



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**FACULTAD:**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA:**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO  
INTEGRADOR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:**

**INGENIERO EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE  
ACCESO BASADO EN TECNOLOGÍA RFID PARA AULAS ACADÉMICAS  
DEL BLOQUE FCVT-16 DE LA ULEAM”**

**AUTORES:**

**JONATHAN JORDAN BAILÓN MENÉNDEZ**

**WILLY GUILLERMO QUIJIJE MERO**

**TUTOR:**

**ING. MIKE PAOLO MACHUCA ÁVALOS, MG.**

**Periodo:**

**2025(1)**

**MANTA - MANABÍ – ECUADOR**

## DECLARACIÓN EXPRESA DE AUDITORÍA

Yo, Jonathan Jordan Bailón Menéndez de ciudadanía 131618381-1 y Willy Guillermo Quijije Mero de ciudadanía 1311628653; hacen constar que son los autores del siguiente proyecto de titulación Titulado: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO BASADO EN TECNOLOGÍA RFID PARA AULAS ACADÉMICAS DEL BLOQUE FCVT-16 DE LA ULEAM", el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección de los asesores de dicho trabajo Ing. Mike Paolo Machuca Ávalos, Mg. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la Conceptualización del trabajo, interpretación de datos y la elaboración de las conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado formalmente en el texto de dicho trabajo.

Lo certifica,



Jonathan Jordan Bailón Menéndez Cedula:

1316183811

Correo: e1316183811@live.uleam.edu.ec



Willy Guillermo Quijije Mero

Cedula: 1311628653

Correo: e1311628653@live.uleam.edu.ec

|                                                                                   |                                                   |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
|  | NOMBRE DEL DOCUMENTO:<br>CERTIFICADO DE TUTOR(A)  | CÓDIGO: PAT-01-F-010 |
|                                                                                   | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO | REVISIÓN: 2          |
|                                                                                   |                                                   | Página 1 de 1        |

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, bajo la autoría de los estudiantes **QUIJIJE MERO WILLY GUILLERMO, BAILÓN MENÉNDEZ JONATHAN JORDAN**, legalmente matriculados en la carrera de Ingeniería de Sistemas, periodo académico 2025(1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de Ingeniero en Sistemas, cuyo tema del proyecto es **"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO BASADO EN TECNOLOGÍA RFID PARA AULAS ACADÉMICAS DEL BLOQUE FCVT-16 DE LA ULEAM"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 21 de Agosto de 2025.

Lo certifico,



Ing. Mike Paolo Machuca Avalos, Mg.

**Docente Tutor**

**Área: Digitales, Electrónica y Automatismo**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo de titulación a DIOS que tengo la certeza plena que es el pilar fundamental para que yo pueda culminar con éxito mi carrera universitaria

A mi familia como lo son mis amados padres Rolando Bailón, Lucciola Menéndez, a mi tierno hijo Samir Bailón y a mi adorable prometida la ing. Denisse Vera todos ustedes juntos fueron mi motor diario y siempre estuvieron allí para mí como un sostén al momento de brindarme su ayuda que fueron sumamente enorme y muy importantes para superar cualquier desafíos que enfrentaba y lograba superarlos con éxito

A mis profesores y compañeros universitarios de clases de la carrera de la facultad Ciencias de la Vida y Tecnología en especial a mi compañero de tesis Willy Quijije y mi tutor el ing. Mike Machuca que me dotaron de diversas doctrinas en mi formación académica para ser un excelente profesional con ética y moral para nuestra amada republica Ecuador

A mi mejor amigo y mi compadre el Sr. Jasson Marin, quien fue mi compañero de colegio y su apoyo fue fundamental en mi formación estudiantil

Además, un agradecimiento al equipo ULEAM cuya participación proactiva resultó crucial para el triunfo del proyecto. Desde el inicio de la petición de ayuda hasta la investigación y administración de los recursos, la dedicación y la disposición del equipo humano se convirtieron en un elemento esencial.

**Jonathan Jordan Bailón Menéndez**

## **AGRADECIMIENTO**

Muy agradezco a DIOS por haber escuchado cada una de mis oraciones y llenarme de sus bendiciones sobre todo con salud y vida para tener la fortaleza de cumplir con mis deberes como estudiante

Gratitud incalculable para mis Padres, mi Prometida y mi Hijo quienes siempre estuvieron allí para alentarme y aplaudir cada uno de mis logros sin excepción alguna que me motivaban a seguir alcanzando muchos más

Tengo un grato reconocimiento infinito con mi carnal que supo fomentar buenos valores y sus enseñanzas en mi profesión

Quedo también profundamente agradecido con mi compañero de tesis por ser muy comprometido para el desarrollo y finalización de este proyecto a nuestro tutor por siempre estar predispuesto a resolvernos cualquier problema que nos encontrábamos en el camino

**Jonathan Jordan Bailón Menéndez**

## DEDICATORIA

*Agradecimiento infinito a DIOS quien me ha dado salud, vida y sobre todo las fuerzas para seguir adelante, A mis queridos abuelos que desde el cielo estarán muy contentos ya que sus palabras y consejos siempre las llevo conmigo las cuales me dieron fuerzas para continuar en mi proceso.*

*A mis padres gracias infinitas por todo el apoyo, amor y confianza que me brindaron desde el primer momento, también quisiera agradecerle a mis amigos y seres queridos quienes me apoyaron y confiaron en mí.*

*Agradecerle a una gran persona como lo es el Ing. Mike Machuca y mi compañero Jonathan Bailón, por la orientación, colaboración y paciencia que me brindaro'n en este proceso, también agradecerles a los docentes de la facultad Ciencias de la Vida y Tecnología por compartir sus conocimientos los cuales contribuyeron en mi formación.*

**Willy Guillermo Quijije Mero**

## AGRADECIMIENTO

*Quiero dedicar este proyecto a mi abuela Dilia Gómez y mi abuelo Colon Quijije que en paz descansen, por brindarme su amor; palabras y consejos los cuales me sirvieron mucho para no rendirme y luchar por las cosas que uno desee.*

*A mis padres quienes estuvieron apoyándome en este proceso brindándome todo su amor, paciencia y apoyo para alcanzar una de mis metas, a mis amigos por sus palabras de apoyo y compañía que me brindaron en este proceso y motivarme a ser una gran persona*

*Agradezco a todas las personas por el gran apoyo, confianza y cariño, por hacer realidad este sueño.*

**Willy Guillermo Quijije Mero**

## Índice

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. CAPÍTULO I .....                                                                   | 13 |
| 1.1. Introducción .....                                                               | 13 |
| 1.2. Presentación del tema .....                                                      | 14 |
| 1.3. Ubicación y contextualización del problema .....                                 | 14 |
| 1.4. Problemática .....                                                               | 15 |
| 1.4.1. Formulación del problema .....                                                 | 16 |
| 1.5. Diagrama Causa-Efecto de la Problemática .....                                   | 16 |
| 1.6. Objetivos .....                                                                  | 17 |
| 1.6.1. Objetivo General .....                                                         | 17 |
| 1.6.2. Objetivos Específicos.....                                                     | 17 |
| 1.7. Justificación .....                                                              | 18 |
| 1.8. Alcance y limitaciones.....                                                      | 19 |
| 1.8.1. Alcance .....                                                                  | 19 |
| 1.8.2. Limitaciones.....                                                              | 19 |
| 1.9. Impactos esperados .....                                                         | 19 |
| 1.9.1. Impacto social .....                                                           | 19 |
| 1.9.2. Impacto tecnológico.....                                                       | 20 |
| 1.9.3. Impacto ecológico .....                                                        | 20 |
| 2. CAPÍTULO II .....                                                                  | 21 |
| 2.1. Marco teórico de la investigación .....                                          | 21 |
| 2.2. Antecedentes históricos de investigaciones relacionadas al tema presentado ..... | 21 |
| 2.3. Definiciones Conceptuales.....                                                   | 23 |
| 2.3.1. Conceptualización de sistema automatizado de control de acceso.....            | 24 |
| 2.3.2. Tipos de tecnologías y métodos utilizados en el control de acceso .....        | 24 |
| 2.3.3. Características de los sistemas automatizados de control de acceso .....       | 25 |
| 2.3.4. Aspectos generales de la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia      |    |

|        |                                                                             |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.5. | Tags utilizados en la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia..... | 26 |
| 2.3.6. | Lectores en la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia .....       | 27 |
| 2.3.7. | Protocolos y estándares RFID.....                                           | 27 |
| 2.3.8. | Ventajas de la aplicación del RFID .....                                    | 28 |
| 2.4.   | Requisitos técnicos y funcionales del modelo .....                          | 29 |
| 2.4.1. | Cerradura tuya Smart .....                                                  | 29 |
| 2.4.3. | Aplicación tuya Smart.....                                                  | 29 |
| 2.4.4. | Tarjeta IC .....                                                            | 30 |
| 2.4.5. | Brazo Hidráulico King S600.....                                             | 30 |
| 3.     | CAPÍTULO III.....                                                           | 31 |
| 3.1.   | MARCO INVESTIGATIVO .....                                                   | 31 |
| 3.2.   | Tipo de investigación .....                                                 | 31 |
| 3.2.1. | Investigación cuantitativa-descriptiva .....                                | 31 |
| 3.2.2. | Investigación experimental .....                                            | 31 |
| 3.3.   | Método de investigación .....                                               | 31 |
| 3.3.1. | Método analítico-inductivo .....                                            | 32 |
| 3.3.2. | Método bibliográfico .....                                                  | 32 |
| 3.4.   | Técnicas de recolección de datos utilizadas.....                            | 32 |
| 3.4.1. | Encuestas.....                                                              | 32 |
| 3.5.   | Fuentes de datos utilizadas.....                                            | 33 |
| 3.5.1. | Fuentes primarias .....                                                     | 33 |
| 3.5.2. | Fuentes secundarias .....                                                   | 33 |
| 3.5.3. | Población y tamaño de la muestra .....                                      | 33 |
| 3.6.   | Presentación y descripción de los resultados obtenidos .....                | 35 |
| 3.6.1. | Resultados obtenidos en las encuestas realizadas a estudiantes: .....       | 35 |
| 3.6.2. | Resultados obtenidos de la encuesta a docentes .....                        | 43 |
| 3.6.3. | Análisis integral de los resultados.....                                    | 49 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. CAPÍTULO IV.....                                                                                  | 50 |
| 4.1. Introducción .....                                                                              | 50 |
| 4.2. Descripción de la propuesta y de la metodología implementada.....                               | 51 |
| 4.3. Planificar .....                                                                                | 52 |
| 4.4. Determinar los recursos técnicos y funcionales para el diseño e implementación del sistema..... | 54 |
| 4.4.1. Recursos humanos .....                                                                        | 54 |
| 4.4.2. Recursos tecnológicos.....                                                                    | 54 |
| 4.4.3. Recursos económicos.....                                                                      | 57 |
| 4.5. Diseño .....                                                                                    | 58 |
| 4.6. Implementación.....                                                                             | 62 |
| 4.7. Prueba .....                                                                                    | 63 |
| 4.8. Mantenimiento .....                                                                             | 65 |
| 5. Conclusiones .....                                                                                | 66 |
| 6. Recomendaciones .....                                                                             | 68 |
| Bibliografías .....                                                                                  | 70 |

## Índice de Ilustración

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Ubicación y contextualización del problema .....                               | 15 |
| <b>Ilustración 2.</b> Diagrama Causa-Efecto.....                                                     | 17 |
| <b>Ilustración 3</b> Modelo de la cerradura inteligente. ....                                        | 56 |
| <b>Ilustración 4</b> Configuración de la conexión Alámbrica. ....                                    | 59 |
| <b>Ilustración 5</b> Configuración de la conexión Inalámbrica.....                                   | 61 |
| <b>Ilustración 6.</b> Proceso de diseño y adecuación de las instalaciones intervenidas.....          | 62 |
| <b>Ilustración 7.</b> Dimensiones del Sistema de Control de Acceso. ....                             | 62 |
| <b>Ilustración 8</b> Proceso de implementación del sistema de control RFID en el bloque FCVT-16..... | 63 |



## Índice de Gráficos

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1</b> Frecuencia del acceso a las instalaciones del bloque FCVT-16 por parte de los estudiantes.....                        | 36 |
| <b>Gráfico 2</b> Percepción de seguridad de los estudiantes sobre el acceso de las instalaciones del bloque FCVT-16.....               | 36 |
| <b>Gráfico 3</b> Eventos de inseguridad relacionados a la falta de control del acceso suscitados por estudiantes. ....                 | 37 |
| <b>Gráfico 4</b> Características importantes en la implementación de un sistema automatizado de control de acceso .....                | 38 |
| <b>Gráfico 5</b> Conocimiento de estudiantes de la tecnología RFID .....                                                               | 39 |
| <b>Gráfico 6</b> RFID para la solución de la inseguridad en el acceso del bloque FCVT-16.....                                          | 40 |
| <b>Gráfico 7</b> Disposición de uso de la tecnología RFID por parte de los estudiantes. ....                                           | 41 |
| <b>Gráfico 8</b> Ventajas de la aplicación de las tecnologías RFID .....                                                               | 42 |
| <b>Gráfico 9</b> Experiencia docente en el bloque FCVT-16. ....                                                                        | 43 |
| <b>Gráfico 10</b> Uso de las instalaciones por parte del colectivo docente. ....                                                       | 44 |
| <b>Gráfico 11</b> Percepción de seguridad del bloque FCVT-16 del colectivo docente.....                                                | 44 |
| <b>Gráfico 12</b> Problemas de seguridad observados por el colectivo docente. ....                                                     | 45 |
| <b>Gráfico 13</b> Conocimiento previo de la aplicación de las tecnologías RFID del colectivo docente. ....                             | 46 |
| <b>Gráfico 14</b> Percepción de la resolución del problema principal mediante RFID.....                                                | 46 |
| <b>Gráfico 15</b> Percepción de la viabilidad de la implementación del RFID en el bloque FCVT-16 por parte del colectivo docente ..... | 47 |
| <b>Gráfico 16</b> Dificultades en la implementación del RFID en el bloque FCVT-16.....                                                 | 48 |
| <b>Gráfico 17</b> Disposición de uso del RFID en el colectivo docente del bloque FCVT-16....                                           | 48 |

## Índice de Tablas

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> Cálculo de muestras.....                                       | 35 |
| <b>Tabla 2.</b> Fase de implementación del Sistema de Control de Acceso ..... | 54 |
| <b>Tabla 3.</b> Características principales de la cerradura inteligente. .... | 56 |
| <b>Tabla 4.</b> Otras características de la cerradura inteligente .....       | 57 |
| <b>Tabla 5.</b> Coste de las cerraduras inteligentes.....                     | 57 |
| <b>Tabla 6.</b> Coste de los materiales utilizados.....                       | 58 |
| <b>Tabla 7.</b> Fase de Prueba del Sistema de Control de Acceso. ....         | 64 |
| <b>Tabla 8.</b> Fase de Mantenimiento del Sistema de Control de Acceso.....   | 65 |

## **RESUMEN**

El presente proyecto integrador tiene como finalidad el diseño e implementación de un sistema automatizado de control de acceso, basado en tecnología RFID, para las aulas académicas del bloque FCVT-16 de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Estas aulas funcionan como laboratorios de la carrera de Tecnología de la Información, donde los estudiantes realizan prácticas con maquinaria y equipos especializados. El sistema implementado incluye la utilización de tarjetas RFID, biometría y la identificación de huellas dactilares con el fin de optimizar la seguridad y garantizar un acceso controlado únicamente a estudiantes y docentes autorizados, protegiendo así los recursos institucionales y asegurando un uso adecuado de las instalaciones. La metodología utilizada es de tipo cuantitativa-descriptiva, desarrollada mediante la aplicación de las encuestas a profesores y estudiantes sobre la factibilidad de la implementación del sistema RFID en las instalaciones del bloque FCVT-16 de la ULEAM. La ejecución de este proyecto se alinea con los objetivos de transformación tecnológica de la ULEAM, por lo que se espera también sea un referente para las diferentes facultades que conforman la comunidad universitaria.

## **ABSTRACT**

The present integrative project aims to design and implement an automated access control system based on RFID technology for the academic classrooms of block FCVT-16 at the Faculty of Life Sciences and Technology of Laica Eloy Alfaro University of Manabí. These classrooms serve as laboratories for the Information Technology career, where students conduct practical training with specialized machinery and equipment. The implemented system includes the use of RFID cards, biometrics, and fingerprint identification to optimize security and ensure controlled access only for authorized students and teachers, thus protecting institutional resources and ensuring proper use of the facilities. The methodology used is quantitative-descriptive, developed through the application of surveys to professors and students regarding the feasibility of implementing the RFID system in the facilities of the FCVT-16 block of ULEAM. The execution of this project aligns with ULEAM's technological transformation objectives, so it is also expected to serve as a reference for the different faculties that make up the university community.

# 1.CAPÍTULO I

## 1.1. Introducción

La seguridad y el control de acceso a las instalaciones académicas son un aspecto esencial para la adecuada gestión de recursos y el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje. En el caso de las aulas utilizadas como laboratorios de prácticas (redes, electrónica), es imprescindible implementar medidas que garanticen la integridad de los equipos, la protección de la información, la protección de los materiales y el uso responsable de los espacios.

En la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, el bloque FCVT-16 alberga aulas destinadas a la carrera de Tecnología de la Información, equipadas con maquinaria, dispositivos y software especializados para la formación técnica de los estudiantes. Sin embargo, el ingreso a estos espacios no siempre cuenta con un control adecuado, lo que genera riesgos como el uso no autorizado, la pérdida de materiales entre otras cosas.

Frente a esta problemática, el presente proyecto propone el diseño e implementación de un sistema automatizado de control de acceso basado en tecnología RFID, con el objetivo de gestionar de forma eficiente el ingreso, salida de estudiantes y docentes de la FCVT, promoviendo además la responsabilidad, manejo y el cuidado de los recursos de la Facultad.

La presente investigación se estructura en cuatro capítulos: el primero aborda el planteamiento del problema, acompañado de la formulación, el diagrama causa–efecto, los

objetivos y la justificación; el segundo desarrolla el marco teórico, incluyendo antecedentes y conceptos clave sobre los sistemas automatizados de control de acceso; y los capítulos tres y cuatro describen la metodología aplicada, la población y muestra, así como las entrevistas y encuestas realizadas a los docentes de la carrera, cuyos resultados sirvieron para la implementación de la propuesta.

Los hallazgos obtenidos evidencian el cumplimiento de los objetivos planteados, demostrando la pertinencia de la solución tecnológica y su contribución a la mejora de la seguridad y el uso eficiente de los recursos académicos.

## **1.2. Presentación del tema**

Diseño e implementación de un sistema de control de acceso basado en tecnología RFID para aulas académicas del bloque FCVT-16 de la ULEAM.

## **1.3. Ubicación y contextualización del problema**

El presente proyecto se desarrolla en las instalaciones de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-ULEAM, ubicada en las coordenadas 0°57'10.7"S 80°44'43.7"W de la ciudad de Manta, Manabí-Ecuador. Esta, es una distinguida institución de educación superior que oferta una extensa gama de programas académicos y se conforma por seis facultades que integran un total de cuarenta y tres carreras.

Entre ellas, la carrera de Tecnología de la Información y Software ubicada en el en el bloque 16 de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías. Este edificio, cuenta con laboratorios y aula académicas en las que se desarrollan actividades relacionadas al aprendizaje técnico y practicas académicas en redes, electrónica y otras relacionadas a la carrera. Estos espacios albergan recursos imprescindibles para el desarrollo de las actividades

curriculares tales como: mesas, sillas, pizarras inteligentes, áreas de almacenamiento y materiales esenciales para las prácticas que se imparten en los laboratorios. Los cuales debido a su alto valor académico y económico requieren medidas de seguridad adecuadas para garantizar su preservación y uso continuo en la formación de los alumnos (véase Ilustración 1).



### **Ilustración 1.** *Ubicación y contextualización del problema*

**Fuente:** Google Maps, 2025. Imagen satelital de la FACCI tomada de. [FACCI - Google Maps](#); Imágenes tomadas en el area de estudio, 2025 Uleam Imágenes de aulas educativas, 2022. [ULEAM](#).

En este contexto, se plantea la necesidad de diseñar e implementar un sistema de control de acceso basado en tecnología RFID que permita gestionar el acceso de estudiantes y docentes de forma segura, eficiente en términos de protección y administración de los recursos antes mencionados.

## **1.4.Problemática**

En el caso particular de las aulas y laboratorios de la carrera de Tecnologías de la Información y Software, las deficiencias de seguridad de los métodos autónomos de acceso se centran en dos factores: primero la obsolescencia continua de este sistema de acceso que se profundiza por la falta de inversión en equipos de seguridad y tecnologías relacionadas al

control de acceso (Pincay, 2024). Segundo, la poca eficiencia de las políticas de seguridad y administración que aumenta la vulnerabilidad de los recursos que se encuentra dentro de estas instalaciones, lo que se ve reflejado en la ausencia de registros de ingresos y salidas de estas instalaciones que a su vez dificulta la trazabilidad de incidencias y el seguimiento de responsabilidades sobre el uso de los recursos (Andrade y Andrade, 2024).

Estas falencias en la seguridad y la administración de los laboratorios y aulas han provocado el uso no autorizado de equipos e instalaciones; la pérdida de materiales y pertenencias de alumnos; el deterioro de las instalaciones e incluso la alteración de configuraciones técnicas que pueden afectar el desarrollo normal de las actividades académicas en la FCVT.

Si bien, la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se encuentra en proceso de transformación digital en cuanto a seguridad. En el bloque FCVT-16 todavía no existe un sistema automatizado que facilite el control de acceso a aulas y laboratorios, lo que pone de manifiesto la necesidad de incorporar soluciones tecnológicas que fortalezcan la seguridad, la gestión y el seguimiento del uso de los recursos.

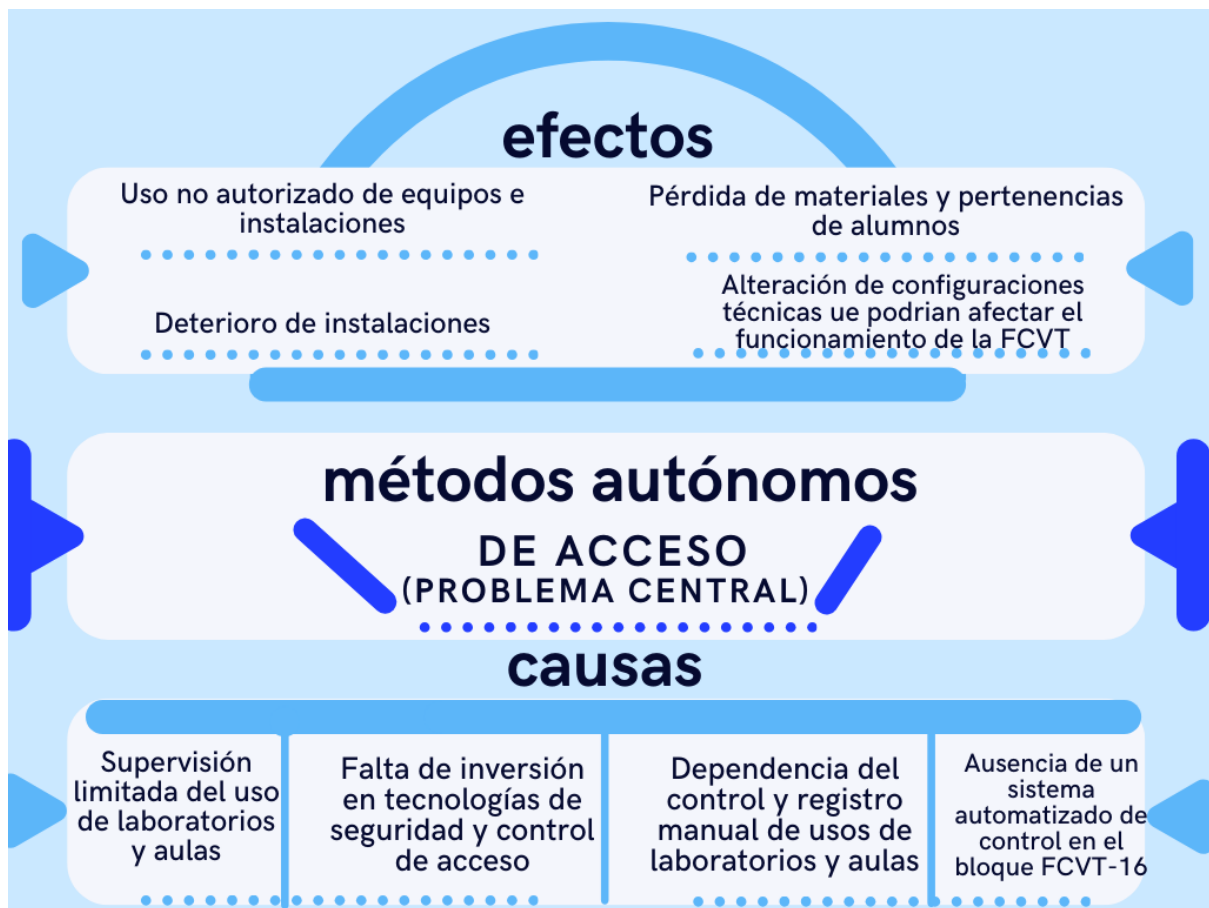
#### **1.4.1. Formulación del problema**

¿Cómo implementar un sistema automatizado de control de acceso basado en tecnología RFID que garantice la seguridad y el acceso autorizado en los laboratorios y aulas del bloque FCVT-16 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí?

#### **1.5. Diagrama Causa-Efecto de la Problemática**

A continuación, en la Ilustración 2 se puede observar el Diagrama Causa-Efecto de la problemática estudiada:





**Ilustración 2.** Diagrama Causa-Efecto

**Fuente:** Basado en informe previo de (Andrade y Andrade, 2024) y (Pincay, 2024).

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. Objetivo General

- Diseñar e implementar un sistema de control de acceso basado en la identificación por radio frecuencias-RFID en el aula 104 y laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM).

### 1.6.2. Objetivos Específicos

- Determinar los requerimientos técnicos-funcionales para la creación de un sistema de control de acceso mediante la identificación por radio frecuencias-RFID en el aula 104 y laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16 de la ULEAM.

- Elaborar la arquitectura del sistema de control de acceso basado en tecnologías de identificación por radio frecuencia-RFID en el aula 104 y laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16 de la ULEAM.
- Implementar el sistema de control propuesto en el aula 104 y laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16 de la ULEAM, basado en tecnología RFID y asegurando el correcto desarrollo del software para la gestión de acceso.

### **1.7. Justificación**

La necesidad de proteger los equipos tecnológicos y materiales destinados a las actividades curriculares del aula 106 y los laboratorios de redes y electrónicas; en conjunto con la falta de automatización de los accesos han desarrollado vulnerabilidades que afectan el normal desarrollo de las actividades formativas. Ante esta problemática la implementación de un sistema automatizado basado en identificación por radio frecuencia-RFID es una solución integral que permitirá llevar una correcta administración del uso de estas instalaciones y llevar un control del acceso lo que restringiría el acceso de usuarios no autorizados, reduciendo el riesgo de daños y pérdidas de equipos y materiales.

La incorporación de esta nueva tecnología en las instalaciones del bloque FCVT-16 de la ULEAM implica una evolución tecnológica y a su vez una aplicación de las bases conceptuales a fines de la carrera elevando su estatus y fortaleciendo la identidad profesional de sus estudiantes. Así mismo, la propuesta se alinea con los objetivos de innovación y transformación tecnológica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, al aprovechar los avances tecnológicos para modernizar procesos cotidianos, como el acceso a aulas y laboratorios.

Por tanto, la importancia de la implementación de esta propuesta no solo radica en el control acceso y gestión de la seguridad, sino que también marca un precedente de automatización para futuras iniciativas tecnológicas dentro de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí fomentando la confianza de la comunidad universitaria.

## **1.8. Alcance y limitaciones**

### **1.8.1. Alcance**

El proyecto pretende cubrir la automatización de las puertas del aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del edificio de la carrera de Tecnologías de la Información y Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí mediante un sistema de control de acceso basado en tecnología RFID y así como también la aplicación de un brazo hidráulico S600 el cual permitirá de forma automática cerrar la puerta si es el caso de una manera idónea.

### **1.8.2. Limitaciones**

Entre las limitaciones encontradas en la implementación del proyecto está la restricción de espacios y zonas a intervenir, siendo estas las únicas de la planta baja del bloque FCVT-16 de la ULEAM (aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica). Además de que el proyecto no contempla aristas complementarias como los recursos tecnológicos y económicos disponibles.

## **1.9. Impactos esperados**

### **1.9.1. Impacto social**

Como la entidad líder de este proyecto, la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología tiene el deber de garantizar la protección de los datos y materiales que se encuentren. Por lo

tanto, la puesta en marcha de un plan de protección de la información es de gran relevancia. Se considera esencial ofrecer un ambiente favorable que asegure la protección de la información para los usuarios.

### **1.9.2. Impacto tecnológico**

El propósito de la implementación de un sistema de control de acceso es incrementar la seguridad y accesibilidad de los recursos de las aulas-laboratorios en la FCVT-16. Además, tiene como objetivo ayudar al acceso y la seguridad, con el objetivo de potenciar la habilidad de reacción ante eventuales sucesos o riesgos vinculados con la información y materiales dentro de la organización. El objetivo es reducir el tiempo de accesibilidad y mejorar la seguridad ante cualquier eventualidad o riesgo que pueda surgir.

### **1.9.3. Impacto ecológico**

En cuanto al impacto ecológico, el proyecto propuesto es una mejora tecnológica en las puertas de la facultad. Los componentes necesarios para su implementación son basado en tecnología RFID y se administra a través de la aplicación móvil. Al ser una programación, el objetivo es generar el menor impacto ecológico en el entorno también funciona con baterías (pilas) recargables.

## **2.CAPÍTULO II**

### **2.1.Marco teórico de la investigación**

#### **2.2.Antecedentes históricos de investigaciones relacionadas al tema presentado**

La evolución de la tecnología RFID no se ha desarrollado de manera aislada, sino que ha estado acompañada de múltiples investigaciones y aplicaciones prácticas que han demostrado su potencial en distintos sectores. Desde sus primeras implementaciones en ámbitos logísticos y de seguridad, esta tecnología ha ido perfeccionándose hasta convertirse en una herramienta clave para el control y la gestión automatizada de información. En este sentido, resulta pertinente revisar los antecedentes más relevantes que evidencian cómo diversos autores y proyectos han aportado al entendimiento, desarrollo y aplicación del RFID en contextos académicos, industriales y organizacionales, sentando las bases para el presente trabajo de investigación.

Pupiales (2009) durante su proyecto de aplicación “Diseño de un sistema de control de acceso utilizando la tecnología RFID para la Empresa Soluciones G4 del Ecuador Cia. Ltda”, analizó el control de acceso mediante tarjetas inteligentes, sistemas biométricos, sistemas basados en tarjetas magnéticas y código de barras detallando cada una de sus aplicaciones y funciones. Además, el autor hizo un profundo estudio sobre los fundamentos base de la tecnología RFID con el fin de compararla con otros sistemas de control de acceso. Concluyendo que la solución a los problemas de seguridad y acceso más adecuada era la aplicación del RFID para la empresa Soluciones G4, esto debido a su seguridad inviolable ya que la información es guardada en chips de tarjetas de acceso y su uso depende más de la aceptación social que de su funcionamiento.

Chan y Lozano (2013) en su investigación “Desarrollo e implementación de un sistema para el control e inventario continuo, utilizando tecnología RFID, para la biblioteca de la UPS sede Guayaquil”, diseñaron un sistema de control de acceso basado en RFID con el objetivo de optimizar y facilitar la administración bibliotecaria, así como prevenir la pérdida de estos materiales esenciales y recursos de consulta para los estudiantes. Además, los autores analizaron apropiadamente la aceptación de los estudiantes en cuanto a la aplicación del sistema RFID en la biblioteca de UPS de Guayaquil concluyendo la factibilidad del sistema en términos sociales y económicos refiriéndose que, aunque en Ecuador el uso de esta tecnología no es tan desarrollada su aplicación puede llegar a ser muy económica dependiendo de los equipos seleccionados.

Suárez y Muguerza (2018) en su trabajo “Diseño e implementación de un sistema de control de acceso y monitoreo de sensores para data center de la empresa Quifatez. S.A., utilizando hardware libre” estudiaron la aplicaciones e implementación de un sistema de control de accesos con tecnología RFID para el ingreso del personal y autenticado con un sensor de huella digital, apoyado en herramientas de software y hardware libre bajo la plataforma de Arduino y Raspberry respectivamente, siendo capaz de cubrir la falta de tecnología y control que se requiere para el ingreso a un Data Center. Siendo un sistema y modelo innovador que alerta las posibles fallas de seguridad mediante llamadas telefónicas, los autores indican que existe la posibilidad de mejorar el modelo aplicado.

Vanegas y Acebo (2016) en su trabajo “Implementación de acceso inteligente a las oficinas de coordinación y sala de docentes en la carrera de ingenierías en sistemas computacionales” implementaron un sistema de acceso inteligente basado en reconocimiento biométrico y tarjetas ID para las oficinas de coordinación y sala de docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Tecnología de la Información. Su propuesta

mejoró notablemente la seguridad y facilitó la gestión del acceso mediante tecnología biométrica y dispositivos móviles.

Investigaciones recientes como la de Pincay (2024) sobre implementación de un sistema inteligente utilizando módulos biométricos y tarjetas RFID para mejorar la seguridad ante el acceso no regulado que pone en riesgo el equipamiento y los recursos educativos. Esta investigación resalta la efectividad para garantizar un control de acceso confiable, restringiendo la entrada exclusivamente al personal autorizado ya que se busca mejorar significativamente la seguridad del auditorio al proporcionar un control efectivo de accesos, promoviendo un entorno académico seguro y organizado.

Por su parte Diaz (2024) en su trabajo “Prototipo de sistema de control de acceso utilizando tecnología RFID” diseñó e integro el prototipo de un sistema automatizado de control de asistencia que utiliza tecnología RFID en su sistema de Gestión Escolar. Este sistema automatizado fue diseñado para procesar la información en el menor tiempo posible, lo que proporciona un acceso rápido y eficaz para los estudiantes. Dispone de un sistema que se vincula a una base de datos y se conecta a la aplicación de SIGEE, donde padres de familia, maestros y otros interesados pueden acceder a la información sobre la entrada de su hijo o persona a su cargo a la institución, así como la hora de ingreso y las razones por las que no asistieron.

### **2.3. Definiciones Conceptuales**

En esta sección se presentan las definiciones y conceptos fundamentales que sustentan la investigación, facilitando la comprensión del sistema propuesto y su contexto.

### **2.3.1. Conceptualización de sistema automatizado de control de acceso.**

Según (Gil, 2005) el control de acceso es el proceso que regula la entrada y salida en un espacio físico determinado, registrando estos datos para asegurar se cumplan las políticas y permisos de seguridad del lugar. Además, estos sistemas no solo sirven para impedir el acceso a personas no autorizadas, sino que también ayudan a que las instituciones estén mejor organizadas.

Por su parte (IBM, 2025) se refiere a la automatización como la aplicación de tecnologías, programas, robóticas u otros elementos de las ciencias informáticas para lograr resultados con una intervención humana mínima.

Bajo estos preceptos podremos inferir que los sistemas automatizados de control de acceso se refieren a la aplicación de tecnologías y sistemas informáticos que integran hardware y software para gestionar, en tiempo real, la autorización y registro de accesos mediante tecnologías como biometría, tarjetas inteligentes, radio frecuencia u otros. Estos sistemas permiten un control eficiente, seguro y automatizado de la entrada a instalaciones, con capacidades de registro y monitoreo constante.

### **2.3.2. Tipos de tecnologías y métodos utilizados en el control de acceso**

Según (Pincay, 2024) entre los sistemas de control utilizados más comunes se encuentran los sistemas de control basados en datos personales relacionados a rasgos físicos o comportamientos como huellas digitales, reconocimiento facial o escáner de iris. Los sistemas de control basados en tarjetas inteligentes que incluyen microprocesadores que al tener contacto con el lector logra autenticar al usuario. Los sistemas de control basado tecnología RFID, que a pesar de tener un dispositivo físico de autenticación no requiere contacto directo con el lector. Y finalmente los sistemas de control basados en teclados los cuales consisten en la autenticación por PIN para el acceso.



Cada uno de estos sistemas de control de acceso tiene sus pro y contras. Por ejemplo, en el caso del uso de biométricos la vulnerabilidad de seguridad es baja pero los costos elevados limitan su utilización, en el caso del uso de tarjetas inteligentes la vulnerabilidad de la segura puede ser media debido a la posible clonación del microprocesador y la necesidad del contacto físico lo hacen poco prácticos en su uso, en este mismo sentido se sitúa el uso de teclados ya que las claves pueden compartidas con facilidad. Mientras que entre las opciones más cómodas se encuentra los sistemas basados en RFID, debido a su bajo costo y rapidez, sin embargo, existe la pequeña posibilidad de fallos en el funcionamiento por baja señal (Pincay, 2024).

### **2.3.3. Características de los sistemas automatizados de control de acceso**

Según (Andrade y Andrade, 2024) la mayoría de los sistemas de control de acceso modernos están alojados en la nube y tienen una serie de funciones útiles, por ejemplo:

- Interfaz de la configuración
- Gestión automatizada de cada acceso
- Sistemas de autenticación (huellas dactilares, detección facial, PIN, contraseñas, etc.)
- Notificaciones y alarmas sonoras o mediante una aplicación.
- Integración con sistemas externos
- Copias de seguridad programadas en cierto tiempo.
- Informes y auditorías
- Componentes de hardware (torniquetes, barreras, puertas y accesorios)

### **2.3.4. Aspectos generales de la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia**

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una tecnología que permite reconocer y autenticar personas u objetos a través de ondas de radio, sin necesidad de contacto físico directo. Su funcionamiento se apoya en tres elementos principales: el

transpondedor o etiqueta (tag), que almacena la información y viaja con la persona u objeto; el lector (reader), que emite la señal electromagnética y capta la respuesta del tag; y el middleware o software de gestión, que procesa y organiza los datos recolectados para integrarlos en los sistemas de control. A estos se suman otros componentes de soporte como las antenas, que transmiten y reciben las señales, y la base de datos, que centraliza y administra la información para su uso en distintos procesos (Romano, 2017).

Cuando una etiqueta entra en el rango de un lector, este la activa y recibe la información que contiene, la cual es decodificada y enviada al software para su gestión. Dependiendo de su diseño, los tags pueden ser pasivos, sin batería propia y dependientes de la energía del lector, o activos, con una fuente de alimentación que les brinda mayor alcance y capacidad. La eficiencia del sistema también depende de aspectos como la frecuencia de operación, el rango de lectura y los protocolos utilizados, lo que asegura su interoperabilidad y seguridad (Romano, 2017).

#### **2.3.5. Tags utilizados en la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia**

Según (Pincay, 2024) las etiquetas RFID o tags son dispositivos utilizados para el reconocimiento de personas u objetos mediante la transmisión de ondas de radio, estas pueden clasificarse en tres categorías:

- Etiquetas pasivas: No poseen una fuente de energía propia. Se activan cuando reciben la señal de un lector RFID cercano, que induce la energía necesaria para transmitir la información almacenada, este tipo de etiquetas es el más común debido a su bajo costo y simplicidad (Pincay, 2024).
- Etiquetas activas: Poseen una batería interna que les permite transmitir señales más potentes, incrementando su alcance y confiabilidad en entornos difíciles como áreas con agua o metal (Pincay, 2024).

- Etiquetas semipasivas: También conocidas como semiactivas, cuentan con una batería que alimenta el microchip, pero depende de la energía del lector para transmitir la señal (Pincay, 2024).

#### **2.3.6. Lectores en la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia**

Según (Pincay, 2024) los lectores RFID son dispositivos clave dentro de los sistemas de identificación por radiofrecuencia, ya que permiten la interacción con las etiquetas RFID para reconocer objetos, personas o animales de manera automática.

En el caso de los lectores portátiles su clasificación depende del tipo de alcance necesitado. Los lectores de corto alcance permiten lecturas móviles en inventarios o auditorías y son ideales para control de accesos y pagos electrónicos. Mientras que los de largo alcance son capaces de rastrear objetos a varios metros y son más utilizados en logística y gestión de vehículos (Pincay, 2024).

Desde el punto de vista técnico, los lectores combinan tres elementos esenciales: la antena, que emite y recibe señales de radiofrecuencia, adaptándose al rango y frecuencia requeridos; el decodificador, encargado de interpretar correctamente los datos recibidos de las etiquetas; y el transceptor, que integra la transmisión y recepción de señales, permitiendo la comunicación bidireccional y alimentando a las etiquetas pasivas para su funcionamiento. Esta combinación asegura una lectura precisa, eficiente y confiable, incluso en entornos con posibles interferencias, consolidando al lector como un componente fundamental para sistemas de identificación y control automatizados (Pincay, 2024).

#### **2.3.7. Protocolos y estándares RFID**

Según (Pincay, 2024) los protocolos de comunicación en RFID constituyen un conjunto de normas que regulan la interacción entre lectores y etiquetas, garantizando un

intercambio de información eficiente y confiable, independientemente del fabricante o del entorno de implementación. Estos protocolos permiten que los sistemas RFID funcionen de manera estandarizada y segura, facilitando su integración en diversas aplicaciones.

Entre los protocolos más utilizados se encuentran EPCglobal Gen 2, ampliamente adoptado a nivel mundial, que permite la comunicación simultánea con múltiples etiquetas, siendo ideal para entornos con alta densidad de identificación; ISO/IEC 15693, diseñado para sistemas de alta frecuencia (HF) y común en bibliotecas y control de acceso, que proporciona una distancia de lectura extendida y permite interactuar con varias etiquetas dentro de su campo; y la familia ISO/IEC 18000, que abarca múltiples frecuencias, desde baja (LF) hasta ultra alta (UHF), asegurando la interoperabilidad entre dispositivos de distintos fabricantes y adaptándose a diversas aplicaciones (Pincay, 2024).

Dentro de la familia ISO 18000, se destacan sus principales partes: ISO/IEC 18000-2, para baja frecuencia, ideal para identificación animal y control de accesos; ISO/IEC 18000-3, para alta frecuencia, utilizada en tarjetas inteligentes y sistemas de proximidad; y ISO/IEC 18000-6, para ultra alta frecuencia, diseñada para aplicaciones de largo alcance como logística y gestión de inventarios, destacándose por su alta velocidad y capacidad de lectura simultánea, lo que la hace especialmente adecuada para entornos con gran cantidad de etiquetas (Pincay, 2024).

### **2.3.8. Ventajas de la aplicación del RFID**

La RFID se destaca por ser una tecnología fiable y flexible, capaz de operar en condiciones difíciles, como espacios con polvo, humedad o presencia de metales. Entre sus beneficios más notables se encuentran: la identificación simultánea de múltiples objetos, la reducción de pérdidas o robos, y la automatización de procesos repetitivos. En la práctica, esto se traduce en aplicaciones tan variadas como el seguimiento de mercancías en logística,

control de inventarios en supermercados, gestión de activos en hospitales, e incluso sistemas de pago sin contacto. Gracias a estas ventajas, la RFID se ha consolidado como una herramienta clave para organizaciones que buscan optimizar sus operaciones, mejorar la seguridad y garantizar información confiable en tiempo real (Pincay, 2024).

## **2.4. Requisitos técnicos y funcionales del modelo**

### **2.4.1. Cerradura tuya Smart**

La cerradura Tuya Smart es una cerradura inteligente que facilita la automatización de los ingresos de los usuarios en las instalaciones de la facultad, creando así un control más efectivo sobre los accesos a las aulas-laboratorios a través del uso del IoT. . Estas cerraduras operan a través de la información biométrica de los usuarios pertinentes u otros sistemas de acceso magnético (Tarjeta I.C) o la llave correspondiente de la cerradura.

### **2.4.2. Huellas dactilares en la cerradura**

Esto constituye las impresiones dactilares que se anotarán en el aula asignada a cada profesor, este parámetro se aplicará desde la cerradura y se utilizará para el acceso al aula es decir que cada docente que valla a impartir su catedra en esta aula se tendrá que registrar la huella dactilar para poder ingresar al espacio.

### **2.4.3. Aplicación tuya Smart**

Esta aplicación dispone de una interfaz visual fácil de usar, en la que se pueden visualizar los dispositivos registrados en la red de forma más intuitiva y simplificada, al poder gestionarla desde el móvil.

La aplicación de tuya Smart facilita la gestión y el acceso a las cerraduras electrónicas instaladas en las puertas asignadas dentro de la facultad. Así, la apertura de las puertas estará más controlada y segura ya que solo por este medio se podrá acceder a las personas designadas a abrir las puertas con datos biométricos o usar códigos de acceso temporales.

#### **2.4.4. Tarjeta IC**

Es una tarjeta inteligente que facilita el acceso a las puertas a través de sus circuitos integrados, permitiendo que la lógica programada de la cerradura opere al interactuar con la tarjeta IC.

#### **2.4.5. Brazo Hidráulico King S600**

La utilización de brazos hidráulicos garantiza que las puertas de cualquier entidad permanezcan completamente cerradas, previniendo la seguridad al quedar abiertas por descuidos, y potencia la seguridad. Estos dispositivos hidráulicos generalmente se integran con cerraduras eléctricas, electroimanes e incluso lectores de tarjetas o lectores de huellas, para la instalación de sistemas integrales de control de acceso electrónico.

# **3.CAPÍTULO III**

## **3.1.MARCO INVESTIGATIVO**

### **3.2.Tipo de investigación**

#### **3.2.1. Investigación cuantitativa-descriptiva**

El presente trabajo se enmarca en un enfoque cuantitativo-descriptivo, cuantitativo porque se centra en tomar datos mediante una encuesta sobre el funcionamiento correcto del sistema implementado y descriptivo por que se busca detallar y caracterizar el sistema de Identificación por Radiofrecuencia mediante sus componentes, interacciones y protocolos para poder diseñar un modelo que se ajuste a los requerimientos de las instalaciones.

#### **3.2.2. Investigación experimental**

Este proyecto tambien se desarrolla mediante un diseño experimental que busca probar y evaluar la implementación de un sistema de control de acceso basado en tecnologías RFID para los laboratorios de redes y electrónica como en el aula 104 del boque FCVT-16 de la ULEAM, midiendo la precisión en la identificación y administración del uso de estos espacios, asi como tambien el tiempo de respuesta y la resistencia ante accesos no autorizados.

### **3.3.Método de investigación**

Los métodos de investigación son un componente esencial y crucial para la creación de un saber válido acerca de un fenómeno específico. Por tanto, entender su composición, sus propiedades y las razones de la selección de uno u otro es esencial para cualquier investigador (QuestionPro, 2025).

### **3.3.1. Método analítico-inductivo**

La investigación se desarrolla mediante el método analítico-inductivo, el cual permite generar conclusiones generales a partir de observaciones y resultados obtenidos en la fase experimental. Este enfoque facilita la evaluación de la eficacia del sistema y la propuesta de mejoras que respondan directamente a la situación real del bloque FCVT-16. De esta manera, no solo se valida la funcionalidad del prototipo, sino que también se adapta a las necesidades específicas del entorno, optimizando la seguridad y el control de acceso de forma práctica y fundamentada.

### **3.3.2. Método bibliográfico**

El método bibliográfico se emplea para analizar y contrastar diversos documentos que explican el funcionamiento y aplicación de los sistemas automatizados de control de acceso. El propósito es identificar la alternativa que mejor se adapte a las necesidades del aula 104 como también de los laboratorios de redes y electrónica de la carrera de Tecnologías de la Información y software.

## **3.4. Técnicas de recolección de datos utilizadas.**

### **3.4.1. Encuestas**

La Real Academia Española-RAE (2025) consiste en un conjunto de preguntas estructuradas que se aplican a una muestra representativa de determinados grupos sociales, con el objetivo de identificar opiniones, actitudes o aspectos que los afectan.

En el contexto del presente estudio, se aplicó una encuesta a profesores y estudiantes del bloque FCVT-16 con el objetivo de evaluar la factibilidad de la implementación de un sistema de control de acceso basado en tecnología RFID en el aula 104 y laboratorios de



redes y electrónica del edificio de la Carrera de tecnologías de la Información de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Los instrumentos de recolección de datos constan ocho preguntas en el caso de los alumnos y de nueve preguntas en el caso del colectivo docente, ambos instrumentos orientados a explorar la familiaridad de los encuestados con este tipo de sistemas, así como su percepción sobre de su implementación en el laboratorio de redes, electrónica así como también en el aula 106 (véase Anexo 1).

### **3.5.Fuentes de datos utilizadas**

#### **3.5.1. Fuentes primarias**

Las fuentes primarias utilizadas en la elaboración del presente trabajo son los beneficiarios directos de la implementación del sistema RFID en las instalaciones del bloque FCVT-16 de la ULEAM, es decir, el entramado estudiantil y profesionales docentes de la carrera de Tecnologías de la Información y Software.

#### **3.5.2. Fuentes secundarias**

Las fuentes de datos secundarias utilizadas en la elaboración del presente trabajo son los cerca de 22 autores que aportaron con sus conocimientos previos a esta investigación y que ayudaron a desarrollar este trabajo por medio de sus conocimientos como conceptos, aplicaciones, definiciones y otros.

#### **3.5.3. Población y tamaño de la muestra**

##### **3.5.3.1.Población**

La población se divide en dos segmentos que conforman la comunidad universitaria del bloque FCTV-16 correspondientes a los alumnos y profesores:

En cuanto a la población de estudiantes, la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías está conformado por un total de 2708 estudiantes según las estadísticas de (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2025). Sin embargo, nuestros prospectos son los estudiantes de la Carrera de Tecnología de la Información y Software quienes son los beneficiarios directos de la implementación de este proyecto, la cifra asciende a 680 (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2017).

En cuanto a la población de profesionales docentes de la Carrera de Tecnología de la Información y Software la cifra asciende a un total de 36 docentes (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2025).

### **3.5.3.2.Muestra**

Para el cálculo de la muestra se ha utilizado la fórmula estadística de población conocida:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)} [1]$$

Donde:

- n: muestra.
- N: población.
- Z: valor zeta.
- p: probabilidad de éxito.
- e: error de la muestra.

De manera que, al tener dos poblaciones diferentes se tomó el cálculo para cada una toma un nivel de confiabilidad del 95%, los resultados se muestran en la tabla 1.

|                                                                                                                              |                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{680 * 3.8416 * 0.25}{0.01 (679) + 3.8416 * 0.25}$                                                                     | $\frac{36 * 3.8416 * 0.25}{0.01 (35) + 3.8416 * 0.25}$                                                                              |
| $n: \frac{648.4072}{6.79 + 0.9604}$                                                                                          | $n: \frac{34.57}{0.35 + 0.9604}$                                                                                                    |
| $n \approx 83,66.$                                                                                                           | $n \approx 26.38$                                                                                                                   |
| El total de encuestas que se deben realizar a estudiantes de la Carrera de Tecnología de la Información y Software es de 84. | El total de encuestas que se deben realizar al colectivo docente de la Carrera de Tecnología de la Información y Software es de 26. |

**Tabla 1** Cálculo de muestras

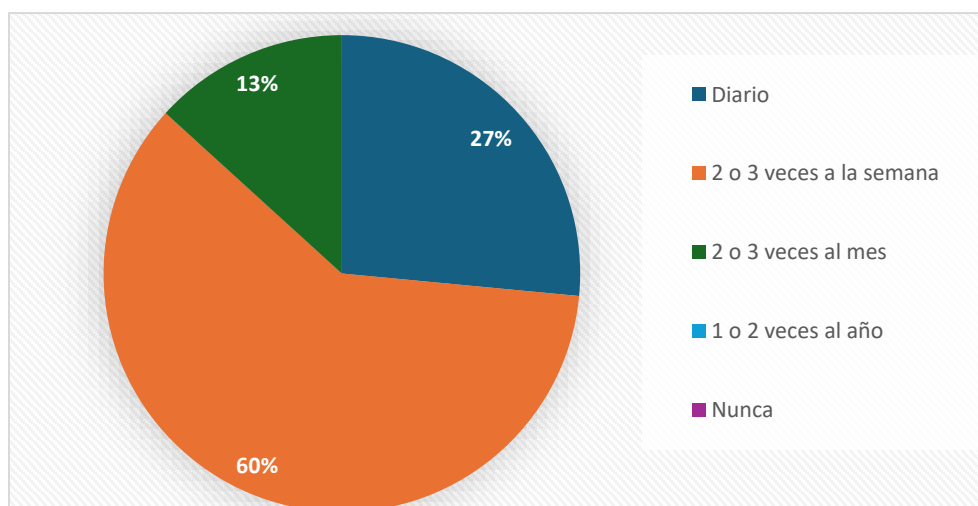
**Fuente:** Basada en la información de estudiantes matriculados obtenida de la (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2017) e información del colectivo docente obtenida de la (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2025)

### 3.6. Presentación y descripción de los resultados obtenidos

A continuación, se procederá a presentar el banco de preguntas y los datos obtenidos en las tabulaciones realizadas según la muestra declarada a los estudiantes y docentes pertenecientes al bloque FCVT-16 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

#### 3.6.1. Resultados obtenidos en las encuestas realizadas a estudiantes:

1. ¿Con qué frecuencia accede al aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16?

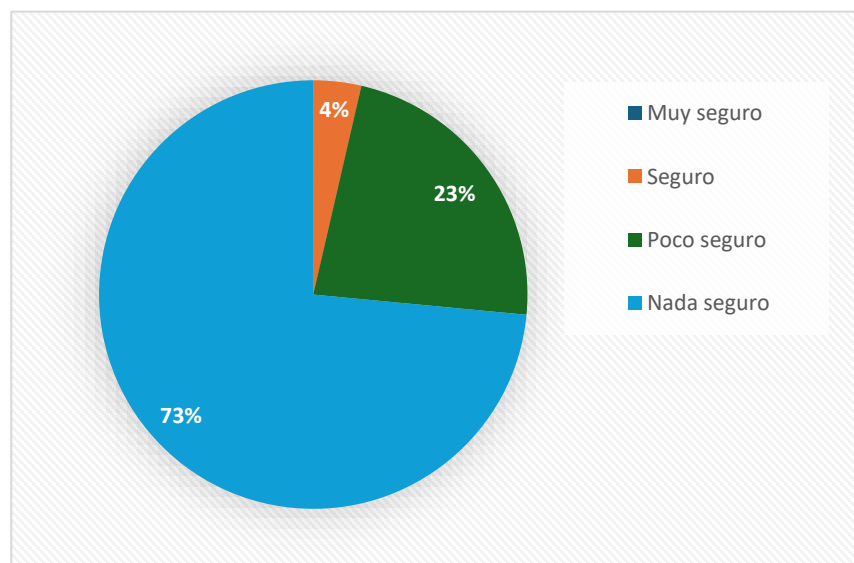


**Gráfico 1** Frecuencia del acceso a las instalaciones del bloque FCVT-16 por parte de los estudiantes.

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 60% de los encuestados expresan acceder al aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16 2 o 3 veces a la semana, el 27% de los encuestados dicen acceder a estas instalaciones de forma diaria, mientras que solo el 13% dice acceder a estas instalaciones 2 o 3 veces durante el mes.

2. ¿Cómo considera al acceso actual al aula 106 y los laboratorios de redes y electrónica bloque FCVT-16?

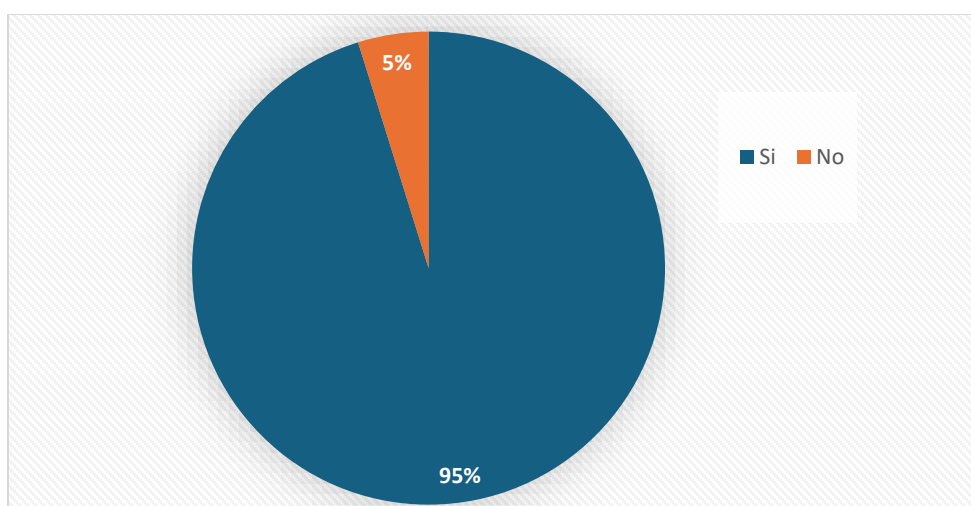


**Gráfico 2** Percepción de seguridad de los estudiantes sobre el acceso de las instalaciones del bloque FCVT-16

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 73% de los encuestados indican que el acceso al aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16 no es nada seguro, el 23% de los encuestados dicen que el acceso a estas instalaciones es poco seguro, mientras que solo el 4% indica sentir seguro el acceso a estas instalaciones del bloque FCVT-16 de la ULEAM.

3. Con respecto a la pregunta anterior, ¿ha experimentado problemas con respecto a la seguridad de en el aula 104 o en los laboratorios de redes y electrónica (pérdida de objetos, daños repentinos en los equipos o materiales, accesos no autorizados)?



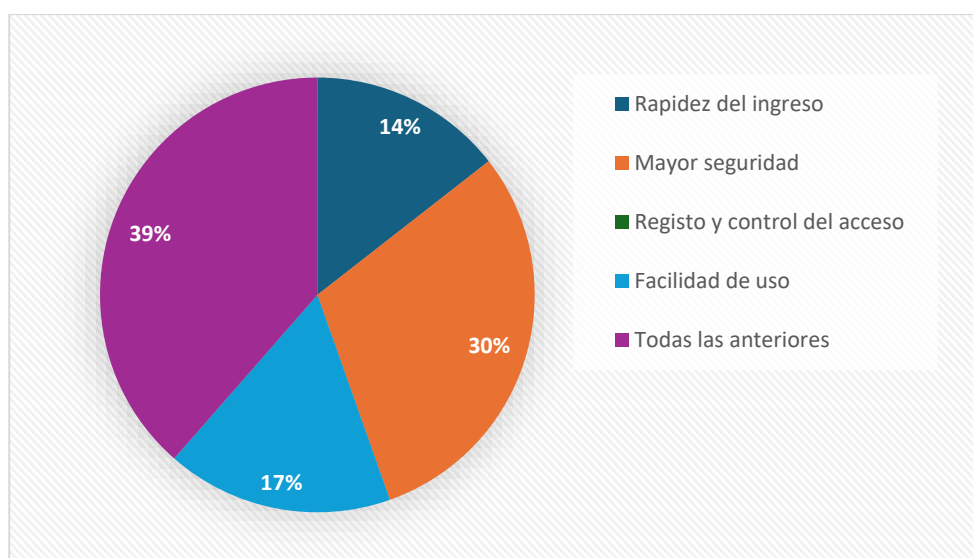
**Gráfico 3** Eventos de inseguridad relacionados a la falta de control del acceso suscitados por estudiantes.

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 95% de los encuestados indican haber suscitado un acto de inseguridad relacionado a la falta de control de acceso al aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16, entre los eventos con mayor frecuencia están: los accesos no

autorizados, la pérdida de equipos, materiales e inclusive pertenencias personales, daños de las instalaciones y equipos electrónicos dentro de estas aulas.

4. ¿Qué características considera importantes en el caso de implementar un sistema automatizado de control de acceso? (Puede marcar varias)

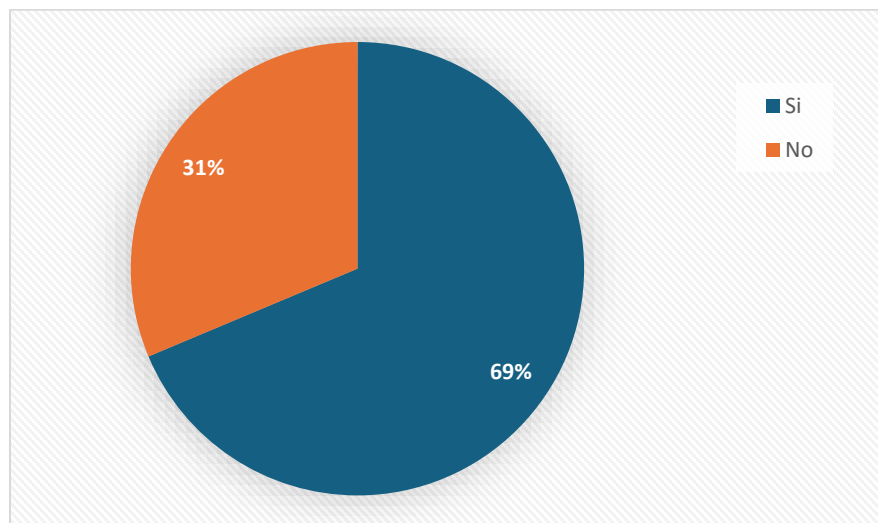


**Gráfico 4** Características importantes en la implementación de un sistema automatizado de control de acceso

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 39% de los encuestados indican que de implementar un sistema de control de acceso automatizado debe contener características como facilidad de uso, rapidez de respuesta, aumento de la seguridad como también el registro y control del acceso, el 30% indica que la prioridad de implementarse un sistema de seguridad automatizado debe ser incrementar la seguridad en el acceso, el 17% opina que de implementarse un sistema automatizado de control se debe concentrar en la facilidad de su uso. Mientras que, 14% indica que la prioridad en la implementación de un sistema de control de acceso debe ser la rapidez de su uso.

5. ¿Ha escuchado sobre la tecnología RFID antes?

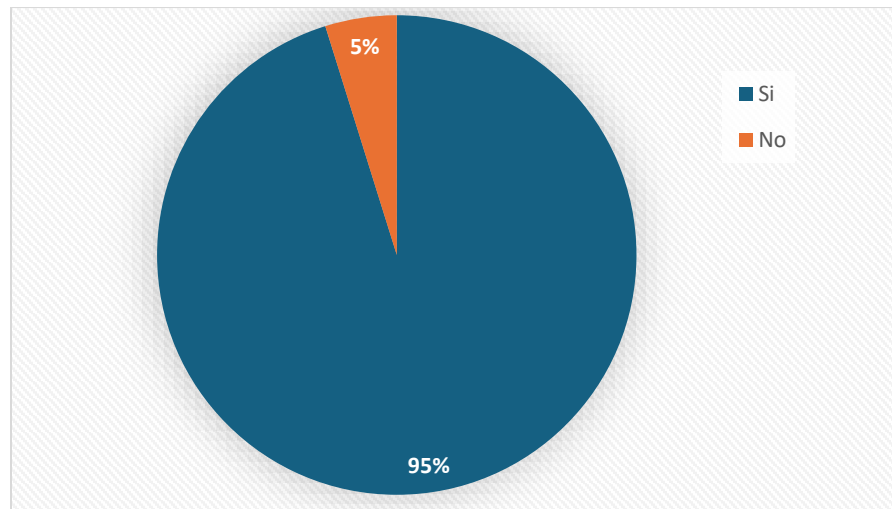


**Gráfico 5** Conocimiento de estudiantes de la tecnología RFID

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 69% de los encuestados indican haber escuchado o saber sobre la tecnología RFID previo a esta investigación, mientras que el otro 31% indica desconocer o no saber sobre el funcionamiento general de esta tecnología.

6. ¿Cree usted que con la instalación de este tipo de control de acceso (tecnología RFID) en el aula 104 como en los laboratorios de redes y electrónica resolvería los problemas de seguridad actual?



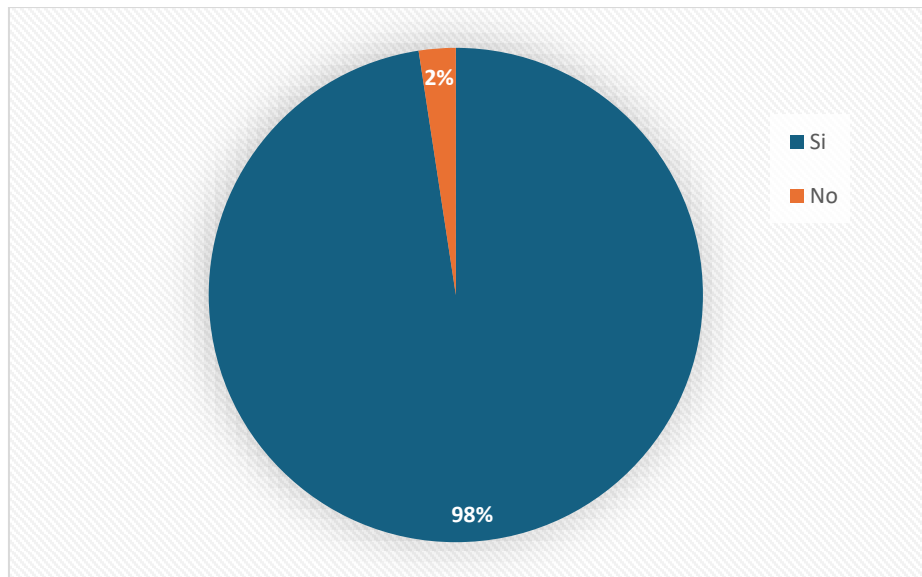
**Gráfico 6** RFID para la solución de la inseguridad en el acceso del bloque FCVT-16

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 95% de los encuestados indican que el uso de tecnologías RFID en el aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del edificio de la carrera de Tecnologías de la Información y Software de la ULEAM.

7. **¿Estaría dispuesto(a) a usar un carnet, llavero o dispositivo RFID para acceder al bloque?**



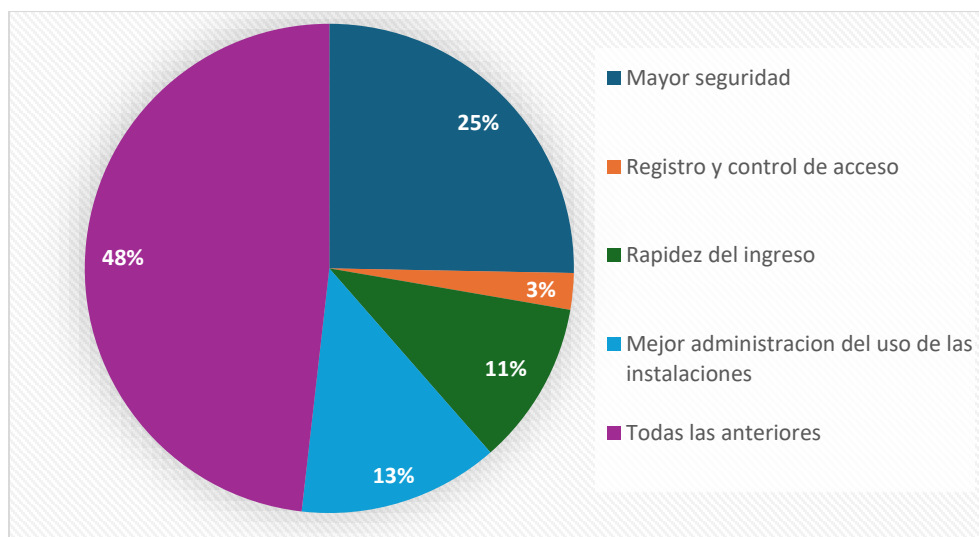


**Gráfico 7** Disposición de uso de la tecnología RFID por parte de los estudiantes.

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 98% de los encuestados indican estar dispuestos a utilizar dispositivos RFID para acceder a el aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del edificio de la carrera de Tecnologías de la Información y Software de la ULEAM. Además, entre las repuesta explicativas más frecuentes sobre la disposición del uso se encuentran: el uso de dispositivos RFID por la novedad e innovación de la idea, por la contribución al avance tecnológico de la carrera, por más seguridad y por moda.

8. ¿Qué beneficios cree que aportaría la implementación de un sistema RFID? (puede marcar varias)



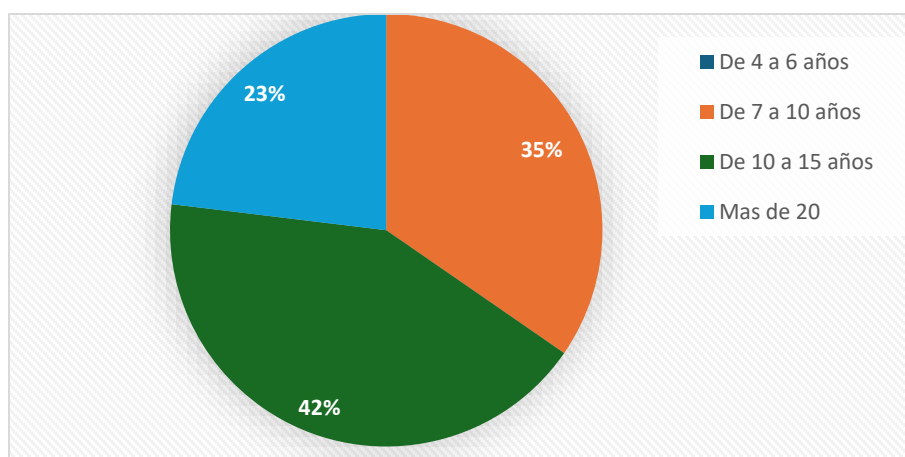
**Gráfico 8** Ventajas de la aplicación de las tecnologías RFID .

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 48% de los encuestados que las ventajas de la aplicación de un sistema RFID para el control de acceso en el aula 104 y laboratorios de redes y electrónica son varias como el aumento de la seguridad, el registro del acceso, fluides del acceso y mejor administración de las instalaciones. El 25% indican que esta implementación mejoraría la seguridad en el acceso de estas instalaciones, 13% indica que habría mejor administración del uso de estos espacios y el 11% indica que habría mucha más rapidez en el acceso en comparación con otros sistemas.

### 3.6.2. Resultados obtenidos de la encuesta a docentes

#### 1. Tiempo de experiencia como docente en la carrera de Tecnologías de la Información:

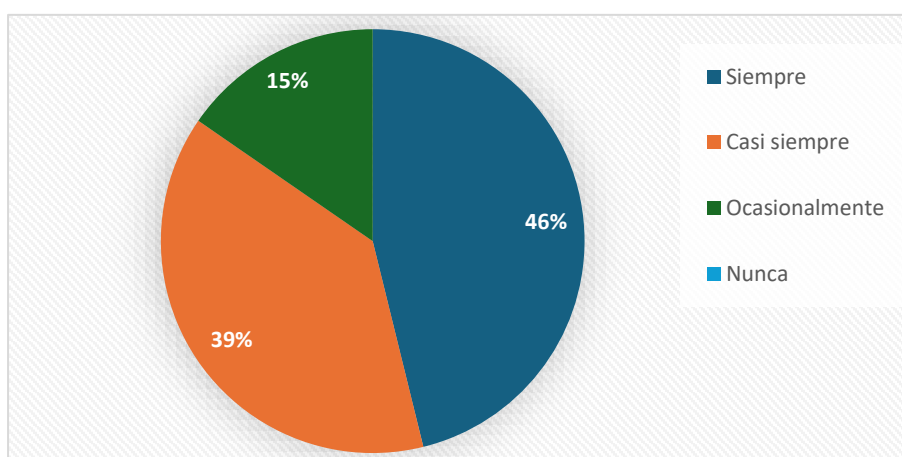


**Gráfico 9** Experiencia docente en el bloque FCVT-16.

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 42% del colectivo docente indica tener entre 10 a 15 años de experiencia en el campo de la docencia en el bloque FCVT-16, el 35% indica tener entre 7 y 10 años de experiencia en el campo de la docencia, mientras que el 23% indica tener mas de 20 años de experiencia dentro del colectivo docente.

#### 2. ¿Con qué frecuencia utiliza las instalaciones del bloque FCVT-16 (aula 104, redes y electrónica)?

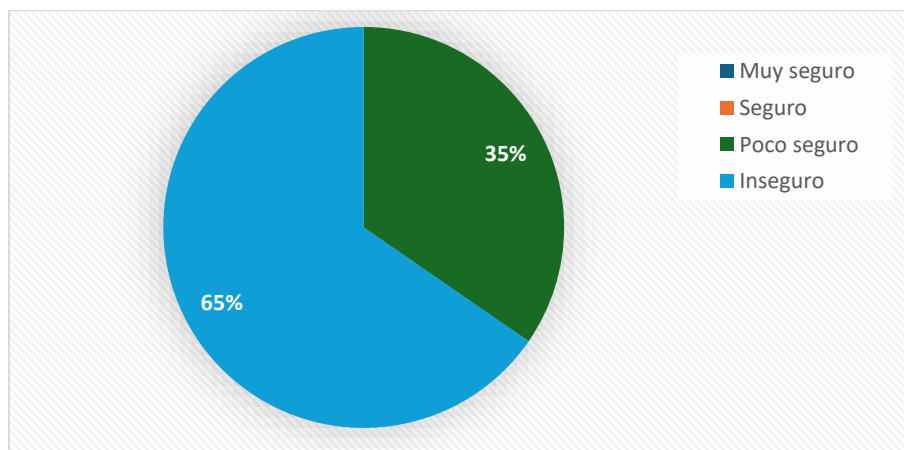


**Gráfico 10** Uso de las instalaciones por parte del colectivo docente.

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 46% del colectivo docente indica frecuentar siempre el aula 106 y los laboratorios de redes y electrónica de la carrera de Tecnologías de la Información y Software, el 39% del colectivo docente indica frecuentar casi siempre estas instalaciones del bloque FCVT-16, mientras el 15% del colectivo docente indica frecuentar estas instalaciones ocasionalmente.

3. ¿Cómo califica el control de acceso actual a las aulas y laboratorios?

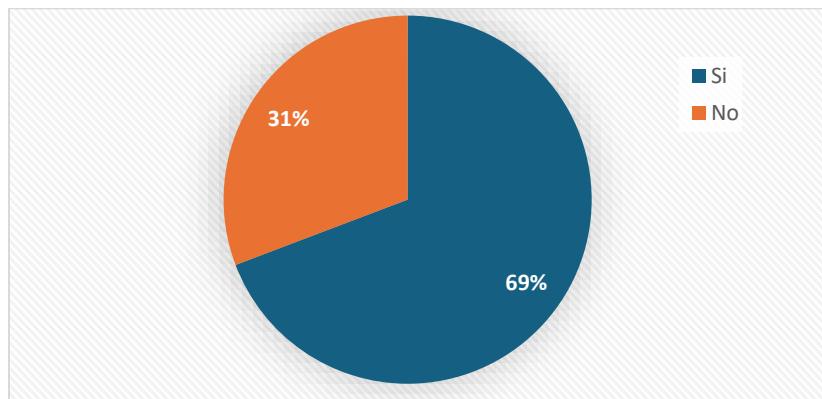


**Gráfico 11** Percepción de seguridad del bloque FCVT-16 del colectivo docente.

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 65% del colectivo docente indica que el acceso a el aula 106 y los laboratorios de redes y electrónica de la carrera de Tecnologías de la Información y Software es Inseguro, el 35% percibe el acceso a estas instalaciones poco seguro.

4. ¿Ha identificado problemas en el acceso actual (ej. ingreso de personas no autorizadas, falta de control del acceso, poca o mala administración del uso de instalaciones u otros)?

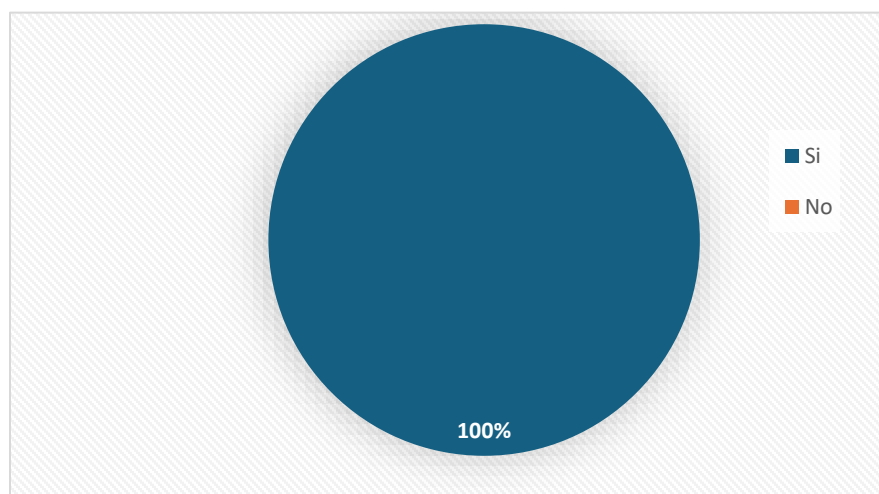


**Gráfico 12** Problemas de seguridad observados por el colectivo docente.

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 69% del colectivo docente ha identificado problemas de seguridad relacionados a la falta del control de acceso en el aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica de la carrera de Tecnologías de la Información y Software. Entre los casos más visto esta el ingreso de personas no autorizadas, el daño de equipos y materiales, la perdida de objetos personales ya demás la mala administración del uso de las instalaciones.

5. ¿Ha escuchado o trabajado previamente con la tecnología RFID?

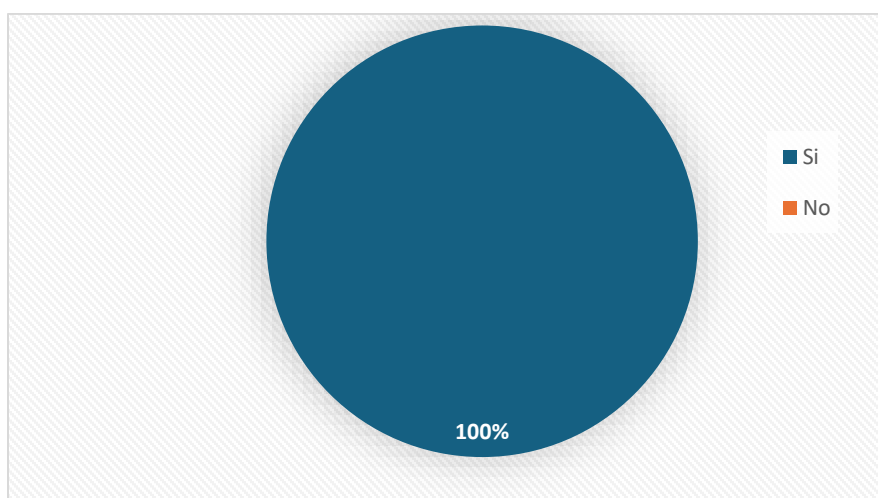


**Gráfico 13** Conocimiento previo de la aplicación de las tecnologías RFID del colectivo docente.

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 100% del colectivo docente tiene conocimientos de la aplicación de la tecnología RFID en sistemas de control de acceso previo a este trabajo.

6. ¿Considera que un sistema RFID podría mejorar los problemas de seguridad en torno a el control de acceso en el aula 104 y los laboratorios de redes y electrónica del bloque FCVT-16?

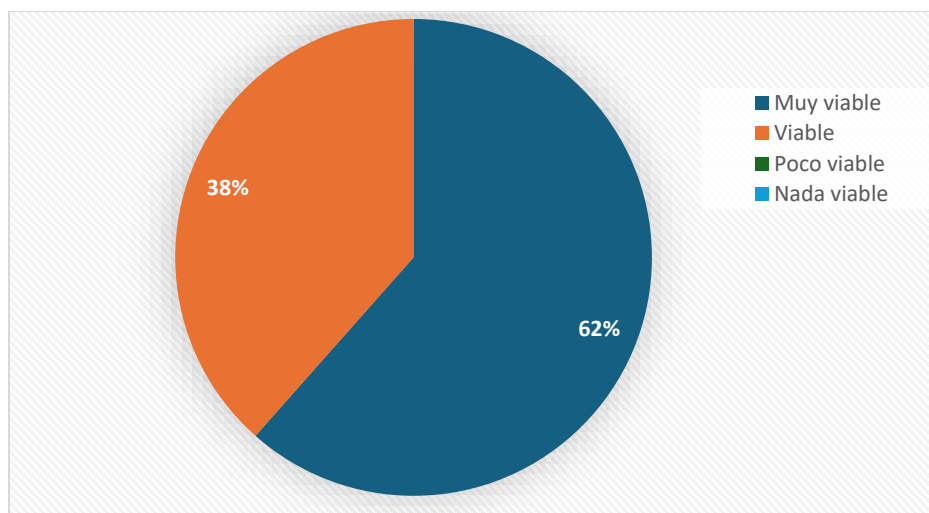


**Gráfico 14** Percepción de la resolución del problema principal mediante RFID

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** El 100% del colectivo docente indica que la implementación del uso de tecnología RFID en la aula 104 y los laboratorios del bloque FCVT-16 mejoraría los problemas de seguridad entorno a la falta de control de acceso de estas instalaciones.

7. ¿Qué tan viable considera la implementación de RFID en el aula 104 y en los laboratorios de redes y electrónica?

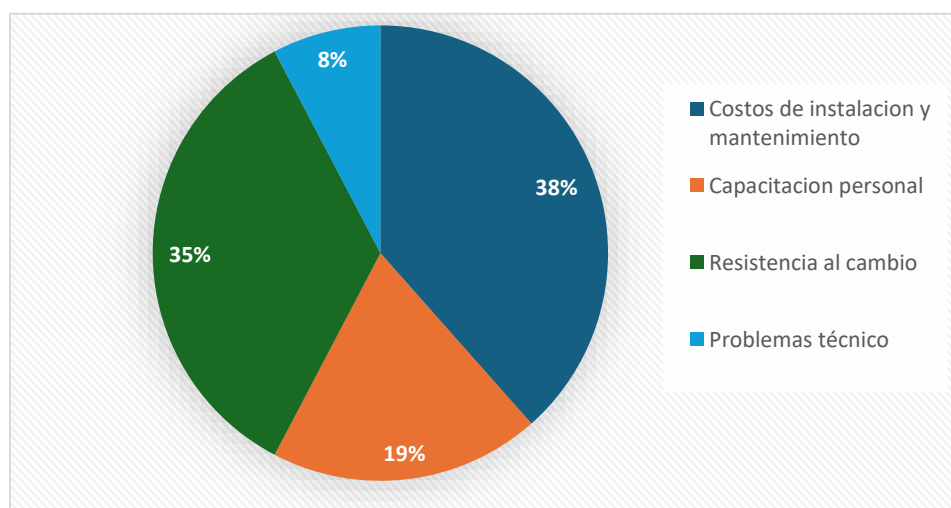


**Gráfico 15** Percepción de la viabilidad de la implementación del RFID en el bloque FCVT-16 por parte del colectivo docente

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** 62% del colectivo docente percibe la idea de la implementación de un sistema RFID en las instalaciones del bloque FCVT-16 es muy viables, el otro 38% del colectivo opina que es una solución viable frente a los problemas de inseguridad suscitados.

8. En su criterio, ¿qué dificultades podrían surgir al implementar RFID en estos espacios?

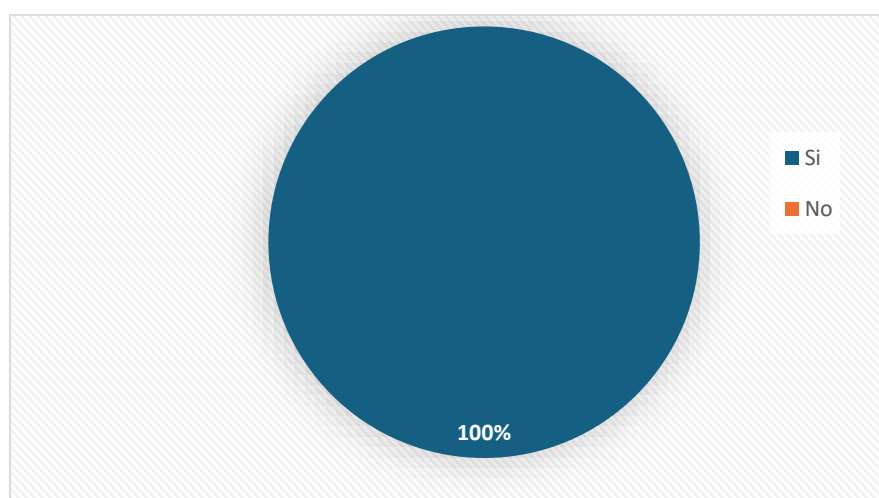


### Gráfico 16 Dificultades en la implementación del RFID en el bloque FCVT-16

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.

**Interpretación:** Entre las principales dificultades para la implementación de un sistema RFID en las aulas y laboratorios del bloque FCVT-16 se concentran en los costos de instalación y mantenimiento (38 %) y en la resistencia al cambio (35 %), lo que evidencia que la viabilidad del proyecto depende en gran medida de la disponibilidad de recursos financieros y de la aceptación por parte de los usuarios. En menor medida, los docentes señalaron la necesidad de capacitación del personal (19 %) como un reto a superar

9. ¿Estaría dispuesto(a) a colaborar en el uso, supervisión o capacitación vinculada al sistema RFID?



### Gráfico 17 Disposición de uso del RFID en el colectivo docente del bloque FCVT-16

**Fuente:** Encuestas a docentes de la carrera de Tecnologías de la información y Software de FCVT de la ULEAM, 2025.



**Interpretación:** El 100% del colectivo docente está dispuesto colaborar en el uso, supervisión o capacitación vinculada al sistema RFID en las instalaciones del bloque FCTV-16 de la ULEAM.

### **3.6.3.      Análisis integral de los resultados**

El análisis de los resultados obtenidos evidencia que la implementación de un sistema de control de acceso basado en tecnología RFID en la FCVT resulta altamente factible, ya que tanto estudiantes como docentes reconocen la necesidad de mejorar la seguridad, el control y la eficiencia en el uso de las instalaciones académicas. La amplia aceptación mostrada por los principales usuarios, sumada a la disposición del personal docente para apoyar en su aplicación, refuerza la viabilidad técnica y social del proyecto. Aunque se identifican posibles limitaciones relacionadas con los costos de instalación y la resistencia al cambio, estas no representan un obstáculo determinante frente a los beneficios que ofrece la propuesta, lo que permite concluir que su ejecución es pertinente y sostenible en el contexto institucional.

# 4.CAPÍTULO IV

## 4.1.Introducción

En este capítulo se presenta la metodología SDLC (System Development Life Cycle) como herramienta de apoyo para la implementación del sistema de control de acceso basado en tecnología RFID en los laboratorios del bloque FCVT-16 de la ULEAM. Esta metodología se caracteriza por estructurar el ciclo de vida de un sistema en diferentes fases secuenciales que permiten planificar, analizar, diseñar, implementar, probar y mantener una solución tecnológica de forma organizada. Su aplicación garantiza que cada etapa sea abordada con un propósito claro y con los controles necesarios para reducir errores, costos adicionales o fallos en el funcionamiento del sistema.

En el caso particular de este proyecto, el SDLC orienta el desarrollo desde la planificación, donde se identifican las necesidades de seguridad en los laboratorios; el análisis, que permite definir los requisitos técnicos y funcionales del sistema RFID; el diseño, donde se estructura la arquitectura de hardware y software; la implementación, que abarca la instalación de los lectores RFID y tarjetas de identificación; las pruebas, que aseguran el correcto desempeño del sistema antes de su uso real; y finalmente el mantenimiento, que busca garantizar la continuidad operativa y la optimización futura del sistema.

De esta manera, la adopción del SDLC en el presente trabajo no solo permite implementar un sistema de control de acceso más confiable, sino también establecer un proceso metodológico claro que contribuya a fortalecer la seguridad institucional, proteger los recursos docentes y resguardar la información sensible dentro de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología.

#### 4.2.Descripción de la propuesta y de la metodología implementada

La propuesta de este proyecto se centra en la implementación de un sistema de control de acceso en los laboratorios del bloque FCVT-16 de la ULEAM, utilizando tecnología RFID como medio para asegurar que solo el personal autorizado pueda ingresar. Más allá de instalar dispositivos, la idea es proteger los recursos académicos y tecnológicos de la facultad, reducir riesgos asociados a pérdidas de información sensible y garantizar un entorno más seguro para docentes y estudiantes.

Para llevarla a cabo, se emplea la metodología SDLC (System Development Life Cycle), la cual ordena el trabajo en fases claras y secuenciales:

- **Planificación:** en esta fase se identificaron de las necesidades particulares del sistema automatizado de control de acceso, teniendo en cuenta elementos de gran relevancia o cruciales que se pueden ir reconociendo a lo largo del proceso.
- **Análisis:** se definieron los requisitos técnicos y funcionales del sistema, tales como el uso de tarjetas RFID, biométricos, integración con la base de datos y niveles de acceso para usuarios.
- **Diseño:** se estableció la estructura conceptual y la arquitectura del sistema de control de acceso RFID a implementar en los laboratorios del bloque FCVT-16.
- **Implementación:** se instaló de lectores RFID, el registro de usuarios en la base de datos y la configuración del software de gestión de accesos.
- **Pruebas:** se planificaron evaluaciones de funcionamiento para verificar la confiabilidad del sistema, la velocidad de respuesta y la correcta restricción de accesos no autorizados.

- **Mantenimiento:** se establecieron acciones de monitoreo y ajustes periódicos que permitan optimizar el rendimiento del sistema y garantizar su continuidad operativa

De esta manera, la propuesta no se queda solo en la instalación de un sistema tecnológico, sino que adopta un proceso metodológico que aporta orden, calidad y sostenibilidad a la solución. Gracias a ello, la experiencia obtenida en este proyecto podría replicarse en otros espacios de la universidad, fortaleciendo la seguridad institucional de manera más amplia. La representación gráfica de esta metodología se ilustra mediante un diagrama del ciclo de vida del SDLC, en el que cada fase se conecta con la siguiente, mostrando el camino que recorre el proyecto desde su concepción hasta su operación continua.

#### **4.3. Planificar**

Durante la etapa de Planeación, se llevará a cabo la identificación de las necesidades particulares del sistema automatizado de control de acceso, teniendo en cuenta elementos de gran relevancia o cruciales que se pueden ir reconociendo a lo largo del proceso. Se realizará un análisis y evaluación detallada de la infraestructura existente, evaluando las carencias en relación con las prácticas de seguridad y control de acceso más adecuado.

Durante esta fase, se tomarán en cuenta diversos factores identificables, tales como las conexiones simultáneas de usuarios y/o máquinas, incluyendo la velocidad requerida para estas conexiones. Además, se considerarán las aplicaciones que se utilizarán en red, abarcando aquellas que dependen de la red para el trabajo diario de los docentes.

La planificación detallada del proyecto incluirá la evaluación de la escalabilidad del sistema, anticipando las posibles superaciones de necesidades en el futuro. Se prestará atención

especial a la adaptabilidad del material, tanto software como hardware, para asegurar que la red pueda responder eficazmente a cambios de diseño en el futuro.

La elección del medio físico ya sea cableado o inalámbrico, se considerará cuidadosamente, sopesando los gastos de instalación, mantenimiento, seguridad y versatilidad asociados. La disponibilidad y redundancia serán aspectos críticos para considerar, pudiendo necesitarse enlaces redundantes, equipamiento de respaldo y sistemas de alarma para garantizar una interconexión permanente y tolerante a fallos.

El coste de los recursos y su duración, así como el cumplimiento de la legislación vigente y la política de la empresa, serán elementos fundamentales en la planificación. Se abordarán también requisitos específicos de seguridad, direccionamiento, conexiones con el exterior, entre otros, para asegurar una implementación eficaz del sistema automatizado de control de acceso. Este plan detallado será seguido rigurosamente a lo largo de todas las fases del ciclo, garantizando así una implementación exitosa y conforme a los requisitos identificados.

| <i>Fase: Implementación (Duración: 2 semanas)</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Responsabilidad:</i>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bailón Jonathan: Instalador del Sistema de Control de Acceso.</li> <li>• Quijije Willy: Instalador del Sistema de Control de Acceso.</li> </ul>                                                                                                                                      |
| <i>Recursos:</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Control de Acceso y equipo de instalación.</li> <li>• Usuario de prueba.</li> <li>• Manuales y documentación de referencia.</li> </ul>                                                                                                                                    |
| <i>Actividades:</i>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación gradual del Sistema de Control de Acceso.</li> <li>• Integración del Sistema de Control de Acceso con la infraestructura existente.</li> <li>• Supervisión de la seguridad durante la implementación.</li> <li>• Actualización continua del plan de proyecto.</li> </ul> |

**Tabla 2.** Fase de implementación del Sistema de Control de Acceso

#### **4.4.Determinar los recursos técnicos y funcionales para el diseño e implementación del sistema.**

Para (Pérez, 2014) Reconocer los recursos implica determinar qué personas, equipos o materiales serán necesarios y en qué cantidad para llevar a cabo el proyecto. Este proceso de identificación se desarrolla de manera conjunta con la estimación de los costos.

##### **4.4.1. Recursos humanos**

Personal requerido para la instalación: Para la implementación exitosa de cualquier sistema automatizado demanda la colaboración y experiencia de un equipo calificado. En este contexto, se requiere la participación del personal de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Para llevar a cabo esta colaboración, se gestionó la ayuda del personal mediante un oficio, gestionado con el respaldo de la Decana de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías.

Este proceso incluyó una serie de conversaciones con el personal identificado como esencial para la instalación del sistema. La primera fase consistió en establecer el contacto con los profesionales clave, quienes desempeñarán roles cruciales en la investigación y adaptación del sistema automatizado de control de acceso. La finalidad principal de estas interacciones iniciales fue identificar de manera precisa los recursos y materiales necesarios para llevar a cabo la implementación del sistema propuesto.

##### **4.4.2. Recursos tecnológicos**

Pérez; Merino (2017) definen a un recurso como cualquier tipo de medio que permite satisfacer una necesidad o también se puede decir alcanzar un objetivo. Por el contrario, la tecnología se refiere a las teorías y métodos que permiten utilizar el conocimiento científico en

la práctica. Así, los recursos tecnológicos son los medios para utilizar la tecnología para lograr sus propósitos. Los recursos tecnológicos pueden ser tangibles (computadoras, impresoras u otras máquinas) o recursos intangibles (sistemas virtuales, aplicaciones).

### **Descripción**

Cerradura: Intelligent Technology Change Lives

**Modelo:** Intelligent Lock

#### **Características:**

- Se adapta para cualquier puerta
- Utiliza la aplicación TUYA App
- 100 huellas digitales
- 100 códigos contraseñas
- Hasta 100 tags tarjetas (viene con 3)
- 2 llaves manuales por si se queda sin batería
- Claves temporales

#### **Funciones de seguridad**

- Bloqueo automático
- Alarma antirrobo
- Control de acceso
- Registro de actividad
- Modo privacidad

#### **Otras características**

- Instalación sencilla
- Duración de batería
- Integración con sistemas domésticos inteligente
- Gestión remota



**Ilustración 3** Modelo de la cerradura inteligente.

**Fuente:** Imagen inédita, 2025

### Características principales

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Marca                     | TUREON            |
| Modelo                    | Intelligent Lock  |
| Color                     | Negro             |
| Acabado                   | Negro             |
| Dirección de la cerradura | Derecha/Izquierda |

**Tabla 3.** Características principales de la cerradura inteligente.

**Fuente:** Basado en las características de la cerradura tuya smarth,2025.

### Otras características

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| Mecanismos de apertura                  | APP, Huella digital, Llave, Tarjeta, Pin |
| Sistemas operativos compatibles         | iOS, Android                             |
| Tipo de instalación                     | Empotrable                               |
| Ambientes de uso                        | Interno, Externo                         |
| Tipo de alimentación                    | Baterías (Pilas)                         |
| Espesor mínimo de la puerta recomendado | 35 mm                                    |
| Espesor máximo de la puerta recomendado | 50 mm                                    |



|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Cantidad de tarjetas soportadas          | 100 |
| Cantidad de códigos numéricos soportados | 100 |
| Es digital                               | Si  |

**Tabla 4.** Otras características de la cerradura inteligente

**Fuente:** Basado en las características de la cerradura tuya smarth,2025.

#### 4.4.3. Recursos económicos

A continuación, se muestra la tabla de costes:

| <i>Código Principal</i> | Cantidad | Descripción                     | Detalles Adicionales | Precio Unitario | Descuento | Total    |
|-------------------------|----------|---------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|----------|
| 00000                   | 3        | CERRADURA INTELIGENTE LOCK TUYA | Detalle: OK          | \$137.35        | \$0.00    | \$412.05 |
| 00000                   | 40       | LLAVES ( TAGS HIKVISION)        | Detalle: OK          | \$3.75          | \$0.00    | \$150.00 |
|                         |          |                                 | Subtotal             |                 |           | \$508.50 |
|                         |          |                                 | Descuentos:          |                 |           | \$00.00  |
|                         |          |                                 | IVA                  |                 |           | \$53.55  |
|                         |          |                                 | Envió                |                 |           | \$10.00  |
|                         |          |                                 | Valor Total:         |                 |           | \$572.05 |

**Tabla 5.** Coste de las cerraduras inteligentes.

**Fuente:** Basado en la inversión realizada para la implementación del sistema RFID,2025.

| <i>Cantidad</i> | Descripción                     | Total   |
|-----------------|---------------------------------|---------|
| 3               | Tubos de 3x1 Abierto 1 aleta    | \$75,13 |
| 1               | Tubos de 4x1 ½ - Nat            | \$60.87 |
| 3               | Tubo 2x1 ½ - Nat                | \$77.74 |
| 3               | Junquillo Mancho Triangular     | \$16.70 |
| 3               | Junquillo Hembra Triangular     | \$29.74 |
| 3               | Templador                       | \$7.83  |
| 20              | Anclas tubo cuadrado 1 ½        | \$6.09  |
| 15              | Anclas tubo cuadrado 1          | \$3.26  |
| 100             | Tornillos de ½ x8 av.           | \$0.70  |
| 100             | Tornillos de 2 ½ x 8 av.        | \$2.17  |
| 300             | Remaches de 1/8 x ½             | \$1.95  |
| 300             | Remaches de 5/32 x ½            | \$2.34  |
| 2               | Brocas alta Veloc. titanio 1/8  | \$0.70  |
| 2               | Brocas alta Veloc. titanio 5/32 | \$1.04  |

|                    |                              |          |
|--------------------|------------------------------|----------|
| 3                  | Pivot                        | \$21.13  |
| 3                  | Brazos Hidráulicos S600 king | \$76.70  |
| 3 Kg               | Vinil F11                    | \$12.39  |
| 7                  | Vidrio 6mm                   | \$61.10  |
| Subtotal           |                              | \$457,58 |
| IVA%               |                              | \$68,64  |
| Envío del Material |                              | \$10     |
| <i>TOTAL</i>       |                              | \$536.22 |

**Tabla 6.** Coste de los materiales utilizados

**Fuente:** Basado en la inversión realizada para la implementación del sistema RFID,2025.

#### 4.5.Diseño

El diseño propone la colocación de lectores RFID junto a las puertas principales de los laboratorios, acompañados de cerraduras eléctricas que se activarán únicamente cuando el sistema valide la credencial del usuario. Este dispositivo está conectado a un sistema central que gestionará la base de datos de usuarios autorizados, controlará los registros de acceso y generará reportes para fines administrativos.

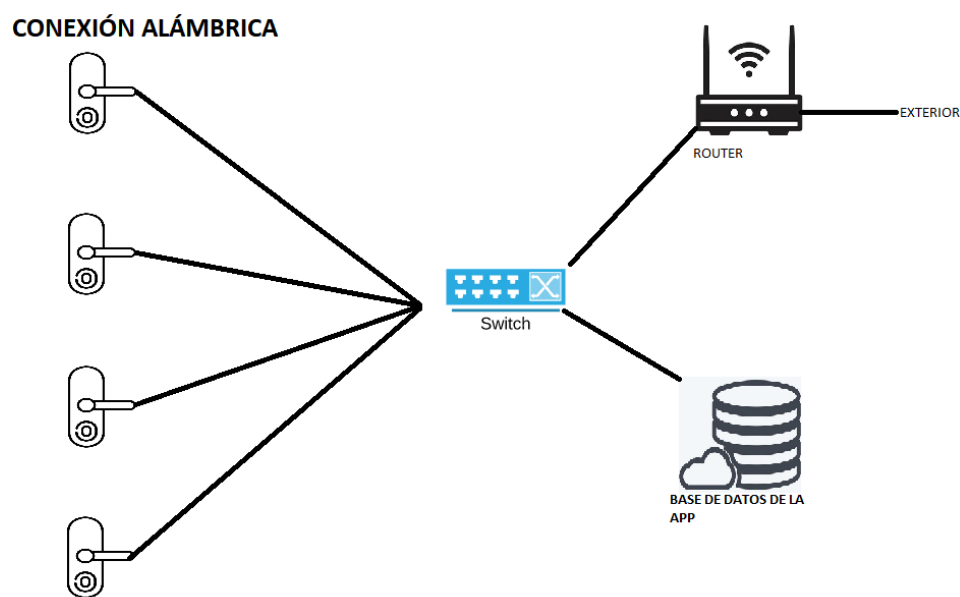
En este sentido la arquitectura del sistema de control basado en RFID propone dos tipos de conexiones relevantes para el funcionamiento y la implementación del mismo, como son: la conexión alámbrica y la conexión inalámbrica.

Por un lado, la conexión alámbrica ofrece ventajas significativas frente a las conexiones inalámbricas, destacando por su mayor estabilidad y confiabilidad en la transmisión de datos, al no verse afectada por interferencias externas o fluctuaciones de señal. Esto resulta especialmente crítico en entornos donde la seguridad y la precisión son prioritarias, como en los sistemas de control de acceso. Además, al prescindir de la dependencia de señales inalámbricas, se reduce la exposición a ataques cibernéticos o interferencias malintencionadas.

Como se ilustra en la Ilustración 4, las cuatro cerraduras del sistema de control de acceso se conectan a un switch, que centraliza la comunicación de los dispositivos. A su vez, el switch se vincula a un router, lo que permite gestionar y controlar ciertas funciones del sistema

mediante dispositivos tecnológicos disponibles en el momento. Además, la conexión al switch posibilita la integración de la aplicación de gestión, garantizando el acceso a la base de datos del sistema de control de acceso.

Esta arquitectura de conectividad alámbrica no solo mejora la eficiencia y confiabilidad del sistema, sino que también optimiza su seguridad y facilita la administración centralizada de los dispositivos, fortaleciendo así la operatividad del laboratorio – centro de cómputo para estudiantes.



**Ilustración 4** Configuración de la conexión Alámbrica.

**Fuente:** Basado en los procesos de diseño e implementación del sistema RFID en el bloque FCVT-16 de la ULEAM, 2025.

Por otro lado, la conexión inalámbrica representa una solución eficiente y práctica cuando la implementación de un sistema cableado no es viable, ya sea por limitaciones estructurales, costos de instalación o la necesidad de una implementación rápida. En estos

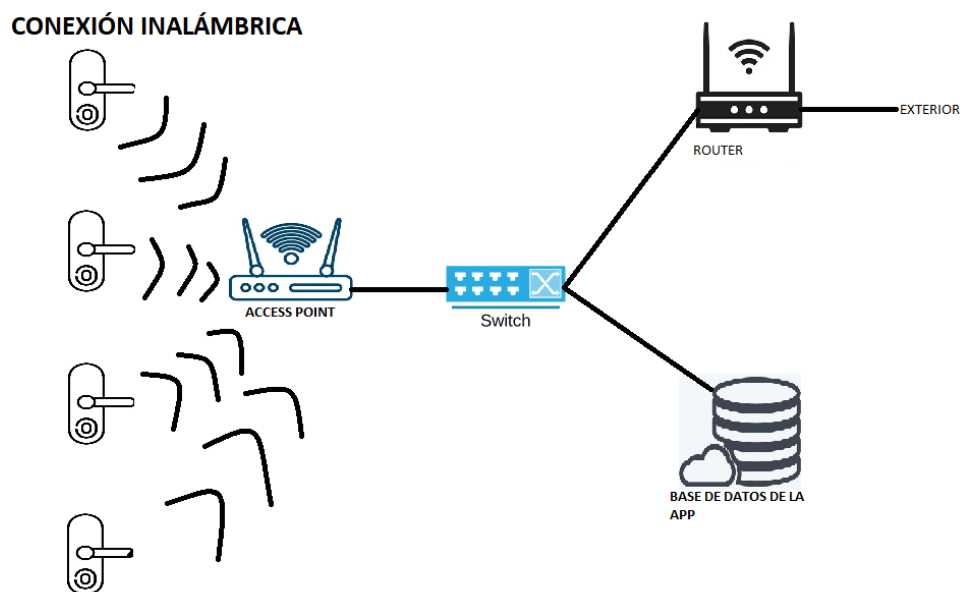
escenarios, la interconexión inalámbrica entre dispositivos, como las cerraduras inteligentes con conectividad Wi-Fi, ofrece una alternativa flexible y funcional.

El uso de tecnología inalámbrica elimina las restricciones físicas del cableado, lo que facilita la instalación y permite una expansión escalable del sistema de control de acceso. Esto resulta especialmente ventajoso en entornos donde la infraestructura existente no admite cableado adicional o donde se requiere una rápida puesta en marcha.

Además, la conectividad inalámbrica favorece la integración con dispositivos móviles y sistemas inteligentes, permitiendo a los usuarios gestionar y supervisar el acceso de forma remota desde cualquier lugar con conexión a Internet. Esta funcionalidad incrementa la comodidad y el control del sistema.

No obstante, es fundamental considerar aspectos clave como la seguridad y la estabilidad de la red. Para ello, se deben implementar medidas sólidas de protección, incluyendo cifrado de datos, autenticación segura y monitoreo constante, con el fin de salvaguardar la integridad del sistema y prevenir accesos no autorizados. Asimismo, se debe garantizar una cobertura de red adecuada, lo que podría requerir la instalación de repetidores Wi-Fi o la optimización de la infraestructura existente.

En la Ilustración 5 se observa la arquitectura del sistema, en la que cuatro cerraduras inteligentes se conectan de forma inalámbrica a un punto de acceso (Access Point). Este, a su vez, se enlaza con un switch que distribuye la conexión hacia un router para permitir el control externo y hacia la base de datos de la aplicación, asegurando así el registro y gestión de los eventos de acceso.



**Ilustración 5** Configuración de la conexión Inalámbrica

**Fuente:** Basado en los procesos de implementación del sistema RFID en el bloque FCVT-16 de la ULEAM, 2025.

En ese sentido y bajo estas conexiones el flujo será el siguiente: el usuario se acerca a la puerta, presenta su tarjeta RFID ante el lector, el sistema consulta la base de datos central y, si la credencial es válida, se envía la señal a la cerradura para habilitar el acceso. En caso contrario, la puerta permanecerá bloqueada. Este flujo garantiza que únicamente el personal autorizado pueda ingresar a los espacios restringidos.

Además, el diseño del sistema contempló procesos de adecuación en las puertas de los laboratorios de Redes, Electrónica y del aula 104, con el fin de adaptarlas a los requerimientos del sistema automatizado de control de acceso. Estas modificaciones incluyeron ajustes estructurales y la incorporación de materiales complementarios necesarios para garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los dispositivos RFID (véase Ilustración 6).



**Ilustración 6.** Proceso de diseño y adecuación de las instalaciones intervenidas.

**Fuente:** Imagen tomada en las instalaciones del bloque FCVT-16 de la ULEAM, 2025.

#### 4.6.Implementación

En esta etapa se realiza la instalación de los recursos funcionales y tecnológicos mencionados anteriormente.



**Ilustración 7.** Dimensiones del Sistema de Control de Acceso.

**Fuente:** Imagen tomada de Swifhomeautomatitón, 2025.  
<https://www.swifhomeautomation.com/door-lock/>.

En primer lugar, se llevan a cabo las respectivas mediciones de las puertas de los laboratorios de Redes, Electrónica y del aula 104 , con el fin de evaluar la necesidad de realizar cambios en las mismas.

Una vez que se han realizado las mediciones necesarias, se procede con la instalación del sistema automatizado de control de acceso. Este proceso implica colocar primero la parte posterior del sistema y luego la parte frontal. Posteriormente, se realiza una revisión exhaustiva para asegurarse de que la instalación se haya llevado a cabo correctamente. Una vez confirmada la correcta colocación, se inicia la configuración detallada de cada componente del sistema.



**Ilustración 8** Proceso de implementación del sistema de control RFID en el bloque FCVT-16

Imagen tomada en las instalaciones del bloque FCVT-16 de la ULEAM, 2025.

#### **4.7.Prueba**

En la fase de prueba, se coloca en funcionamiento el sistema automatizado de control de acceso durante una semana, esto implicará la administración y monitoreo continuo de los componentes del sistema, mantenimiento de rutas de acceso y administración de

actualizaciones. Esta fase servirá como la prueba de funcionamiento del diseño, asegurando su eficacia y funcionalidad.

| <i>Fase: Prueba (Duración: 1 semana)</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Responsabilidad:</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jonathan Bailón: Administrador del Sistema de Control de Acceso.</li> <li>• Willy Quijije: Administrador del Sistema de Control de Acceso.</li> </ul>                                                                                                        |
| <i>Recursos:</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de soporte técnico.</li> <li>• Herramientas de monitoreo del Sistema de Control de Acceso.</li> <li>• Documentación operativa</li> </ul>                                                                                                            |
| <i>Actividades:</i>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración diaria del Sistema de Control de Acceso.</li> <li>• Monitoreo continuo de la seguridad y rendimiento.</li> <li>• Mantenimiento de rutas de acceso y actualizaciones.</li> <li>• Identificación y corrección de posibles problemas.</li> </ul> |

**Tabla 7.** Fase de Prueba del Sistema de Control de Acceso.

**Fuente:** Basado en los procesos de implementación del sistema RFID en el bloque FCVT-16 de la ULEAM, 2025.

Durante este periodo de prueba, el sistema automatizado de control de acceso operó de manera continua durante una semana sin presentar fallas críticas. Las pruebas de acceso válidas fueron aceptadas correctamente en todos los casos, mientras que los intentos de acceso no autorizados fueron bloqueados de forma inmediata, evidenciando la confiabilidad del sistema. Asimismo, en los horarios de mayor concurrencia, el sistema respondió de manera óptima, permitiendo un flujo ágil de usuarios sin retrasos. La retroalimentación de los estudiantes y docentes que interactuaron con el sistema fue positiva, destacando su rapidez, facilidad de uso y nivel de seguridad. Estos resultados confirmaron que el diseño implementado cumple con los objetivos de eficacia y funcionalidad previstos en la propuesta.



#### 4.8.Mantenimiento

La fase de Mantenimiento implicará una gestión cautelosa para identificar y resolver problemas antes de que afecten al sistema de control de acceso. Se realizarán modificaciones al diseño si es necesario, abordando problemas de rendimiento o ajustando la arquitectura para mejorar la eficiencia y resolver posibles desafíos. Esta fase garantizará la adaptabilidad y eficacia continua del sistema automatizado y tendrá una duración de dos semanas.

| <i>Fase: Mantenimiento (Duración: 2 semana)</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Responsabilidad:</i>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Jonathan Bailón: Analista de Rendimiento del Sistema de Control de Acceso.</li><li>• Willy Quijije: Analista de Rendimiento del Sistema de Control de Acceso.</li></ul>                                                    |
| <i>Recursos:</i>                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Herramientas de análisis de rendimiento.</li><li>• Información de retroalimentación del usuario.</li><li>• Personal de desarrollo para mejoras.</li></ul>                                                                  |
| <i>Actividades:</i>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modificaciones a la configuración para mejorar el rendimiento.</li><li>• Evaluación de nuevas tecnologías y actualizaciones.</li><li>• Ajuste continuo del Sistema de Control de Acceso para resolver problemas.</li></ul> |

**Tabla 8.** Fase de Mantenimiento del Sistema de Control de Acceso.

**Fuente:** Basado en los procesos de implementación del sistema RFID en el bloque FCVT-16 de la ULEAM, 2025.

En esta etapa se realizaron tareas básicas de mantenimiento, como la revisión del funcionamiento de los lectores RFID y las cerraduras electrónicas, así como la supervisión general del sistema de control de accesos. Se llevaron a cabo copias de seguridad simples de la información registrada, y se definieron procedimientos básicos para actuar frente a posibles fallos del sistema. Además, se promovió la actualización y familiarización de los administradores con el software de control, asegurando su correcta operación.

## 5.Conclusiones

La implementación de un sistema de control basado en tecnología RFID en los laboratorios de redes y electrónica así como en el aula 104 del bloque FCVT-16 representa un logro significativo en el entendimiento y el uso de soluciones tecnológicas avanzadas para la regulación de accesos en el ámbito educativo, alineándose perfectamente con la transformación tecnológica que vivimos a diario.

Durante el desarrollo práctico del proyecto la aplicación de la metodología SDLC resultó fundamental para garantizar un desarrollo organizado, seguro y eficiente del proyecto. Cada fase, desde la planificación hasta el mantenimiento, permitió abordar de manera ordenada los requerimientos técnicos y funcionales, asegurando que el sistema cumpliera con las necesidades de seguridad de los laboratorios y del aula 104. Esta estructuración contribuyó a minimizar errores, optimizar recursos y facilitar la supervisión de cada etapa del proyecto, evidenciando la importancia de un enfoque metodológico claro en la implementación de soluciones tecnológicas.

El diseño de la arquitectura del sistema mostró ser altamente efectivo y adaptable. La integración de lectores RFID, cerraduras inteligentes y un sistema centralizado de gestión permitió garantizar tanto la confiabilidad como la seguridad en el control de accesos. Además, la incorporación de medidas adicionales de protección, como el cifrado de datos y el monitoreo constante, reforzó la seguridad de la información y de los recursos académicos, asegurando un entorno seguro para docentes y estudiantes.

Durante la fase de pruebas, el sistema demostró su eficacia al gestionar correctamente los accesos autorizados y bloquear de forma inmediata los intentos no autorizados. Además, respondió de manera óptima incluso en horarios de alta concurrencia, garantizando un flujo

ágil de usuarios sin demoras. La retroalimentación de los docentes y estudiantes fue positiva, destacando la facilidad de uso, la rapidez del sistema y la sensación de seguridad proporcionada, lo que confirma que los objetivos planteados en la propuesta fueron alcanzados de manera satisfactoria

Por tanto, la concepción y puesta en marcha del sistema sugerido han producido resultados tangibles y contribuciones relevantes. La incorporación de tecnologías biométricas y tarjetas de proximidad ha probado ser un método eficaz para la autenticación y autorización de accesos, disminuyendo significativamente las debilidades inherentes a los procedimientos convencionales. La estructura modular y escalable del sistema no solo garantiza su capacidad de adaptación ante futuros progresos tecnológicos, sino que también lo fortalece como una solución a largo plazo sostenible y factible.

## 6.Recomendaciones

Es crucial sostener un ciclo constante de evaluación que facilite la detección de oportunidades de mejora y garantice la adaptación del sistema a las fluctuantes necesidades institucionales y al progreso tecnológico. Es fundamental la recolección sistemática de comentarios de los usuarios y del personal encargado de la operación para establecer el nivel de cumplimiento de los objetivos iniciales y mejorar el rendimiento del sistema.

Teniendo en cuenta el rápido progreso de las soluciones de seguridad, se aconseja programar actualizaciones regulares de los elementos del sistema. Estas mejoras pueden abarcar la adopción de tecnologías biométricas de vanguardia, la mejora de la interfaz de usuario y la inclusión de innovaciones en ascenso que potencien la seguridad, fiabilidad y usabilidad del sistema.

El equipo responsable de la gestión, supervisión y conservación del sistema necesita recibir formación continua, con la finalidad de asegurar su conocimiento actualizado acerca del funcionamiento, las mejores prácticas de seguridad, las nuevas funcionalidades y los procedimientos apropiados para la solución de problemas. Una plantilla formada garantiza un funcionamiento más eficaz y seguro.

Es crucial elaborar, poner en práctica y preservar un sólido plan de contingencia que contemple posibles circunstancias inesperadas, como fallos técnicos, intentos de acceso no permitido o sucesos accidentales como catástrofes naturales. Este plan tiene que posibilitar una reacción instantánea y eficiente para reducir el efecto en la seguridad y en la continuidad de las operaciones del sistema.

Para asegurar la durabilidad y el correcto desempeño de las puertas dotadas con cerraduras inteligentes, es aconsejable realizar un mantenimiento constante. Esto implica inspeccionar periódicamente las puertas en busca de posibles problemas de alineación (batería). Además, es crucial lubricar las bisagras y los mecanismos de cierre cuando se requiera para prevenir el deterioro de estas y asegurar el funcionamiento.

# Bibliografías

- JP Perez; M.M Merino. (2017). *Definición de recursos tecnológicos*. [Recuperado de sitio web]: [https://definicion.de/recursos-tecnologicos/?utm\\_source](https://definicion.de/recursos-tecnologicos/?utm_source)
- Andrade, C. M., & Andrade, A. O. (2024). *IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO BASADOS EN TECNOLOGIAS BIOMETRICAS Y RFID PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGIA BLOQUE AGROPECUARIAS*. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/ULEAM-ING.SIST-0168.pdf
- Chang, F. D., & Lozano, S. A. (agosto de 2013). *Desarrollo e implementación de un sistema para el control e inventario continuo, utilizando tecnología RFID, para la biblioteca de la ups sede Guayaquil*. [Repositorio de la universidad Politecnica Salesiana]: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5521>
- Diaz, E. G. (agosto de 2024). *PROTOTIPO DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO UTILIZANDO TECNOLOGIA RFID*. [Repositorio de la Universidad Distrital Jose Francisco de Caldas]: <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/fb7b7084-560f-432e-b674-7cd788e5a3aa/content>
- Gil, M. A. (2005). *Sistema del Control de Acceso*. [Repositorio del Instituto Superior Politecnico "José Anthonio Echeverria"]: [https://repositorio.uci.cu/bitstream/ident/TD\\_0108\\_05/1/TD\\_0108\\_05.pdf](https://repositorio.uci.cu/bitstream/ident/TD_0108_05/1/TD_0108_05.pdf)
- IBM. (2025). *¿Qué es la automatización?* ibm.com: <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/automation>
- Pérez, A. (31 de 08 de 2014). *¿Sabes cómo identificar los recursos de tus proyectos de forma adecuada?* [Recuperado de sitio web]: <https://www.obsbusiness.school/blog/sabes-como-identificar-los-recursos-de-tus-proyectos-de-forma-adecuada>

- Pincay, E. A. (2024). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTELIGENTE BASADO EN TECNOLOGÍA RFID PARA MEJORA LA SEGURIDAD EN EL AUDITORIO DE LA CARRERA DE BIOLOGIA*. [Repositorio de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/6972/1/ULEAM-ING.SIST-0162.pdf>
- Pupiales, A. P. (Julio de 2009). *Diseño de un sistema de control de acceso utilizando la tecnología RFID para la Empresa Soluciones G4 del Ecuador Cia. Ltda.* [Repositorio de la Escuela Politecnica Nacional del Ecuador]: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1779>
- QuestionPro. (2025). *Métodos de investigación: ¿Qué son y como elegirlos?* [Recuperado de sitio Web]: <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion/#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20de%20investigaci%C3%B3n%20son%20un%20elemento%20clave,uno%20u%20otro%20resulta%20fundamental%20para%20todo%20investigador.>
- Romano, L. V. (2017). *Sistema de control de personal por RFID*. [Repositorio de la Universidad Nacional de Mar de Plata]: <https://rinfi.fi.mdp.edu.ar/bitstream/handle/123456789/282/LRomano%2bAVial-TFG-IEe-2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Suárez, A. B., & Muguerza, J. E. (2018). *Diseño e implementación de un sistema de control de acceso y monitoreo de sensores para data center de la empresa Quifatez. S.A., utilizando hardware libre*. [Repositorio de la Universidad Politecnica Saleniana]: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16451>
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2025). *Carrera de Teconologias de la Información-Docentes*. [Recuperado de sitio web]:

<https://carreras.uleam.edu.ec/facultad-ciencias-de-la-vida-y-tecnologicas/carrera-de-ingenieria-en-tecnologias-de-la-informacion/>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2025). *Mujeres lideran la lista de matriculas de la ULEAM*. [Recuperado de sitio web]: [https://www.uleam.edu.ec/mujeres-lideran-la-matricula-en-la-uleam/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.uleam.edu.ec/mujeres-lideran-la-matricula-en-la-uleam/?utm_source=chatgpt.com)

Vanegas, L. L., & Acebo, M. M. (2016). *IMPLEMENTACION DE ACCESO INTELIGENTE A LAS OFICINAS DE COORDINACION Y SALA DE DOCENTES EN LA CARRERA DE INGENIERIAS EN SISTEMAS COMPUTACIONALES*. [Repositorio de la Universidad Estatal del Sur de Manabí]: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1522>



# Anexos

## Anexo 1. Instrumentos de recolección de datos



## Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

### Facultad de Ciencias de la Vida y tecnologías- carrera de Tecnologías de Información y Software

Encuesta para estudiantes

**Objetivo:** Estudiar la factibilidad de la implementación de un sistema de control de acceso basado en RFID para el aula 104 y laboratorios de redes y electrónica.

#### 1. ¿Con qué frecuencia accede al aula 106 y los laboratorios de redes y electrónica bloque FCVT-16?

- ☐ Diario
- ☐ 2 o 3 veces a la Semana
- ☐ 2 o 3 veces al mes
- ☐ 1 o 2 veces al año
- ☐ Nunca

#### 2. ¿Considera seguro el acceso actual al aula 106 y los laboratorios de redes y electrónica bloque FCVT-16?

- ☐ Muy seguro
- ☐ Seguro
- ☐ Poco seguro
- ☐ Nada seguro

1. **Con respecto a la pregunta anterior, ¿ha experimentado problemas con respecto a la seguridad de en el aula 104 o en los laboratorios de redes y electrónica (pérdida de objetos, daños repentinos en los equipos o materiales, accesos no autorizados)?**

☐ Sí

☐ No

Si la respuesta es sí, describa brevemente el problema sucitado: \_\_\_\_\_

2. **¿Qué características considera importantes en el caso de implementar un sistema automatizado de control de acceso? (Puede marcar varias)**

☐ Rapidez en el ingreso

☐ Mayor seguridad

☐ Registro de asistencia

☐ Facilidad de uso

☐ Todas las anteriores

3. **¿Ha escuchado sobre la tecnología RFID antes?**

☐ Sí

☐ No

4. **¿Cree usted que con la instalación de este tipo de control de acceso (tecnología RFID) en el aula 104 como en los laboratorios de redes y electrónica resolvería los problemas de seguridad actual?**

☐ Si

☐ No

5. **¿Estaría dispuesto(a) a usar un carnet, llavero o dispositivo RFID para acceder al bloque?**

☐ Sí

☐ No

¿por qué? \_\_\_\_\_

6. **¿Qué beneficios cree que aportaría la implementación de un sistema RFID? (puede marcar varias)**

☐ Mayor seguridad

☐ Registro y control del acceso

☐ Rapidez en el ingreso

☐ Mejor administración del uso de instalaciones

☐ Otro: \_\_\_\_\_

---

Firma del encuestador



# Uleam

## Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

**Facultad de Ciencias de la Vida y tecnologías- carrera de Tecnologías de  
Información y Software**

Encuesta para docentes

**Objetivo:** Estudiar la factibilidad de la implementación de un sistema de control de acceso basado en RFID para el aula 104 y laboratorios de redes y electrónica.

**1. Tiempo de experiencia como docente en la carrera de Tecnologías de la Información:**

☐ 4 a 6 años

☐ 7 a 10 años

☐ 10 a 15 años

☐ Más de 20 años

**2. ¿Con qué frecuencia utiliza las instalaciones del bloque FCVT-16 (aula 104, redes y electrónica)?**

☐ Siempre

☐ Casi siempre

☐ Ocasionalmente

☐ Nunca

**3. ¿Cómo califica el control de acceso actual a las aulas y laboratorios?**

☐ Muy seguro

- ☐ Seguro
- ☐ Poco seguro
- ☐ Inseguro

**4. ¿Ha identificado problemas en el acceso actual (ej. ingreso de personas no autorizadas, falta de control de asistencia u otros)?**

- ☐ Sí
- ☐ No

Si la respuesta es sí, ¿cuáles? \_\_\_\_\_

**5. ¿Ha escuchado o trabajado previamente con la tecnología RFID?**

- ☐ Sí
- ☐ No

**6. ¿Considera que un sistema RFID podría mejorar el control de acceso en aulas y laboratorios?**

- ☐ Si
- ☐ No

**7. ¿Qué tan viable considera la implementación de RFID en el aula 104 y en los laboratorios de redes y electrónica?**

- ☐ Muy viable
- ☐ Viable
- ☐ Poco viable
- ☐ Nada viable

**8. En su criterio, ¿qué dificultades podrían surgir al implementar RFID en estos espacios?**

- ☐ Costos de instalación y mantenimiento
- ☐ Capacitación del personal
- ☐ Resistencia al cambio
- ☐ Problemas técnicos
- ☐ Otro: \_\_\_\_\_

**9. ¿Estaría dispuesto(a) a colaborar en el uso, supervisión o capacitación vinculada al sistema RFID?**

☐ Sí

☐ No

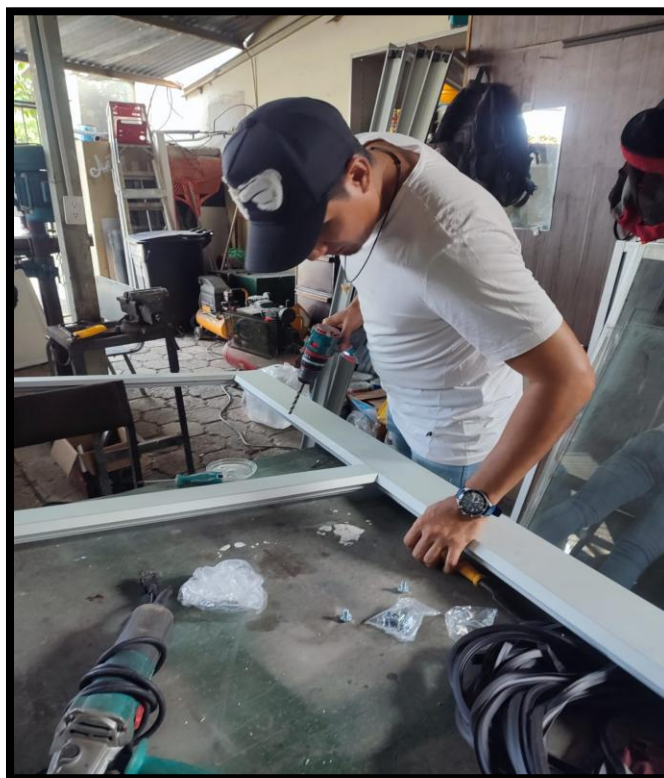
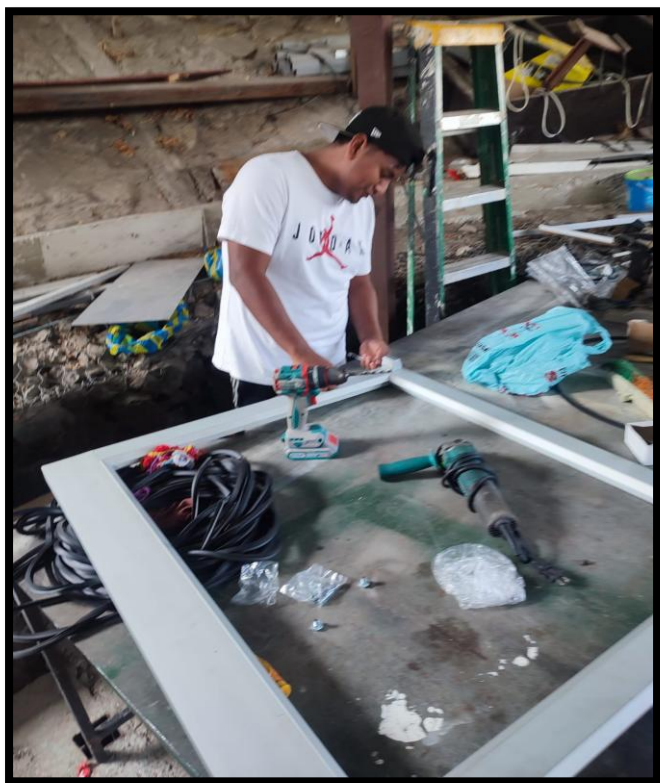
---

**Firma del encuestador**

**Anexo 2.** Desinstalación de la puerta de madera y toma de medidas para la ubicación de una nueva como reemplazo de la anterior

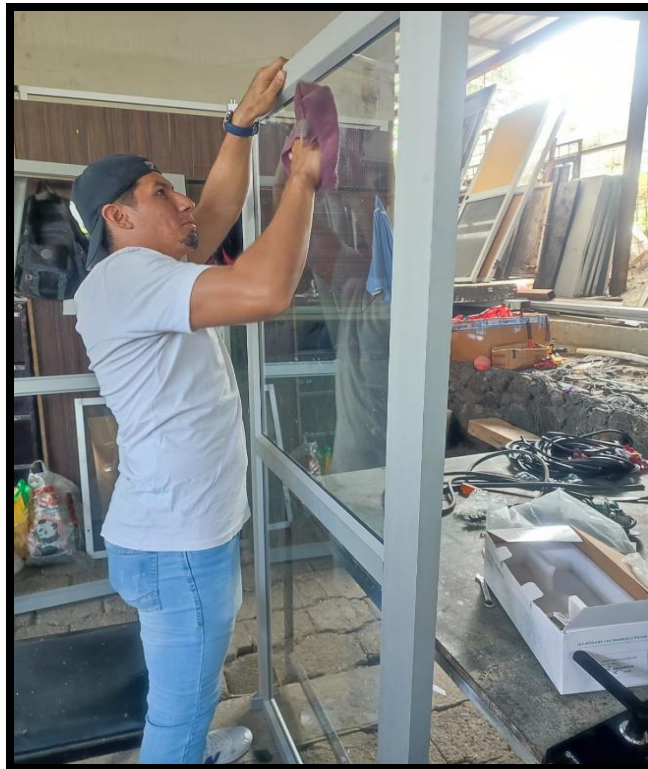


**Anexo 3.** Cortes y ajustes de puertas





#### Anexo 4. Instalación del vidrio para la modificación de las puertas



#### Anexo 5. Implementación del sistema de control biometrico en las puertas modificadas



**Anexo 5.** Resultado final de colocación de la puerta con cerradura inteligente en las instalaciones del bloque FCVT-16 de la ULEAM..



## **Anexos 6. Gui a de instalación**

En la siguiente ilustración podemos observar como el sistema automatizado de control de acceso intellingt lock modelo (TUR-HR01) es compatible con todo tipo de puerta, y también podemos ver cuál es el mecanismo interno que este contiene.

## **Anexos 7. Guía de Configuración**

### **Función y operación.**

Descripción de términos y teclas de función



**Información del administrador:** Se refiere a la huella dactilar, contraseña o tarjeta ID del administrador.

**Información de apertura:** Se refiere al ingreso de huellas dactilares, contraseñas o tarjetas IC, tanto de usuarios comunes como de administradores.

**Tecla \*:** Tecla de borrado / Tecla de retroceso. Ingrese la contraseña y el punto borrando la entrada anterior. Haga clic en la tecla Borrar tres veces seguidas, todas las entradas quedarán vacías.

**Tecla #:** Tecla de función de confirmación o tecla de función de menú.

Estado original

La contraseña original de fábrica es 123456. Bajo el estado inicial cualquier huella dactilar, tarjeta IC o contraseña pueden abrir la cerradura. Por favor agregue una contraseña de administrador.

Ninguna tarjeta IC, huella dactilar o contraseña puede abrir la cerradura, luego de ingresar la información del administrador.

### **Gestión de la función de acceso de la cerradura**

Estado de inicialización.

Presione \* y luego #.

Ayudante de voz: “Please enter administrator information” (Ingrese 123456#).

Luego de la operación exitosa, el ayudante de voz dirá:

Presione 1 Presione 1 para configuraciones de administrador.

Presione 2 Presione 2 para configuraciones de usuario.

Presione 3 Presione 3 para configuraciones del sistema.

Presione 4 Presione para configuraciones de restauración de fábrica.

Configuraciones de Administrador

Agregar administrador.

### **Ingresar a la función de administrador de la cerradura.**

Ayudante de voz:

Presione 1 para configuraciones de administrador.

Presione 2 para configuraciones de usuario.

Presione 1 para agregar administrador, introduzca huella o contraseña (debe introducir 4 veces la huella o contraseña de 6 a 8 dígitos dos veces y # o tarjeta ID una vez).

Después de introducir correctamente la configuración de administrador, presione \* para regresar al menú anterior para agregar otro administrador.

Borrar información de administrador

Ingrese a la configuración de administrador.

Ayudante de voz:

Presione 1 para configuraciones de administrador.

Presione 2 y luego el ayudante de voz: Por favor introduzca número, presione # para confirmar. (Por ejemplo 001#).

Luego de introducir el número correctamente, presione \* para regresar al nivel anterior para continuar agregando o borrando administradores.

Configuración de usuario Común

### **Agregar información de administrador:**

Ingrese a la configuración de administrador.

Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador.

Presione 2.

Ayudante de voz: Presione 1 para agregar usuario, presione 2 para borrar usuario.

Luego presione 1 para agregar un administrador. Por favor introduzca la información de apertura como huella o contraseña (Debe ingresar la misma huella 4 veces o una contraseña de 6 a 8 dígitos y #, dos veces).

### **Borrar información de usuario**

Ingrese a configuración de administrador.

Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador.

Presione 2.

Ayudante de voz: → Presione 1 para borrar un número, presione 2 para borrar todo. Por ejemplo, presione 1 y luego digite 003#, el usuario 003 será borrado correctamente.

### **Configuración del Sistema**

Configuración de voz:

Ingrese a la configuración.

Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para **configuraciones de usuario.**

Ayudante de voz: Presione 2 transmisión de voz.

Presione 3.

Ayudante de voz: → Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.

Presione 1.

Ayudante de voz: Presione 1 para abrir la voz, presione para cerrar la voz, Usted puede seleccionar una opción y le dirá que opera correctamente.

Configuración de modo de apertura

Ingresa a la configuración de administrador.

Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.

Ayudante de voz: Presione 3.

Ayudante de voz: Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.

Presione 1.

Ayudante de voz: Presione 1 para abrir la voz, presione para cerrar la voz. Usted puede seleccionar una opción y le dirá que opera correctamente.

Configuración del idioma

Ingresa a la configuración de administrador.

Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.

Ayudante de voz: Presione 3.

Presione 3.

Ayudante de voz: Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.

Ayudante de voz: Presione 3.

Presione 3.

Ayudante de voz: Presione 1 para chino, presione 2 para español. Usted puede seleccionar una opción, y le dirá que opera correctamente.

Configuración de tiempo

Ingresa a la configuración de administrador.

Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.

Ayudante de voz: Presione 3.

Presione 3.

Ayudante de voz: Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.

Presione 4.

Ayudante de voz (por ejemplo): Ahora son las 15:30 del 18 de julio de 2025. Por favor modifique la hora y fecha, con el siguiente formato año-mes-día. Por ejemplo 2405081153 y luego presione # para confirmar. Luego dirá que opera correctamente. 25 → Año 07 → Mes 18→ Día 15 → Hora 30 → Minutos.

#### 7.10 Configuración de restauración de Fábrica

Ingrese a la configuración de administrador.

Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.

Ayudante de voz: Presione 4.

Presione 4.

Ayudante de voz: Por favor, ingrese la información del administrador (123456), presione # para confirmar.

Información ingresada correctamente.