

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



“Prototipo de seguridad y control de asistencia por RFID para estudiantes de la
I.E.P. Cima de Chiclayo”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO

INVESTIGADORES:



Bach. Burgos Ruggel Larry Jovi.



Bach. Vilchez Bances Jorge Enrique.

ASESOR:



Ing. Segura Altamirano Segundo Francisco



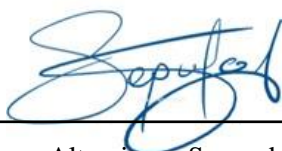
Ing. Hugo Javier Chiclayo Padilla
Presidente



Ing. Oscar Uchelly Romero Cortez
Secretario



Ing. Lucía Isabel Chamán Cabrera
Vocal



Ing. Segura Altamirano Segundo Francisco
Asesor



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL N° 023-2022-D/FACFyM

Siendo las 10:00 am del día 19 de Julio del 2022, se reunieron vía plataforma virtual, <http://meet.google.com/iro-achm-hnm> los miembros del jurado evaluador de la Tesis titulada: **PROTOTIPO DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ASISTENCIA POR RFID PARA ESTUDIANTES DE LA I.E.P. CIMA DE CHICLAYO.**

Designados por Resolución N°356-2021-VIRTUAL-D/FACFyM de fecha 25 de Mayo de 2021

Con la finalidad de evaluar y calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformada por los siguientes docentes:

M.Sc. Ing. Hugo Javier Chiclayo Padilla	Presidente
Mg. Ing. Oscar Uchelly Romero Cortez	Secretario
Dra. Ing. Lucía Isabel Chamán Cabrera	Vocal

La tesis fue asesorada por el Ing. Segundo Francisco Segura Altamirano, nombrado por Resolución N°356-2021-VIRTUAL-D/FACFyM de fecha 25 de Mayo de 2021.


El Acto de Sustentación fue autorizado por Resolución N°600-2022-VIRTUAL-D/FACFyM de fecha 11 de julio de 2022.

La Tesis fue presentada y sustentada por los Bachilleres: Bach. Burgos Ruggel Larry Jovi y Bach. Vilchez Bances Jorge Enrique, y tuvo una duración de 40 minutos.

Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el Calificativo de 17 (Diecisiete) en la escala vigesimal, mención Bueno.

Por lo que quedan aptos para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Electrónico**, de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 11 am se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto con la firma de los miembros del jurado.


M.Sc. Ing. Hugo Javier Chiclayo Padilla
Presidente


Mg. Ing. Oscar Uchelly Romero Cortez
Secretario


Dra. Ing. Lucía Isabel Chamán Cabrera
Vocal


Ing. Segundo Francisco Segura Altamirano,
Asesor

Declaración jurada de originalidad

Yo, Burgos Ruggel Larry Jovi, yo, Jorge Enrique Vilchez Bances, investigadores principales de la presente tesis, yo, Ing. Segura Altamirano Segundo Francisco, asesor del informe de investigación “Prototipo de seguridad y control de asistencia por RFID para estudiantes de la I.E.P. Cima de Chiclayo”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demuestre lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, febrero 2022.

Investigadores:


Bach. Burgos Ruggel Larry Jovi.


Bach. Vilchez Bances Jorge Enrique.

Asesor:


Ing. Segura Altamirano Segundo Francisco

Dedicatoria

Dedico este trabajo, principalmente a Dios, quien es mi mentor y guía en todo lo que hago, por haberme dado fuerzas y por permitirme haber llegado hasta esta instancia de mi vida, el cual es muy importante para mi formación como profesional.

A mi madre querida, Betty Zulema Ruggel Maco, quien siempre lucho a mi lado, dándome su apoyo incondicional, siempre atenta para que nunca nos faltara nada, demostrándome que en esta vida todo se puede cuando uno se lo propone.

A mi querido Padre, Jose Arturo Burgos Guerrero, quien fue un pilar fundamental en mi vida, siempre dándome el ejemplo en todo momento y aconsejándome para siempre tomar una decisión acertada en cualquier situación en la que me encontrara.

A mis hermanos Jhon, Rosa, Evelin por apoyarme indirecta o directamente, por su comprensión, por su cariño, por su manera de ser para conmigo, por sus propios logros, que me sirvieron de ejemplo, y por su amor infinito.

A mi querida Nickole Santa Cruz Carrasco, por su empeño, por su dedicación y sus ganas de verme triunfar, por su valentía y por su coraje, por todo ese amor que me brinda, por su ayuda y apoyo constante, que significa mucho para mí.

A mi Asesor Ing. Francisco Segura, por su determinación, paciencia y enseñanzas, el cual siempre ha sido muy importante en toda mi vida profesional.

Dedico este logro, a todas las personas que formaron parte de la materialización de este sueño, sin ellas, no hubiera sido posible realizarlo.

Burgos Ruggel Larry J.

Dedico esta tesis a Dios, por haberme otorgado fortaleza, perseverancia y salud para poder concluir mis metas.

A mi madre, Teresa de los Milagros Bances Piscoya, por su apoyo incondicional, por ser el principal promotor de mis sueños y la motivación de mi vida. Gracias a ella por confiar en mí y en mis expectativas.

A mi padre, Jorge Luis Vilchez Vallejos, por ser mi ejemplo de superación y estar siempre conmigo en cada momento.

A mi familia por ser mi fuente de inspiración para poder superarme cada día más y lograr así que este sueño se haga realidad.

A mi asesor Ing. Francisco Segura por su dedicación, su constante apoyo y por depositar su confianza en mí, además de haber sido parte fundamental para lograr este objetivo.

Vilchez Bances Jorge E.

Agradecimiento

Le doy gracias a mi Dios por este gran logro alcanzado no hubiera sido posible de realizar, sin un constante apoyo de las personas que han estado conmigo en todos los procesos difíciles y gratos de mi vida, que me han ofrecido su cariño y respaldo desinteresado; es por esto que quiero agradecer a mis padres, a mis hermanos que son muy importantes en mi vida. Además, a mis amigos y compañeros colegas, de nuestra casa de estudio con los que he compartido muchas buenas experiencias y a mis respetados y queridos profesores que me brindaron sus conocimientos para mi formación como profesional.

Burgos Ruggel Larry J.

Primero agradecer a Dios, por haberme permitido llegar exitosamente hasta este punto y haberme dado buena salud para poder lograr mis sueños y objetivos, también agradecer a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como en la carrera de la vida, por su apoyo a cada uno de mis familiares que siempre estuvieron a mi lado en cada momento. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Vilchez Bances Jorge E.

ÍNDICE

Introducción	13
Capítulo I. Diseño Teórico	16
Capítulo II: Métodos y Materiales	28
Capítulo III. Resultados y Discusión.....	31
Capítulo IV: Conclusiones.....	55
Capítulo V: Recomendaciones.....	56
Bibliografía	57
Anexos	61

Índice de Tablas

Tabla 1. Población	28
Tabla 2. Operacionalización de las variables	30
Tabla3. Presupuesto para el prototipo.....	34
Tabla4. Presupuesto de mano de obra para el Prototipo Implementado	35
Tabla5. Inversión total del prototipo implementado.....	35
Tabla 6. Análisis de fiabilidad.....	40
Tabla 7. ¿Considera que el uso de la tecnología aporta de manera favorable en la seguridad de sus hijos?.....	41
Tabla 8. ¿Constantemente se siente preocupado por la asistencia de sus hijos al colegio?	42
Tabla 9. ¿Se siente más seguro al tener información real de la localización y asistencia de sus hijos al colegio?.....	43
Tabla 10. ¿Considera que el uso de un prototipo de seguridad y asistencia es una excelente opción?	44
Tabla 11. ¿Considera que el uso de RFID para tener seguridad de la asistencia de sus hijos, es eficiente?.....	45
Tabla 12. ¿Se siente con mayor confianza que el colegio CIMA cuente con dicha tecnología?.....	46
Tabla 13. ¿Considera que la elaboración del prototipo debe ser implementado en diferentes Instituciones Educativas?.....	47
Tabla 14. ¿Existe la probabilidad que recomiende el uso del prototipo en cualquier tipo de Institución o empresa?	48
Tabla 15. ¿Considera que el uso de un RFID para controlar su asistencia al colegio, es adecuado?	49
Tabla 16. ¿Considera que es efectivo y rápido el prototipo diseñado para el registro de su asistencia?.....	50
Tabla 17. ¿Se siente más seguro al brindar información a sus padres del control de su asistencia?	51
Tabla 18. ¿Considera efectivo el trabajo realizado por los Ing. Electrónicos para la elaboración del sistema de seguridad y control de asistencia?	52

Índice de Figuras

Figura 1. Funciones del prototipo RDIF.	25
Figura 2. Radiofrecuencia	33
Figura 3. Ordenador, host.	33
Figura 4. Middleware	34
Figura 5. RFID	36
Figura 6. Prototipo del sistema de seguridad y control de asistencia	37
Figura 7. Base de datos de estudiantes de CIMA Colegio	38
Figura 8. Carnet de estudiantes de CIMA Colegio	38
Figura 9. Aplicación CIMA Colegio	39
Figura 10. Registro de asistencia.	39
Figura 11. ¿Considera que el uso de la tecnología aporta de manera favorable en la seguridad de sus hijos?	41
Figura 12. ¿Constantemente se siente preocupado por la asistencia de sus hijos al colegio?	42
Figura 13. ¿Se siente más seguro al tener información real de la localización y asistencia de sus hijos al colegio?.....	43
Figura 14. ¿Considera que el uso de un prototipo de seguridad y asistencia es una excelente opción?	44
Figura 15. ¿Considera que el uso de RFID para tener seguridad de la asistencia de sus hijos, es eficiente?	45
Figura 16. ¿Se siente con mayor confianza que el colegio CIMA cuente con dicha tecnología?	46
Figura 17. ¿Considera que la elaboración del prototipo debe ser implementado en diferentes Instituciones Educativas?	47
Figura 18. ¿Existe la probabilidad que recomiende el uso del prototipo en cualquier tipo de Institución o empresa?	48
Figura 19. ¿Considera que el uso de un RFID para controlar su asistencia al colegio, es adecuado?	49
Figura 20. ¿Considera que es efectivo y rápido el prototipo diseñado para el registro de su asistencia?	50

Figura 21. ¿Se siente más seguro al brindar información a sus padres del control de su asistencia?	51
Figura 22. ¿Considera efectivo el trabajo realizado por los Ing. Electrónicos para la elaboración del sistema de seguridad y control de asistencia?	52

Resumen

El presente informe de investigación titulado “Prototipo de seguridad y control de asistencia por RFID para estudiantes de la I.E.P. Cima de Chiclayo”, tuvo como objetivo principal diseñar un Prototipo de seguridad y control de asistencia mediante RFID y base de datos, que cuente con una batería auxiliar de larga duración eficiente para el control de asistencias en la Institución Educativa. La metodología del estudio fue de tipo aplicada y diseño experimental. La muestra estuvo conformada por 305 estudiantes quienes serán los beneficiados con el uso del prototipo de seguridad y control de asistencia. Las técnicas de recolección de datos fueron la entrevista y la encuesta. Se realizaron visitas a la Institución Educativa con el fin de conocer la situación en la que se encontraba el registro de asistencia de los estudiantes, lo cual necesitó de apoyo para tener un alto control de seguridad y asistencia. Por tal razón, se diseñó el sistema de prototipo de seguridad y control de asistencia, el cual tuvo repetidas pruebas y funcionó de manera eficiente, permitiendo el registro de asistencia de la cantidad de alumnos mencionados en la muestra, quienes deben pasar por el lector del RFID.

Palabras claves: Prototipo, RFID, control de asistencia y seguridad.

Abstract

This research report entitled "Prototype of security and RFID attendance control for students of the I.E.P. Cima de Chiclayo", had as main objective to design a Prototype of security and attendance control through RFID and database, which has an efficient long-lasting auxiliary battery for attendance control in the Educational Institution. The methodology of the study was applied type and experimental design. The sample consisted of 305 students who will benefit from the use of the security and attendance control prototype. The data collection techniques were the interview and the survey. Visits were made to the Educational Institution in order to know the situation in which the attendance record of the students was, which needed support to have a high security and attendance control. For this reason, the prototype security and attendance control system was designed, which had repeated tests and worked efficiently, allowing the attendance record of the number of students mentioned in the sample, who must go through the reader of the RFID.

Keywords: Prototype, RFID, attendance control and security.

Introducción

Síntesis de la Situación Problemática

A nivel internacional, los dispositivos electrónicos que permiten tener un control de asistencia están siendo bastante utilizados, esencialmente en instituciones y empresas donde es necesario tener un reconocimiento de identidad de personas para que puedan acceder a dichos lugares, así se garantiza la seguridad mediante el uso de la tecnología con el que se hace frecuente e indispensable controlar de manera efectiva los intereses de una institución u organización (Lara et al., 2020). Asimismo, los avances tecnológicos durante los últimos años han fomentado que se implementen sistemas de identificación a través de la radiofrecuencia que incluye una gran cantidad de campos de aplicación, lo que genera la aparición de diversas e innovadoras aplicaciones (López, 2018).

Las instituciones educativas suelen preocuparse por implementar diferentes sistemas inteligentes que sean de bajo costo y un nivel considerable de confiabilidad para el control de ingreso a sus centros de estudios y diversos espacios de los campus. Actualmente, el mercado de instituciones y empresas que se dedican a ofrecer dicho servicio, brindan variados métodos de control de acceso, siendo los más destacados los lectores biométricos y los que son de radiofrecuencias, que permitan la identificación del usuario, por parte del gestor del sistema y la activación del circuito electrónico de apertura de puerta y registro de asistencia acorde al perfil del usuario (Márquez et al., 2015). En algunos países se implementó un sistema instalado en las puertas del ingreso de instituciones en el que se utiliza una contrachapa que tiene como administrador un microcontrolador que tiene la misma composición de un sistema RFID que brinda el permiso de administrar información (Aguilera, 2019).

A nivel nacional, en el Perú, las instituciones educativas no cuentan con tecnologías que permitan el control de asistencia de los estudiantes, por lo cual se refleja cierto nivel de inseguridad para continuar con los niveles de enseñanza. De acuerdo al Centro de Investigación Empresarial (CIE) de Perucámaras informó que existe una tasa de inasistencia escolar en el nivel de educación secundaria (de 12 a 16) en la Macro

Región Norte tiene un 18% y en primaria (de 6 a 11) alcanza el 8.4% (GESTIÓN, 2016).

A nivel local, la Institución Educativa Privada CIMA en Chiclayo, lleva muchos años de prestigio a nivel regional, sin embargo, como en todas las instituciones del país, aún surgen diversos problemas como: desconfianza por el control de asistencia, retrasos en la generación de reportes, desconocimiento de la permanencia de los estudiantes en la institución, pérdida de tiempo y discrepancias entre los administrativos de la institución. Estos problemas traen como consecuencia que exista un alto nivel de inseguridad sobre la permanencia e ingreso de los estudiantes a la Institución Educativa. Por lo tanto, se estima que de continuar con dicha problemática no se contará con la información relevante acerca de la asistencia de los estudiantes. Por tal razón, como control de pronóstico se plantea el diseño e implementación de un prototipo de seguridad y control de asistencia de los estudiantes a la Institución Educativa. De modo que, el sistema contará con una pantalla donde los estudiantes podrán verificar si su asistencia ha sido registrada correctamente, para un servicio fluido y fácil el cual no genere la formación y espera de estudiantes. Asimismo, como medida de prevención al sistema, se añadirá una batería de alto rendimiento, para que cuando se vaya el suministro de energía, no exista inconveniente para el registro de asistencias, solo para ese caso el registro de los estudiantes que asistieron a clase ese día, quedarán guardadas ya no en una base de datos, sino en una memoria interna del equipo a implementar.

Formulación del Problema de Investigación

¿De qué manera el diseño de un prototipo de seguridad y control de asistencia por RFID mejorará el control de asistencias en la Institución Educativa Particular CIMA de Chiclayo?

Hipótesis

El diseño de un Prototipo de seguridad y control de asistencia mediante RFID y base de datos, que cuente con una batería auxiliar de larga duración en caso del corte del suministro de energía, y un gestor de la base de datos mejorará el control de asistencias en la Institución Educativa Particular CIMA de Chiclayo.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un Prototipo de seguridad y control de asistencia mediante RFID y base de datos, que cuente con una batería auxiliar de larga duración eficiente para el control de asistencias en la Institución Educativa Particular CIMA de Chiclayo.

Objetivos Específicos

Realizar visitas a las instalaciones de la Institución Educativa Particular CIMA de Chiclayo para obtener información del sistema utilizado para el control de asistencia.

Estudiar y comprender la arquitectura de un sistema RFID, para diseñar un control de asistencia mediante dicha tecnología.

Diseñar un nuevo sistema de control de asistencia fiable y eficiente, que tenga la capacidad de registrar asistencias a 360 alumnos, mediante las tarjetas RFID.

Evaluar el uso del sistema diseñado, con encuestas del desempeño, a los padres de familia y estudiantes.

Capítulo I. Diseño Teórico

Antecedentes Internacionales

Pillasagua & Valverde (2020), en su estudio “Diseño de un sistema de control de asistencia estudiantil, utilizando tecnología RFID y micro controlador Arduino1 , aplicada a la escuela de Educación Básica "Vicente Piedrahita Carbo" de la provincia del Guayas , Universidad de Guayaquil, cuya finalidad fue crear un sistema de control de asistencia del alumnado en general, para la institución mencionada. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo, la investigación fue de tipo aplicada, y de nivel descriptiva propositiva, la muestra estuvo conformada por 17 docentes y la técnica de recolección de datos fue la encuesta. Los resultados encontrados fueron alentadores para la institución pues tendrán un mejor control de asistencia de los estudiantes. Se concluye que, el desarrollo de dicho sistema será favorable tanto para la institución como para los padres de familia, pues se demostró que funciona de forma adecuada y que cada estudiante contará con una etiqueta a manera de llavero RFID el cual podrá ser llevado en su maleta y utilizado diariamente para tener su respectiva asistencia.

Toala (2020), en su investigación “Estudio de factibilidad de un sistema de control de acceso con tecnología RFID para la contribución de la seguridad del laboratorio de hematología de la carrera de laboratorio clínico de la Universidad estatal del Sur de Manabí”, Manabí, Ecuador, Universidad Estatal del Sur de Manabí, tuvo como propósito hacer un estudio de factibilidad en un sistema de tecnología RFID, con la finalidad de contribuya a la organización, la metodología que siguió fue de enfoque mixto, de nivel aplicativo, las técnicas de recolección de información fueron encuestas y entrevistas. Obtuvieron que la creación de una propuesta direcciona la creación de un sistema que controle el acceso mediante las tarjetas RFID. A modo de conclusión, se obtuvo que el sistema de control se llevó a cabo de manera exitosa.

Arévalo & Garnica (2019), en su estudio “Construcción de un prototipo de aplicación local para el control de acceso de personal utilizando tecnología RFID en la Universidad de Cundinamarca Facativá”, Facativá, Universidad de Cundinamarca, tuvo como objetivo general diseñar un sistema de control que se realizan en organizaciones implementando la tecnología RFID. La metodología del estudio es de

enfoque mixto, con diseño experimental y de nivel propositivo. La muestra estuvo conformada por el acervo documentario del personal que asiste a la universidad, la técnica de recolección de datos fue la entrevista y la encuesta. Los resultados permitieron concluir que el proyecto es una herramienta eficiente para controlar el acceso con un manejo rápido, simple del prototipo y sus datos, el cual cumple con las prioridades exigidas, por lo tanto, se recomienda su aplicación.

Quicaliquin (2018), en su estudio “Implementación de un prototipo: Sistema automático de censado inalámbrico basado en RFID para estaciones de control de buses urbanos de Riobamba”, Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, tuvo como principal objetivo implementar un prototipo con sistema automático basado en RFID, la metodología de la investigación presentó un enfoque mixto, de nivel aplicativo y diseño experimental, la muestra estuvo conformada por el acervo documentario de los procesos del sistema y la técnica de recolección de datos fue la observación y la encuesta. Los resultados fueron determinados por pruebas de lector de ultra alta frecuencia (UHF), en el cual se estableció que, al pasar el límite de distancia de lectura de 1 a 4 m, para que realice lecturas adecuadas, no debe presenciarse elementos entre el tag y lector que impidan la comunicación. El estudio determina que se implementen dispositivos lectores que amplíen el rango de lectura determinado aun cuando se realice con obstáculos.

Torres & Arellano (2018), en su estudio “Prototipo de sistema de monitoreo de estudiantes dentro una ruta escolar utilizando PHP, módulo RFID y Arduino”, tuvo como objetivo principal diseñar un prototipo de sistema de monitoreo de estudiantes, la investigación siguió un enfoque mixto, de nivel aplicativo, las técnicas de recolección de datos fueron encuestas y análisis documental. Finalmente, el sistema resultó de fácil manejo para todo tipo de plataforma o ruta, se alcanzó el objetivo gracias al uso del Arduino que contiene los datos de la posición de la ruta para que se utilice un dispositivo móvil, asimismo, resaltaron la importancia del uso de internet, por otro lado, aseguraron que el sistema resultó óptimo tiene costos bajos, es seguro y eficaz.

Antecedentes Nacionales

Sotelo (2020), en su estudio titulado “Diseño de un prototipo de control de acceso basado en Tecnología Biométrica de huella dactilar, lector de barras y RFID”, Lima, Universidad Tecnológica del Perú, tuvo como objetivo principal diseñar un prototipo de control basado en tecnología “biométrica”. La metodología del estudio tuvo un enfoque mixto, de nivel propositivo, y de diseño experimental. Los resultados del estudio, determinaron que el prototipo diseñado es de control de acceso y posee la confiabilidad determinada para el cotejo de personalización acorde a cada huella dactilar, como primera medida, lectura del código de barras en tarjetas y la lectura de la tarjeta RFID. Asimismo, se utilizaron 3 capas de lenguaje de programación C Sharp que permitieron realizar un enfoque organizado acerca de la reutilización de código, logrando sí la eficiencia del sistema.

Zarate & Lima (2020), en su estudio titulado “Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada”, Lima, Universidad Peruana Unión, tuvo como principal objetivo, determinar la manera en que el sistema de gestión permite la eficiencia del control de asistencia de los estudiantes en dicha casa de estudios. La metodología siguió un enfoque cuantitativo y cualitativo, con un diseño experimental(prototipo) de nivel descriptivo y de tipo aplicada, la muestra estuvo conformada por el acervo documental de los procesos que se llevan a cabo en el sistema de gestionamiento con tecnología RFID, y la técnica de recolección de datos informativos, fue el análisis documental. Los resultados del estudio determinaron que existe una influencia positiva entre la tecnología del sistema de gestión RFID y la eficiencia del control de asistencia estudiantil.

Llanos & Atencio (2019), en su estudio “Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control utilizando RFID e IOT, Caso laboratorio control y automatización – EPIME”, Puno, Universidad Nacional del Altiplano, tuvo como objetivo principal diseñar un sistema de monitoreo y control con la tecnología RFID, la metodología fue de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo propositivo y diseño no experimental. La muestra estuvo conformada por datos del laboratorio y los equipos que utilizan y la técnica de recolección de datos fue la observación y el análisis

documental. Los resultados del estudio determinaron que la implementación del sistema RFID, es una solución al problema de inventario esencialmente en la pérdida de equipos de laboratorio. Se concluye que el diseño del sistema de monitoreo y control con internet de las cosas permitió emplear un lenguaje de programación basado en un software libre para la lectura de la antena sobre etiquetas RFID.

Antecedentes Regionales

Custodio & Vidarte (2016), en su estudio “Diseño y construcción de un sistema de control para el registro de préstamos de equipos a los estudiantes, para el laboratorio de Ingeniería electrónica de la UNPRG”, Lambayeque, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, tuvo como objetivo principal diseñar un sistema de control para el registro de préstamos de equipos a los estudiantes. La metodología del estudio presentó un enfoque cuantitativo, de diseño experimental y nivel propositivo. El estudio determinó que los sistemas biométricos y RFID no podrán reemplazar a los actuales sistemas de identificación, por lo contrario, es un complemento a dichos sistemas donde se pretende mejorar un proceso de identificación, entre los cuales se presenta facilidad, rapidez y seguridad. El uso de la tecnología RFID en los procesos de identificación respecto a equipos de un determinado laboratorio es beneficioso pues permite un mayor control y mejora en los códigos de barra.

Arrascue (2019), en su estudio “Prototipo de identificación RFID para mejorar el control de inventarios de equipos electrónicos en el laboratorio de la EPIE – UNPRG”, Lambayeque, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, tuvo como objetivo principal diseñar un prototipo de identificación RFID, con lectores de gran alcance, con una base de datos confiable para el registro eficiente de alumnos de la facultad, préstamos diarios de equipos para trabajos en aulas, etc, que mejoren el control y supervisión de inventarios de equipos electrónicos en el laboratorio de ingeniería de la UNPRG. La muestra estuvo conformada por 51 estudiantes y la técnica de recolección de datos fue la observación, encuesta y análisis documental. Los resultados determinaron que el almacén de equipos del laboratorio de electrónica no presenta una estructura adecuada para realizar un reordenamiento de equipos electrónicos ya existentes, asimismo, se encontraron diversas deficiencias como la interrupción de lectura en los metales. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que, las etiquetas RFID presentan una mayor superficie

metálica para una lectura eficiente y las lectoras que presentan un mayor rango de lectura tiene un mayor costo.

Teoría sobre la variable RFID

La tecnología RFID, es el acrónimo de Radio Frequency Identification (Identificación por Radio Frecuencia), el cual pertenece a la más alta tecnología en la adquisición de datos para identificar de manera automática, este sistema permite el almacenamiento y recuperación de datos remotos que utilizan dispositivos denominados, transpondedores, tarjetas, etiquetas o tags RFID (Martínez et al., 2019). El objetivo es la transmisión de identidad de un objeto a través de ondas de radio, la cual está basada en el empleo de un diminutivo chip adherido a un producto, y por medio del cual se mantiene un rastreo de su localización, cuya distancia depende del tipo, tamaño y antena del chip, se considera desde los 2cm hasta los 13 metros en los básicos, mientras que en los más complejos se presentan hasta en varios kilómetros (Martínez et al., 2019).

De acuerdo a la tecnología RFID se encuentran tres elementos importantes: el lector de tag, la etiqueta electrónica y la base de datos (Serna et al., 2019). Las etiquetas electrónicas contienen un microchip, el cual posee un código único que identifica el objeto al que se encuentran adheridas, mediante el lector, se transmite una serie de ondas de radiofrecuencia al tag, el cual percibe por medio de una pequeña antena, que tienen el efecto de activar el microchip (Martínez et al., 2019).

Las frecuencias son las siguientes: Microondas, son las que tienen una buena velocidad de lectura superior a las UHF, sin embargo, no posee la misma lectura en superficie húmedas y cerca de metales. En segundo lugar, se encuentra la frecuencia Ultra Alta, cuyo rango es de 860 a 930 MHz, identifica grandes cantidades de etiquetas con una velocidad alta, pero con las mismas limitaciones de microondas respecto a superficies húmedas. En tercer lugar, se encuentra la Alta Frecuencia, la cual funciona en 13.56 MHz, y posee menos a 1m de rango de lectura, no obstante, es económico y útil en los controles de acceso, identificación de cualquier tipo de artículos, entre otros. Finalmente, la baja frecuencia que funciona en 125 KHz, que posee un rango de lectura de 50 cm y se emplea en aplicaciones de rango de lectura relativamente cortas, cabe

mencionar que estas etiquetas que son de baja frecuencia no son afectadas en superficies cercanas y húmedas (Martinez et al., 2019).

De acuerdo a la capacidad de programación, el sistema de RFID, se presenta en modo “Reading” (de solo lectura), las etiquetas que se programan durante la fabricación de los mismos, no se reprograman. Por otro lado, la de una escritura y múltiples lecturas, son aquellas etiquetas que permiten una única reprogramación. La de lectura y escritura son aquellas etiquetas que permiten diferentes reprogramaciones. Por otro lado, el modo de alimentación, presentan los activos y pasivos, los primeros se refieren a las etiquetas que constan de una batería para transmitir la información y los segundos son aquellos donde las etiquetas no requieren de una batería (López et al., 2020).

De acuerdo al protocolo de comunicación, se encuentran, el Dúplex, que se realiza en el transpondedor que transmite información al recibir una señal por parte del lector durante dicho momento, ésta a su vez puede ser: Half dúplex, y full dúplex, que consiste cuando el transpondedor y lector transmiten en turnos alternados, y el segundo refiere a que existe una comunicación simultánea (López et al., 2020).

Según el principio de propagación, se encuentran el inductivo y la propagación de ondas electromagnéticas, que consisten en utilizar el campo magnético generado por la antena del lector (para alimentar el tag), Operando en el campo cercano y a frecuencias bajas AF y BF, mientras que, el segundo se basa en la propagación de la onda electromagnética para alimentar la etiqueta, utiliza muy altas frecuencias como la UHF y microondas (López et al., 2020).

Acercas de un sistema de control para acceso, se presentan dos aspectos esenciales, en primer lugar el dispositivo con un sistema operativo Android, donde se debe considerar la instalación de una aplicación que lleve un registro de las personas que cuentan con la tarjeta con tecnología RFID, y en segundo lugar la base de datos, que tiene la capacidad de almacenar la información para lo que ha sido diseñada en tiempo real cuando se encuentre conectada a internet (Pulido et al., 2018).

Las tarjetas inteligentes

Una tarjeta RFID, se encuentra compuesta por las siguientes partes (Paz et al., 2020):

Circuito integrado o chip, es un pequeño computador que sirve para guardar cualquier tipo de información, asociada a la identificación de la tarjeta, posee una memoria interna y su almacenamiento depende de las características del mismo (modelo de Chip-estará en el orden de los millares de bytes). Asimismo, incluye la acción que se hace para responder ante la presencia de un lector RFID.

La antena, Su objetivo es la de percibir las ondas de Radio Frecuencia emitidas y le da acceso al chip de programar la información que tiene guardada.

El sustrato, que hace mención a aquel material que exige a que el chip y la antena se permanezcan unidos y les ofrece protección. Su material mayormente es de plástico, quedando la antena y el chip adherido a él.

La base de datos (BD)

Una base de datos es una entidad o herramienta capaz de almacenar/guardar datos de manera estructura y relacionada, con la menor redundancia posible. Estos datos deben ser utilizables por diferentes usuarios y programas. Es por esto que, el concepto de base de datos (BD) en su mayoría está relacionado con el de “red” ya que esta información, se debe poder compartir. De allí la denominación "Sistema de información" es el término más utilizado para la estructura total o global que abarca a todos los mecanismos para compartir datos que se han instalado (Vega et al., 2018).

Sistema de Gestión de Base de Datos, SGBD (Database management system) es un conjunto o colección de datos de servicios (aplicaciones de software) para administrar bases de datos, que permite:

- Facilidad de acceso a la información compartida por parte de los usuarios.
- La manipulación de la información que se encuentran en la base de datos (eliminar, insertar, editar) (Vega et al., 2018).

A continuación estas son las Bases de datos comerciales, más difundidos en los últimos tiempos : Borland Paradox, Filemaker, IBM DB2, Ingres, Interbase, Microsoft SQL server, Microsoft Access, Microsoft FoxPro, Oracle, Sybase, MySQL, PostgreSQL, mSQL, SQL Server 11 (Vega et al., 2018).

Microsoft SQL Server

Es un sistema de análisis y gestión de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de almacenamiento de datos ,comercio electrónico, y línea de negocio y(Reyes et al., 2018).

Lenguaje SQL -Structured Query Language. (lenguaje estructurado de consulta)

Se define como un lenguaje estándar de cuarta generación, utilizado para, gestionar definir, y manipular la información contenida en una Base de Datos Relacional (Reyes et al., 2018).

Plataforma Arduino

Arduino es una plataforma de prototipo electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. La plataforma Arduino IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), esta diseñado para que los usuarios puedan crear cualquier tipo microordenadores o microcontroladores de cualquier tipo. (Reyes et al., 2018).

El Arduino es capaz de sentir su entorno al recibir entradas o pulsos eléctricos, desde una variedad de sensores y puede influir en su entorno mediante el control de motores, luces y otros artefactos. El microcontrolador de la placa se programa usando el Arduino Development Environment (basado en Processing) y el Arduino Programming Language (basado en Wiring) (Reyes et al., 2018).

Los proyectos basados con Arduino pueden ser autónomos y se pueden comunicar con software en ejecución mediante un ordenador (Ejemplo: con base de datos, entre otros) (Reyes et al., 2018).

Las ventajas con Arduino son (Aguilera & Villegas, Bitácora de acceso digital asistida por tecnología RFID, 2019):

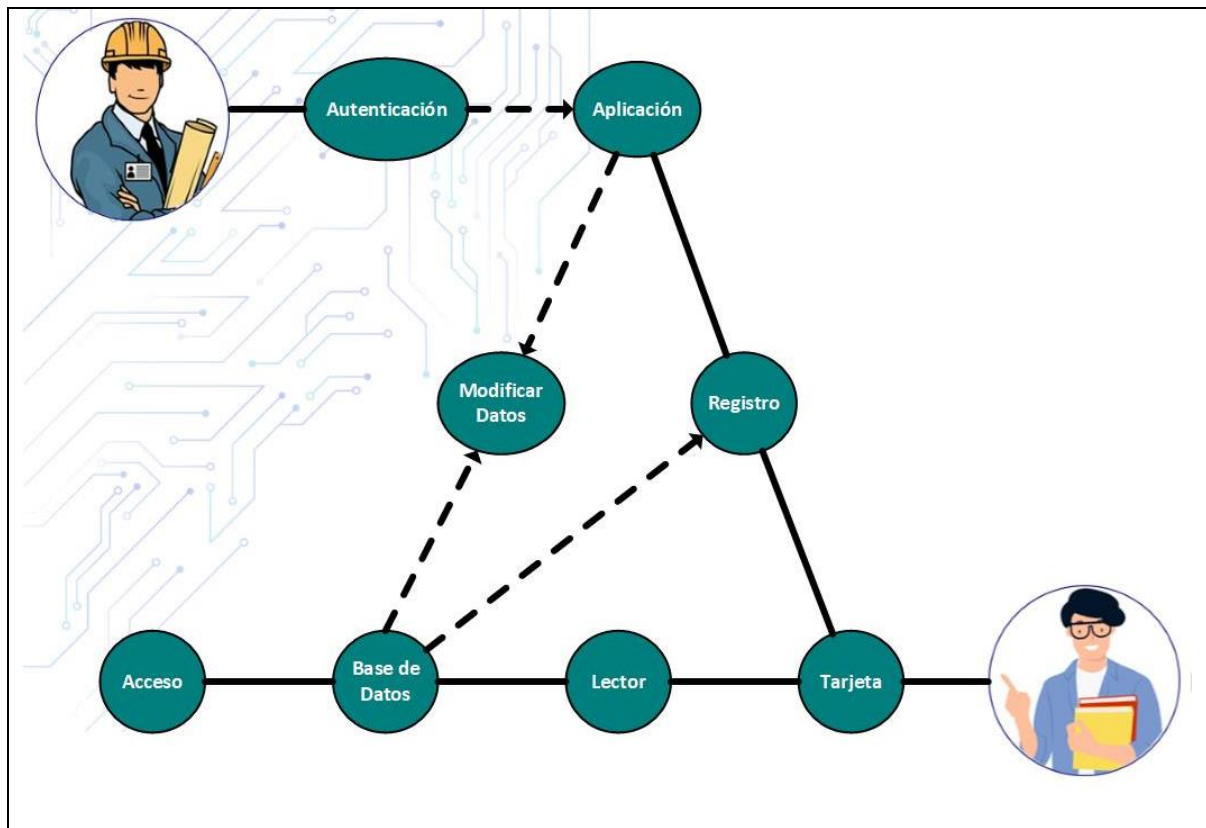
- **Multiplataforma:** El software donde se desarrolla Arduino se ejecuta mediante los siguientes sistemas operativos: Linux, Windows y Macintosh OSX

En su mayoría dichos sistemas de microcontroladores están limitados al sistema Windows.

- **Entorno de programación simple y clara:** El entorno de programación de Arduino es fácil de usar para personas que recién se inician con este tipo de proyectos, pero suficientemente flexible para que usuarios avanzados puedan aprovecharlo también.
- **Arduino es libre y extensible:** Esta característica hace referencia a que cualquier usuario(programador) que desee ampliar y mejorar tanto el lenguaje de programación, diseño del hardware de las placas y el entorno de desarrollo software, pueda hacerlo sin ningún tipo de problemas o inconvenientes; la cual permite una amplia gama de extensiones, tanto de placas no oficiales, como de librerías adaptables de software hechos por terceros, que pueden cubrir mejor a nuestras necesidades concretas en cuanto a nuestros proyectos basados en Arduino.

Figura 1.

Funciones del prototipo RDIF.



Fuente: Elaboración propia (2022).

Las funciones del prototipo RDIF, inicia cuando el administrador ingresa las credenciales para que se acceda a la interfaz de la aplicación, y que exista una interconexión con la data local, estableciendo además la conexión entre aplicación y base de datos. Después con el registro de la tarjeta en la aplicación, se solicita la información de las personas para el respectivo registro, la modificación de datos y permisos, donde el administrador modifica información del usuario, así como el conceder o revocar permisos para el ingreso al CIT. La lectura de las tarjetas RFID, donde el lector puede detectar la presencia de una tarjeta, para capturar el código y su posterior verificación en el aplicativo.

El escribir las tarjetas RFID, donde el lector permite la escritura de toda la información relevante del usuario, y, por último, verificar las tarjetas RFID, donde el sistema confirma que la tarjeta del usuario se encuentre registrada de acuerdo con el código único de identificación (Aguilera & Villegas, 2019).

Descripción de casos de uso (Aguilera & Villegas, 2019):

- **Autenticación:** El administrador del sistema se autentica para acceder a la plataforma de la aplicación, con los accesos previamente estipulados, es decir, ingresa su nombre de usuario y contraseña.
- **Aplicación:** La aplicación provee un campo visual de los usuarios registrados, asimismo, las tarjetas RFID, formularios de registro y reportes estadísticos de acceso.
- **Registro:** Se registra a un nuevo usuario por requerimiento y se asigna una tarjeta RFID única con un propio código de identificación.
- **Modificación de datos:** Se modifica la información suministrada por los usuarios, se habilitan y deshabilitan las tarjetas.
- **Tarjeta:** Se realiza la entrega del carné o tarjeta al usuario, luego del registro y aprobación.
- **Lector:** Se encarga de leer el código decimal de la tarjeta que identifica a cada persona, a través de una lectura por radiofrecuencia, por tal razón, el usuario debe acercarse la tarjeta al lector.
- **Base de datos:** Se almacena la información de las tarjetas y accesos. Posteriormente, se realiza una comparación de la información de modo que se valide el acceso a una zona.
- **Acceso:** La comparación de la lectura de códigos de identificación de las tarjetas (suministrados por la base de datos), donde se puede validar el acceso en razón al estado de la tarjeta, donde se encuentran los tres estados de tarjeta registrada, la tarjeta habilitada y tarjeta desconocida.

Asimismo, se consideran los siguientes roles (Aguilera & Villegas, Bitácora de acceso digital asistida por tecnología RFID, 2019):

- **Administrador:** El administrador verifica su identidad con el fin de conectarse al sistema, después hace el registro del nuevo usuario que repercute en una tarjeta RFID con un código único para controlar el acceso y además verificarlo.
- **Usuario:** Se acerca la tarjeta de proximidad al lector, quien determina la autorización del usuario para ingresar y pasar por la puerta, cuando la respuesta es afirmativa, el sistema brinda la confirmación.

El control de asistencia de los estudiantes

El control de asistencia necesita de agilidad y veracidad de la información mediante un sistema, que sea de fácil manejo a los administradores, lo cual requiere de un rápido registro y oportuno de los datos. Conforme a ello, la calidad del software es imprescindible para utilizar los sistemas web, donde se utilizan los mismos, modelo del software tradicional, sin embargo, existen aspectos importantes a medir como la efectividad, utilidad del sistema y eficiencia. Conforme a ello, se determinó la relevancia de evaluar la calidad en el uso, en el sistema de control de asistencia (Reina et al., 2019).

El sistema se compone de diferentes módulos que cumplen funciones importantes, como el módulo administrador, el estudiante, padre de familia y control de ingreso. Ello se basa en una placa Arduino Mega que recolecta la información proveniente de sensores y otros dispositivos, en el cual destaca el sistema lector RFID, que fue diseñado esencialmente para leer y recopilar los datos de cada estudiante (Gómez et al., 2018).

Capítulo II: Métodos y Materiales

Tipo y Diseño de la Investigación

La investigación es de tipo aplicada, donde se pretende realizar un análisis de la problemática que existe para brindar una solución inmediata y favorable (Sánchez & Reyes, 2015). En la investigación se pretende mejorar el control de asistencia de los estudiantes de la Institución Educativa Privada CIMA.

El diseño de la investigación es experimental, de forma que, se realizará una intervención por parte del investigador para modificar un determinado fenómeno y evaluarlo, de acuerdo a las consecuencias y efectos que tenga (Palella & Martins, 2012). En el estudio, el autor pretende evaluar el diseño del prototipo de control de asistencia basado en la tecnología RFID, por lo tanto, el estudio es considerado experimental.

Población

Respecto a la población, se encuentra definida como el conjunto de elementos que tienen la misma información adecuada para cumplir con los objetivos planteados en el estudio (Supo, 2018). En la investigación, la población está compuesta por la totalidad de alumnos, docentes y administrativos.

Tabla 1.

Población

Población	Cantidad
Estudiantes	1124
Docentes	130
Administrativos	70
Total	1324

Fuente: Elaboración propia (2022).

Muestra

La muestra está determinada por una pequeña parte de la población, es decir, una representación del universo (Carrasco, 2018). En el estudio la muestra está conformada por los estudiantes, siendo solo 305 de ellos quienes se verán beneficiados por el prototipo de seguridad y control de asistencia.

Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales

La técnica de recolección de datos es la entrevista, la cual permitió tener información relevante sobre las carencias y deficiencias del actual sistema de control de asistencias en la Institución Educativa Privada CIMA.

La encuesta, es aquel instrumento que se aplicó a los padres de familia y docentes para comprobar si el diseño de prototipo de seguridad y control de asistencia está siendo efectivo.

El instrumento de recolección de datos de la entrevista, es la guía de entrevista, la cual contiene las preguntas direccionadas al personal administrativo, a través de una conversación.

El instrumento de la encuesta, es el cuestionario, el cual contiene las preguntas que determinarán la eficiencia del prototipo diseñado en base a sus dimensiones e indicadores, de esa manera se permitirá medir el nivel de eficiencia que presenta la propuesta.

Los equipos y materiales, que se emplearán en el estudio son: libros, revistas, artículos científicos y repositorios que se encuentren relacionados con la tesis. Asimismo, se contará con software de programación Arduino, tarjetas electrónicas, módulos RFID, módulo Ethernet, batería de larga duración, pantalla led, entre otros.

Definición y Operacionalización de Variables

Definición: El sistema RFID, es un prototipo de seguridad y control de asistencia de los estudiantes que permite que se tenga una mayor información de la asistencia de las personas en un determinado lugar y horario.

Tabla 2.

Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Valor final	Tipo
Sistema RFID	Gestor de Base de datos	Ancho de banda	Numérica
	Batería auxiliar	15 horas	
	Conectividad	Ethernet	
Asistencia de alumnos	Aplicación móvil	Si/no	Nominal
Tardanza de alumnos	Aplicación móvil	Tiempo/min	Numérica

Fuente: Elaboración propia (2022).

Capítulo III. Resultados y Discusión

Diagnóstico General

Objetivo del prototipo

El sistema diseñado para controlar la asistencia de los estudiantes llegará a presentar una dependencia sobre la cantidad de lectores y tarjetas con tecnología RFID la cual se empleará en el colegio CIMA en Chiclayo, este sistema funciona respecto a las placas que permitirá almacenar la información de todos los usuarios.

Funciones del prototipo

El prototipo tendrá las siguientes funciones:

- La autenticación que permitirá reconocer a cada estudiante, dentro de este sistema se podrá identificar a la persona, mantener su información y registrar algunos cambios en los datos.
- El registro de la asistencia permitirá al padre de familia o apoderado(a) del estudiante, confirmar que ya ingresó al colegio mediante el aplicativo Cima que se puede descargar desde Play Store.
- Asimismo, los propios estudiantes podrán verificar si el registro de su asistencia se ha realizado de manera correcta.
- La batería con la que contará el prototipo podrá ser utilizada, aunque no se tenga energía eléctrica pues contará con un alto rendimiento.
- El registro de los estudiantes se encontrará en una memoria interna de equipo.

Atributos del prototipo

Los principales atributos son:

- La seguridad que permitirá el contar con la información de los estudiantes al ingresar al colegio lo que garantizará que se encuentran en un entorno protegido.
- El tiempo que ahorra el colegio para registrar la asistencia y mantener una información rápida.

Descripción

- Estudiante: La información que se presentará será la de nombres completos y teléfono en su registro al sistema.
- Permisos: Eso permitirá reconocer si existe un filtro de la persona al ingresar, dado que si no pertenece al colegio no se permitirá el ingreso.
- Lugar: Reconocerá el lugar donde se encuentra almacenado el nombre de las zonas donde se encuentra el lector RFID.
- Mensaje: Para confirmar el registro de los estudiantes y que se envíe el aviso de asistencia a los padres de familia o apoderados.

Roles:

En los roles del prototipo, se encontrarán:

- Administrador: Es la persona que verifica la identidad del estudiante para llegar a conectarse al sistema, posteriormente, realizar el registro del siguiente estudiante.
- Estudiante: Es la persona que será registrada y verificará si se ha realizado de manera correcta.

Dimensionamiento

Selección de materiales

Radiofrecuencia: Consiste en almacenar los datos de una persona y conservar dicha información para su respectiva identificación cada vez que se requiera.

Figura 2.

Radiofrecuencia



Fuente: Elaboración propia (2022).

Ordenador, host: Es quien recibirá la información de todos los lectores y las da a conocer al sistema de información. También, posee la capacidad de enviar órdenes al lector.

Figura 3.

Ordenador, host.

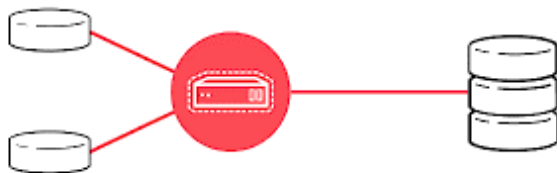


Fuente: Elaboración propia (2022).

Middleware: Son aquellos que permitirán obtener datos, realizar un filtro y manejarlos.

Figura 4.

Middleware



Fuente: Elaboración propia (2022).

Estudio Económico

Presupuesto general del prototipo

Los dispositivos que se encuentran dentro del prototipo de control son adquiridos en distintos lugares del mercado a nivel nacional, cuya finalidad fue adquirirlo a los precios más justos posibles, tomando en cuenta las especificaciones técnicas que se exigen para su implementación.

A continuación, se especifica en las tablas posteriores el estudio económico del prototipo realizado.

Tabla3.

Presupuesto para el prototipo

Materiales	Cantidad	Precio Sub Total (S/.)
Arduino mega.	1	110.00
Shield ethernet.	1	40.00
Módulo RFID.	1	20.00
Buzzer.	1	1.00
LEDS RGB.	1	8.00

Pantalla LCD 20x4.	1	30.00
Adaptador I2C para pantalla LCD 20x4.	1	7.00
Adaptadores iba tipo macho y hembra.	1	30.00
Yumper machos y hembras.	1	6.00
Cargador portátil.	1	100.00
SW con LED rojo.	1	1.00
Total		353.00

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla4.

Presupuesto de mano de obra para el Prototipo Implementado

Descripción	Costo (s/.)
100 horas por 3 meses	2 500.00
Total	2 500.00

Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla5.

Inversión total del prototipo implementado

Descripción	Costo Unit. (S/.)
Materiales para el prototipo	353.00
Presupuesto de mano de obra	2 500.00
Total	2 853.00

Fuente: Elaboración propia (2022).

Objetivo específico 1: Realizar visitas a las instalaciones de la Institución Educativa Particular CIMA de Chiclayo para obtener información del sistema utilizado para el control de asistencia.

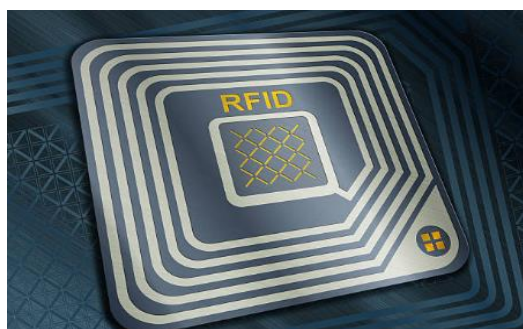
Se realizaron visitas a la Institución Educativa, con la finalidad de recopilar la información necesaria acerca de la utilidad de la implementación del sistema utilizado para controlar la asistencia.

Objetivo específico 2: Estudiar y comprender la arquitectura de un sistema RFID, para diseñar un control de asistencia mediante dicha tecnología.

RFID: Este sistema permitirá transmitir la identidad del estudiante a través de ondas de radio, donde se evidencia la denominación de Autor ID.

Figura 5.

RFID

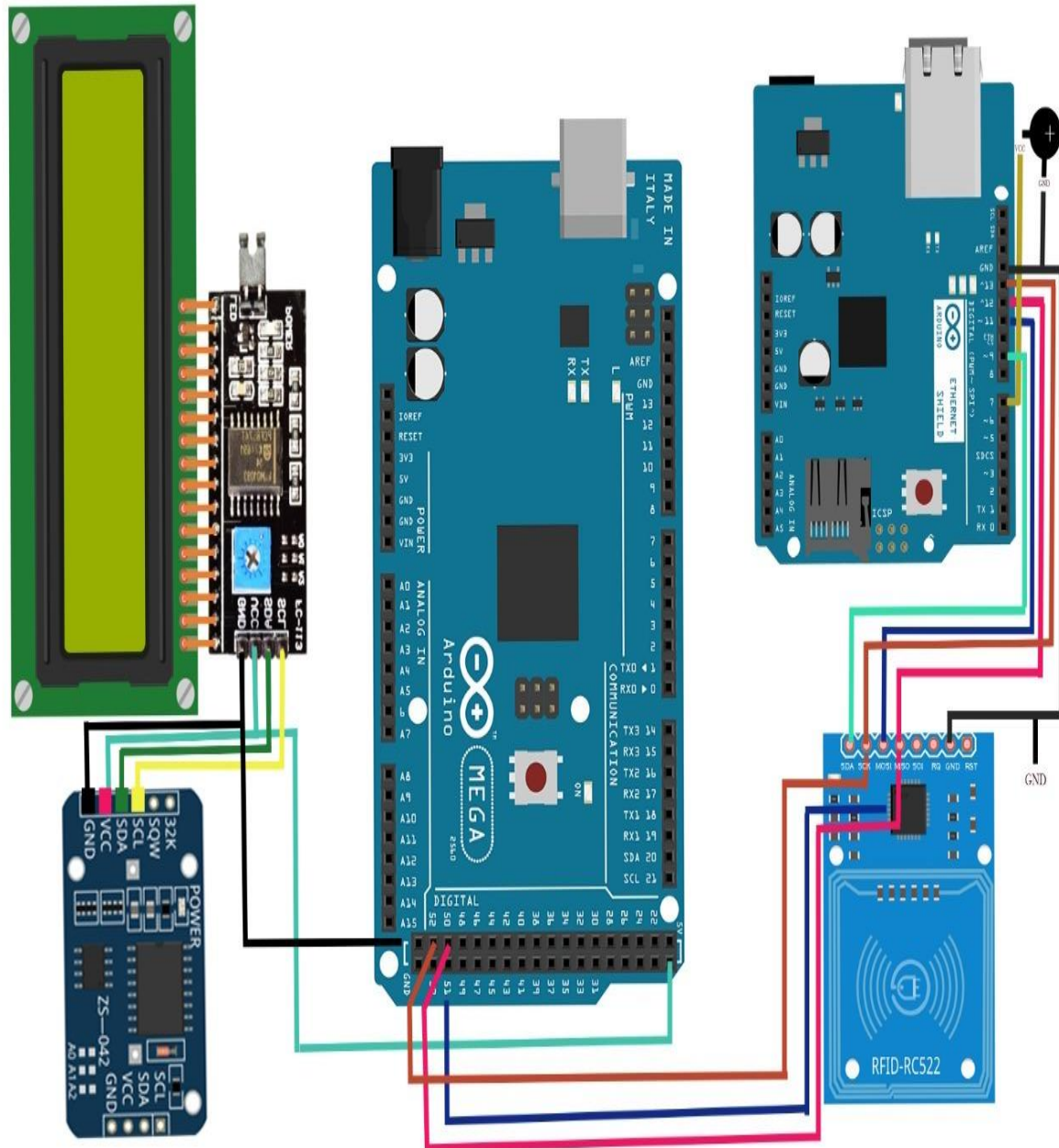


Fuente: Elaboración (2022).

Una de las principales ventajas de la tecnología RFID, es que contiene el mejor tipo de sistema de identificación, por tal razón, existe una combinación eficiente entre el sistema mencionado y el internet, cabe mencionar, que este sistema permite administrar información y enviarla a una determinada base de datos que se puede localizar de manera fácil por medio de la conectividad a la red. De dicha forma, la información acerca del producto será consultada en los dispositivos que sean programados en cualquier lugar designado, con el apoyo de una computadora que tenga conexión a internet, permitiendo conocer la ubicación de ese material.

Figura 6.

Prototipo del sistema de seguridad y control de asistencia



Fuente: Elaboración propia (2022).

Funcionamiento del sistema:

Para iniciar con el procesamiento de la base de datos el administrador deberá registrar a los alumnos, siguiendo los siguientes pasos:

Figura 7.

Base de datos de estudiantes de CIMA Colegio

NIVEL COLEGIO

Alumno... DNI... IEP: ? AÑOS Usuario... Clave... Código... GRADO SECCIÓN RATIFICACIÓN

☐ DNI ☐ FUM ☐ CERT

Sin foto

Vista preliminar

FECHA	MONTO	ESTADO	CONCEPTO	DESC.	MONTO
SIN LETRAS					

TOTAL PAGADO DEUDA VENCER

OBSERVACIONES

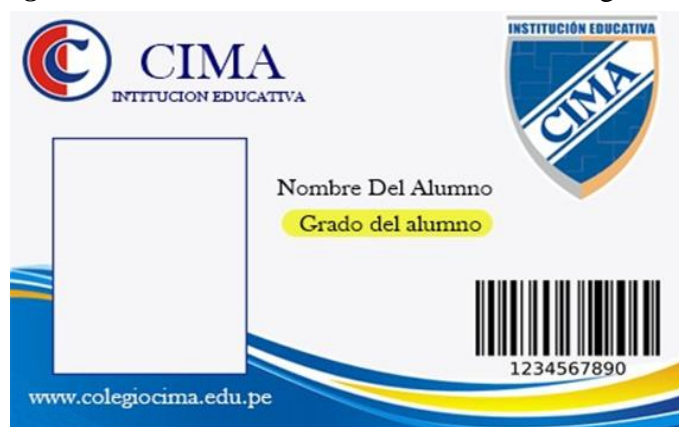
TUTOR:

REPORTES PAGAR LETRAS DOCUMENTOS MODIFICAR ELIMINAR

Fuente: Elaboración propia (2022).

1er Paso: La secretaria se encarga de registrar a los alumnos en el sistema mediante la base de datos de CIMA (la base de datos es propiedad del colegio). Siguiendo al siguiente enlace: <https://intranet.colegiocima.edu.pe/v4cima/>

Figura 8. Carnet de estudiantes de CIMA Colegio



Fuente: Elaboración propia (2022).

2do Paso: En los carnets va impreso la foto y DNI del alumno (sus datos).

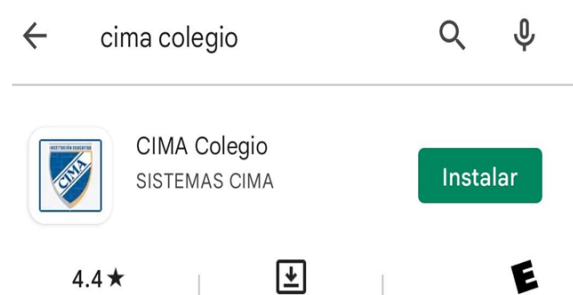
3er Paso: En la tarjeta RFID se graba solo el DNI del estudiante.

4to Paso: El lector RFID al momento que pasan el carnet toma el número de DNI, mediante la APP consulta a quién pertenece. Recibe los apellidos y nombres y los imprime en la pantalla LCD.

5to Paso: La asistencia queda registrada en la base de datos.

Figura 9.

Aplicación CIMA Colegio



Fuente: Elaboración propia (2022).

6to Paso: El padre de familia mediante la aplicación CIMA puede visualizar la hora de llegada de su menor hijo.

Figura 10.

Visualización de al App: Registro de asistencia.



Fuente: Elaboración propia (2022).

Objetivo específico 3: Evaluar el uso del sistema diseñado, con encuestas del desempeño, a los padres de familia y estudiantes

Se aplicó una encuesta a los padres de familia y estudiantes, cabe mencionar que la encuesta tuvo el siguiente resultado en el análisis de fiabilidad:

Tabla 6.

Análisis de fiabilidad

Resumen de procesamiento de casos		N	%
Casos	Válido	305	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	305	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,862	12

Fuente: Programa estadístico SPSS versión 25.

Lo cual indica que, con un alfa de Cronbach igual a 0,862 se tiene una fiabilidad alta, por lo tanto, se aplicó las encuestas de forma adecuada.

Tabla 7.

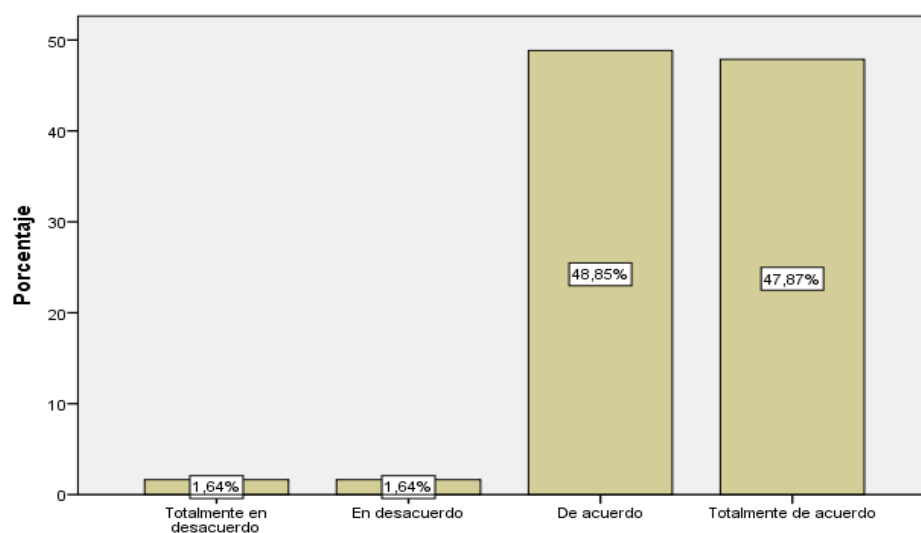
¿Considera que el uso de la tecnología aporta de manera favorable en la seguridad de sus hijos?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	5	1,6
En desacuerdo	5	1,6
De acuerdo	149	48,9
Totalmente de acuerdo	146	47,9
Total	305	100

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 11.

¿Considera que el uso de la tecnología aporta de manera favorable en la seguridad de sus hijos?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: Acorde a los resultados de la encuesta, se obtuvo que, los padres de familia consideran que el uso de la tecnología tiene un aporte favorable a la seguridad de los estudiantes, en el cual se evidenció un 49% estar de acuerdo y un 48% totalmente de acuerdo.

Tabla 8.

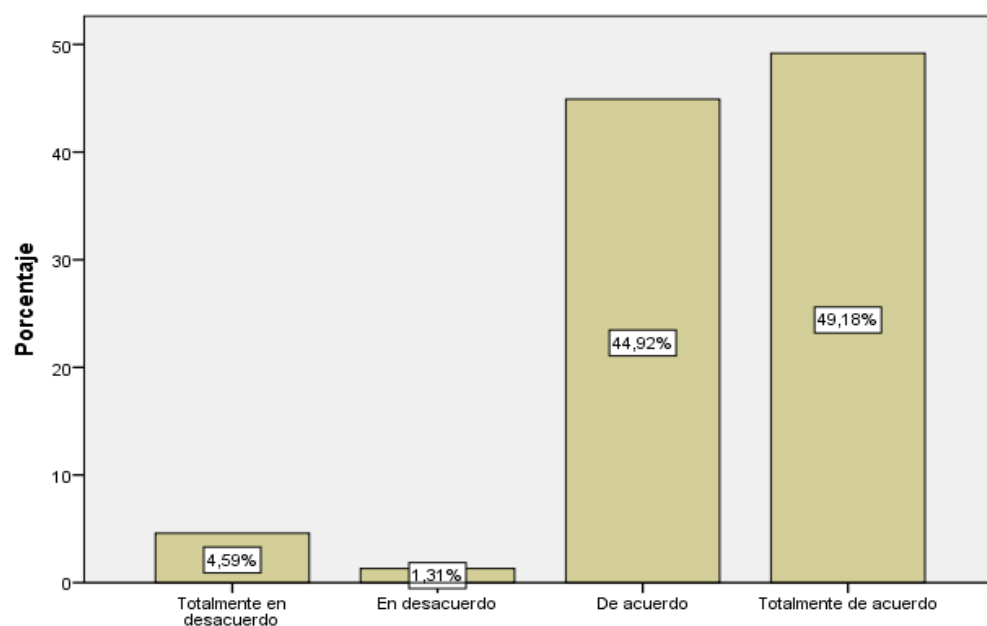
¿Constantemente se siente preocupado por la asistencia de sus hijos al colegio?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	14	4,6
En desacuerdo	4	1,3
De acuerdo	137	44,9
Totalmente de acuerdo	150	49,2
Total	305	100

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 12.

¿Constantemente se siente preocupado por la asistencia de sus hijos al colegio?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: Se demostró que los padres de familia presentan preocupación por la asistencia de sus hijos al colegio, esencialmente por los últimos casos de desaparición que ha existido en la ciudad de Chiclayo, con resultados del 45% de acuerdo y el 49% totalmente de acuerdo.

Tabla 9.

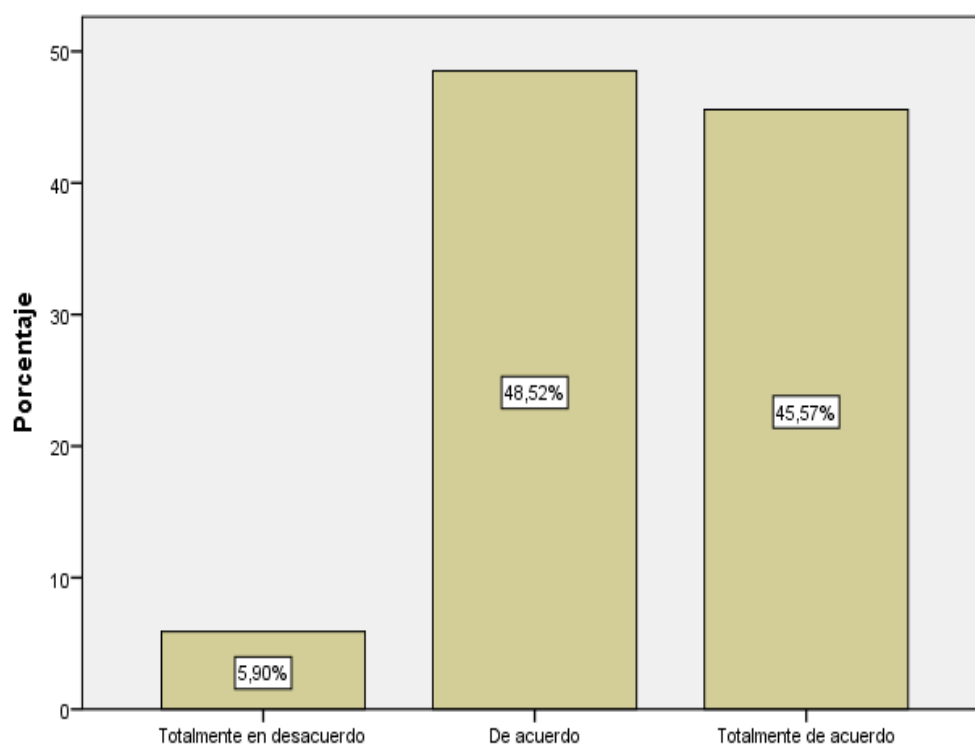
¿Se siente más seguro al tener información real de la localización y asistencia de sus hijos al colegio?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	18	5,9
En desacuerdo	148	48,5
De acuerdo	139	45,6
Totalmente de acuerdo		
Total	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 13.

¿Se siente más seguro al tener información real de la localización y asistencia de sus hijos al colegio?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: En los resultados obtenidos se demostró que el 48% de los padres de familia están de acuerdo en la seguridad de tener información real acerca de la localización y asistencia de sus hijos al colegio

Tabla 10.

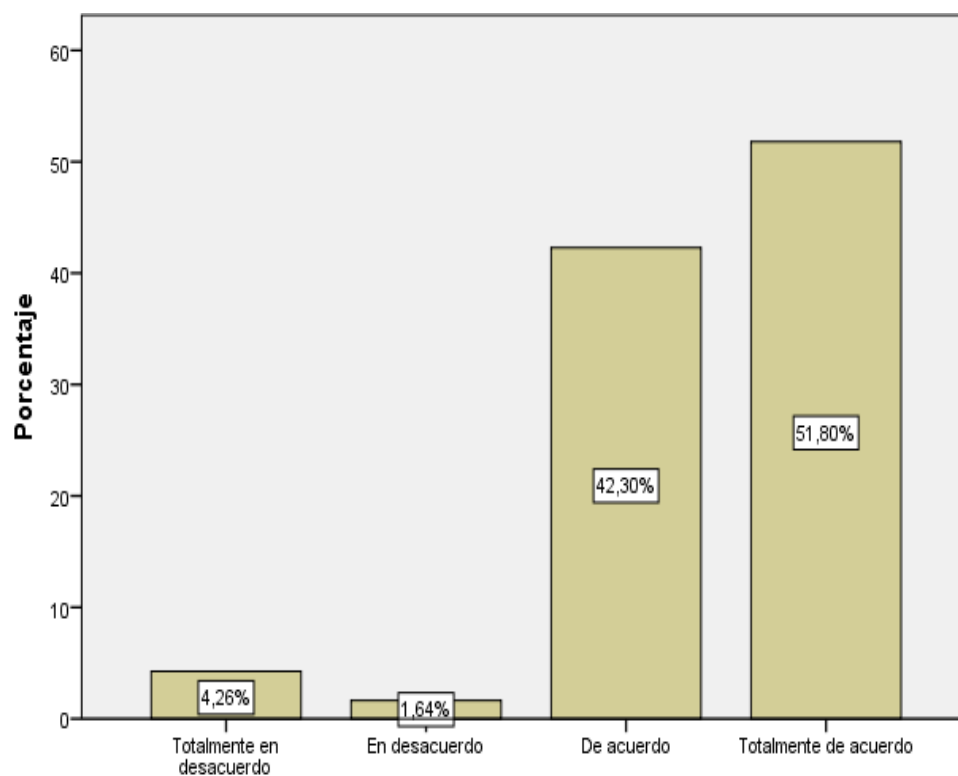
¿Considera que el uso de un prototipo de seguridad y asistencia es una excelente opción?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	13	4,3
En desacuerdo	5	1,6
De acuerdo	129	42,3
Totalmente de acuerdo	158	51,8
Total	305	100

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 14.

¿Considera que el uso de un prototipo de seguridad y asistencia es una excelente opción?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: Los resultados del estudio determinaron que un 42% de los padres de familia encuestados consideran que el uso del prototipo de seguridad es la mejor opción, y el 51% están totalmente de acuerdo.

Tabla 11.

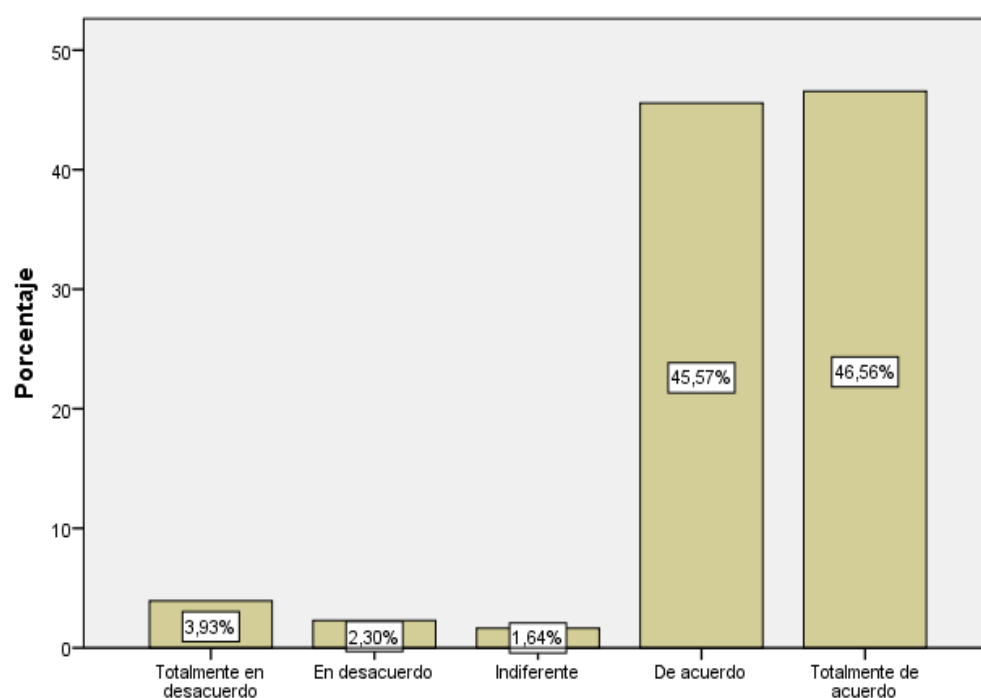
¿Considera que el uso de RFID para tener seguridad de la asistencia de sus hijos, es eficiente?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	12	3,9
En desacuerdo	7	2,3
De acuerdo	5	1,6
Totalmente de acuerdo	139	45,6
Total	142	46,6
	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 15.

¿Considera que el uso de RFID para tener seguridad de la asistencia de sus hijos, es eficiente?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: El 46% de los encuestados respondieron estar de acuerdo con la eficiencia del uso del RFID para crear una mayor seguridad de la asistencia de los estudiantes y el 47% están totalmente de acuerdo.

Tabla 12.

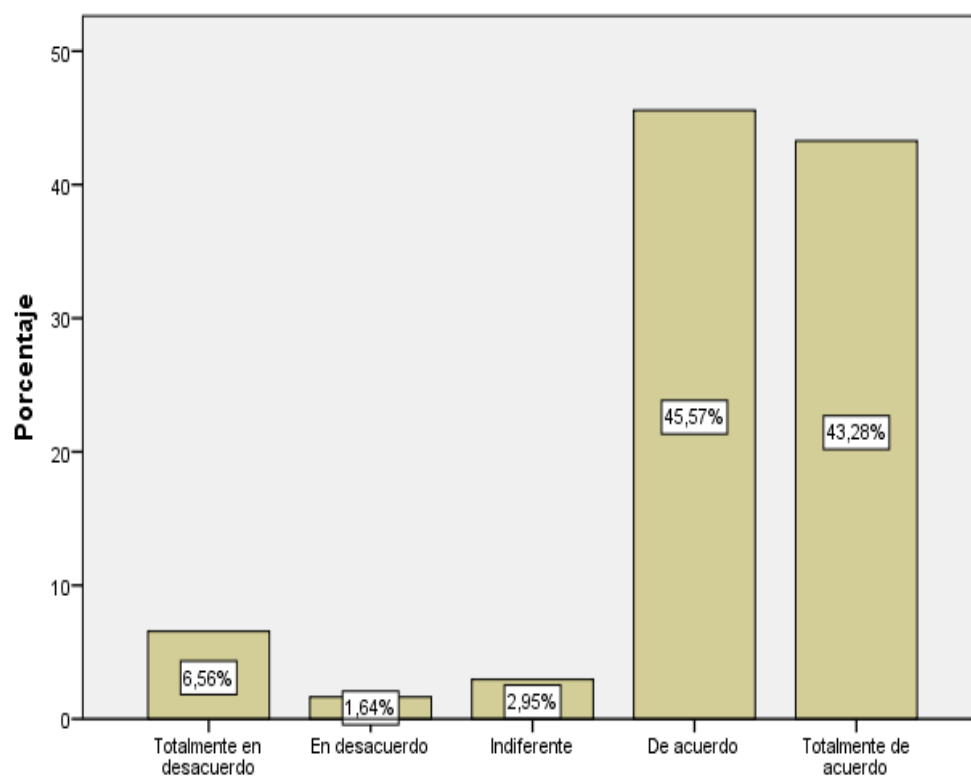
¿Se siente con mayor confianza que el colegio CIMA cuente con dicha tecnología?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	20	6,6
En desacuerdo	5	1,6
De acuerdo	9	3,0
Totalmente de acuerdo	139	45,6
Total	132	43,3
	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 16.

¿Se siente con mayor confianza que el colegio CIMA cuente con dicha tecnología?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: Los resultados de la encuesta determinaron que el 46% de los padres de familia sienten una mayor confianza con dicha tecnología en la Institución Educativa CIMA y el 43% respondieron que están totalmente de acuerdo.

Tabla 13.

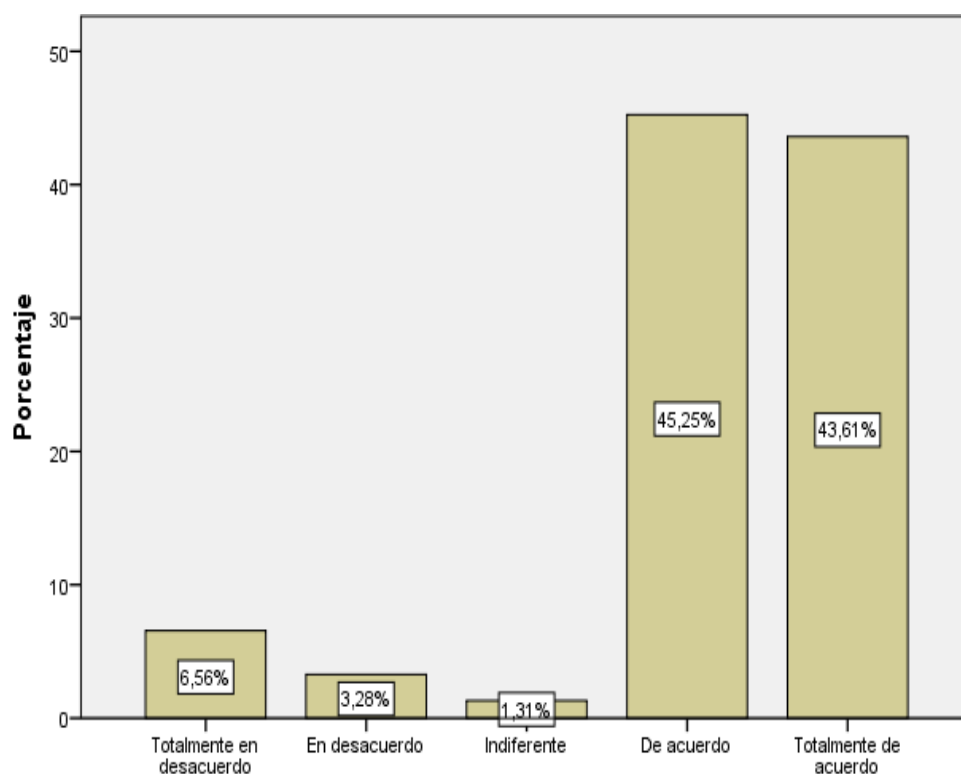
¿Considera que la elaboración del prototipo debe ser implementado en diferentes Instituciones Educativas?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	20	6,6
En desacuerdo	10	3,3
De acuerdo	4	1,3
Totalmente de acuerdo	138	45,2
Total	133	43,6
Total	305	100

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 17.

¿Considera que la elaboración del prototipo debe ser implementado en diferentes Instituciones Educativas?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: En los resultados de la encuesta se demostró que el 46% de los padres de familia están de acuerdo en la idea de la elaboración del prototipo en todas las Instituciones educativas de la ciudad y el 43% están totalmente de acuerdo.

Tabla 14.

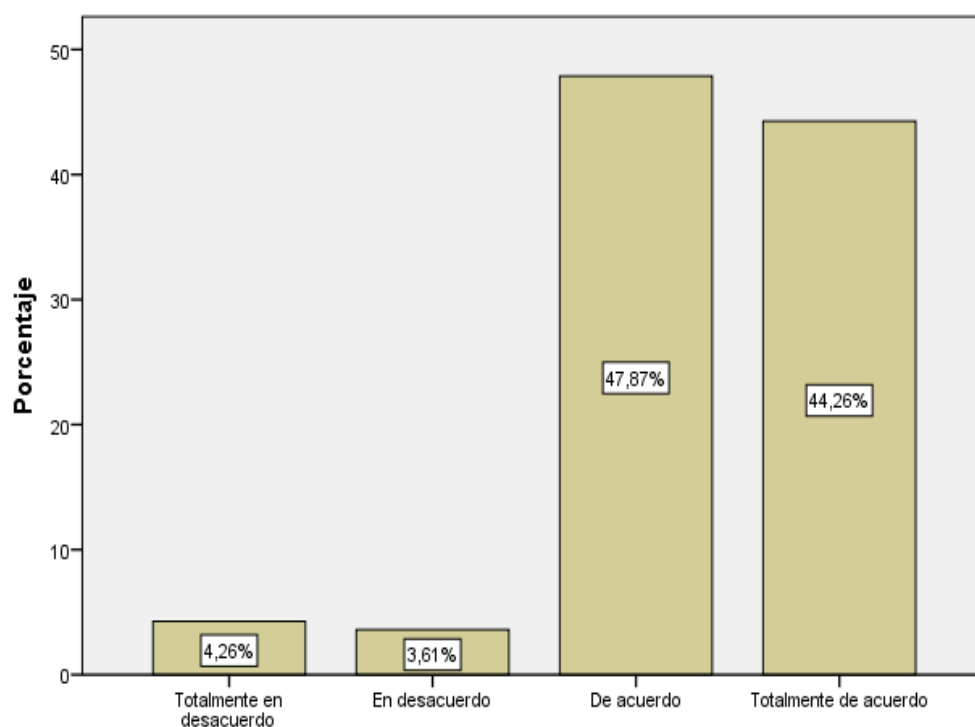
¿Existe la probabilidad que recomiende el uso del prototipo en cualquier tipo de Institución o empresa?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	13	4,3
En desacuerdo	11	3,6
De acuerdo	146	47,9
Totalmente de acuerdo	135	44,3
Total	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 18.

¿Existe la probabilidad que recomiende el uso del prototipo en cualquier tipo de Institución o empresa?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, se obtuvo que un 48% de los padres de familia se encuentran de acuerdo en recomendar el uso del prototipo en cualquier organización o empresa privada.

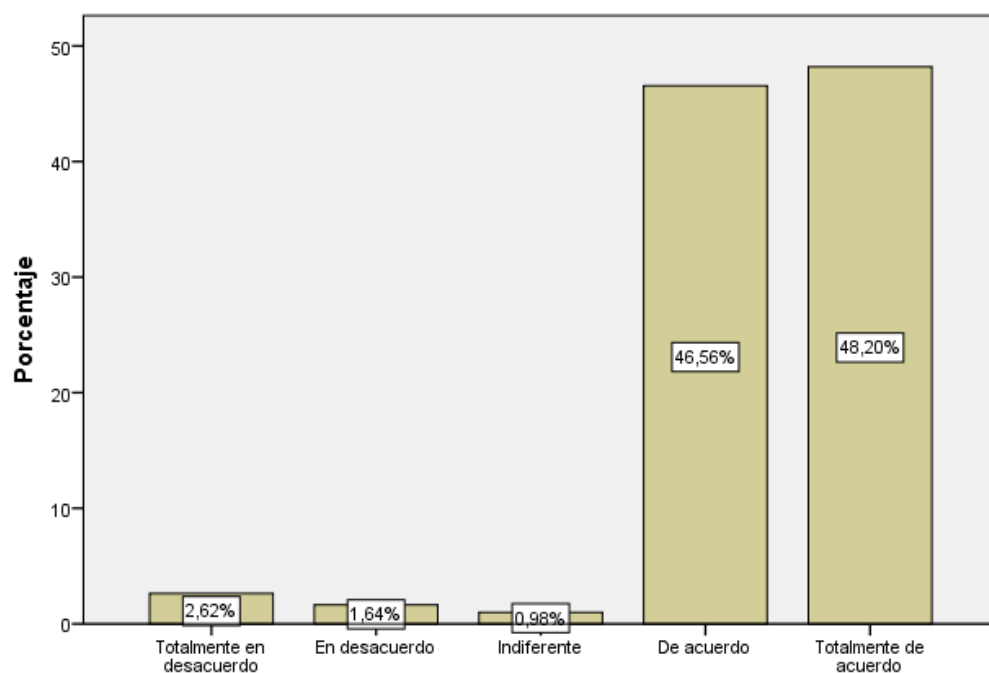
Tabla 15.

¿Considera que el uso de un RFID para controlar su asistencia al colegio, es adecuado?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	8	2,6
En desacuerdo	5	1,6
De acuerdo	3	1,0
Totalmente de acuerdo	142	46,6
Total	147	48,2
Total	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 19. ¿Considera que el uso de un RFID para controlar su asistencia al colegio, es adecuado?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos, se presentó que el 47% de los estudiantes consideran que el uso de un RFID es adecuado para el control de sus asistencias y el 48% está totalmente de acuerdo.

Tabla 16.

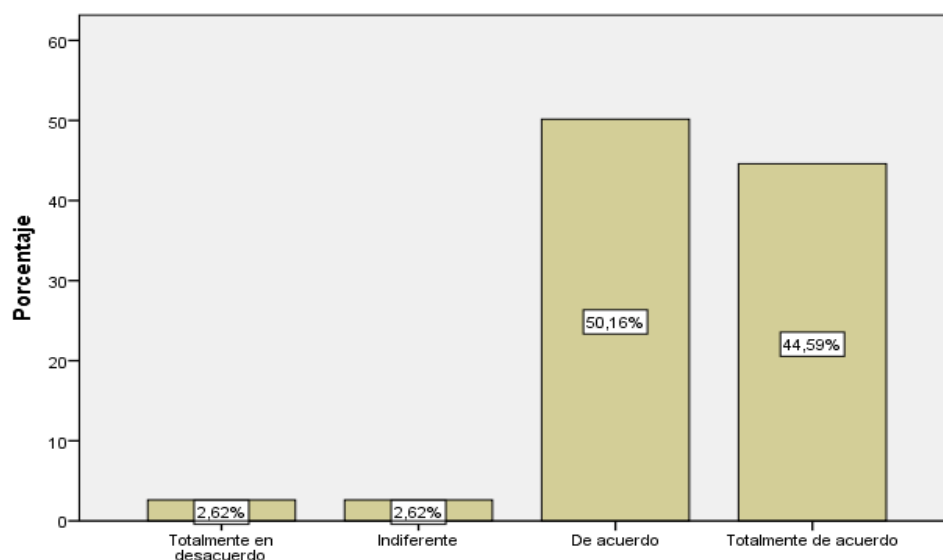
¿Considera que es efectivo y rápido el prototipo diseñado para el registro de su asistencia?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	8	2,6
En desacuerdo	8	2,6
De acuerdo	153	50,2
Totalmente de acuerdo	136	44,6
Total	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 20.

¿Considera que es efectivo y rápido el prototipo diseñado para el registro de su asistencia?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas hacia los estudiantes, se evidenció que un 50% de ellos están de acuerdo en considerar que el prototipo diseñado tiene alta eficiencia para el registro de su asistencia dado a la rapidez con la que cuenta y el 45% están totalmente de acuerdo.

Tabla 17.

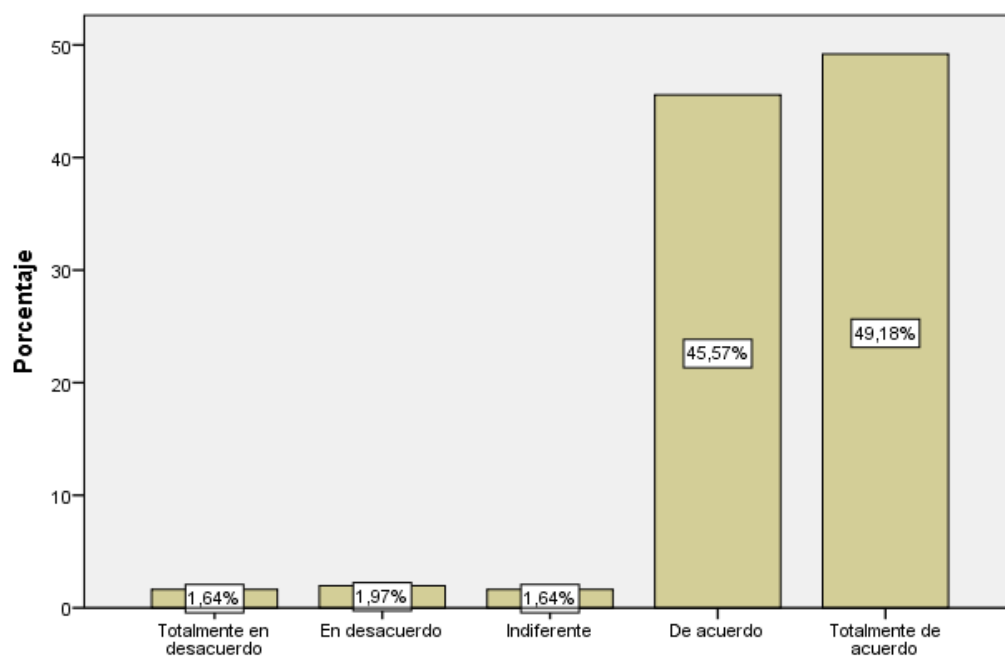
¿Se siente más seguro al brindar información a sus padres del control de su asistencia?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	5	1,6
En desacuerdo	6	2,0
De acuerdo	5	1,6
Totalmente de acuerdo	139	45,6
Total	150	49,2
	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 21.

¿Se siente más seguro al brindar información a sus padres del control de su asistencia?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos, se da a conocer que el 45% de los estudiantes sienten una mayor seguridad al confirmar la información de sus asistencias a sus padres y el 49% están totalmente de acuerdo.

Tabla 18.

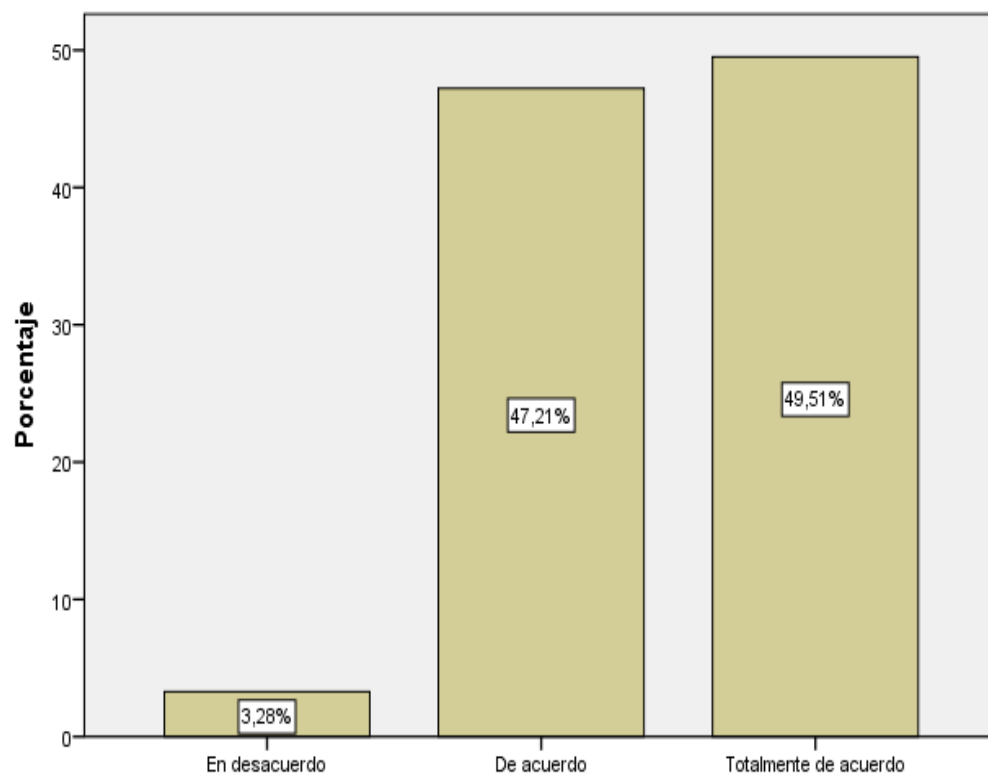
¿Considera efectivo el trabajo realizado por los Ing. Electrónicos para la elaboración del sistema de seguridad y control de asistencia?

Escala	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	10	3,3
De acuerdo	144	47,2
Totalmente de acuerdo	151	49,5
Total	305	100,0

Fuente: Elaboración propia (2022).

Figura 22.

¿Considera efectivo el trabajo realizado por los Ing. Electrónicos para la elaboración del sistema de seguridad y control de asistencia?



Fuente: Elaboración propia (2022).

Interpretación: Como calificación, la última pregunta de la encuesta, estuvo orientada a la eficiencia del trabajo realizado por los Ing. Electrónicos en la elaboración del prototipo como sistema de seguridad y control de asistencia, donde se obtuvo que un 49% de los encuestados estuvieron totalmente de acuerdo y el 47% de acuerdo.

Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre los objetivos planteados en el estudio, se dio a conocer que, en primer lugar, se realizó un análisis del actual sistema de la Institución Educativa, con el fin de conocer, las características en las que se ha venido desarrollando, así como el objetivo que desean del prototipo, donde se encontró que la necesidad principal que se satisfará con el prototipo es tener información inmediata de la asistencia de los estudiantes de la Institución Educativa, de manera que sus familiares también sientan la seguridad de la asistencia de sus hijos. Estos resultados guardan coherencia con lo abordado en el estudio de Pillasagua & Valverde (2020), se demostró que en la Institución Educativa “Vicente Piedrahita Carbo”, donde la principal finalidad fue brindar información a los padres de familia sobre la situación de cada estudiante. Conforme a ello, se presenta la teoría de López et al., (2020), quien afirmó que el sistema brinda beneficios en cuanto al nivel de información rápida que se puede obtener de ella, mediante el uso de internet.

Por otro lado, se realizó un estudio acerca de la arquitectura del sistema RFID, con el que se comprobó su eficacia en su implementación, acorde a todos los componentes que contiene, su preparación y prueba, dentro de ello, se utilizó los materiales convenientes y de buena calidad que garantice un buen funcionamiento del prototipo. Estos resultados tienen concordancia con el estudio realizado por Quicaliquin (2018), se determinó que, la utilización de dispositivos lectores que contengan una mayor ampliación de lectura, es importante más aún cuando se presenten determinados inconvenientes que obstaculicen la comunicación. Lo señalado, presenta el sustento teórico del autor Paz et al., (2020), quien se refirió a este sistema RFID como una tarjeta inteligente, que contiene un chip integrado cuya memoria interna tiene alta capacidad de almacenamiento, asimismo presenta una antena, y un sustrato que permite la consistencia del prototipo.

Asimismo, respecto al diseño de un nuevo sistema de control de asistencia fiable que permita el registro de 360 estudiantes usando las tarjetas inteligentes, se diseñó un sistema que alcance la expectativa de la Institución Educativa, de manera que la cantidad de estudiantes pueda ser reconocida en el lector y no existan errores, por lo tanto, se ha programado para acceder a esa cantidad sin preocupación que alguno quede

sin ser registrado. Este estudio, tiene coherencia con lo abordado por Sotelo (2020), quien, en su tesis, diseñó un sistema además de considerar el alto grado de control de acceso que se contiene en la tecnología del Perú, se obtuvo también un buen nivel para la huella dactilar, así como de código de barra, con el que se programan las cantidades programadas. Los aspectos mencionados anteriormente, presentan el sustento teórico de Aguilera & Villegas (2019), quien puntualizó sobre la importancia de diseñar un prototipo adecuado y en estructura estable que mantenga la conectividad del prototipo y la base de datos, de esa manera, la efectividad del prototipo permite el cumplimiento del objetivo.

En lo que concierne al objetivo general, se diseñó un prototipo para el control de acceso a aulas y laboratorios, y registro automático de asistencia a clase, para reducir el tiempo que estas áreas conllevan, así como el garantizar a los padres de familia que sus hijos sí asisten a clases como es lo debido. Se aplicó la tecnología con el apoyo de circuitos, tablas, programación, prototipos semejantes y pruebas, en las cuales se aseguró que el sistema sea confiable y accesible para que el registro de los alumnos se realice de manera exitosa, sin inconvenientes ni demoras, en el colegio CIMA de la ciudad de Chiclayo, empleando la tecnología RFID. Estos resultados son similares a lo encontrado en el estudio de Arévalo & Garnica (2019), quien construyó un prototipo de aplicación local, en ese caso los autores lo utilizaron para controlar el acceso de todo el personal de una Universidad de Cundimarca, mediante la tecnología RFID, lo cual permite concluir que, la herramienta es bastante eficiente para controlar el acceso con fácil manejo, y posee las prioridades que se desean. Estos resultados guardan el respaldo de la teoría de Martínez et al., (2019), afirma que la tecnología RFID, alcanza la adquisición de datos identificándolos de manera inmediata, logra almacenar los datos registrados y su objetivo es transmitir la identidad de un objeto por medio de ondas de radios que se emiten desde un chip.

Capítulo IV: Conclusiones

Se concluye que las instalaciones de la Institución Educativa Particular CIMA, objeto de estudio de la investigación, cuenta con los espacios y recursos tecnológicos adecuados para llevar a cabo la implementación del prototipo como sistema de seguridad y control de asistencia propuesto y diseñado en la investigación.

Se concluye que el diseño del sistema de seguridad y control de asistencia contó con los materiales adecuados para su elaboración, con el uso de un sistema RFID, fue eficiente y siguió la estructura determinada conforme se señala en teoría, demostrando la viabilidad de su implementación.

Se concluye que, de acuerdo a una evaluación del uso del sistema diseñado, mediante encuestas dirigidas a los padres de familia y estudiantes, se ha cumplido con el objetivo del sistema pues tiene un alto nivel de aceptación de todos los encuestados, demostrando la eficiencia de la seguridad y control de asistencia.

Capítulo V: Recomendaciones

Se recomienda al director de la Institución Educativa Particular CIMA, que constantemente se realice una supervisión de los recursos tecnológicos que aportan a la seguridad y control de asistencia de los estudiantes, de manera que sea siempre favorable para los futuros sistemas que se puedan implementar similares al propuesto en la investigación.

Se recomienda a las demás Instituciones Educativas que implementen esta alternativa de prototipo de seguridad y control de asistencia con el fin que se aplique en todos los estudiantes y padres de familia que deseen tener la valiosa información de la asistencia al centro de estudios.

Se recomienda a los padres de familia y estudiantes, que permanezcan comunicados y pendientes de la seguridad de sus hijos, con la finalidad que se distribuya el sistema y llegue a los lugares donde más se necesita y así se logre evitar preocupaciones, secuestros o robos y se pueda reaccionar a tiempo.

Bibliografía

- Aguilera, C. (2019). Bitácora de acceso digital asistida por tecnología RFID. *Encuentro de jóvenes investigadores*, 1-7. Obtenido de <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3118/2583>
- Aguilera, C., & Villegas, R. (2019). Bitácora de acceso digital asistida por tecnología RFID. *Jóvenes en la ciencia*. Obtenido de <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3118>
- Arévalo, D., & Garnica, M. (2019). *Construcción de un prototipo de aplicación local para el control de acceso de personal utilizando tecnología RFID en la Universidad de Cundinamarca Facatativa*. Facatativá: Universidad de Cundinamarca. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2037/CONSTRUCCI%C3%93N%20DE%20UN%20PROTOTIPO%20DE%20APLICACI%C3%93N%20LOCAL%20PARA%20EL%20CONTROL%20DE%20ACCESO%20DE%20PERSONAL%20UTILIZANDO.pdf?sequence=1>
- Arrascue, V. (2019). *Prototipo de identificación RFID para mejorar el control de inventarios de equipos electrónicos en el laboratorio de la EPIE - UNPRG*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8250/BC-4650%20ARRASCUE%20VITTE.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrasco, S. (2018). *Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación* (Segunda ed.). Lima: Editorial San Marcos.
- Custodio, J., & Vidarte, A. (2016). *Diseño y construcción de un sistema de control para el registro de préstamos de equipos a los estudiantes, para el laboratorio de Ingeniería electrónica de la UNPRG*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/916/BC-TES-5681.pdf?sequence=1>
- GESTIÓN. (2016). Control de asistencia en las instituciones educativas. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/perucamaras-inasistencia-escolar-alcanza-18-macro-region-norte-125289>
- Gómez, F., Rodríguez, E., & Valencia, G. (2018). Localización automática escolar y monitoreo y control de ingreso y salida de estudiantes a través de la integración de tecnologías

- GPRS, GPS, Arduino y RFID. *Universitaria Agustiniiana Uniagustiniana*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Edgar-Serna-M/publication/339177129_Desarrollo_e_innovacion_en_ingenieria_4_ed/links/5e42a2f4458515072d91c468/Desarrollo-e-innovacion-en-ingenieria-4-ed.pdf#page=233
- Lara, S., Albarracín, L., & Ponce, D. (2020). Prototipo de reconocimiento facial para mejorar el control de asistencia de estudiantes en UNIANDES, Quevedo. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 60-72. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7608931>
- Llanos, B., & Atencio, R. (2019). *Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control utilizando RFID e IOT, Caso laboratorio control y automaización - EPIME*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12017/Llanos_Ronald_Atencio_Ronald.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- López, L., Serna, A., Cosme, A., & Soto, J. (2020). Diseño de prototipo de identificación personal mediante tarjetas inteligentes de proximidad RFID en CEAD Acacias. *Documentos de trabajo ECBTI*. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/wpecbti/article/view/4316>
- López, S. (2018). Diseño de antenas para etiquetas de RFID en escenarios de alta exigencia. *Universitat Autònoma de Barcelona*, 177. Obtenido de <https://www.tdx.cat/handle/10803/462033#page=1>
- Márquez, L., Abdo, Y., & Ángulo, F. (2015). Prototipo de control de acceso a aulas y registro automático de asistencia. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/319958586_PROTOTIPO_DE_CONTROL_DE_ACCESO_A_AULAS_Y_REGISTRO_AUTOMATICO_DE_ASISTENCIA
- Martínez, G., Morales, V., Salazar, E., & Valencia, J. (2019). Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID. *Revista de tecnología informática*. Obtenido de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Tecnologia_Informatica/vol3num9/Revista_de_Tecnolog%C3%ADa_Inform%C3%A1tica_V3_N9_4.pdf
- Martínez, G., Morales, V., Salazar, E., & Valencia, J. (2019). Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID. *Conference: Interdisciplinary Congress of Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics and Information Technology*, 1-14. Obtenido de https://www.ecorfan.org/booklets/Booklets_CIERMMI_2019/06-

%C3%81rea%20Ingenier%C3%ADa%20y%20Tecnolog%C3%ADa/CIER-243%20LISTO/CIER-243.pdf

Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación: diseño y ejecución*. Bogotá: Ediciones de la U.

Paz, N., Marante, F., & Paz, S. (2020). Microstrip antenna with circular polarization for RFID applications AT 2.4GHZ. *Telemática*, 38-47. Obtenido de <https://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/401>

Pillasagua, K., & Valverde, D. (2020). *Diseño de un prototipo de un sistema de control de asistencia de estudiantes, utilizando tecnología Arduino y RFID, aplicada a la escuela de Educación Básica "Vicente Piedrahita Carbo" de la provincia del Guayas, Cantón Daule*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/48829/1/B-CINT-PTG-N.523%20Pillasagua%20San%20Lucas%20Karina%20Lisette%20.%20Valverde%20Verdezoto%20Dario%20Benigno.pdf>

Pulido, F., Carrillo, C., & Fonseca, A. (2018). Sistema de alerta remota y control de acceso mediante RFID. *Preparación de artículos revista Visión Electrónica: algo más que un estado sólido*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13470/PulidoPorrasFabianAntonio2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quicaliquin, D. (2018). *Implementación de un prototipo: Sistema automático de censado inalámbrico basado en RFID para estaciones de control de buses urbanos de Riobamba*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9146/5/98T00198.pdf>

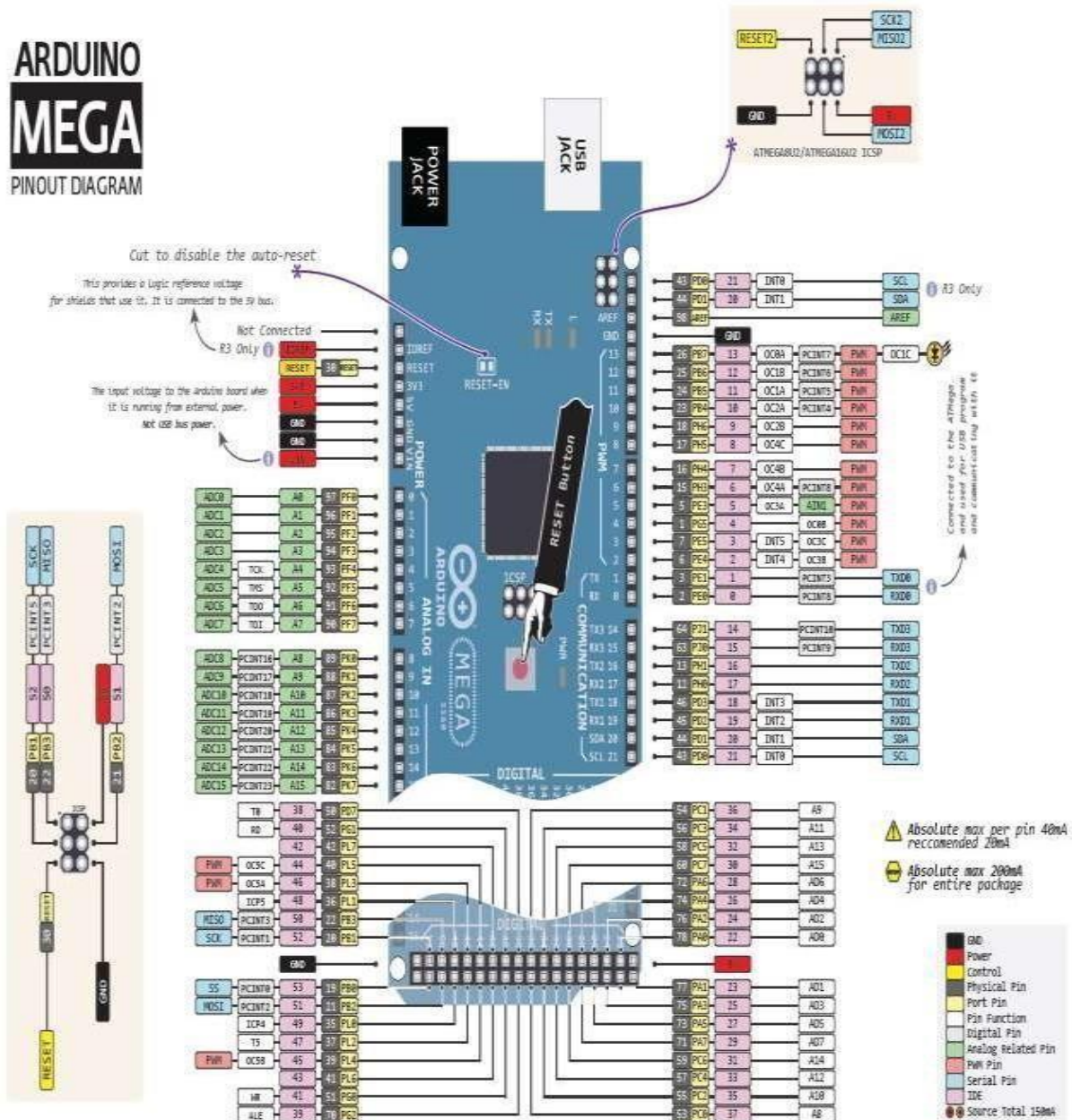
Reina, E., Patiño, S., & Quijosaca, F. (2019). Evaluación de la calidad en uso de un sistema web móvil de control de asistencia a clases de docentes y estudiantes. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Susana-Patino/publication/335754151_Evaluacion_de_la_calidad_en_uso_de_un_sistema_web_movil_de_control_de_asistencia_a_clases_de_docentes_y_estudiantes_aplicando_la_norma_ISOIEC_25000_SQuaRe/links/5d797628299bf1cb80997

Reyes, A., Verástegui, F., & Collazos, J. (2018). Desarrollo prototipo de un sistema de información biométrico dactilar. *Revista vínculos*, 29-40. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/13946/14217>

Sánchez, H., & Reyes, C. (2015). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica* (Quinta ed.). Lima: Editorial Visión Universitaria.

- Serna, A., Cosme, A., López, L., & Soto, J. (2019). Diseño de prototipo de identificación personal mediante tarjetas inteligentes de proximidad RFID en CEAD Acacías. *Working Papers - ECBTI*, 1-7. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/wpecbti/article/view/4316/4258>
- Sotelo, A. (2020). *Diseño de un prototipo de control de acceso basado en Tecnología Biométrica de huella dactilar, lector de barras y RFID*. Lima: Universidad Tecnológica del Perú. Obtenido de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3796/Antonio%20Sotelo_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Supo, J. (2018). *Seminario de Investigación Para la Producción Científica*. Arequipa: Seminario Online llevado a cabo en Arequipa.
- Toala, J. (2020). *Estudio de factibilidad de un sistema de control de acceso con tecnología RFID para la contribución de la seguridad del laboratorio de hemtología de la carrera de laboratorio clínico de la Universidad estatal del Sur de Manabí*. Manabí: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2688/1/TOALA%20CARVAJAL%20JEFFERSON%20ANTONIO.pdf>
- Torres, J., & Arellano, H. (2018). *Prototipo de sistema de monitoreo de estudiantes dentro una ruta escolar utilizando PHP, módulo RFID y Arduino*. Cartagena: Universidad del Sinú. Obtenido de <http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/52/Prototipo%20de%20sistema%20de%20monitoreo%20de%20estudiantes%20dentro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vega, J., Sánchez, F., Salgado, G., & Lagos, M. (2018). Sistem de acceso usando una tarjeta RFID y verificación de rostro. *Ingenius. Revista de ciencia y tecnología*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-860X2018000200102
- Zarate, A., & Lima, Z. (2020). *Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada*. Lima: Universidad Peruana Unión. Obtenido de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3537/Aron_Tesis_Licenciatura_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y

• **ANEXOS A. Ficha Técnica de Arduino Mega 2560**





MFRC522

Standard performance MIFARE and NTAG frontend

Rev. 3.9 — 27 April 2016
112139

Product data sheet
COMPANY PUBLIC

1. Introduction

This document describes the functionality and electrical specifications of the contactless reader/writer MFRC522.

Remark: The MFRC522 supports all variants of the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus RF identification protocols. To aid readability throughout this data sheet, the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus products and protocols have the generic name MIFARE.

1.1 Differences between version 1.0 and 2.0

The MFRC522 is available in two versions:

- MFRC52201HN1, hereafter referred to version 1.0 and
- MFRC52202HN1, hereafter referred to version 2.0.

The MFRC522 version 2.0 is fully compatible to version 1.0 and offers in addition the following features and improvements:

- Increased stability of the reader IC in rough conditions
- An additional timer prescaler, see [Section 8.5](#).
- A corrected CRC handling when RX Multiple is set to 1

This data sheet version covers both versions of the MFRC522 and describes the differences between the versions if applicable.

2. General description

The MFRC522 is a highly integrated reader/writer IC for contactless communication at 13.56 MHz. The MFRC522 reader supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG.

The MFRC522's internal transmitter is able to drive a reader/writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443 A/MIFARE cards and transponders without additional active circuitry. The receiver module provides a robust and efficient implementation for demodulating and decoding signals from ISO/IEC 14443 A/MIFARE compatible cards and transponders. The digital module manages the complete ISO/IEC 14443 A framing and error detection (parity and CRC) functionality.

The MFRC522 supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 products. The MFRC522 supports contactless communication and uses MIFARE higher transfer speeds up to 848 kBd in both directions.



• ANEXO C. Encuesta

ENCUESTA

Instrucciones: El presente cuestionario, está dirigido a los padres de familia de los estudiantes de la Institución Educativa Privada CIMA, con la finalidad que brinden información acerca de la efectividad de la implementación del prototipo de seguridad y control de asistencia de los estudiantes. Para el correcto llenado del instrumento, deberá considerar la siguiente escala valorativa:

1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Indiferente, 4. De acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo

Evaluación de desempeño		ESCALA				
		1	2	3	4	5
1.	¿Considera que el uso de la tecnología aporta de manera favorable en la seguridad de sus hijos?					
2.	¿Constantemente se siente preocupado por la asistencia de sus hijos al colegio?					
3.	¿Se siente más seguro al tener información real de la localización y asistencia de sus hijos al colegio?					
4.	¿Considera que el uso de un prototipo de seguridad y asistencia es una excelente opción?					
5.	¿Considera que el uso de RFID para tener seguridad de la asistencia de sus hijos, es eficiente?					
6.	¿Se siente con mayor confianza que el colegio CIMA cuente con dicha tecnología?					
7.	¿Considera que la elaboración del prototipo debe ser implementado en diferentes Instituciones Educativas?					
8.	¿Existe la probabilidad que recomiende el uso del prototipo en cualquier tipo de Institución o empresa?					
Para los estudiantes		1	2	3	4	5
9.	¿Considera que el uso de un RFID para controlar su asistencia al colegio, es adecuado?					
10.	¿Considera que es efectivo y rápido el prototipo diseñado para el registro de su asistencia?					
11.	¿Se siente más seguro al brindar información a sus padres del control de su asistencia?					
12.	¿Considera efectivo el trabajo realizado por los Ing. Electrónicos para la elaboración del sistema de seguridad y control de asistencia?					

Proyecto Final

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

6%

2

repositorio.ucundinamarca.edu.co

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unesum.edu.ec

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Universidad de Cundinamarca

Trabajo del estudiante

1%

8

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

1%

9

dspace.esPOCH.edu.ec

Fuente de Internet



<1 %

10

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

11

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

12

www11.urbe.edu

Fuente de Internet

<1 %

13

Submitted to Universidad Continental

Trabajo del estudiante

<1 %

14

revistas.unipamplona.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

15

archivo.gestion.pe

Fuente de Internet

<1 %

16

www.ecorfan.org

Fuente de Internet

<1 %

17

repositorio.usil.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

18

www.studocu.com

Fuente de Internet

<1 %

19

www.coursehero.com

Fuente de Internet



<1 %

20	Submitted to Universidad Tecnologica de Honduras Trabajo del estudiante	<1 %
21	kimuk.conare.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.upeu.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
23	sistemagestorbasededatos19.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
24	www.quaronline.com Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to INACAP Trabajo del estudiante	<1 %
27	www.satipyme.com Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Cientifica del Sur Trabajo del estudiante	<1 %
29	archive.org Fuente de Internet	<1 %
30	lbtincher.schoolloop.com Fuente de Internet	 <1 %
31	www.theibfr.com	




Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Larry Jovi/Jorge Enrique Burgos Rugggel/Vilchez Bances
Título del ejercicio:	Perfil Maestria
Título de la entrega:	Proyecto Final
Nombre del archivo:	ProyectoFinal.pdf
Tamaño del archivo:	1.74M
Total páginas:	63
Total de palabras:	11,579
Total de caracteres:	67,122
Fecha de entrega:	19-jun.-2022 08:35a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega...	1859397041

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



TESIS

"Prototipo de seguridad y control de asistencia por RFID para estudiantes de la I.E.P. Cima de Chichilayo"

INVESTIGADORES:

Bach. Burgos Ruggel Larry Jovi.
Bach. Vilchez Bances Jorge Enrique.

ASESOR: Ing. Segura Altamirano Segundo Francisco

LAMBAYEQUE, 2022

1