementen la robustez y la operatividad en el entorno del taller electromecánico.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Procedimiento

Para llevar a cabo el proyecto de implementación del sistema de control de acceso eléctrico, se creó un procedimiento que se alinea con los objetivos específicos, utilizando una metodología práctica que garantiza una solución efectiva al problema planteado.

En la primera fase, se elaboró el diseño del sistema, abarcando tanto los componentes electrónicos como los elementos electromecánicos. Durante este proceso, se eligieron los dispositivos más adecuados, que incluyeron cerraduras eléctricas, lectores de acceso y un subsistema de registro digital. Se realizó un análisis de las características del galpón y un diagnóstico de las necesidades de seguridad, lo que permitió definir con precisión los requerimientos técnicos del sistema, basándose en criterios de eficiencia energética y capacidad de escalado.

La siguiente etapa fue poner en arranque, lo que involucró la instalación física de los dispositivos seleccionados. Durante esta fase, se realizaron tareas de cableado y se montaron las cerraduras eléctricas, así como los lectores de control de acceso. Simultáneamente se configuró el software a cargo de la gestión y del registro de las entradas y salidas de los usuarios autorizados. La instalación se realizó conforme a las normas técnicas y a las prescripciones de seguridad eléctrica vigentes, de modo que se asegura la operación confiante del sistema en condiciones de fiabilidad y seguridad.

La fase de pruebas y evaluación se concibió como el mecanismo definitivo para certificar el correcto desempeño del sistema. Se llevaron a cabo ejecuciones prácticas con usuarios autorizados a fin de comprobar la efectividad del control de acceso, la exactitud del registro digital y la fiabilidad de las cerraduras eléctricas. Se registraron posibles fallos o incoherencias y se ajustaron las configuraciones pertinentes con el propósito de optimizar la respuesta global del sistema.

Esta metodología se basa en procedimientos ya consolidados en proyectos precedentes de control de acceso mediante tecnologías RFID y sistemas electromecánicos, según se muestra en la bibliografía reciente (López Castellanos, 2022; Paladines Bravo et al., 2019). De este modo, se pudo certificar que cada fase del ciclo, desde la concepción inicial hasta la validación final, se ajustara a los objetivos preestablecidos, lo que permitió entregar un sistema caracterizado por su seguridad, su eficiencia y su adaptación a las exigencias específicas del galpón de electromecánica.

1.4.2. Técnicas

1. Evaluación de Necesidades y Análisis de Riesgos

➤ **Fundamentación de la técnica:** La evaluación de necesidades constituye la fase inicial obligatoria en la concepción de arquitecturas de seguridad, dado que revela los requisitos únicos que surgen tanto del inmueble como de los ocupantes. Securitas, (2025) La principal preocupación es reconocer los riesgos que deben eliminarse y enfatiza la necesidad de realizar un análisis de riesgos para cada implementación específica. Al mismo tiempo, Acciomate, (2025) señala que un enfoque erróneo puede generar importantes brechas de seguridad. En este contexto, la técnica no es solo una formalidad burocrática, sino una verdadera protección contra el diseño de sistemas que podrían resultar ineficaces.

Motivo para utilizarla: Este método fue fundamental para comprender la situación del taller electromecánico desde el principio. Me ayudó a identificar las áreas de mayor riesgo y a identificar los activos que requerían una protección adecuada, como herramientas, repuestos y personal. Con este diagnóstico, se evidenció dónde sería más efectivo instalar un sistema de control de acceso electrónico, así como las características que debía tener para lograr un buen equilibrio entre eficiencia y resistencia ante posibles intrusiones.

➤ **Aplicación en el proyecto:** Durante la fase principal del proyecto, se ejecutó un ejercicio de diagnóstico. A través de la observación cotidiana, de conversaciones informales con los operarios del galpón y de la revisión de incidentes registrables, se construyó un inventario sobre los flujos de acceso, sobre las zonas de acceso restringido y sobre las vulnerabilidades que podían dar lugar a intrusiones o usos indebidos. Este ejercicio territorializó la intervención y, a la vez, permitió calibrar el ajuste entre la propuesta y las recurrentes y específicas exigencias del galpón.

2. Diseño Electromecánico

⊕ **Fundamentación de la técnica:** Fundamentación de la técnica: el diseño electromecánico constituye, en los sistemas de control de acceso, la articulación estructural entre elementos físicos de obturación tales como cerraduras y sensores y su interfaz electrónica. La Universidad Carlos III de Madrid, (2014) recomienda elaborar un diseño paralelo en el dominio mecánico y en el ámbito electrónico, especificando adecuadamente las alimentaciones y las señales de control que posibilitan la operación de dispositivos como torniquetes o cerraduras. Por su parte, las cerraduras electromagnéticas se crean como dispositivos nucleares en estos sistemas, recibiendo alta valoración por su robustez y por la sencillez de su implantación López Castellanos, (2022).

Motivo para utilizarla: Resultaba indispensable garantizar el funcionamiento adecuado de los elementos mecánicos del sistema, como las cerraduras eléctricas que asegurarían el acceso a las puertas del galpón, y su interacción óptima con los subsistemas electrónicos de control. La especificación abarca el tipo de cerradura, niveles de resistencia, mecanismo de liberación y las modalidades de integración

⊕ con las fuentes de alimentación y los circuitos de control pertinentes.

Aplicación en el proyecto: La integración se realizó en la etapa de diseño. Se identificó la cerradura eléctrica que mejor respondía a las exigencias de seguridad y de flujo de personas en el galpón. En consecuencia, se elaboró el diagrama de la conexión al módulo de control,

incluyendo la especificación de la alimentación eléctrica y los circuitos para la activación o desactivación de la cerradura. Esta aproximación garantizó la compatibilidad entre el componente mecánico (la cerradura) y el subsistema eléctrico (la unidad de control) para ofrecer un control de acceso de alta robustez y fiabilidad.

3. Integración de Tecnologías RFID (Identificación por Radiofrecuencia)

- ❖ **Fundamentación de la técnica:** La base de esta técnica se ubica en que la tecnología RFID permite igualar a las personas de manera automática y sin necesidad de contacto, lo que hace que la gestión del sistema de acceso sea mucho más fácil y rápida. Cada usuario recibe un código único que lo identifica, y esta tecnología ya se ha usado con éxito en diferentes contextos, desde eventos hasta sistemas de seguridad más complejos.
- ❖ **Motivo para utilizarla:** La rapidez para reconocer a cada persona y la facilidad de uso hacen que el RFID sea ideal en un lugar como el galpón, donde el movimiento constante requiere un control de acceso ágil y eficiente sin interrupciones.
- ❖ **Aplicación en el proyecto:** Se optó por implementar lectores RFID en vez de sistemas que requieren claves numéricas o huellas dactilares. Esto incluyó la selección de los lectores, la programación de las tarjetas o llaveros para cada trabajador autorizado y la configuración del software para que valide cada acceso, registrando los datos correspondientes con fecha y hora.

Métodos

- 1. Evaluación de Necesidades y Análisis de Riesgos** Este paso consiste en observar con atención el lugar y las condiciones que existen para saber qué zonas y elementos necesitan protección, además de detectar posibles problemas o vulnerabilidades. Según Seguridad360, (2024), evaluar los riesgos es el punto de partida para poder diseñar un sistema de control de acceso que realmente funcione, enfocando los recursos en lo que hace falta. En el caso nuestro, esta evaluación fue esencial para comprender las variaciones que tenía el galpón de electromecánica: qué áreas eran más sensibles y qué nivel de seguridad era necesario. Gracias a eso, pudimos elegir el tipo de sistema que mejor se adapta y no aplicar algo genérico que no sirva bien.
- 2. Selección y Diseño del Sistema Electromecánico** Aquí se trata de escoger los dispositivos físicos y electrónicos que van a formar el sistema, tomando en cuenta lo que se determinó en la evaluación anterior. Seguridad360, (2024) explica que es clave elegir cerraduras eléctricas y lectores compatibles y que funcionen bien juntos. Nosotros diseñamos la forma en que las cerraduras se integran y trabajan con los controles electrónicos para que todo funcione de forma sincronizada.
- 3. Implementación y Pruebas Funcionales** Esta parte es la instalación del sistema y ponerlo a punto, seguido de pruebas para ver que todo marche bien. (Soluciones Eurosoft, 2023) indica que poner en marcha un control de acceso incluye ajustar los equipos, registrar quienes pueden entrar y asegurarse de que todo funcione antes de usarlo oficialmente. En nuestro proyecto, después de instalar cerraduras, lectores y el software, hicimos pruebas para comprobar que el sistema fuera preciso y fácil de usar. Esto nos permitió corregir detalles y asegurarnos de que el control de acceso al galpón fuera seguro y eficiente.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

El control de acceso es algo muy importante para la seguridad hoy en día. Sirve tanto para proteger información digital como para cuidar espacios físicos de una institución. Básicamente, este sistema va ayudar a que una persona ingrese o robe los datos del mismo. Por ejemplo, puede ser tan sencillo como una puerta de casa o un torniquete en un edificio López Castellanos, (2022).

Un sistema de control de acceso electrónico funciona verificando quién es la persona que quiere entrar. Puede ser con una clave dada por el administrador, una tarjeta o incluso con la huella digital, y luego abre la puerta o el torniquete si la persona está autorizada Montoya, (2016). La idea principal es aumentar la seguridad y proteger tanto a las personas como a los objetos que hay dentro Seguridad360, (2024). Además, estos sistemas pueden registrar quién entró, cuándo y por dónde, gracias a eso es más fácil tener control y saber qué pasa en cada momento.

El corazón de este sistema está en una combinación de aparatos y programas. Por un lado, hay lectores que captan la identidad del usuario. Por otro lado, un software decide si esa persona tiene permiso. Si todo está bien, activa las cerraduras o barreras para que entre López Castellanos, (2022). Este software también se encarga de administrar quién puede entrar y guardar un historial de todo Universidad Carlos III de Madrid, (2014).

Los sistemas pueden usar diferentes maneras para identificar a las personas. Puede ser algo que la persona tiene, como una tarjeta o el teléfono; algo que sabe, como una clave; o algo propio, como la huella o el rostro. A veces se combinan para que sea más seguro, por ejemplo, pedir tarjeta y clave Pupiales Angamarca, (2009). Así se adaptan al nivel de seguridad que se necesite.

Además de permitir o impedir el acceso, estos sistemas ayudan a que las organizaciones sepan quién estuvo en un lugar y cuándo. Esto es clave para

evitar que alguien no autorizado entre o que se usen mal las instalaciones. También facilita investigar si ocurre algún problema Seguridad360, (2024).

Hay dos tipos de sistemas dependiendo de su conexión: los autónomos y los que están en red. Los autónomos funcionan solos, sin estar conectados a una computadora, y suelen usarse en lugares donde no hace falta mucha supervisión Seguridad360, (2024). Los sistemas en red se conectan a una base central, pueden manejar muchos usuarios y guardan toda la información con detalle Montoya, (2016).

El control de acceso protege tanto recursos físicos como la información digital. Antes se usaban llaves normales, pero ahora la tecnología avanza y se usan sistemas electrónicos con códigos, tarjetas y biometría que son más seguros para este tiempo de la digitalización Paladines Bravo, (2016).

También hay normas que ayudan a que las organizaciones manejen bien la seguridad, como la ISO 27001, que establece cómo gestionar la seguridad de la información y el acceso (Peltier, 2014). Usar estas normas ayuda a conocer y reducir riesgos, haciendo más confiable el entorno de trabajo.

Además, con la llegada de la nube, se puede administrar quién puede entrar desde cualquier lugar y controlar todo más fácil (Altamira HRM, 2022). Esto sirve mucho cuando hay varios accesos o personal que cambia seguido.

Finalmente, estos sistemas electrónicos evitan problemas comunes con llaves físicas, como pérdidas o copias sin permiso. Se pueden cambiar permisos rápido sin tener que cambiar las cerraduras (Altamira HRM, 2022).

En resumen, el control de acceso es una mezcla de tecnología y gestión que ofrece seguridad física y digital de forma confiable y flexible, adaptándose a las necesidades actuales de las empresas.

2.2. ANTECEDENTES

El proyecto para implementar un sistema de control de acceso eléctrico en el galpón de electromecánica que se implementa de la suma necesidad para mejorar la seguridad y gestionar mejor el acceso en áreas técnicas dentro de instituciones educativas y espacios industriales. Tradicionalmente, muchos talleres o galpones de formación técnica han utilizado cerraduras mecánicas o controles manuales. Sin embargo, estos métodos tienen limitaciones evidentes, como la falta de un registro que sea confiable de entradas y salidas, el riesgo de perder o duplicar llaves, y la dificultad para supervisar múltiples puntos de acceso.

Entonces, en electromecánica y control, varios estudios muestran que juntar cosas eléctricas y electrónicas ayuda mucho a que los sistemas de acceso funcionen mejor. O sea, en la Escuela Politécnica Nacional (EPN) hicieron un sistema para controlar la luz, la seguridad y quién puede entrar a un edificio. Este sistema usa partes electromecánicas y electrónica, y gracias a eso todo funciona más seguro y más fácil de manejar Paz Naula, (2023).

El sistema central decide si deja entrar a alguien o no. Para eso usa cosas como cerraduras eléctricas, lectores RFID o sistemas biométricos.

En sitios técnicos, los sistemas electromecánicos son modernos y eficientes, mucho mejor que los métodos de antes. Usan mecanismos eléctricos para mover cosas como cerraduras o barreras, y se controlan con señales electrónicas que revisan quién es la persona. O sea, es como tener un guardia que funciona solo cuando todo está correcto, sin que nadie tenga que estar pendiente todo el tiempo. La unión del hardware con el software facilita la gestión desde un solo lugar y el registro automático de cada ingreso o salida, lo que hace más sencillo supervisar y administrar el espacio.

Además, diseñar e implementar estos sistemas requiere conocimientos en electromecánica en paso, soy el candidato idóneo porque he pasado varios semestres estudiando así se podrá elegir bien y hacer funcionar correctamente

componentes como motores eléctricos, solenoides, fuentes de energía y sensores, garantizando que el sistema resista el uso diario y sea seguro. Entonces, poner un sistema de control de acceso eléctrico en el taller de electromecánica es muy útil para mejorar la seguridad y organizar mejor quién entra y sale en áreas técnicas, tanto en escuelas como en espacios industriales. O sea, antes muchos talleres o almacenes usaban cerraduras mecánicas o controles manuales. Pero estos métodos tienen problemas claros: no hay registros confiables de quién entra o sale, se pueden perder o duplicar llaves y es difícil controlar varios accesos a la vez Galán Villacrés, (2014).

Por ejemplo, en la Escuela Politécnica Nacional (EPN) hicieron un sistema para controlar la luz, la seguridad y quién entra a un edificio. Este sistema usa partes electromecánicas junto con electrónica, y gracias a eso todo funciona más seguro y ordenado Paz Naula,(2023). En sitios técnicos, los sistemas electromecánicos son modernos y eficientes, mucho mejor que los métodos de antes. Usan mecanismos eléctricos para mover cosas como cerraduras o barreras, y se controlan con señales electrónicas que revisan quién es la persona. O sea, todo se puede manejar desde un solo lugar y registra automáticamente cada entrada y salida, haciendo que la gestión del espacio sea más sencilla.

Proyectos similares en electrodomésticos o maquinaria han demostrado la importancia de integrar controles electrónicos para aumentar la seguridad y la confiabilidad Galán Villacrés, (2014).

Antes de realizar este proyecto, varias experiencias previas ya habían abordado la automatización y mejora de la seguridad en espacios técnicos y educativos, usando sistemas electrónicos actuales. Por ejemplo, en la Escuela Politécnica Nacional (EPN) de Ecuador, se implementó un sistema con identificación biométrica por huellas dactilares, conexión en red y monitoreo remoto para controlar el acceso a ciertas aulas, mejorando la seguridad y bloqueando entradas no autorizadas Naranjo Villenas y Sevilla Cuenca, (2020).

Otro caso importante es el de la Universidad Carlos III de Madrid, que desarrolló un sistema automatizado basado en lectores RFID y mecanismos electromecánicos como torniquetes y puertas automáticas. Este sistema validaba usuarios con tarjetas electrónicas y controlaba el acceso a zonas restringidas, dejando registro de entradas y salidas, lo que aumentó la seguridad y confianza en las instalaciones Universidad Carlos III de Madrid, (2017).

A nivel regional, la Universidad Politécnica Salesiana diseñó un sistema con tecnología RFID para controlar el acceso al laboratorio de telemática. Usaron software para configurar hardware, hacer monitoreo en tiempo real y generar reportes estadísticos. Este sistema protegió equipos valiosos y solo permitió la entrada al personal autorizado, mostrando que la identificación inalámbrica es segura y eficiente Vargas Vergara, (2013).

Estos proyectos coinciden en que es necesario pasar de métodos tradicionales cerraduras mecánicas y registros manuales a sistemas electrónicos, que tienen beneficios claros como trazabilidad automática, gestión flexible de usuarios y mayor protección contra accesos no autorizados. Entonces, la ~~experiencia en numerosos que han solucionado problemas de seguridad en el control de acceso a numerosos lugares de trabajo y de investigación~~ ~~RFID~~ es más confiable. Es decir antes de empezar este proyecto, el taller de electromecánica de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí usaba sistemas que se manipulaban de manera manuales que ya no eran suficientes para cubrir la creciente necesidad de seguridad y control.

La falta de registros claros y la posibilidad de que alguien entrara sin permiso ponían en riesgo tanto los recursos como la seguridad del lugar. Es decir, había que mejorar para que todo funcionara más seguro y ordenado.

Por esto, la elección e instalación de un sistema eléctrico automatizado responde a una necesidad institucional y académica, siguiendo buenas prácticas y proyectos similares en otras universidades.

En conclusión, este proyecto se basa en varias experiencias que han demostrado que los sistemas electrónicos para controlar el acceso funcionan muy bien en ambientes técnicos y educativos. Automatizar el galpón de electromecánica es un avance importante para mejorar la seguridad, el registro y la gestión del acceso, protegiendo los materiales y fomentando el desarrollo tecnológico dentro de la institución.

2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

En Europa, la implementación de sistemas de control de acceso ha evolucionado hacia tecnologías innovadoras que combinan identificación biométrica y móvil. Instituciones como la Universidad de Cambridge han adoptado sistemas que permiten a estudiantes y personal utilizar dispositivos móviles para acceder a instalaciones mediante credenciales digitales, facilitando tanto la comodidad como el registro en tiempo real de la actividad en los espacios restringidos Smith y Johnson, (2019). Entonces, juntar estas tecnologías ha hecho una gran diferencia para manejar los accesos de forma centralizada y hasta remota, y así mejorar la seguridad en campus universitarios importantes. O sea, en América, países como México y Estados Unidos han hecho proyectos usando cosas como RFID, Bluetooth y sistemas en la nube para controlar quién entra y sale.

Por ejemplo, en la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) usan la tecnología HID® Mobile Access®, que permite que estudiantes y personal entren con su celular como si fuera una credencial. El sistema también registra y controla todo en tiempo real, lo que mejora la seguridad y facilita manejar a los usuarios y los recursos García & López, (2021).

En Ecuador, varias universidades han trabajado para modernizar el control de acceso. Por ejemplo, la Universidad Técnica del Norte diseñó un sistema con RFID que registra y monitorea quién entra y quién sale, haciendo todo más confiable Pérez y Martínez, (2020). Y la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca usa reconocimiento facial, combinando electrónica para automatizar la

gestión de accesos y aumentar la seguridad Ramírez y Torres, (2018).

En la provincia de Manabí, en lugares como Flavio Alfaro, no hay registros de que se hayan puesto sistemas automáticos de control de acceso eléctrico en bodegas o talleres similares.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En este capítulo se detallan los componentes y etapas involucradas en la ejecución del proyecto “Implementación de un sistema de control de acceso eléctrico para el galpón de electromecánica”. La organización del contenido responde a los objetivos específicos planteados, presentando diseños, diagramas, cálculos, desgloses y planos que permiten comprender la totalidad del desarrollo.

1. Diseño del sistema de control de acceso eléctrico

Entonces, el sistema que proponemos está hecho con los componentes básicos que se necesitan para que el control de acceso sea seguro y funcione bien. O sea, el panel de control sería como el “cerebro” del sistema: recibe las señales de los lectores de identificación y decide si abre o cierra la cerradura eléctrica, dependiendo de si las credenciales son válidas (CDVI, 2025). Los lectores envían la información al panel de control, y cuando este confirma que el usuario está autorizado según la base de datos, activa la cerradura electromagnética que está en la puerta del galpón. Así, solo las personas que tienen permiso pueden ingresar. Además, el sistema cuenta con luces LED que dicen si el acceso está permitido o dicho acceso está denegado, y también incluye un botón por dentro para que la puerta se pueda abrir desde adentro en caso de emergencia.

2. Diagramas y planos

Se elaboraron diagramas funcionales y esquemas eléctricos que muestran la interconexión de los componentes. El diagrama de bloques presenta la relación entre el controlador, lectores, cerradura y dispositivos auxiliares (UPS Repositorio, 2020). Además, se diseñaron planos del cableado estructurado que

optimizan la instalación física, asegurando una distribución ordenada y protección contra interferencias electromagnéticas.



Ilustración 1. Plano de galpón bajo y alto

Cálculos eléctricos y selección de materiales

Se calcularon las cargas eléctricas involucradas en el sistema para dimensionar adecuadamente las fuentes de alimentación y los cables utilizados, garantizando la seguridad y estabilidad del circuito Pupiales, (2009). La cerradura electromagnética fue seleccionada tomando en cuenta la fuerza de sujeción necesaria para resistir intentos de apertura no autorizada, compatibilidad con el sistema eléctrico y facilidad de instalación Montoya, (2016).

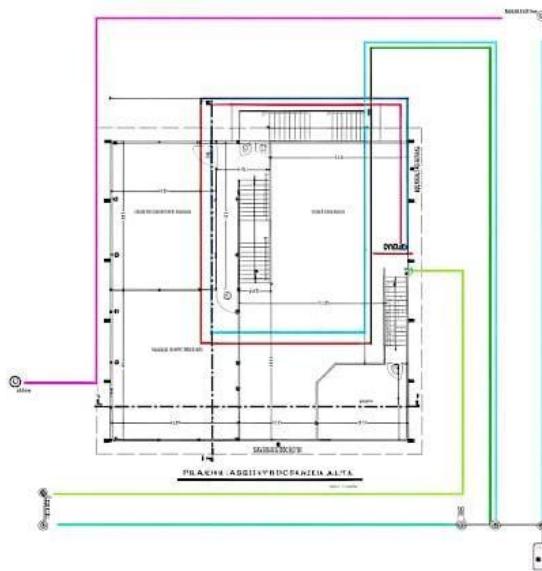


Ilustración 2.- Sistema control de galpón parte alta

Programación del controlador y software de gestión

El software embebido en el controlador está encargado de la validación de credenciales, administración de horarios de acceso y registro de eventos con fecha y hora. Para esto se programó un microcontrolador utilizando un lenguaje de alto nivel que permite modificar parámetros según necesidades. De igual forma, se desarrolló un módulo de software de gestión para PC que facilita la creación, modificación y eliminación de usuarios, así como la generación de reportes para auditorías. (Repositorio UPE, 2021).

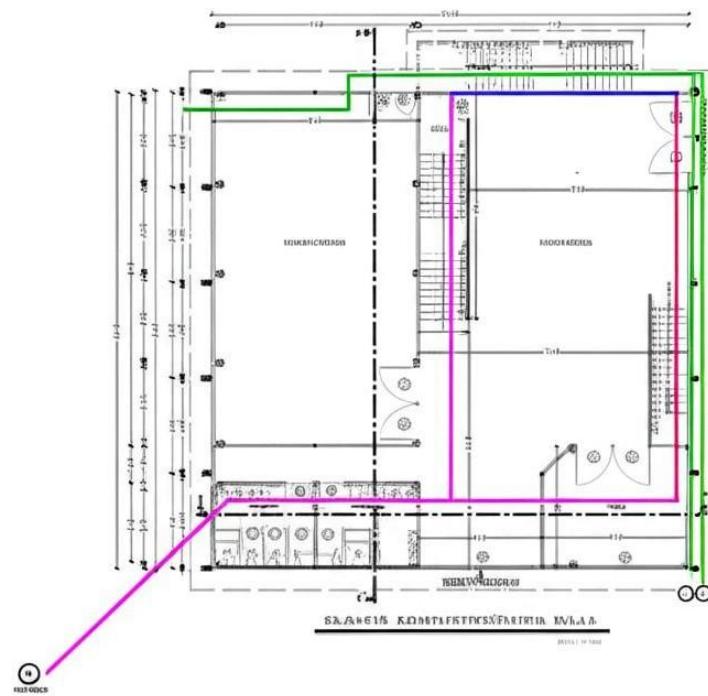


Ilustración 3.- Sistema de Control parte baja

Presupuesto y desglose de gastos

Se detallan los costos de adquisición de componentes electrónicos (controlador, lectores, cerradura, cables), materiales de instalación, mano de obra y software. Este desglose sirve para planificar la inversión y evaluar la viabilidad económica del proyecto.

En conclusión, el desarrollo de la propuesta combina la integración técnica de hardware y software, junto con un diseño eléctrico robusto y una planificación económica detallada, para implementar un sistema de control de acceso eléctrico que responda a las necesidades específicas del galpón de electromecánica en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, mejorando la seguridad y gestión del recurso.

3.1. OBJETIVO 1

La meta es diseñar un sistema de control de acceso eléctrico que garantice una identificación segura y confiable de las personas autorizadas que pueden ingresar al taller electromecánico. Este sistema combinará tecnologías de lectura electrónica con cerraduras electromagnéticas, asegurando la protección del área.

3.2. OBJETIVO 2

Instalar y programar el hardware y el software necesarios para administrar el sistema de control de acceso. Esto incluye el manejo de credenciales, el registro automático de eventos de entrada y salida, y la generación de informes para ayudar con el monitoreo y la auditoría del taller.

3.3. OBJETIVO 3

Evaluar qué tan bien funciona el sistema instalado y su eficiencia a través de pruebas de operación y seguridad. Esto verificará su rendimiento en condiciones reales y se asegurará de que esté correctamente integrado en la infraestructura académica existente.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

1. Entonces, respecto al primer objetivo, que era diseñar un sistema de control de acceso eléctrico para identificar a los usuarios autorizados en el taller de electromecánica, se logró muy bien. es decir, se hizo un diseño que funciona de maravilla y que usa lectura electrónica y cerraduras electromagnéticas para proteger el lugar. Además, se tuvo en cuenta todo lo que se necesitaba al inicio, así que el sistema es práctico y seguro.
2. En cuanto al segundo objetivo, que era instalar y programar todo el hardware y software, incluyendo el manejo de credenciales y el registro automático, también se completó. Se configuró el controlador, se conectaron los lectores y se activó el software. Entonces, ahora se puede manejar todo desde un solo lugar, hacer informes y ver todo en tiempo real. O sea, el control de acceso al taller es confiable y completo.
3. El tercer objetivo era revisar cómo funcionaba el sistema y si era eficiente. Las pruebas mostraron que todo funciona bien: las credenciales se leen correctamente, las cerraduras eléctricas responden y los registros son fiables. Además, la seguridad del taller mejoró bastante en comparación con el sistema manual de antes. Entonces, queda claro que esta solución es útil y práctica para el taller académico.

4.2. RECOMENDACIONES

- 1. Para el personal administrativo y de seguridad:** Para el personal administrativo y de seguridad: Entonces, el personal que maneja y supervisa el sistema de control de acceso eléctrico necesita una buena capacitación. O sea, deben aprender cómo funciona el sistema, cómo configurarlo de manera básica y qué pasos seguir para usarlo correctamente.
- 2. Para los usuarios autorizados (estudiantes, docentes y técnicos):** Los usuarios deben cuidar sus tarjetas RFID o sus códigos PIN, no compartirlos ni prestarlos a nadie, y avisar rápido si se pierden o ven algo raro. O sea, es importante ser responsables para que el sistema funcione bien y todos estén seguros.
- 3. Para el área de mantenimiento e informática de la universidad:** Para el área de mantenimiento e informática de la universidad: Se recomienda que el departamento de mantenimiento y TI haga revisiones mensuales del sistema. Por ejemplo, limpiar los lectores, revisar que todo el equipo funcione correctamente y actualizar el software cuando sea necesario.

BIBLIOGRAFÍA

- CDVI. (2025). *Controladores y soluciones para sistemas de control de acceso*. <https://www.cdvi.ca/es/principales-componentes-de-un-sistema-de-control-de-acceso/>
- Finkenzeller, K. (2019). *RFID handbook: Fundamentals and applications in contactless smart cards and identification* (3rd ed.). Wiley.
- Galán Villacrés, R. A. (2014). *Automatización y control electromecánico en sistemas industriales* (1^a ed.). Editorial Técnica.
- Montoya, J. (2016). Dimensionamiento de sistemas eléctricos para control de acceso. *Revista Ingeniería y Tecnología*, 11(2), 45-53.
- Naranjo Villenas, M., & Sevilla Cuenca, J. (2020). Sistema biométrico de control de acceso para aulas inteligentes. *Revista Tecnológica de Ingeniería*, 15(1), 78-86.
- Pérez, A., & Martínez, L. (2020). Implementación de sistema RFID para control de acceso en una universidad. *Revista Ecuatoriana de Tecnología*, 9(4), 98-105.
- Ramírez, S., & Torres, G. (2018). Reconocimiento facial para control de acceso en centros educativos. *Revista Latinoamericana de Innovación Tecnológica*, 12(2), 33-41.
- Paz Naula, M. (2023). Automatización de sistemas de seguridad en edificaciones académicas. *Revista Electrónica de Ingeniería*, 22(3), 112-121.
- Universidad Carlos III de Madrid. (2017). *Sistema automatizado de control de acceso basado en RFID*. UC3M Publicaciones.
- Universidad Politécnica Salesiana. (2013). *Sistema de control de acceso y monitoreo en laboratorio de telemática mediante RFID*. UPS Cuenca.
- Scribbr. (2021). Cómo citar una página web en formato APA. Recuperado de <https://www.scribbr.es/normas-apa/ejemplos/pagina-web/>
- Grafiati. (2025). APA (7a ed.): ejemplos de referencias bibliográficas. Recuperado de <https://www.grafati.com/es/info/apa-7/examples/>

Biblioguías UAM. (2015). Estilo APA 7^a ed. - Citas y elaboración de bibliografía. Recuperado de https://biblioguías.uam.es/citar/estilo_apa_7th_ed

Normas APA. (2023). Ejemplos de referencias bibliográficas APA. Recuperado de <https://normas-apa.org/referencias/ejemplos/>

Repositorio Universidad Politécnica Estatal. (2021). *Diseño y programación de sistemas integrados para control de acceso*. UPE Digital.

ANEXOS



Imagen 1.- Punto accesible para la instalación



Imagen 2.-Medidas y análisis para las fuentes de energía



Imagen 3.- Análisis de conexiones eléctricas

