



Universidad César Vallejo

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Geocalización y Control Biométrico, basada en Mobile-D, para
el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa
Particular María Montessori**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Prado Feliciano, Alexis Fernando (0000-0002-0481-4656)

Prado Rivera, Carlos Ivan (0000-0003-3326-5024)

ASESOR:

Dr. Gamboa Cruzado Javier Arturo (0000-0002-0461-4152)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A nuestras amadas madres, fuente de amor incondicional y guía en cada paso de nuestras vidas. Sus dedicaciones, sacrificios y apoyo constante han sido la guía de nuestro camino. Siempre estaremos agradecidos con la vida de darnos una madre maravillosa, con profundo agradecimiento por ser la inspiración que impulsa nuestros logros.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios, por darnos la fuerza y motivación necesaria para poder llevar a cabo con éxito la realización de esta tesis, agradecemos a nuestro asesor el Dr. Gamboa, por su orientación y valiosos consejos que fueron parte fundamental para el desarrollo del trabajo, agradecer también a nuestra amada familia y amigos por el apoyo moral durante los momentos de dificultad y de éxito, sus palabras de aliento fueron la fuente de motivación constante, y por último, agradecer a la subdirectora de la institución por permitirnos llevar a cabo este proyecto, gracias a su colaboración permitieron que esta investigación se llevara a cabo, a todos ustedes nuestros más sinceros agradecimientos, su contribución fue esencial para lograr con éxito el objetivo de esta investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: Geolocalización y Control Biométrico, basada en Mobile-D, para el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori, cuyos autores son PRADO FELICIANO ALEXIS FERNANDO, PRADO RIVERA CARLOS IVAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 05 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO DNI: 17906323 ORCID: 0000-0002-0461-4152	Firmado electrónicamente por: JGAMBOA el 06-07- 2024 12:07:18

Código documento Trilce: TRI - 0797583





ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, PRADO FELICIANO ALEXIS FERNANDO, PRADO RIVERA CARLOS IVAN estudiantes de la de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: Geolocalización y Control Biométrico, basada en Mobile-D, para el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
PRADO FELICIANO ALEXIS FERNANDO DNI: 61088231 ORCID: 0000-0002-0481-4656	Firmado electrónicamente por: APRADOF el 05-07-2024 19:54:02
PRADO RIVERA CARLOS IVAN DNI: 72847274 ORCID: 0000-0003-3326-5024	Firmado electrónicamente por: CPRADORI28 el 05-07-2024 19:53:16

Código documento Trilce: INV - 1720163

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.5. Procedimientos	27
3.6. Método de análisis de datos	27
3.7. Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN	68
VI. CONCLUSIONES	76
VII. RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS	78
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información actual de los Indicadores.....	3
Tabla 2. Comparación AS-IS y TO-BE.....	4
Tabla 3. Variables.....	22
Tabla 4. Operacionalización V. Independiente.....	22
Tabla 5. Operacionalización V. Dependiente.....	23
Tabla 6. Población, muestra y muestreo.....	25
Tabla 7. Herramientas de investigación de campo.....	26
Tabla 8. Herramientas de investigación de experimental.....	26
Tabla 9. Herramientas de investigación de documental.....	26
Tabla 10. Fases de la metodología Mobile-D	30
Tabla 11. Cuadro de los interesados del proyecto.....	31
Tabla 12. Herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.....	32
Tabla 13. Lista de requerimientos del sistema.....	34
Tabla 14. Resultados de los postest Gc y Ge.....	44
Tabla 15. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I1.....	49
Tabla 16. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I2.....	50
Tabla 17. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I3.....	51
Tabla 18. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I4.....	52
Tabla 19. Resultados de PosPrueba (Gc) para el I5.....	53
Tabla 20. Resultados de PosPrueba (Ge) para el I5.....	54
Tabla 21. Valores de I1: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc.....	55
Tabla 22. Prueba t para medias de las dos muestras I1.....	57
Tabla 23. Valores de I2: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc.....	58
Tabla 24. Prueba t para medias de las dos muestras I2.....	59
Tabla 25. Valores de I3: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc.....	60
Tabla 26. Prueba t para medias de las dos muestras I3.....	62
Tabla 27. Valores de I4: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc.....	63
Tabla 28. Prueba t para medias de las dos muestras I4.....	64
Tabla 29. Valores de I5: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Flujograma - Proceso de Acceso del Personal Docente.....	3
<i>Figura 2.</i> Geolocalización.....	14
<i>Figura 3.</i> Reconocimiento Facial.....	15
<i>Figura 4.</i> Fases de Mobile-D.....	18
<i>Figura 5.</i> Arquitectura del sistema.....	34
<i>Figura 6.</i> Diagrama de datos No-SQL.....	36
<i>Figura 7.</i> Diagrama de casos de uso general.....	37
<i>Figura 8.</i> Caso de uso registrar acceso del docente.....	37
<i>Figura 9.</i> Caso de uso registrar usuarios.....	38
<i>Figura 10.</i> Caso de uso visualizar información del usuario.....	38
<i>Figura 11.</i> Caso de uso generar reportes.....	38
<i>Figura 12.</i> Diagrama de actividades del sistema.....	39
<i>Figura 13.</i> IU Acceso.....	39
<i>Figura 14.</i> IU Registro de usuario.....	40
<i>Figura 15.</i> IU Solicitud a control biométrico.....	40
<i>Figura 16.</i> IU Control biométrico.....	41
<i>Figura 17.</i> IU Principal.....	41
<i>Figura 18.</i> IU Registro de horario.....	42
<i>Figura 19.</i> IU Detalle de usuario.....	42
<i>Figura 20.</i> PN. Tiempo de Registro del Acceso	46
<i>Figura 21.</i> PN. Tiempo de Generación del Reportes	47
<i>Figura 22.</i> PN. Tasa de inasistencias de los docentes.....	47
<i>Figura 23.</i> PN. Costos de Emisión de Reportes	48
<i>Figura 24.</i> GD. del Tiempo de Registro de Acceso.....	58
<i>Figura 25.</i> GD. del Tiempo en la Generación de Reportes.....	59
<i>Figura 26.</i> GD. del Tasa de inasistencias del docente.....	61
<i>Figura 27.</i> GD. del Costos de emisión de Reportes.....	64
<i>Figura 28.</i> GD. del Nivel de Satisfacción del docente.....	66
<i>Figura 29.</i> Mann-Whitney PosTest Gc y Ge de Nivel de Satisfacción.....	67
<i>Figura 30.</i> Resultados de Estadísticas Descriptivas para el I1.....	68
<i>Figura 31.</i> Resultados de Estadísticas Descriptivas para el I2.....	70

<i>Figura 32. Resultados de Estadísticas Descriptivas para el I3.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 33. Resultados de Estadísticas Descriptivas para el I4.....</i>	<i>73</i>

RESUMEN

Este estudio investiga la implementación de la metodología Mobile-D en un entorno educativo, motivado por la falta de un software adecuado para gestionar el registro de accesos del personal. Se planteó la necesidad de encontrar una solución que optimizará este proceso, con el objetivo de estimar la eficiencia de esta metodología en la mejora de los procedimientos de acceso del personal docente. Se empleó un enfoque experimental puro y cuantitativo para analizar el impacto de esta metodología. La población del estudio incluyó todos los procesos de acceso realizados por los docentes, y se recolectaron 30 muestras para la ejecución de las pruebas. En el proceso del desarrollo de la solución, se optó por tecnologías que mejoraran el desempeño del aplicativo, como Firebase, un gestor de bases de datos NoSQL que provee una serie de herramientas para la optimización del desarrollo de aplicaciones multiplataforma, y la librería OpenCV, que, con sus algoritmos pre entrenados, facilitó el desarrollo de un algoritmo de detección facial. Los resultados mostraron mejoras significativas en la eficiencia operativa, indicando el potencial de Mobile-D para transformar los procesos educativos. Se observó una reducción notable en los tiempos y costos de los objetivos propuestos. Estos hallazgos destacan y refuerzan el potencial de Mobile-D para optimizar los procesos educativos. Sin embargo, se identificaron desafíos prácticos, como la necesidad de optimizar el reconocimiento facial utilizando modelos pre entrenados y la exploración de la geolocalización automática para esta tecnología.

Palabras clave: Metodología Mobile-D, eficiencia operativa, procesos educativos, optimización, reconocimiento facial, geolocalización.

ABSTRACT

This study investigates the implementation of the Mobile-D methodology in an educational setting, motivated by the lack of suitable software to manage staff access records. The need to find a solution to optimize this process was identified, with the aim of evaluating the effectiveness of Mobile-D in improving the procedures for staff access. A pure experimental and quantitative approach was employed to analyze the impact of this methodology. The study population included all access processes performed by the staff, and 30 samples were collected for testing. During the development of the solution, technologies that enhanced the application's performance were chosen, such as Firebase, a NoSQL database manager that provides a set of tools for optimizing the development of cross-platform applications, and the OpenCV library, which, with its pre-trained algorithms, facilitated the development of a facial detection algorithm from scratch. The results showed significant improvements in operational efficiency, indicating the potential of Mobile-D to transform educational processes. A notable reduction in the time and costs of the proposed objectives was observed. These findings highlight and reinforce the potential of Mobile-D to optimize educational processes. However, practical challenges were identified, such as the need to optimize facial recognition using pre-trained models and to explore automatic geolocation for this technology.

Keywords: Mobile-D methodology, operational efficiency, educational processes, optimization, facial recognition, geolocation.

I. INTRODUCCIÓN

En un contexto global entrelazado y dependiente de tecnologías avanzadas, las instituciones de diversos sectores se enfrentan a un desafío fundamental: garantizar un acceso seguro y eficiente para su personal. La geolocalización y el control biométrico, dos tecnologías en rápido desarrollo, han emergido como pilares esenciales en las gestiones de seguridad y los controles de acceso. La geolocalización, que permite determinar la ubicación física precisa de individuos u objetos en tiempo real mediante software de posicionamiento como el GPS, se combina con el control biométrico, que implica la acción de reconocer y autenticar a personas mediante rasgos biológicos únicos como huellas dactilares, reconocimiento facial, voz o rasgos de la retina. Estas tecnologías se han vuelto omnipresentes en un mundo altamente conectado. Sin embargo, la adopción efectiva de sistemas de geolocalización y control biométrico plantea una serie de desafíos complejos para las instituciones. Uno de los desafíos más destacados radica en los costos relacionados con la implementación y sostenimiento de estas tecnologías, lo que puede representar un obstáculo significativo, especialmente para aquellas instituciones con recursos limitados. La inversión en sistemas de seguridad de alto nivel es esencial, ya que afecta directamente la capacidad de una institución para mantener un entorno seguro y cumplir con las regulaciones vigentes. Además, la reputación y la integridad de la organización también están en juego, ya que cualquier brecha en la seguridad de acceso puede tener repercusiones significativas e importantes. Si bien las tecnologías de geolocalización y control biométrico han avanzado considerablemente en otros países, muchas instituciones refiriéndonos al sector educativo en el Perú, especialmente aquellas ubicadas en provincias y zonas rurales, así como también en instituciones de la capital que todavía se basan en métodos manuales para registrar el acceso de su personal. Esta realidad plantea un conjunto único de desafíos en un país donde la geografía variada y la distribución de recursos imponen condiciones específicas. El acceso tradicional que se basa en registros manuales puede resultar ineficiente y generar retrasos en el personal ya que deben hacerlo en el libro de asistencias. La necesidad de adoptar soluciones tecnológicas más avanzadas, como sistemas de geolocalización y control biométrico planteada, se vuelve evidente.

El reto principal radica en cómo llevar a cabo esta transición tecnológica de manera efectiva y asequible para instituciones con recursos limitados. La falta de infraestructura y limitación en el servicio de alta velocidad en algunas áreas rurales también plantea obstáculos adicionales. Además, la seguridad en el acceso a las instalaciones educativas es fundamental para garantizar un ambiente de aprendizaje libre de riesgos. En la actualidad, la Institución Educativa Particular María Montessori, enfrenta una problemática fundamental en la gestión de asistencia del personal docente. El proceso de registro en el ingreso y salida se lleva a cabo de manera manual, donde los docentes deben anotar sus horas en un cuaderno de asistencia. Esta práctica, que ha prevalecido durante años, presenta una serie de desafíos y limitaciones que impactan negativamente en la eficiencia, la precisión y la transparencia del control de asistencia. El control manual de la asistencia del personal docente en la I.E Particular María Montessori se ha convertido en una realidad problemática que afecta a diversos niveles de la institución. A continuación, se detallan las principales deficiencias y desafíos que caracterizan esta situación:

Falta de Precisión y Confianza: La gestión manual de asistencia está sujeta a errores humanos, tanto por parte de los docentes al registrar sus horas como por parte del personal encargado de verificar y registrar estos datos. **Dificultad en el seguimiento:** No existe una forma eficiente de garantizar que los registros reflejen con precisión la asistencia real, lo que abre la puerta a posibles fraudes o abusos.

Proceso de acceso al personal docente de la I.E.P María Montessori

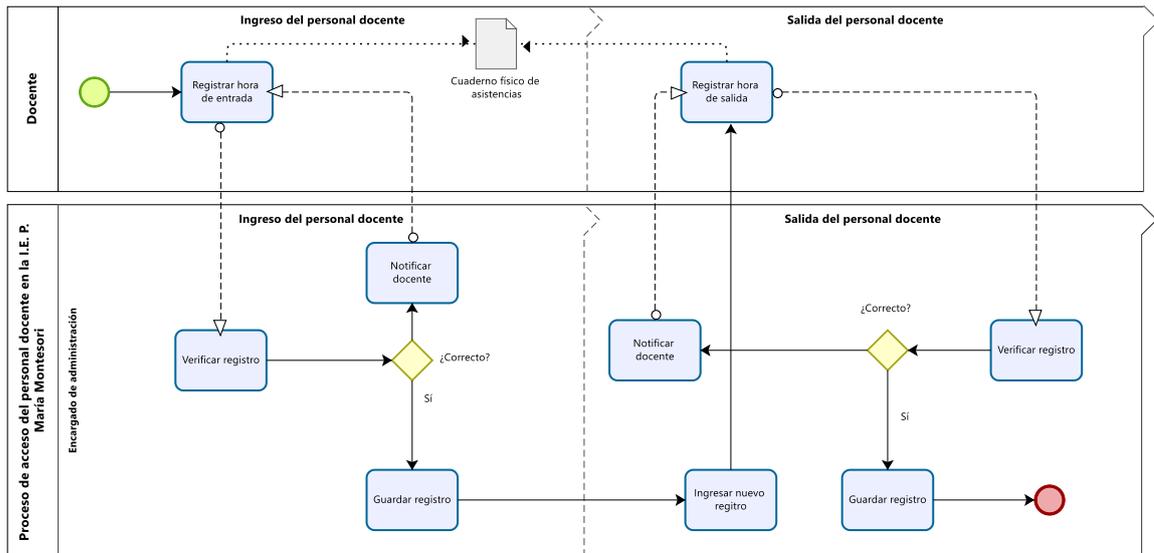


Figura 1: Flujograma - Proceso de Acceso del Personal Docente.

El **proceso identificado** se aprecian los indicadores siguientes: Tiempo de Registro de Acceso (Laurente, 2021) (Panduro y Tello, 2020) (Ventura, 2020) (Conde, 2023) (Zarate y Lima, 2020), Tiempo para la Generación del Reporte (Mummaneni y Chowdary, 2022) (Díaz, 2020) (Contreras, 2020) (Solano y Quispe, 2022) (Conde, 2023), Tasa de inasistencias de docente (Camana y Iquiapaza 2021) (Torrealva, 2021) (Laurente, 2021) (Der Gracht, 2020), (Diaz y Ríos, 2020), Costos de emisión de reporte (Contreras, 2020) (Solano y Quispe, 2019) (Montes y Romero, 2022) (Hortal. 2021) (Aza y Rodríguez, 2020), Nivel de Satisfacción del docente (Ventura, 2020) (Contreras, 2020) (Quispe, 2022) (Zarate y Lima, 2020) (Conde y Gamboa, 2023).

Tabla 01. Información actual de los Indicadores

Indicador	Valor actual (Promedio)
Tiempo de Registro de Acceso	420 segundos
Tiempo en la Generación de Reportes	45 min
Tasa de inasistencias del docente	15%
Costos de emisión de reportes	s/. 35
Nivel de Satisfacción del docente	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo

Con el fin de optimizar el proceso de acceso del personal docente en la I.E Particular María Montessori, se propone una solución capaz de mejorar el

tiempo, precisión y recursos humanos involucrados en dicho proceso, la implementación de la Geolocalización y control Biométrico basadas en Mobile-D permitirá satisfacer y mejorar en aspectos importantes como reducción de tiempos e incrementar el porcentaje de eficiencia de recursos, asimismo al convertirse en un proceso automatizado la veracidad y credibilidad de sus datos tendrán un incremento muy importante.

Situación actual (AS-IS) y propuesta (TO-BE)

Tabla 2. Comparación AS-IS y TO-BE

Situación actual (AS-IS)	Situación propuesta (TO-BE)
Demora en el registro de acceso	Automatizar el proceso de acceso, reduciendo el tiempo a segundos.
Costos elevados para la emisión de reportes	Reducir en un 85% los costos de emisión de reportes.
Tiempo en la Generación de Reportes	Automatizar la generación de reportes a un solo clic.
Nivel de Satisfacción del docente	Incrementar el nivel de satisfacción a un nivel de totalmente satisfecho.
Tasa de inasistencias del docente	Monitorear las inasistencias acumuladas por los docentes para la remuneración.

Problema General: ¿En qué medida el uso de la Geolocalización y Control Biométrico, basado en la Metodología Mobile-D mejora el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori?

Problemas Específicos: ¿En qué medida el uso de la Geolocalización y Control Biométrico, basado en la Metodología Mobile-D reduce el tiempo de registro de acceso en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori? ¿En qué medida el uso de la Geolocalización y Control Biométrico, basado en la Metodología Mobile-D disminuye el Costos de emisión de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori? ¿En

qué medida el uso de la Geolocalización y Control Biométrico, basado en la Metodología Mobile-D decremento el tiempo en la generación de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori? ¿En qué medida el uso de la Geolocalización y Control Biométrico, basado en la Metodología Mobile-D aumentó el nivel de satisfacción del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori? ¿En qué medida el uso de la Geolocalización y Control Biométrico, basado en la Metodología Mobile-D disminuye la tasa de inasistencias del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori?

La investigación se justifica por lo siguiente, Conveniencia: En la actualidad, el papel que maneja el control de acceso en los colegios y en toda empresa en general, es muy relevante, ya que, desempeña una función muy fundamental para corroborar muchos puntos importantes en cuestión al desempeño de los trabajadores o colaboradores de la institución, en pocas palabras, el monitoreo de dicho acceso, podría medir si los empleados, están cumpliendo sus labores dentro de los horarios establecidos por la entidad contratante, que funcionan día a día, con las actividades que desempeñan los trabajadores. Relevancia Social: los beneficios que brindara el proyecto de investigación va un poco de la mano con la solución que se está proponiendo, sabiendo que hasta la actualidad muchísimas empresas aun realizan sus registros de asistencia de forma tradicional hablamos de registros manuales en cuadernos, buscaremos no solo implementar un sistema que refuerce la digitalización de dichos registros, si no, que también buscamos de cierta forma, facilitar el proceso de registro, a través de una aplicación móvil, donde los empleados, en este caso los docentes, puedan acceder, desde sus dispositivos móviles, pero fortificando este proceso con el uso de la geolocalización para evitar que se puedan registrar asistencias fraudulentas. Implicaciones Prácticas: es sabido que existen tecnologías con funcionalidades, ya programadas que funcionan dentro de empresas grandes, pero, en temas de costos de servicios se deduce que pueden llegar a ser costosos para empresas pequeñas o medianas, y si hablamos de costos adicionales que pueden ser mantenimiento y reposiciones de nuevos equipos se podrían percibir como gastos innecesarios, que pueden ser distribuidos para

otras áreas de la empresa, ahora, hablando de nuestra solución, buscamos evitar todos estos gastos, implementando un sistema móvil, que no implique gastos excesivos, manteniendo las mismas funciones que estos equipos ofrecen, con el valor agregado que será económico y eficaz, por otro lado, enfocándonos en el proceso de control de asistencias, buscaremos facilitar los reportes de registros para que el monitoreo sea más fácil para el encargado de este proceso. Valor Teórico: Después de definir los beneficios que aporta la investigación a la organización podemos deducir que, las variables son utilizables para el alcance del logro de la investigación, también, se puede decir que existe una línea que los relaciona entre sí, ya que, se pueden enfocar en una diversidad de aspectos de la empresa, pero como objetivo final, todas están enfocadas a medir el desempeño del proceso, que en este caso hablamos de medir que tan óptimo es el proceso de control de asistencias de la plana docente, y que tan bien va en los aspecto económicos y eficientes, que se saben que son fundamentales para el correcto funcionamiento. Utilidad metodológica: por último, se pude definir que las variables aplicadas para la investigación pueden ser utilizadas por otros investigadores que busquen estudiar o llevar a cabo una investigación dentro del área de administrativa, donde podrán reutilizar nuestro estudio e implementar un punto de partida donde estos puedan apoyarse de manera factible y sepan darle una dirección inicial para poder realizar un estudio óptimo, e inclusive que puedan explorar aspectos nuevos e innovadores que pueden mejorar la optimización del proceso administrativo.

Objetivo General: Optimizar el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori, mediante la Geolocalización y Control Biométrico, desarrollada con la metodología Mobile D. **Objetivos Específicos:** Reducir el tiempo de registro de acceso, disminuir el Costos de emisión de reportes, decrementar el tiempo en la generación de reportes, aumentar el nivel de satisfacción de los docentes, disminuir la tasa de inasistencias. **Hipótesis General:** Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, desarrollado con la Metodología Mobile-D, entonces mejora el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori. **Hipótesis Específicas:** Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces reduce el tiempo de registro de acceso para el

Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori. Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, desarrollado con la Metodología Mobile-D, entonces disminuye los Costos de emisión de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori. Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces decrementa el tiempo en la generación de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori. Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces aumenta el nivel de satisfacción del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori. Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces disminuye la tasa de inasistencias del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

II. MARCO TEÓRICO

II.1. Antecedentes

A Nivel Nacional: Haciendo referencia a investigaciones previas sobre las variables de Geolocalización y Control Biométrico para el acceso del personal a instituciones educativas, destaca el trabajo de Llanos (2020). Su objetivo principal consistió en implementar un lector biométrico basado en huella dactilar para gestionar la asistencia de estudiantes en la UNDAC. Como metodología, aplicó SCRUM, ya que permite una implementación gradual, centrada en la ejecución más que en la documentación. Los resultados demuestran que el sistema ha agilizado notablemente el proceso de registro y control de las asistencias, agilizando de manera efectiva el control diario de las asistencias. Concluyó que esta mejora ha reducido el tiempo de registro, además de abordar eficazmente la generación de informes. Por otro lado, San Martín (2019) tuvo como propósito primordial el modelado y despliegue de un sistema de control de acceso mediante características biométricas. Los resultados indican que la lectura de huellas dactilares es precisa cuando el dedo se coloca adecuadamente, pero puede fallar con la mínima desviación de posición del

individuo. En cuanto al reconocimiento facial, se observa que es sensible a la iluminación y al ángulo de captura de la imagen, y su proceso tarda de 4 a 5 segundos. En términos de implementación, el sistema garantiza que solo las personas registradas tengan acceso a la institución. Concluye que el sistema ha mejorado significativamente la seguridad en el taller al permitir el ingreso exclusivo de individuos registrados en la base de datos. Asimismo, Leonardo (2019) señaló como objetivo la mejora del proceso de asistencia de los trabajadores de AGRO RURAL mediante un sistema de reconocimiento facial y geolocalización, utilizando la metodología RUP. Después de la implementación y mejora del nuevo sistema de control de asistencia, se observó un aumento en las ausencias del personal. Las encuestas indican que estas no proporcionaban una representación precisa de la asistencia debido a errores y discrepancias en el registro, así como situaciones de suplantación de identidad al momento de registrarlos, problemas que se identificaron inicialmente. En consecuencia, se concluyó que el sistema garantiza la seguridad en términos de autenticación con un alto nivel de veracidad y confiabilidad. Además, Yañez (2019) en su estudio definió el despliegue de un sistema de control para la asistencias para estudiantes dentro de la FIIS-UNAC perteneciente a Portoviejo, apoyado del reconocimiento facial, donde plasmó su objetivo primordial de priorizar el control de registro de asistencias de los estudiantes, mediante el uso de imágenes de los escolares pertenecientes a dicho centro educativo, con la función de identificarlos dentro de una base de datos y pueden validar sus datos biométricos para el registro de su acceso a las instalaciones correspondientes a los laboratorios de la institución, llevado a cabo mediante la metodología de desarrollo RUP, llevaron a cabo el desarrollo del software con el objetivo de implementar una solución eficaz, llevando a cabo la evaluación de la muestra con una cantidad de 75 estudiantes pertenecientes a la facultad de ingeniería industrial y sistemas, dicha investigación concluyó, que aumentaron el nivel de seguridad en función a los accesos a dichas áreas especializadas en laboratorios de la universidad, además, después de las evaluaciones, se logró aumentar el nivel de accesos que oscilaba en un 97% llevándolo a un 100% siendo este un nivel muy óptimo para la organización. Además, dentro del desarrollo de su investigación, Sulla (2022) desplegó un sistema móvil que

contara con la capacidad que pueda reconocer los datos faciales, para el control de asistencias de estudiantes de la ISTP Americana del Cusco, en el cual, se dieron ciertos eventos, y por la cual eran de mucha importancia el despliegue de un sistema que pueda monitorear estas asistencias, en el cual cumplieron con las expectativas del cliente, ya que el proyecto, logro digitalizar, el control de asistencias, logrando resultados eficientes y óptimos, logrando disminuir el índice de suplantación, de un 28.85% a un 5.94%, validando el cambio positivo de los indicadores de conformidad. También, Díaz y Flores (2019), mantuvieron como propósito fundamental desarrollar un sistema de biometría que optimice la supervisión de la asistencia del personal en la FACFyM, arrojando como resultados la eficiencia del registro de asistencia. Al automatizar el proceso mediante tecnología biométrica y funciones de exportación de registros, se evitan los retrasos en los registros y se elimina la necesidad de supervisión directa del personal. Concluyendo que mejoró eficazmente el control de asistencia al eliminar los retrasos y las colas, además de garantizar la veracidad de los datos. Adicionalmente Reyes y Lezama (2022), mantuvieron como objetivo general desplegar un sistema móvil que combine verificación por voz y geolocalización para el control de personal, obteniendo como resultados una precisión biométrica por voz del 85.26% y funcionamiento de localización de un 98%. Llegaron a la conclusión de que una app que usa tecnología biométrica es efectiva para la gestión de personal ya que mejora la precisión en temas de control de horarios y ubicación. También, para Carvajal y Minaya (2023), el objetivo principal fue implementar un aplicativo móvil para mejorar el control biométrico de asistencia bajo la metodología SCRUM, como resultado, se observó una notable mejora en el control de asistencia, con reducción en el tiempo de registro y gestión de reportes, así como una disminución en los costos asociados con las fallas del control biométrico. Finalmente, concluyeron que la implementación exitosa del aplicativo móvil aumentó la satisfacción del cliente y mejoró la precisión y eficiencia del objetivo propuesto. Además, para Angaspilco (2023), el objetivo principal fue analizar el impacto de un sistema informático utilizando la biometría a través de la metodología SCRUM en el desarrollo del sistema informático. Se determinó que el sistema informático impactó significativamente en la mejora del proceso de asistencia del personal

en la I.E. Por último, para Sullo (2021), el objetivo general fue proponer la implementación de un sistema biométrico para incrementar la precisión en el control de asistencia. Para ello, se utilizó la metodología Scrum. Como resultado, la implementación del sistema biométrico permite una mayor eficacia y productividad de los trabajadores, garantizando el cumplimiento de las jornadas laborales, así como un procesamiento efectivo de la información para la toma de decisiones. En resumen, la propuesta demostró ser efectiva para centralizar y automatizar los procesos de control de asistencia.

A Nivel Internacional: Haciendo alusión a investigaciones previas examinadas acerca de las variables Geolocalización y Control Biométrico para el Acceso del personal a una Institución, se tiene a ECHAVEZ (2020) quien tuvo como objetivo principal crear un software de acceso automático basado en reconocimiento facial para la mejora en la seguridad del campus de Piedra de Bolívar de la UC, como metodología empleada se utilizó RUP, como resultado obtuvo que el sistema propuesto exhibe tiempos satisfactorios, además el software tiene la capacidad de reconocer a individuos incluso cuando utilizan diversos accesorios y ha experimentado una notable mejora en las distancias de detección e identificación de personas. Y concluyó que, mediante este sistema, es posible reconocer a las personas a una distancia de aproximadamente 3 metros, bajo condiciones de buena iluminación y sin la presencia de accesorios. Además, se ha comprobado que el software es capaz de identificar a varias personas en una sola toma de cámara, incluyendo individuos en movimiento y aquellos que llevan diversos tipos de accesorios. Asimismo, Briones (2020) sostuvo por objetivo desarrollar una red neuronal capaz de aprender a identificar los rostros (reconocimiento facial) mediante una única muestra de entrenamiento, usando una metodología de redes neuronales basadas en TDD, PRF haar cascade, Viola-jones entre otros, obteniendo como resultado la mejora significativa en los procesos, reduciendo el tiempo de verificaciones y mejorando la seguridad en un promedio del 50%. Además, aplicado en el Hospital Nacional de Panamá, este sistema estableció un control efectivo de acceso a áreas restringidas, solucionando problemas previos de acceso no autorizado lo que previno la suplantación de identidad. Entonces concluyó que el reconocimiento facial es un sistema informático que, a partir de una imagen digital o video, realiza la

identificación automática de una persona utilizando datos almacenados. Adicionalmente, Pazmiño y Ramírez (2019) llevaron a cabo la implementación de un sistema móvil destinado al control de acceso dentro de una empresa. Este sistema emplea tecnologías como el framework React y Numato. Su objetivo principal fue optimizar la gestión del acceso en la organización "Ecuador On Rails". La investigación estuvo basada en una muestra de 89 personas, empleados de la empresa. Cabe destacar que se utilizó la metodología de prototipado rápido, conocida por su eficacia y rapidez en el desarrollo de software. El proyecto culminó con la implementación del software en la empresa para automatizar el proceso de asistencias. Las pruebas realizadas obtuvieron aceptación, proporcionando la medida de seguridad requerida por la empresa. De manera similar, Tovar, Echavez y Martelo (2020) propusieron en su artículo la implementación de un sistema de biometría facial para facilitar el acceso a una institución educativa superior. Los autores plantearon esta solución cuyo objetivo fue reforzar la seguridad en la Universidad de Cartagena, Colombia. El resultado fue un sistema funcional capaz de reconocer a los usuarios en un rango de hasta 5 metros. A través de la metodología RUP, definieron todas las fases de desarrollo del proyecto, logrando reducir significativamente los índices de inseguridad en la empresa. La implementación del sistema, junto con accesorios que facilitaron la detección de personas, cumplió con los requisitos planteados para satisfacer las necesidades del negocio. Finalmente, en su proyecto de investigación, Calles (2019) realizó la implementación de un software destinado a monitorear el acceso de los socios que conforman la cooperativa "Taxis y Camionetas Puyo" en Puyo, Ecuador. Durante su investigación, identificó las principales deficiencias en la empresa que dificultaban el control de las asistencias, gestionadas mayormente por el personal administrativo. Esta observación motivó su propuesta para fomentar la estandarización tecnológica del proceso. La toma de muestra incluyó a 81 personas, en su mayoría socios y en menor medida personal administrativo. Los resultados indicaron que la implementación cumplió con los requisitos solicitados por la empresa. Además, se destacó la simplicidad del software para los usuarios, logrando eficiencia en los registros de asistencias de los socios durante las convocatorias internas de la empresa. También, Macías, Sayago,

Rentería (2021), mantuvieron como propósito del proyecto desarrollar una app móvil para localizar médicos cercanos fácilmente usando la metodología XP, dando como resultados que la app satisface las necesidades de los usuarios y reduce significativamente el tiempo de búsqueda de médicos, con una reducción del 78,63% en el tiempo empleado, además de que tecnologías como Firebase y la API de Maps brindan una respuesta rápida y una precisión destacada. Concluye que la app realizada es eficiente y precisa para localizar médicos cercanos, lo cual reduce en gran medida el tiempo de búsqueda a estos profesionales. Sumado a esto, Arroba (2019), se enfocó en mejorar la gestión de asistencia mediante un sistema biométrico, mostrando como resultados que el sistema biométrico demostró ser eficaz al reemplazar un proceso manualmente tedioso, facilitando el registro y seguimiento de la asistencia del personal. En Conclusión, menciona que la implementación exitosa del sistema biométrico no solo mejoró significativamente el control de asistencia, sino que también optimizó el proceso proporcionando una solución eficiente y confiable. Además, Cusin y España (2019), mantuvo como propósito desarrollar un sistema para el registro de asistencias para el personal de trabajo mediante dispositivos biométricos y app móvil, mediante la metodología Extreme Programming (XP), obteniendo como resultados la eficacia de los registros mediante tecnologías biométricas, concluyendo que el sistema representa una herramienta efectiva para mejorar el control de asistencia en las gestiones académicas asegurando además una mayor transparencia y control en el seguimiento de las actividades. Así mismo, Moreno (2022), propuso la implementación de un sistema biométrico de reconocimiento facial en la para controlar la entrada y salida del personal docente. Se discute cómo la biometría utiliza características físicas únicas para identificar personas, y se destaca la eficacia del reconocimiento facial, especialmente en tiempos de pandemia. Los resultados muestran que el sistema ofrece una alta efectividad en la verificación de identidad, aunque puede ser afectado por factores como la iluminación o la posición del sujeto. Se concluye que la implementación del reconocimiento facial complementaría la seguridad y optimizaría el tiempo de ingreso a la universidad, según la evaluación y encuestas realizadas. Adicionalmente, Sánchez (2022), propuso un sistema de videoportero IP con tecnología RFID para fortalecer el

control de acceso. Las conclusiones resaltan la eficacia del sistema de para garantizar la seguridad y optimizar los procesos de entrada y salida mediante el control y monitoreo eficaz de quienes acceden al área.

II.2. Bases teóricas

Para poder definir la variable Independiente Geolocalización y Control Biométrico, se consideraron a:

En la actualidad, la tecnología GPS (Sistema de Posicionamiento Global) se encuentra ampliamente disponible en dispositivos móviles, lo que posibilita la determinación de la ubicación con un margen de error de aproximadamente 15 metros. Esto permite la identificación precisa de las coordenadas geográficas en cualquier punto de la Tierra, lo que demuestra la accesibilidad y la utilidad generalizada del sistema GPS (Laureano, 2022, pp. 23-24).

Asimismo, de acuerdo con la investigación de Gaspar Muñoz, tal como se menciona en el trabajo de Sánchez en 2023, se establece una distinción importante entre los conceptos de geolocalización y georreferenciación. En el contexto de la geolocalización, se trata de la identificación precisa de la ubicación de dispositivos como teléfonos celulares, radares y otros dispositivos tecnológicos, estando relacionada con nexos en sistemas de locación.

Por otro lado, la georreferenciación se refiere al proceso de agregar un software de referencia de coordenadas a una imagen digital, transformando así una imagen que originalmente solo contenía coordenadas de píxeles. Además, se destaca que, en el ámbito de la geolocalización, Google Maps se destaca como una de las soluciones más efectivas para la ubicación de unidades terrestres (p. 30).



Figura 2: Geolocalización. Tomada de << Aplicaciones de geolocalización, una cuestión de confianza>>, por _ESIC BUSINESS MARKETING SCHOOL. 2019.

Para Sanchez (2023). Un sistema de geolocalización se caracteriza como una herramienta informática que permite la precisa determinación de la ubicación de objetos o individuos en cualquier punto de la Tierra. Este sistema ha tenido un rol esencial en el desarrollo de diversas aplicaciones y herramientas altamente especializadas, las cuales brindan beneficios significativos a diversos sectores comerciales (p. 35).

(Mamani, 2023, pp. 26-27). La tecnología biométrica busca mejorar la seguridad en contraste con métodos convencionales de gestión de acceso, tanto en contextos personales como empresariales. Su aplicación se ha visto en diversos ámbitos a lo largo de los años, incluyendo su uso por parte de organizaciones militares y de inteligencia para optimizar el control de accesos tanto físicos como lógicos.

Estos sistemas biométricos se caracterizan por identificar y analizar patrones de características únicas de las personas, para luego compararlos con datos almacenados y determinar si la identidad concuerda. En esencia, estos sistemas pueden utilizarse en dos categorías: verificación, que verifica la identidad de una persona, e identificación, que determina quién es la persona en función de sus características biométricas.

De acuerdo con la clasificación propuesta por Gregory y Simón (citados por Mamani, 2023, pp. 26-30), existen dos tipos fundamentales de biometría: la

biometría fisiológica, que se enfoca en medir características físicas del cuerpo humano que son estáticas y tienden a permanecer constantes en el tiempo, y la biometría conductual, que se centra en analizar patrones de comportamiento únicos en las acciones de las personas y tiene un alcance más limitado en términos de características utilizadas.



Figura 3: Reconocimiento Facial. Tomada de << BBVA utiliza el reconocimiento facial para la apertura de cuentas digitales en Perú>> por BBVA 2023.

Para llevar a cabo el reconocimiento facial de manera efectiva, se requiere el uso de extensas bases de datos y algoritmos sofisticados que permitan distinguir de manera precisa a individuos diversos, incluso cuando se enfrenten a desafíos como variaciones en la iluminación, cambios en la postura y el envejecimiento (DHANUSH-GOWDA, H., et al. 2020, p. 1).

Con el propósito de esclarecer la variable dependiente, que en este contexto se refiere al acceso del personal docente, se incorporaron las siguientes definiciones:

Badmus, Odekunle y Oyewobi. (2021) mencionan que los sistemas de asistencias son parte fundamental, debido a que estos se encargan de controlar todos los movimientos de los empleados dentro de los horarios que se rigen para realizar sus labores en la empresa, además que la realización del seguimiento de asistencias es parte fundamental para dicho mantenimiento de los registros internos de la institución.

Shashank, Sandeep, Prerna, Neha y Sairan (2023) mencionan que antiguamente, la marca de asistencias implicaba que se entregaban unas hojas donde, las personas que se registran detallaban sus firmas y nombres, en el cual, no había un control preciso y debido a que alteraban las horas de entrada para estar dentro del horario permitido.

Sanchez Karen (2019), Describe que la administración de la asistencia siempre ha jugado un rol importante para el control de asistencias dentro de las empresas, y que hasta la actualidad dicho gestionamiento ha ido evolucionando, pero cabe recalcar que ciertas organizaciones se resisten al cambio y persisten en seguir registrando las asistencias de los empleados de manera manual en cuadernos.

Bastidas Jonny (2019), Menciona que, en la actualidad según estudios realizados, una gran cantidad de empresas en diferentes sectores, aun hacen uso de métodos tradicionales para el registro de asistencias, en estos casos uno de los ejemplos sería el reloj biométrico que es utilizado en un aproximado 95% de las empresas, además hasta la actualidad, universidades están activamente investigando que nuevas tecnologías se acoplen para el desarrollo de nuevas soluciones para la optimización del registro de asistencias.

Cruzado Lilis, Lopez Calo (2022), Describe que el proceso de control de asistencia es muy eficaz para el correcto seguimiento de los empleados, además ayuda a definir las horas adicionales, jornadas nocturnas, descansos por motivos médicos entre otras, todo esto favorece a la administración operativa y al control de los empleados.

Micha Kely, Medina Josué (2020), Nos dice dicho proceso de asistencias permite al empleador la recolección y procesamiento de las horas hombre de forma más eficaz, dicho esto, permite mejorar la productividad dentro del entorno de la empresa y con ello apoya al proceso de toma de medidas con mayor certeza en caso de que se deba aplicar ciertas medidas correctivas al personal

Además, también se tomaron en cuenta cinco indicadores que nos ayudaran a definir los límites que queremos alcanzar en el proyecto, estos son:

Según Gonzalo C. y Santoyo J. (2023) el tiempo de registro de accesos pueden cumplir las necesidades de la organización, ya que, con esto se puede gestionar mejor el capital humano, ahorrando tiempo, optimizando la productividad y seguridad interna, también, la integración de un software puede ayudar al soporte cosa que no debería representar un problema.

Es más, Portillo Joel (2020), nos indica que el costo de emisión de reporte puede ser de eventual importancia, debido a que, en su estudio, presencié pérdidas económicas en la empresa, debido al mal cálculo y cotejo de las asistencias, evidenciando que algunas plantillas de asistencia no se ubicaban dentro de los archivos de la organización.

Por otro lado, Contreras Danyra (2020) define que, el tiempo en la generación de reportes al mejorar este proceso, que, dicho sea de paso, ayuda a la ejecución de pagos del personal, facilita no solo a mejorar tiempos de entrega, además, que disminuyen los errores involuntarios que se producen al momento de redactar estos reportes de forma manual, como también, aumenta la fiabilidad del personal encargado.

Luego, se tiene a Padilla et al. (2022) nos menciona sobre el nivel de satisfacción que hasta la actualidad sigue siendo uno de los aspectos de suma importancia, y que se utiliza para el desarrollo de los sistemas logísticos para aumentar la satisfacción de los servicios al cliente.

Por último, Díaz Claudio y Ríos Andy (2020) según la tasa de control de registros de inasistencias detallaron que, antes de realizar su estudio, al momento de realizar el cálculo de las inasistencias, la empresa presentaba una alta tasa de inasistencias, cosa que perjudicaba la parte económica de la empresa, erróneamente se generaban descuentos involuntarios a los docentes debido a la falta de precisión en el cálculo de las inasistencias.

Por último, se explica la variable interviniente para poder entender mejor:

Para Maraza y Rojas (2021), sobre Mobile-D definen que, es una de las metodologías ágiles que se utilizan para el desarrollo de apps móviles, creado en Finlandia durante el año 2004, en la actualidad se utiliza para muchos equipos que se dedican al desarrollo de aplicativos, la metodología cumple un

desarrollo en ciclos y fases ágiles de desarrollos con facilidad de adaptabilidad para equipos pequeños. (p. 56)

Por otro lado, Castañeda y Uriarte (2023) lo definen como una metodología que aplica métodos ágiles, que se comprenden en la elaboración múltiples pruebas, también el desarrollo se lleva a cabo en equipos, es más, esta metodología está conformada por 5 fases que buscan la integración y mejora continua del código.

De igual forma, Armas Cristhian (2023) detalla que es una metodología ágil que cumple con el principal objetivo de estructurar aplicativos móviles que garanticen la escalabilidad y eficiencia, bajo el enfoque que se recolectaron de muchas buenas prácticas, con el objetivo de brindar un sistema funcional.

También, Ganoza Kevin (2022), nos dice que esta técnica metodológica ágil, permite la creación de aplicaciones para diseñadas para dispositivos móviles, en función a grupos amplios de desarrollo, separando las labores por determinados procesos, con el objetivo de entregar el producto final en el transcurso de 10 semanas.

Así mismo Muñoz (2020) menciona que las fases se describen como:

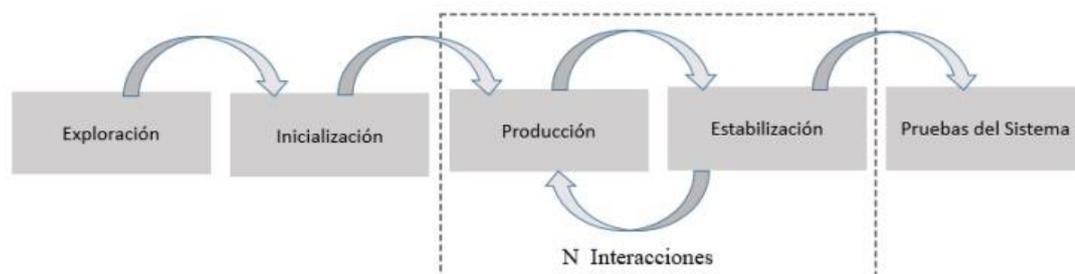


Figura 4: Fases de Mobile-D. Tomada de << Aplicación de la metodología Mobile-D en el desarrollo de una app móvil para gestionar citas médicas del centro Jel Riobamba>> por Muñoz, 2020.

En esta primera fase denominada la **exploración**, se busca confirmar grupos interesados en el proyecto, que son indicativos clave de las expectativas para el sistema móvil. También implica determinar los alcances de la app y seleccionar los miembros que participarán en su desarrollo. Luego durante la etapa de **inicialización**, se prepara el modelo arquitectónico, se crean los casos de uso, y se diseña la UI junto con sus diversas funcionalidades. La fase de

producción abarca el despliegue real de la aplicación móvil. Se fracciona en un día de planificación, un día de lanzamiento y múltiples días de labores dedicados al desarrollo. En este periodo de **estabilización**, efectúan las últimas actividades de conexión para verificar que el sistema funcione de forma adecuada. Esta etapa es especialmente crucial en proyectos que involucran múltiples equipos, por otro lado, el equipo de desarrollo se encarga a la par de realizar actividades similares que pueden estar en el proceso de producción, pero ahora el enfoque se centra en la integración del sistema. Por último, dentro de las **pruebas del sistema**, la etapa se enfoca en garantizar que la aplicación sea sólida y funcional, y que se encuentre disponible para el uso de los clientes. Ya cuando la app se encuentre finalizada, se integra y se somete a pruebas basadas en los requisitos del cliente, corrigiendo cualquier error que se encuentre en el proceso.

II.3. Enfoques Conceptuales

Reconocimiento Facial: Para Pérez y Madrid (2021). En el ámbito del Reconocimiento Facial, se llevan a cabo cuatro fases esenciales. La primera de ellas se enfoca en la detección facial, la segunda en la caracterización o análisis facial, en la tercera etapa se encuentra la verificación para finalizar con la identificación.

Open CV: es una biblioteca versátil para el procesamiento y análisis de imágenes se destaca por su compatibilidad multiplataforma y multilenguaje, con disponibilidad en múltiples SO, como Windows, Linux, Mac OS X y Android (Domínguez Mínguez, 2021).

S.O. Android: Es un SO móvil creado por Google que se fundamenta en el núcleo de Linux. Aproximadamente el 80% de los smartphones a nivel mundial emplean Android, lo que representa una impresionante cantidad de usuarios (Urriolabeytia, 2020, p. 6).

Sistemas biométricos: Son herramientas versátiles que encuentran aplicaciones en diversos campos. Estos sistemas son capaces de evaluar tanto características físicas del individuo, como las huellas dactilares, y la morfología de la mano, así como aspectos relacionados con su comportamiento, como el reconocimiento de voz o gestos (Hernández, Morales y Escobar, 2021, p.2).

Localización: se define como la posición específica que ocupa un objeto o individuo en un espacio determinado. Este concepto implica la necesidad de contar con coordenadas que establezcan puntos de referencia cruciales para la

identificación, seguimiento y comunicación de dicha localización (Hernandez y Garcia, 2020, p. 23).

Software Development Kit (SDK): Se refiere al conjunto de herramientas que simplifican el proceso de desarrollo de aplicaciones dentro de entornos sistemáticos específicos. En resumen, los sistemas creados mediante el Software Development Kit (SDK) están diseñados para orientarse hacia sistemas operativos, componentes, consolas, entre otros; siempre se distinguen claramente para evitar su combinación (Wilmer Ojeda, 2021, p.38).

Metodologías de desarrollo: Son colecciones de conocimientos, documentados de procesos y políticas, que buscan la mejora durante la etapa del desarrollo de un sistema informático, que abordan principalmente el aumento de la productividad interna, y del personal que conforma al equipo de trabajo, con el objetivo de lograr soluciones de tecnologías informáticas de un grado alto de calidad (Molina, J, Honores, J, Pedreira-Souto, N y Pardo, H, 2021, p. 22).

Firebase: Se define como un database que funciona en tiempo real, enfocada para diferentes plataformas, su función y conexión se realiza a través de HTTP, en el cual le permite obtener y brindar datos, que se pueden manejar de forma instantánea (Villalón D, Marzal Eliseo, 2021, p. 62).

Transformación digital: El término se refiere al conjunto de actividades emprendidas por una organización con el objetivo de digitalizar métricas, procesos y elementos, todo ello en el marco de una transformación cultural empresarial (Calle Cesar, 2022, p. 67).

Aplicación Móvil: Es un campo de la programación que ido creciendo con los años, para una plataforma que su principal característica es la portabilidad, con el transcurso del tiempo este tipo de software a adoptado diversos métodos para realizar actividades del día a día que se han vuelto parte fundamental de las personas (Calero Elvis, 2021, p. 5).

III. METODOLOGÍA

III.1. Tipo y diseño de investigación

a. Tipo de investigación: Aplicada

El tipo de investigación que se hará uso para el desarrollo del proyecto de tesis será de tipo aplicada, esto quiere decir, que se utilizaran metodologías ya creadas, que trascienden en el mundo, y que con los años de practica han evidenciado sus diversos beneficios dentro del desarrollo (DS), todo esto con el principal objetivo de favorecer a la elaboración de la solución y, por ende, obtener resultados positivos para la entidad.

b. Diseño de investigación: Experimental puro

La investigación propuesta adoptará un enfoque de Experimental Puro, ya que se empleará una metodología específica para el control de variables. El objetivo es establecer relaciones de causa y efecto, permitiendo así la medición precisa del impacto de las tecnologías en el proceso de acceso. Este enfoque se selecciona con la finalidad de obtener resultados confiables y sólidos.

$$\begin{array}{rcc} RG_e & X & O_1 \\ RG_c & - & O_2 \end{array}$$

Donde:

R = Elementos del grupo experimental bajo elección aleatoria.

Ge = Grupo Experimental: grupo donde se llevará a cabo la aplicación del estímulo (Aplicación de sistema móvil).

Gc = Grupo de Control: grupo de control donde no se llevará a cabo la aplicación del estímulo (Aplicación de sistema móvil).

O1 = Resultados de la Posprueba de los indicadores aplicados a la variable experimental: Evaluación posterior de la medición en el grupo experimental.

O2 = Resultados de la Posprueba de los indicadores utilizados en la variable experimental: Evaluación Posprueba del grupo de control.

X = Aplicativo móvil: Carácter experimental.

— = Carencia de estímulo o condición experimental nula.

Para esto se llevará a cabo el establecimiento de un grupo experimental (Ge) conformada por los accesos del personal docente, acorde a los indicadores de Posprueba (O1) al cual se le aplicará un estímulo (X) para solventar el problema presentado en el proceso, donde se buscará obtener las mediciones de Posprueba basadas en el grupo de control (O2).

III.2. Variables y operacionalización

III.2.1. Variables:

Tabla 3: Variables.

Variables	Indicadores
1. Variable Independiente Geolocalización y Control Biométrico	<ul style="list-style-type: none"> ● Presencia_Ausencia
2. Variable Dependiente Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori	<ul style="list-style-type: none"> ● Tiempo de registro de acceso. ● Costos de emisión de reportes. ● Tiempo en la generación de reportes. ● Nivel de satisfacción del docente. ● Tasa de inasistencias del docente.

III.2.2. Operacionalización:

III.2.2.1. Variable Independiente: Geolocalización y Control Biométrico

Tabla 4: Operacionalización: V. Independiente.

Indicador	Índice
Presencia_Ausencia	No, Sí

III.2.2.2. Variable Dependiente: Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

Tabla 5: Operacionalización: V. Dependiente.

Dimensión	Indicador	Índice	Unidad de Medida	Fórmula	Unidad de Observación
Tiempo	Tiempo de Registro de Acceso	[300 - 420]	Segundos	$TRA = TR + TE + 10\text{seg}$ TRA = Tiempo de registro de acceso TR = Tiempo de registro TE = Tiempo de espera	Revisión manual
	Tiempo en la Generación de Reportes	[30 - 45]	Minutos	$TGR = TV + TD + 5\text{ min}$ TGR = Tiempo de generación de reportes TV= Tiempo de verificación TD = Tiempo de digitalización	Revisión manual
Satisfacción	Nivel de Satisfacción del docente	Totalmente desacuerdo, En Desacuerdo, ni en acuerdo, ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo	Escala de Likert	-----	Encuesta

Asistencia y Puntualidad del Personal	Tasa de inasistencias del docente	[0 - 30]	(% Diario)	$TID = (TI/TD) * 100$ <p>TID = Tasa de inasistencia del docente TI = Total de inasistencias TD = Total de docentes</p>	Revisión manual
Costos	Costos de emisión de reportes	[20 - 35]	Soles	$CER = GUO + GA + GI$ <p>CER = Costos de emisión de reportes GUO = Gastos de útiles de oficina GA = Gastos Administrativos GI = Gastos de Impresión</p>	Revisión manual

III.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Tabla 6: Población, muestra y muestreo.

<p>Unidad muestral</p>	<p>Proceso de Acceso del Personal Docente.</p> <p>Restricciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Instituciones Educativas nivel primario y/o secundario. ● Países hispanoamericanos.
<p>Población</p>	<p>Todos los procesos de Acceso del Personal Docente en Instituciones privadas y estatales de nivel primario y/o secundario de países hispanoamericanos.</p> <p>Considerando que no es factible determinar o precisar la cantidad de procesos mencionados anteriormente, se observa:</p> <p>N = Indeterminado</p>
<p>Muestra</p>	<p>Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori</p> <hr/> <p>n = 30</p> <p>Justificación para n = 30:</p> <p>La contrastación de la hipótesis se llevará a cabo utilizando la Prueba t de Student, que tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es aplicable a muestras de datos con 30 elementos o menos. • Se emplea para contrastar las medias de dos poblaciones independientes y normales. <p>Con base en las indicaciones de Pande, P. en su obra "Las claves prácticas de SIX SIGMA" (Ed. McGraw-Hill, Nueva York, 2004, pp. 135-136), se toma una muestra compuesta por 30 procesos.</p>

Tipo de muestreo	Aleatorio
------------------	-----------

III.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

III.4.1. Técnicas e instrumentos de investigación de campo

Tabla 7. Herramientas de investigación de campo

Técnicas	Instrumentos
1. Observación directa Sistemática o Estructurada	<ul style="list-style-type: none"> ● Registros (fichas) de observación
2. Observación indirecta Revisión y análisis documental	<ul style="list-style-type: none"> ● Registros (fichas) de observación

III.4.2. Técnicas e instrumentos de investigación experimental

Tabla 8. Herramientas de investigación experimental

Técnicas	Instrumentos
Aplicación de grupo experimental y de control.	<ul style="list-style-type: none"> ● Registros (fichas) de observación

III.4.3. Técnicas e instrumentos de investigación documental

Tabla 9. Herramientas de investigación documental

Técnicas	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> ● Libros ● Artículos ● Tesis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Matrices de registro. ● Computador, Memorias (SSD, HD).

	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuaderno de notas (computacional y manual).
--	---

III.5. Procedimientos

III.5.1. Manipulación y control de variables

Se ejerce un control exhaustivo sobre la variable independiente, la cual aborda la Geolocalización y el Control Biométrico, permitiendo su manipulación según las necesidades del estudio. Inicialmente, previo a la implementación de la Geolocalización y el Control Biométrico, el indicador de Presencia_Ausencia se encuentra en estado 'No'; sin embargo, tras la implementación, experimentará un cambio a 'Sí'.

III.5.2. Carta de aceptación

Como medio de validación de la institución se llevó a cabo la redacción de una carta donde se da a conocer el desarrollo del proyecto, también, por este medio se solicita a la empresa que brinde su autorización para sacar adelante la investigación, proveyendo de todos los datos necesarios que se puedan necesitar, dicha carta de aceptación se encuentra en el anexo 3.

III.6. Método de análisis de datos

III.6.1. Etapas del análisis de resultados

La ejecución de la investigación se desglosará en seis fases. Fase 1, se llevará a cabo la selección de un software idóneo destinado al análisis de los datos recopilados. Fase 2, se procederá a la ejecución del programa identificado previamente. Fase 3 implicará la exploración detallada de los datos obtenidos. Para la Fase 4, se realizará un análisis de las hipótesis que se plantearon mediante pruebas estadísticas. En la Fase 5, se llevarán a cabo análisis estadísticos adicionales para lograr una comprensión más detallada de los

resultados. Culminando, en la última Fase, se preparan los resultados de manera concisa y clara para su presentación.

III.6.2. Software de análisis de datos

Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS Statistics de IBM): SPSS Statistics de IBM representa una plataforma de software estadístico sólida que capacita a las organizaciones para extraer de manera eficiente información procesable de sus conjuntos de datos. Con una interfaz fácil de utilizar y un conjunto integral de funciones, simplifica el ciclo completo del análisis estadístico, que va desde la gestión de datos hasta el análisis avanzado y la generación de informes. La ejecución de procedimientos estadísticos avanzados asegura una precisión elevada, contribuyendo de esta manera a la toma de decisiones de calidad dentro de la organización (IBM).

III.6.3. Explorar análisis de datos

- a. Con estadística descriptiva, llevada a cabo mediante la representación gráfica de distribuciones de frecuencia, este análisis incluirá la elaboración de una tabla de frecuencias, un histograma, una distribución normal y diagramas circulares. Asimismo, se llevará a cabo el cálculo de la media, mediana y moda como indicadores de tendencia central. Para evaluar la variabilidad, se analizarán el rango, la desviación estándar y la varianza.
- b. Con estadística inferencial, el cual tiene como propósito principal evaluar hipótesis acerca de la población y realizar estimaciones de parámetros. Para las pruebas de hipótesis se tendrán dos enfoques. Se realizará el **análisis paramétrico** en donde se consideran los siguientes supuestos para su realización: **normalidad**, En situaciones donde la distribución de los indicadores de la V.D en la población presenta normalidad, se infiere que los datos son normales. **Nivel de medición**, los indicadores deben medirse en una escala de razones o intervalos. **Homocedasticidad**, si se analizan dos o más poblaciones, es necesario que posean una homogeneidad en sus varianzas, indicando que dichas poblaciones exhiben una dispersión similar en sus distribuciones. **Errores**, las fallas que puedan surgir deben ser autónomas, lo cual únicamente se logra cuando los participantes son asignados al azar y se distribuidos de manera regular dentro del conjunto.

Por lo tanto, si el indicador muestra un comportamiento típico, se realizará la **Prueba t de Student**. Las pruebas t de Student suelen y pueden emplearse para evaluar las disparidades entre los promedios de dos grupos u observaciones (independientes). Es importante destacar que los requisitos para llevar a cabo las pruebas t de Student incluyen la selección aleatoria de las muestras y que la variable dependiente siga una distribución normal en la población, en la medida de lo posible. Sin embargo, si el indicador presenta un comportamiento no normal, se conducirá a un análisis no paramétrico por medio de las pruebas de U de Mann-Whitney en el cual su utilización se destina a la comparación de dos medias muestrales con un punto de partida común, permitiendo así evaluar la equivalencia o diferencia entre ambas medias.

III.7. Aspectos éticos

Para la investigación se consideraron los aspectos éticos necesarios según de acuerdo con la resolución N° 0262-2020/UCV del Consejo Universitario:

En el transcurso de esta investigación, se observarán los principios éticos consagrados, a saber: Beneficencia, Justicia, Probidad, Respeto a la propiedad intelectual y Responsabilidad, conforme se detalla en el Artículo 3° del capítulo II. Existe el compromiso de obtener el consentimiento escrito para las publicaciones, promoviendo la autoría responsable al incentivar contribuciones sustanciales y desalentar prácticas como la autoría fantasma. La investigación debe ser original, cumplir con normativas internacionales y ajustarse a políticas editoriales. En el contexto de las revistas científicas, se deben evitar los conflictos de interés, asegurar el anonimato durante las revisiones y, al divulgar resultados, preservar el anonimato de la institución, a menos que exista un acuerdo formal para revelarla, según lo indicado en el Artículo 7° de la Publicación de las Investigaciones del capítulo III. Se garantizará la transparencia en la información recopilada, reafirmando la legitimidad de la investigación mediante la correcta citación de tesis, libros y artículos, de acuerdo con las fuentes consultadas y los estándares de publicación internacionales, según lo establecido en el Artículo 9° de la Política contra el plagio del capítulo III. Los autores se comprometen a evitar cualquier forma de plagio, de

conformidad con lo dispuesto en el Artículo 10° de los Derechos del autor del capítulo III. Además, las instalaciones destinadas a la investigación deben cumplir con las normas de bioseguridad y facilitar el adecuado desarrollo de las actividades, siguiendo los protocolos universitarios establecidos, según se detalla en el Artículo 12° del capítulo III.

IV. RESULTADOS

IV.1. Desarrollo de la aplicación Android aplicando la metodología Mobile – D

La metodología Mobile - D se lleva a cabo en 5 fases (Ver tabla 10).

Tabla 10. Fases de la metodología Mobile - D

Fases	Descripción	Resultado Operativo
Exploración	Confirmar interesados para el proyecto.	Integrantes del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> ● Prado Feliciano, Alexis Fernando. ● Prado Rivera, Carlos Ivan. Institución beneficiaria: <ul style="list-style-type: none"> ● Subdirectora de la I.E M.M.
Inicialización	Se preparan los entornos de desarrollo, los CU y las interfaces de usuario (UI).	Casos de uso funcionales y no funcionales del sistema. Wireframes del sistema.
Producción	Despliegue del aplicativo móvil.	Codificación de las interfaces, flujo y procesos de las operaciones del sistema. Entrega del primer apk funcional.
Estabilización	Actividades finales de verificación del	Entrega del aplicativo en un dispositivo móvil real.

	funcionamiento del aplicativo.	
Pruebas del sistema	Enfocada en garantizar el funcionamiento óptimo de la app para ser entregado al cliente.	Prueba piloto aplicada en la Institución beneficiaria.

Fase 1: Exploración

A. Definición de los Grupos Interesados

En la primera fase, se buscó determinar las personas interesadas para el proyecto, estos también son conocidos como stakeholder, quienes pueden ser internos y externos, estos stakeholders cuenta con roles, como se visualiza en la Tabla 11.

Tabla 11. Cuadro de los interesados del proyecto

Stakeholders	Rol	Descripción
Prado Rivera, Carlos	Desarrollador y Tesista	Encargados de llevar a cabo el proyecto del aplicativo móvil y de la misma forma, llevar de la mano el proyecto de tesis
Prado Feliciano, Alexis	Desarrollador y Tesista	
Ursula Andrea, Cobian Sanchez	Sub-directora de la institución	En su papel de supervisora del proyecto, busca un interés directo en garantizar la calidad del cumplimiento de los propios objetivos planteados para el proyecto, como también la captura de decisiones estratégicas para asegurar el éxito del mismo.

B. Especificación de alcances

Posterior a la determinación de los stakeholders, se realizó un análisis para definir los puntos de mejora, en estos casos dichos alcances son los indicadores del proyecto que buscarán determinar si nuestra propuesta mejora los requerimientos y a que escala lo está haciendo dentro del proceso de acceso del personal docente de la Institución Maria Montessori dichos indicadores que medirán la mejora son:

- Tiempo de Registro de Acceso
- Costos de emisión de reportes
- Tiempo en la Generación de Reportes
- Nivel de Satisfacción del docente
- Tasa de inasistencias del docente

Fase 2: Inicialización

A. Entorno de desarrollo

Como primera parte de la fase de inicialización, es necesario tener listos los instrumentos que se usarán para ejecutar el desarrollo del aplicativo, estas herramientas son definidas según las habilidades del programador, como también las necesidades del negocio con el fin de llevar un desarrollo adecuado dentro de la etapa de producción, visualizar la tabla 12.

Tabla 12. Herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto

HERRAMIENTA	TIPO	DESCRIPCIÓN
Android Studio	Entorno IDE	Es la principal herramienta que se utilizará para el desarrollo del aplicativo enfocado exclusivamente para el entorno de móviles en Android.
Kotlin	Lenguaje de programación	Lenguaje interoperable con Java, desarrollado por

		JetBrains para ser un lenguaje con una sintaxis más concisa y segura.
Java	Lenguaje de programación	Es un lenguaje de programación, muy conocido en el mundo por su portabilidad, es un lenguaje basado en orientación a objetos.
OpenCV	Librería de procesamiento de imágenes	Es una librería de código abierto con algoritmos y herramientas variadas para el procesamiento de imágenes y visión, originalmente desarrollada por Intel.
Firebase	Gestor de Base de datos No-SQL	Es una plataforma multiservicios enfocados al desarrollo de aplicativos móviles y web, ofrece una alta gama de servicios, además de herramientas para desarrollo.

B. Arquitectura de sistema

Posterior a esto, es importante tener un panorama claro, de la estructura que se maneja dentro del sistema, es por ello, que es necesario iniciar con el desarrollo de la maquetación de la arquitectura interna, para poder entender la distribución de todas las herramientas del sistema.

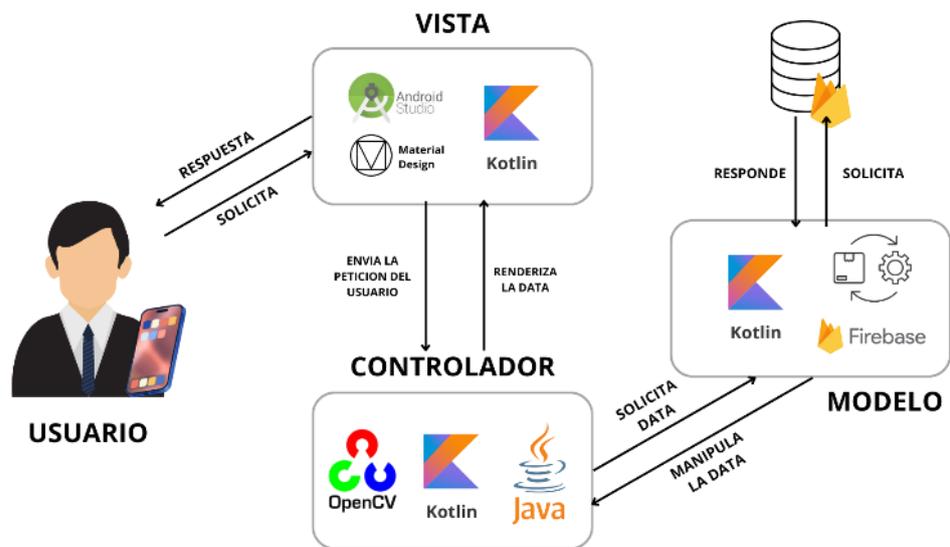


Figura 5: Arquitectura del sistema

C. Requerimientos del sistema

Dentro de las reuniones llevadas a cabo para definir los alcances que busca el cliente para el sistema, se realizó una recolección de información con el objetivo de elaborar la lista de requerimientos que necesitara el sistema para funcionar acorde a las necesidades del negocio. Visualiza la tabla 13.

Tabla 13. Lista de requerimientos del sistema

Tipo de requerimiento	Código	Detalle del Requerimiento
Requerimientos Funcionales	RQF01	El sistema debe registrar a los nuevos usuarios a partir de su correo y contraseña.
	RQF02	El sistema deberá validar si el usuario se encuentra ya registrado en el sistema.
	RQF03	Es esencial que sistema verifique la ubicación actual del usuario.
	RQF04	Es indispensable que el sistema a partir de la ubicación valide si el usuario se encuentra dentro del

		plantel institucional para poder hacer registro de su asistencia, además de comprobar a través de la biometría de su rostro si este concuerda con el usuario que ha iniciado sesión.
	RQF05	Es importante que el sistema también registre las horas de salida del docente, aplicando las mismas validaciones de geolocalización y control biométrico.
	RQF06	El sistema deberá calcular las horas trabajadas de cada docente por día.
	RQF07	El sistema generar un reporte en pdf que solo lo pueda ver el encargado.
	RQF08	El sistema deberá permitir visualizar la información básica del usuario, como también permitir su edición.
Requerimientos No Funcionales	RQNF01	El sistema debe estar conformado por los colores representativos de la institución.
	RQNF02	El sistema deberá ser elaborado para entornos móviles Android.
	RQNF03	Se debe priorizar la escalabilidad del sistema a futuro.
	RQNF04	El sistema deberá funcionar con una DB en la nube (Firebase)

D. Diagrama de base de datos

Por otro lado, tenemos que definir la estructura interna que registrará en nuestra base de datos, diseñada bajo un modelo no relacional, para mejorar el rendimiento, además obtener una flexibilidad en el manejo de la información, es por ello que, a comparación de una base de datos de modelo relacional tradicional, las bases de datos NoSQL están diseñadas para el procesamiento de datos en alta velocidad,

muy esencial cuando se llevan a cabo desarrollo que requieran escalabilidad horizontal.

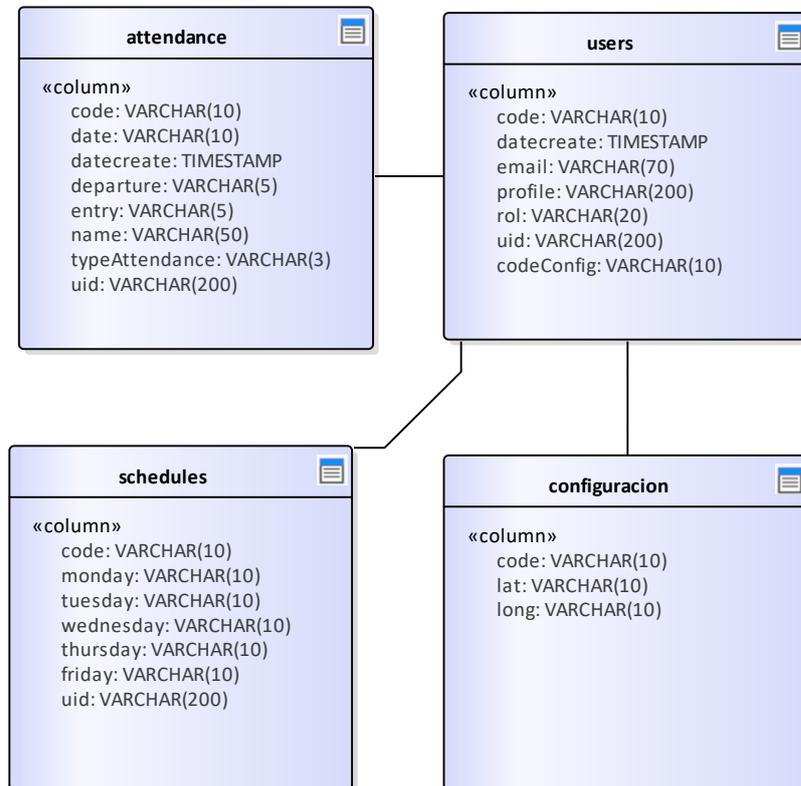


Figura 6: Diagrama de datos No-SQL

E. Documentación del proyecto

Luego de la elaboración de los requerimientos del sistema, se deben llevar a cabo la documentación del proyecto que se basan en diagramas que describen detalladamente los procesos del sistema desde diversos enfoques, que buscan facilitar la visualización, especificación, construcción, además de documentar todos los artefactos que se pueden utilizar en un software.

Diagrama de casos de uso generales

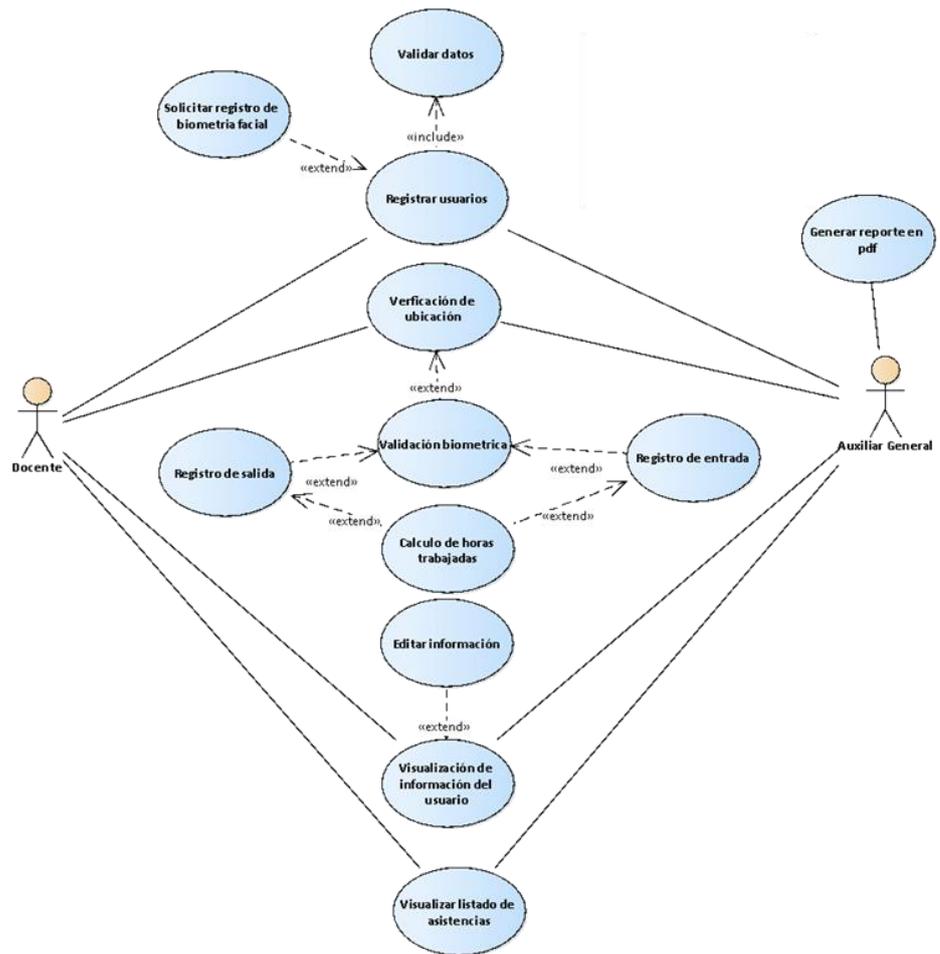


Figura 7: Diagrama de CU. General

Modelos de caso de uso

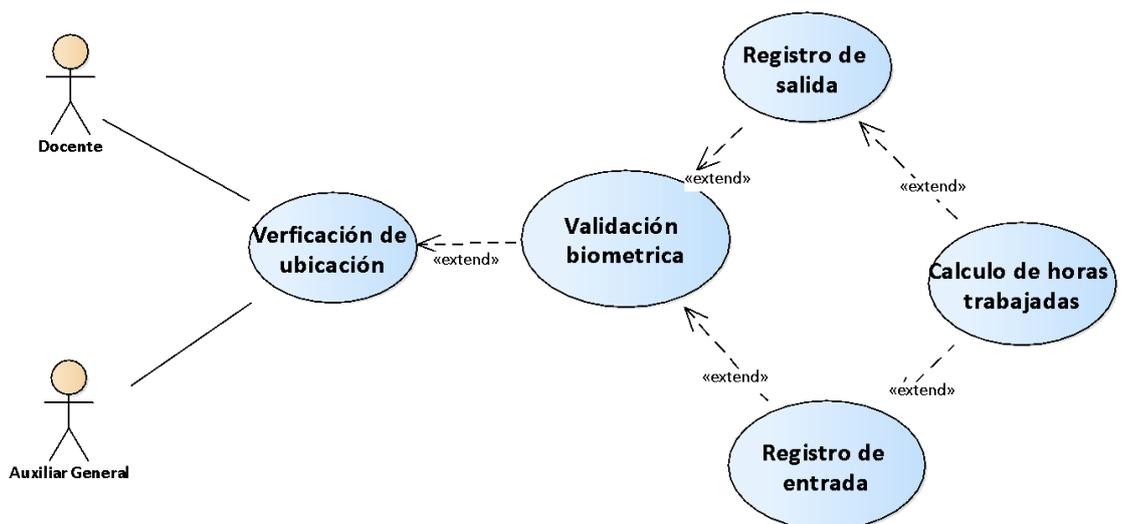


Figura 8: CU. Registrar acceso del docente

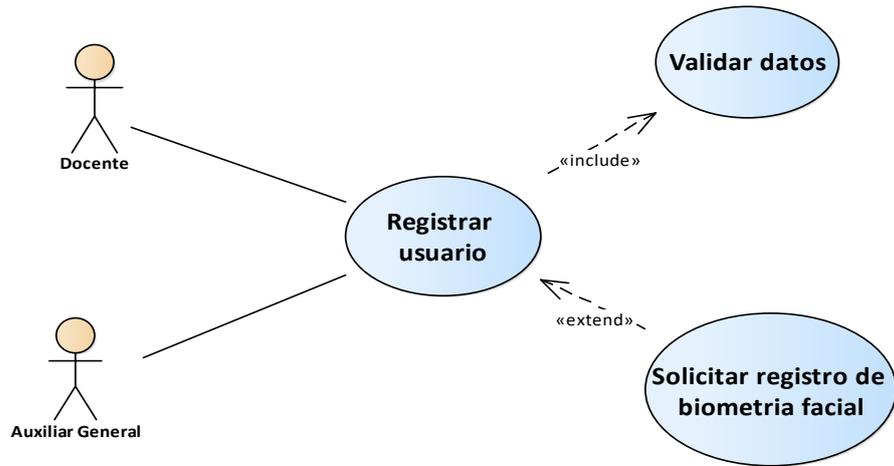


Figura 9: Casos de uso registrar usuarios

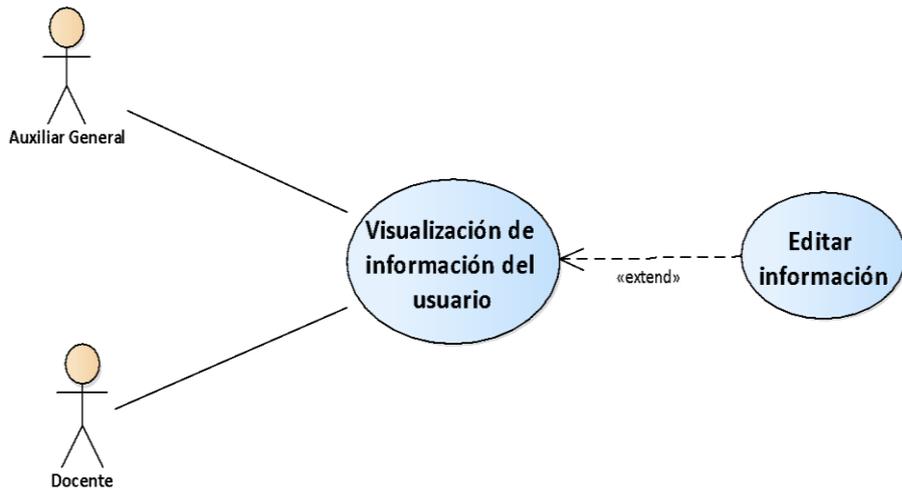


Figura 10: CU. visualizar información del usuario

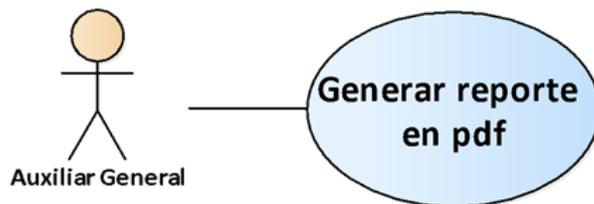


Figura 11: CU. Generar reportes de asistencias

Diagrama de actividades

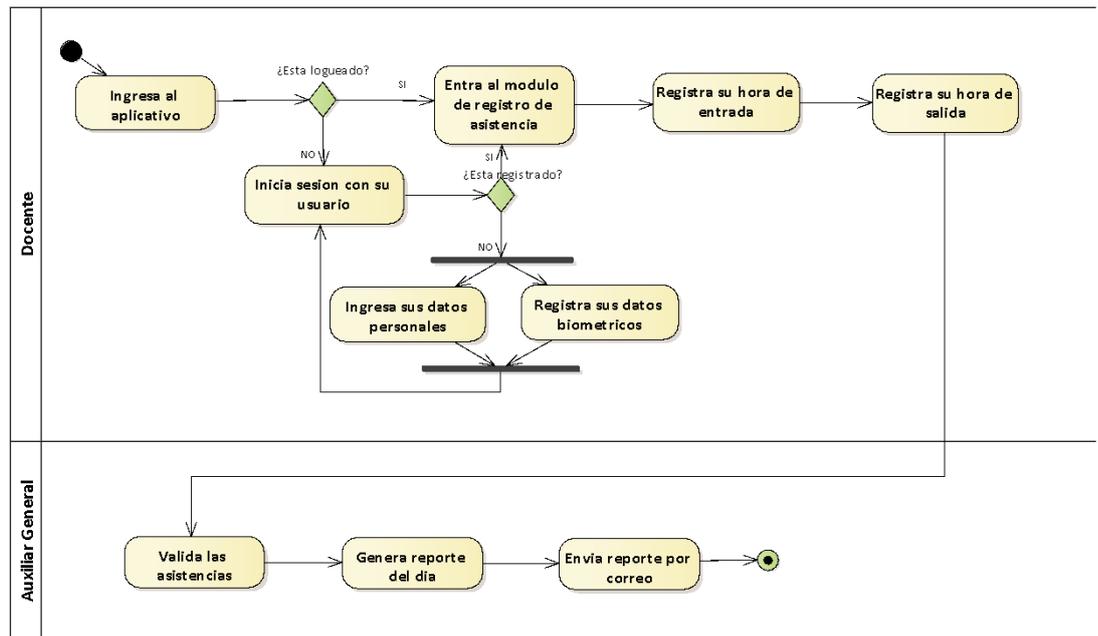


Figura 12: Diagrama de actividades del sistema

Fase 3: Producción

La fase posterior a la inicialización, llamada producción, está enfocada en llevar a cabo, el estructuramiento del proyecto, ya que, en la fase anterior se definieron todo lo necesario para el pase a producción.

A. Elaboración de las interfaces del proyecto

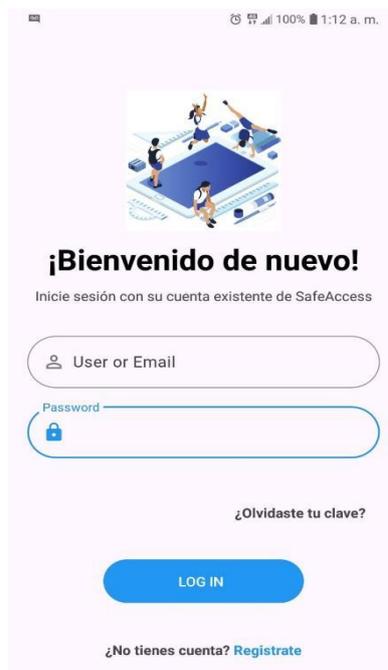


Figura 13: IU Acceso.

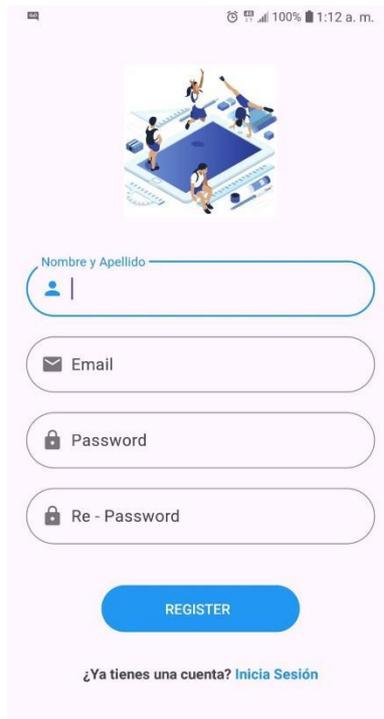


Figura 14: IU Registro de usuario.



Figura 15: IU Solicitud a control biométrico.

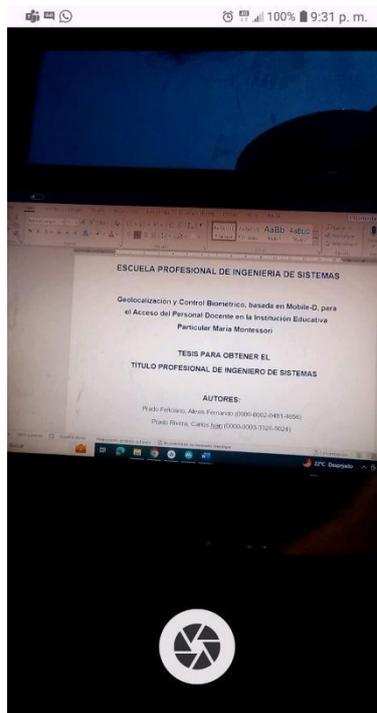


Figura 16: IU Control biométrico.



Figura 17: IU Principal.

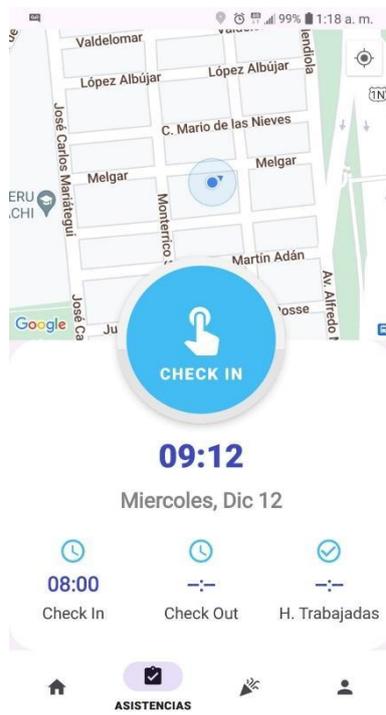


Figura 18: IU Registro de horario.



Figura 19: IU Detalle de usuario.

Fase 4: Estabilización

Dentro de la fase de estabilización, se busca integrar todos los subsistemas o módulos del proyecto, si fuera el caso de que existan más de 2 grupos de trabajos, dentro de este proyecto, no manejamos grupos de trabajo, debido a la cantidad de integrantes en este caso el equipo de desarrollo estaba conformado por 2 personas (Los tesistas), a las finales se optó por llevar a cabo el desarrollo de forma colateral, en pocas palabras, no necesitamos de integraciones.

Fase 5: Pruebas del sistema

Dentro del desarrollo, una vez que llegamos a la etapa de pruebas del sistema, se optó por realizar pruebas pilotos, donde se buscó verificar la eficacia del sistema y preparar la entrega del producto final sin errores y problemas que se puedan presentar durante el despliegue. Se trataron los problemas más relevantes que surgieron en un entorno simulado de uso real.

IV.2. Resultados

Tabla 14. Resultados de los postest Gc y Ge

Identificador	I1: Tiempo de Registro de Acceso (seg.)		I2: Tiempo en la Generación de Reportes (min.)		I3: Tasa de inasistencias del docente (%)		I4: Costos de emisión de reportes (S/.)		I5: Nivel de Satisfacción del docente	
	Postest Gc	Postest Ge	Postest Gc	Postest Ge	Postest Gc	Postest Ge	Postest Gc	Postest Ge	Postest Gc	Postest Ge
1	288	148	33	10	4.17	0.00	24	10	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo
2	270	220	37	8	25.00	8.33	30	1	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
3	273	177	41	5	16.67	16.67	31	4	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
4	262	140	43	5	8.33	4.17	28	5	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo
5	240	177	41	9	12.50	8.33	27	4	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
6	300	165	38	6	25.00	12.50	33	7	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
7	240	180	33	9	29.17	12.50	26	2	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
8	287	234	31	5	4.17	4.17	34	14	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
9	291	277	37	8	20.83	16.67	27	8	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
10	240	155	37	3	20.83	20.83	34	7	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
11	230	170	38	5	25.00	8.33	21	2	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
12	245	112	39	9	20.83	20.83	28	10	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo

13	260	180	36	6	29.17	12.50	22	15	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
14	270	240	35	7	16.67	12.50	32	3	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
15	278	226	33	3	20.83	16.67	29	5	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
16	286	238	34	8	16.67	8.33	27	2	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
17	240	180	35	7	0.00	0.00	28	13	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo
18	300	240	36	6	4.17	4.17	33	5	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
19	240	180	34	9	20.83	12.50	31	7	En desacuerdo	De acuerdo
20	288	196	37	3	16.67	4.17	23	2	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo
21	240	210	38	7	8.33	0.00	25	8	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
22	222	178	34	4	29.17	12.50	22	3	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
23	276	174	33	9	12.50	8.33	27	6	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo
24	250	240	32	3	25.00	12.50	32	9	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
25	269	203	31	6	16.67	8.33	24	6	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo
26	268	241	42	7	16.67	4.17	31	4	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
27	267	204	34	6	12.50	8.33	26	1	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
28	259	233	42	4	8.33	4.17	20	15	De acuerdo	De acuerdo
29	291	180	37	6	12.50	8.33	31	13	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
30	260	233	43	5	8.33	0.00	20	7	De acuerdo	De acuerdo

IV.3. Nivel de confianza y Grado de significancia

En la investigación, se aplicó el método de Anderson Darling para poder realizar la evaluación de normalidad de los datos obtenidos dentro del marco de estudio, estos datos arrojan un porcentaje de nivel de confianza del 95%, además el nivel de significancia del 0.05 para todas las muestras que se analizaron, estos valores permitieron validar la normalidad dentro de la distribución de los datos que son requeridos para la evaluación estadística para este estudio.

IV.4. Prueba de Normalidad

IV.4.1.I1: Tiempo de Registro de Acceso

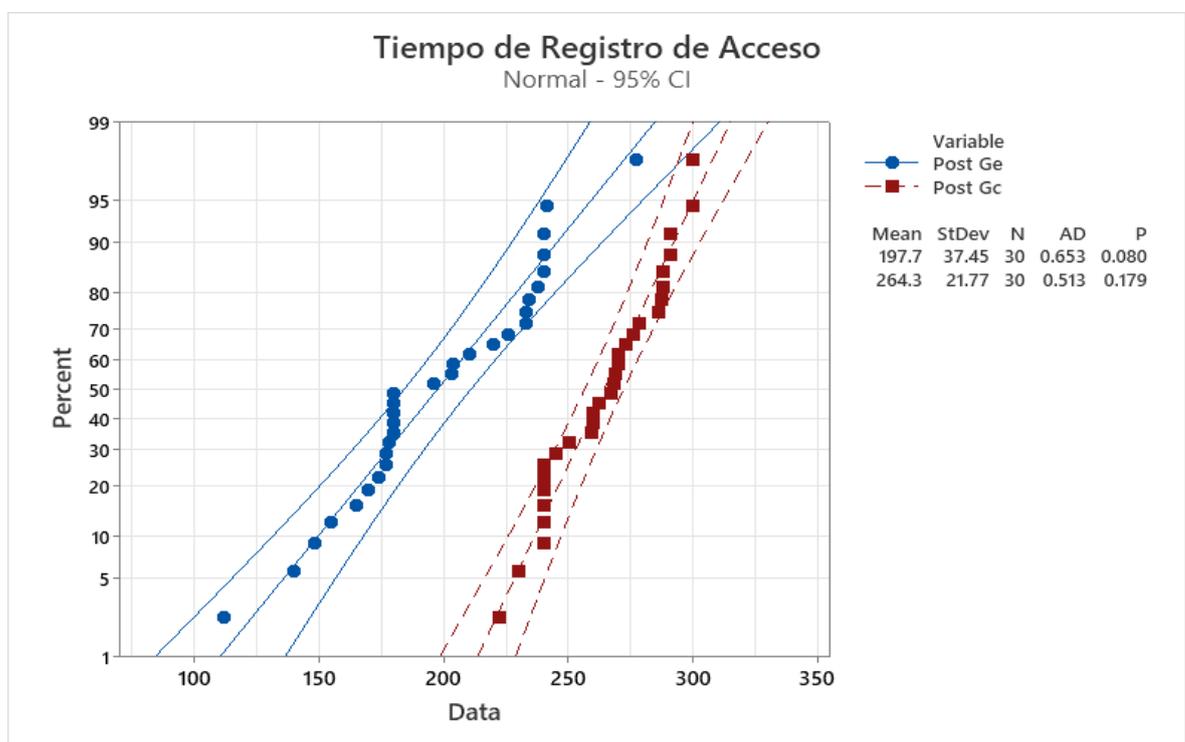


Figura 20: PN. Tiempo de Registro de Acceso

Según se puede ver en la figura, los valores de las pruebas para el Grupo Experimental (PosPrueba GE) y el Grupo de Control (PosPrueba GC) presentan valores de p de 0.080 y 0.179, respectivamente. Estos valores exceden la significancia establecida ($\alpha = 0.05$), lo que sugiere que el tiempo de registro de los equipos sigue una distribución normal.

IV.4.2.I2: Tiempo en la Generación de Reportes

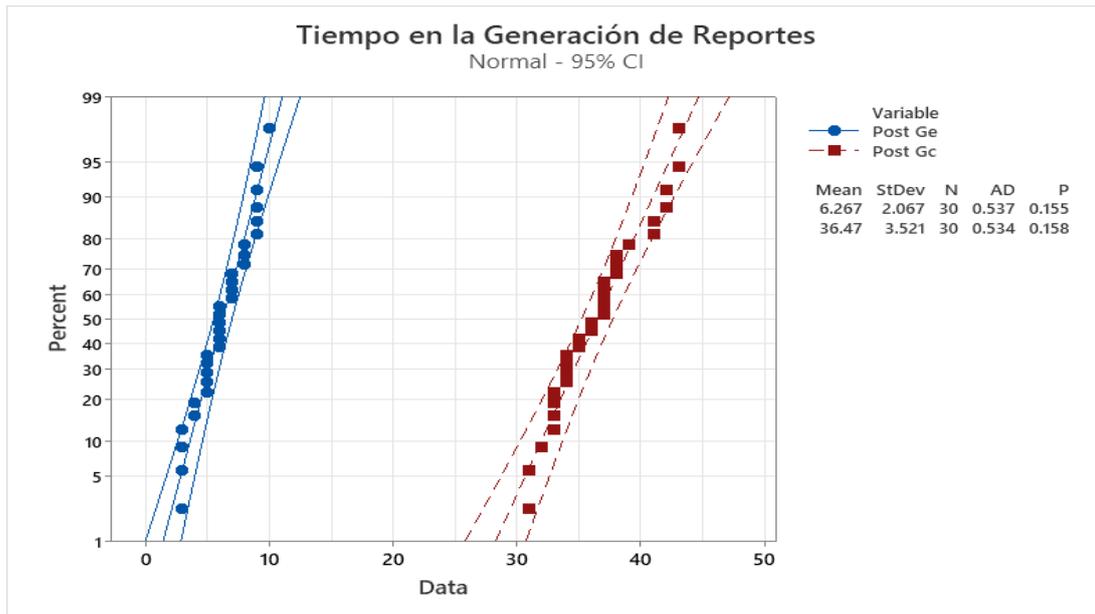


Figura 21: PN. Tiempo en la Generación de Reportes.

Tal como se muestra en la figura, los resultados indican un valor de 0.155 para el Grupo Experimental (GE) y 0.158 para el Grupo de Control (GC). Estos valores exceden el umbral de significancia establecido ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se deduce que el tiempo de registro de los equipos sigue una distribución normal.

IV.4.3.13: Tasa de inasistencias del docente

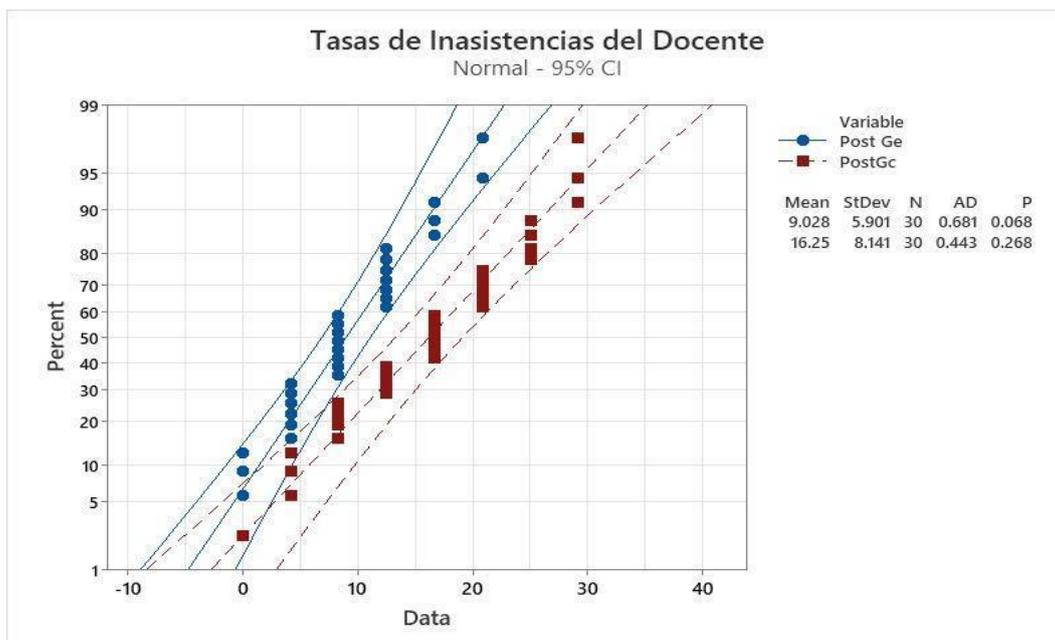


Figura 22: PN. Tasa de inasistencias de los docentes

Según se puede ver en la figura, los datos muestran los valores tanto para el Grupo Experimental (PosPrueba GE) como para el Grupo de Control (PosPrueba GC), indicando valores de p de 0.068 y 0.268, respectivamente. Estos valores exceden el umbral de significancia establecido ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se deduce que la tasa de inasistencias de los docentes sigue una distribución normal.

IV.4.4.I4: Costos de Emisión de Reportes

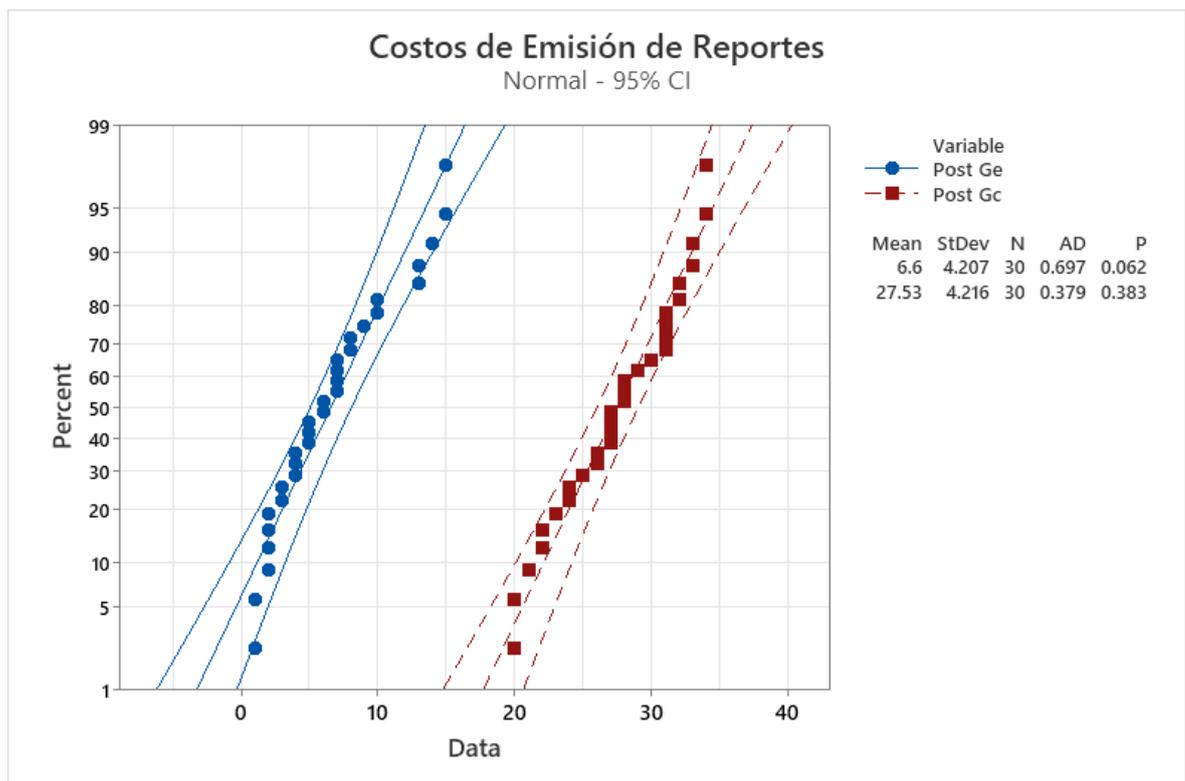


Figura 23: PN. Costos de emisión de reportes.

Según se aprecia en la figura, los resultados de las pruebas tanto para el Grupo Experimental (PosPrueba Ge) como para el Grupo de Control (PosPrueba Gc) arrojan valores de p de 0.062 y 0.383, respectivamente. Estos valores superan la significancia establecida ($\alpha = 0.05$). Por ende, se infiere que el tiempo de registro de los equipos sigue una distribución normal.

IV.5. Análisis de Resultados

IV.5.1.I1: Tiempo de Registro de Acceso

Tabla 15. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I1.

	PosPrueba del Gc		PosPrueba del Ge	
	288	148	148	148
	270	220	220	220
	273	177	177	177
	262	140	140	140
	240	177	177	177
	300	165	165	165
	240	180	180	180
	287	234	234	234
	291	277	277	277
	240	155	155	155
	230	170	170	170
	245	112	112	112
	260	180	180	180
	270	240	240	240
	278	226	226	226
	286	238	238	238
	240	180	180	180
	300	240	240	240
	240	180	180	180
	288	196	196	196
	240	210	210	210
	222	178	178	178
	276	174	174	174
	250	240	240	240
	269	203	203	203
	268	241	241	241
	267	204	204	204
	259	233	233	233
	291	180	180	180
	260	233	233	233
Promedio	264.33	197.7		
Meta planteada		231		
N° menor promedio		16	21	29
% menor promedio		53.3	70	96.67

De acuerdo con los datos expuestos, más de la mitad, precisamente el 53,3%, de los Tiempo de Registro de Acceso (medidos en segundos) en la PosPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores a su promedio. Asimismo, el 70% de estos tiempos estuvieron por debajo de la meta establecida. Además, el 96,6% de estos tiempos no llegaron al promedio de tiempo en la PosPrueba del Grupo de Control (Gc).

IV.5.2.I2: Tiempo en la Generación de Reportes

Tabla 16. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I2.

	PosPrueba del Gc			PosPrueba del Ge		
	33	10	10	10	10	10
	37	8	8	8	8	8
	41	5	5	5	5	5
	43	5	5	5	5	5
	41	9	9	9	9	9
	38	6	6	6	6	6
	33	9	9	9	9	9
	31	5	5	5	5	5
	37	8	8	8	8	8
	37	3	3	3	3	3
	38	5	5	5	5	5
	39	9	9	9	9	9
	36	6	6	6	6	6
	35	7	7	7	7	7
	33	3	3	3	3	3
	34	8	8	8	8	8
	35	7	7	7	7	7
	36	6	6	6	6	6
	34	9	9	9	9	9
	37	3	3	3	3	3
	38	7	7	7	7	7
	34	4	4	4	4	4
	33	9	9	9	9	9
	32	3	3	3	3	3
	31	6	6	6	6	6
	42	7	7	7	7	7
	34	6	6	6	6	6
	42	4	4	4	4	4
	37	6	6	6	6	6
	43	5	5	5	5	5
Promedio	36.47	6.27				
Meta planteada		10.00				
Nº menor promedio		17	29	30		
% menor promedio		56.7	96.67	100		

Según lo evidenciado en la tabla, muestran que el 56,7% de los Tiempos de generación de reportes (medidos en minutos) durante la PosPrueba del Grupo Experimental (Ge) se encontraban por debajo de su promedio. Igualmente, el 96,6% de estos tiempos estuvieron por debajo de lo que se esperaba. También, el 100% de estos tiempos no llegaron al promedio en la PosPrueba del Grupo de Control (Gc).

IV.5.3.I3: Tasa de inasistencias del docente

Tabla 17. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I3.

	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge		
		4.17	0	0
	25.00	8.33	8.33	8.33
	16.67	16.67	16.67	16.67
	8.33	4.17	4.17	4.17
	12.50	8.33	8.33	8.33
	25.00	12.5	12.5	12.5
	29.17	12.5	12.5	12.5
	4.17	4.17	4.17	4.17
	20.83	16.67	16.67	16.67
	20.83	20.83	20.83	20.83
	25.00	8.33	8.33	8.33
	20.83	20.83	20.83	20.83
	29.17	12.5	12.5	12.5
	16.67	12.5	12.5	12.5
	20.83	16.67	16.67	16.67
	16.67	8.33	8.33	8.33
	0.00	0	0	0
	4.17	4.17	4.17	4.17
	20.83	12.5	12.5	12.5
	16.67	4.17	4.17	4.17
	8.33	0	0	0
	29.17	12.5	12.5	12.5
	12.50	8.33	8.33	8.33
	25.00	12.5	12.5	12.5
	16.67	8.33	8.33	8.33
	16.67	4.17	4.17	4.17
	12.50	8.33	8.33	8.33
	8.33	4.17	4.17	4.17
	12.50	8.33	8.33	8.33
	8.33	0	0	0
Promedio	16.25	9.03		
Meta planteada		13.00		
Nº menor promedio		18	25	25
% menor promedio		60.0	83.33	83.33

Los resultados mostrados indican que el 60.0% de las tasas de inasistencias en la PosPrueba del Grupo Experimental (Ge) estuvieron por debajo a su promedio. De manera similar, el 83,3% de estas tasas estuvieron por debajo de la meta establecida. Además, el 83,3% de estas tasas no llegaron al promedio en la PosPrueba del Grupo de Control (Gc).

IV.5.4.14: Costos de emisión de reportes

Tabla 18. Resultados de PosPrueba (Gc) y PosPrueba (Ge), para el I4.

	PosPrueba del Ge			
	PosPrueba del Gc			
	24	10	10	10
	30	1	1	1
	31	4	4	4
	28	5	5	5
	27	4	4	4
	33	7	7	7
	26	2	2	2
	34	14	14	14
	27	8	8	8
	34	7	7	7
	21	2	2	2
	28	10	10	10
	22	15	15	15
	32	3	3	3
	29	5	5	5
	27	2	2	2
	28	13	13	13
	33	5	5	5
	31	7	7	7
	23	2	2	2
	25	8	8	8
	22	3	3	3
	27	6	6	6
	32	9	9	9
	24	6	6	6
	31	4	4	4
	26	1	1	1
	20	15	15	15
	31	13	13	13
	20	7	7	7
Promedio	27.53	6.60		
Meta planteada		12.00		
N° menor promedio		17	25	30
% menor promedio		56.7	83.33	100

Conforme se refleja en la tabla, el 56,7% de los resultados durante la PosPrueba del Grupo Experimental (Ge) estuvieron por debajo a su promedio. De igual forma, el 83,33% de estos valores estuvieron por debajo de lo esperado.

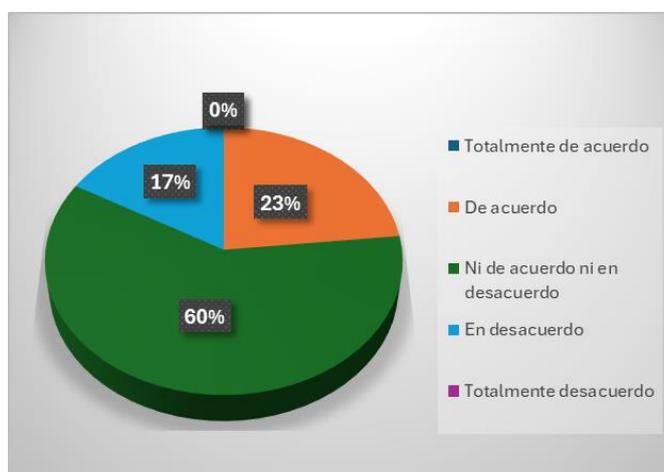
Adicionalmente, el 100% de estos datos no llegaron al promedio en la PosPrueba del Grupo de Control (Gc).

IV.5.5.I5: Nivel de satisfacción del docente

Tabla 19. Resultados de PosPrueba (Gc) para el I5.

Nro. Med.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	Na nd	Da	Na nd	Na nd	Da	Na nd	Da	Na nd	Na nd	Da	Na nd	Na nd	Na nd	Na nd	Ed
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Na nd	Ed	Na nd	Na nd	Na nd	Na nd	Ed	Ed	Na nd	Ed	Na nd	Da	Da	Na nd	Da

Estado	Abrev	Frec	%
Totalmente de acuerdo	Tda	0	0
De acuerdo	Da	7	23.33
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Nand	18	60.00
En desacuerdo	Ed	5	16.67
Totalmente desacuerdo	Td	0	0
Total		30	100



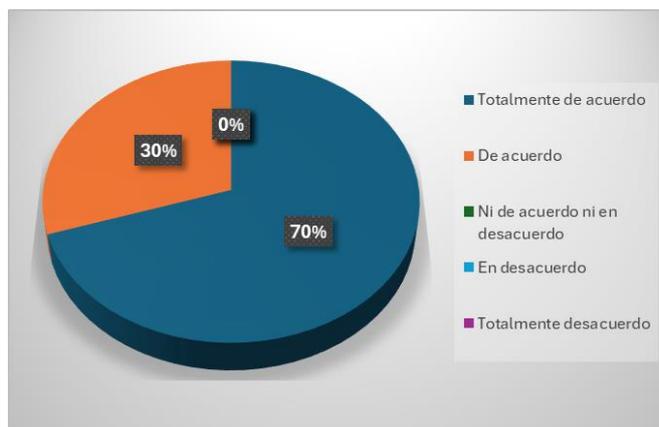
Estado	Frec.	%
Buenos	7	23.33
Malos	23	76.67

Al examinar los datos obtenidos del GC en cuanto a la Satisfacción de los docentes, se evidencia que un 16.6% de las ocasiones los docentes evaluaron el Nivel de satisfacción como desacuerdo. Además, en un 60% de las instancias fue caracterizado como ni de acuerdo ni en desacuerdo. Solo en un 7% de las veces se apreció como de acuerdo. Respecto a la calidad del Nivel de satisfacción, en un 23.3% de las ocasiones se percibió como bueno, mientras que en un 76.6% de las veces fue considerado como malo.

Tabla 20. Resultados de PosPrueba (Ge) para el I5.

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	Da	Tda	Tda	Da	Tda										
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Tda	Da	Tda	Da	Da	Tda	Tda	Da	Tda	Da	Tda	Tda	Da	Tda	Da

Estado	Abrev.	Frec.	%
Totalmente de acuerdo	Tda	21	70
De acuerdo	Da	9	30.00
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Nand	0	0.00
En desacuerdo	Ed	0	0.00
Totalmente desacuerdo	Td	0	0
Total		30	100



Estado	Frec.	%
Buenos	30	100.00
Malos	0	0.00

Al analizar los datos del grupo experimental en relación con la Satisfacción de los docentes, se el 70% de las veces los docentes calificaron el Nivel de satisfacción como Totalmente de acuerdo, mientras que el 30% restante lo evaluó como De acuerdo. En destaca que, en cuanto a la calidad del Nivel de satisfacción, se observa que en el 100% de las instancias fue percibido como bueno, sin que se registrara ninguna clasificación como malo, lo cual evidencia una mejora significativa en el nivel de satisfacción.

IV.6. Contrastación de la hipótesis

Contrastación de H1: Tiempo de Registro de Acceso

H1: Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces reduce el tiempo de registro de acceso para el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

Hi: El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D reducirá el tiempo de registro de acceso para el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori (PosPrueba del Ge) en comparación con la muestra que no utilizó estas tecnologías (PosPrueba Gc).

Para probar esta hipótesis, se recolectaron los datos del grupo control, que no utilizó Geolocalización ni Control Biométrico (PosPrueba Gc), y el grupo experimental, que sí utilizó estas tecnologías (PosPrueba Ge).

Tabla 21: Valores de I1: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc

PosPrueb a Ge	148	220	177	140	177	165	180	234	277	155
	170	112	180	240	226	238	180	240	180	196
	210	178	174	240	203	241	204	233	180	233
PosPrueb a Gc	288	270	273	262	240	300	240	287	291	240
	230	245	260	270	278	286	240	300	240	288
	240	222	276	250	269	268	267	259	291	260

a. Planteamiento de las Hipótesis Nula y Alternativa:

Hipótesis Nula (H0): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, no reducirá el tiempo de registro de acceso para el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 \leq \mu_2$).

Hipótesis Alternativa (Ha): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, reducirá el tiempo de registro de acceso para el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 > \mu_2$).

Definiciones:

- μ_1 : Media poblacional del tiempo de registro de acceso en la PosPrueba del Gc (grupo de control).
- μ_2 : Media poblacional del tiempo de registro de acceso en la PosPrueba del Ge (grupo experimental).

Hipótesis Estadísticas:

- **H0:** $\mu_1 \leq \mu_2$ (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico no reducirá el tiempo de registro de acceso, puede aumentarlo o dejarlo igual).
- **Ha:** $\mu_1 > \mu_2$ (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico reducirá el tiempo de registro de acceso).

b. Criterios de decisión:

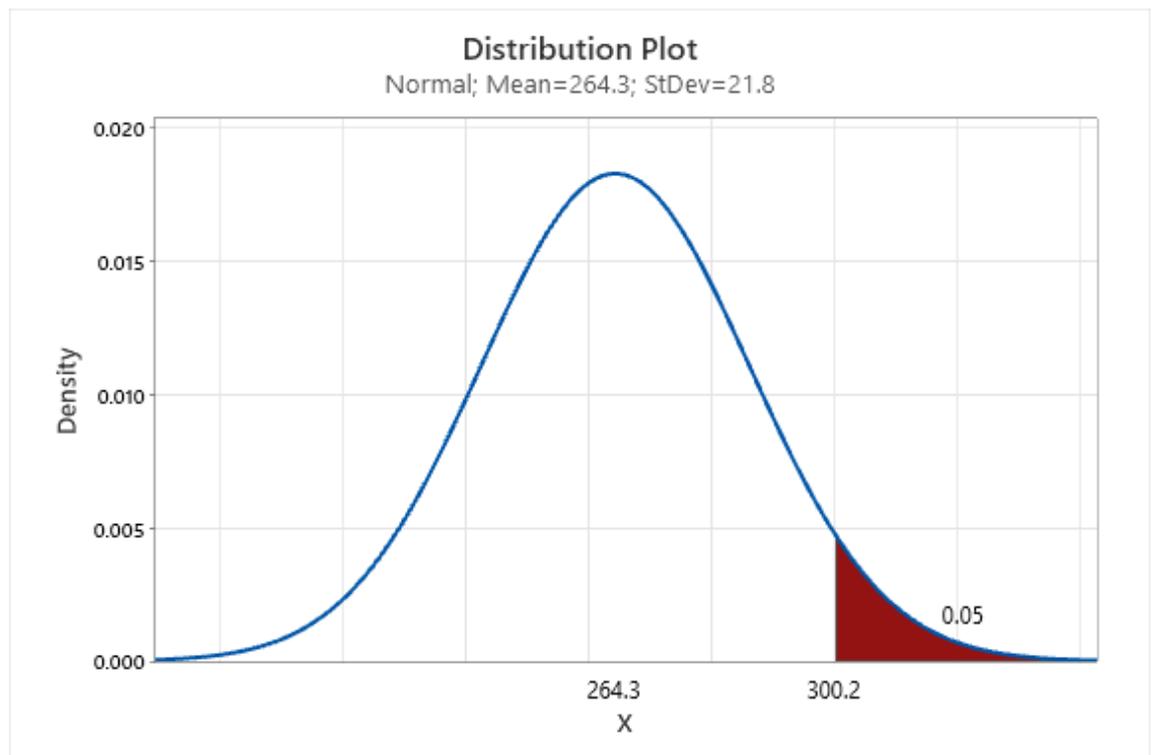


Figura 24: GD. del Tiempo de Registro de Acceso

c. Cálculo:

Tabla 22: Prueba t para medias de las dos muestras I1

	PosPrueba Gc	PosPrueba Ge
Media (\bar{x})	264.3	197.7
Desviación estándar (S)	21.8	37.4
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
t calculado: t_c	8.43	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de: $t_{\alpha/2}$ (una cola) t_t	66.63	

d. Decisión estadística:

Existen suficientes pruebas para descartar la hipótesis nula (H_0) y respaldar la hipótesis alternativa (H_a), dado que el valor de p ($p = 0.000$) es menor que la significancia establecida ($\alpha = 0.05$). Por consiguiente, la prueba arroja un resultado significativo.

Contrastación de H2: Tiempo de Generación de Reporte

H2: Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces decrementa el tiempo en la generación de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

Hi: La implementación de la Geolocalización y Control Biométrico mediante la Metodología Mobile-D reducirá el tiempo necesario para generar informes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori (PosPrueba del Ge) en comparación con el grupo de muestra donde no se aplicó dicho método (PosPrueba del Gc).

Se realizó la recolección del grupo de control, que no empleó Geolocalización y Control Biométrico (PosPrueba del Gc), y el grupo experimental, que sí lo utilizó (PosPrueba del Ge).

Tabla 23: Valores de I2: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc

PosPrueba Ge	10	8	5	5	9	6	9	5	8	3
	5	9	6	7	3	8	7	6	9	3
	7	4	9	3	6	7	6	4	6	5
PosPrueba Gc	33	37	41	43	41	38	33	31	37	37
	38	39	36	35	33	34	35	36	34	37
	38	34	33	32	31	42	34	42	37	43

a. Planteamiento de las Hipótesis Nula y Alternativa:

Hipótesis Nula (H0): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, no reducirá el tiempo en la generación de reportes para el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 \leq \mu_2$).

Hipótesis Alternativa (Ha): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, reducirá el tiempo en la generación de reportes para el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 > \mu_2$).

Definiciones:

- μ_1 : Media poblacional del tiempo de generación de reportes en la PosPrueba del Gc (grupo de control).
- μ_2 : Media poblacional del tiempo de generación de reportes en la PosPrueba del Ge (grupo experimental).

Hipótesis Estadísticas:

- **H0:** ($\mu_1 \leq \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico no reducirá el tiempo en la generación de reportes, puede aumentarlo o dejarlo igual).

- **H_a:** ($\mu_1 > \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico reducirá el tiempo en la generación de reportes).

b. Criterios de decisión:

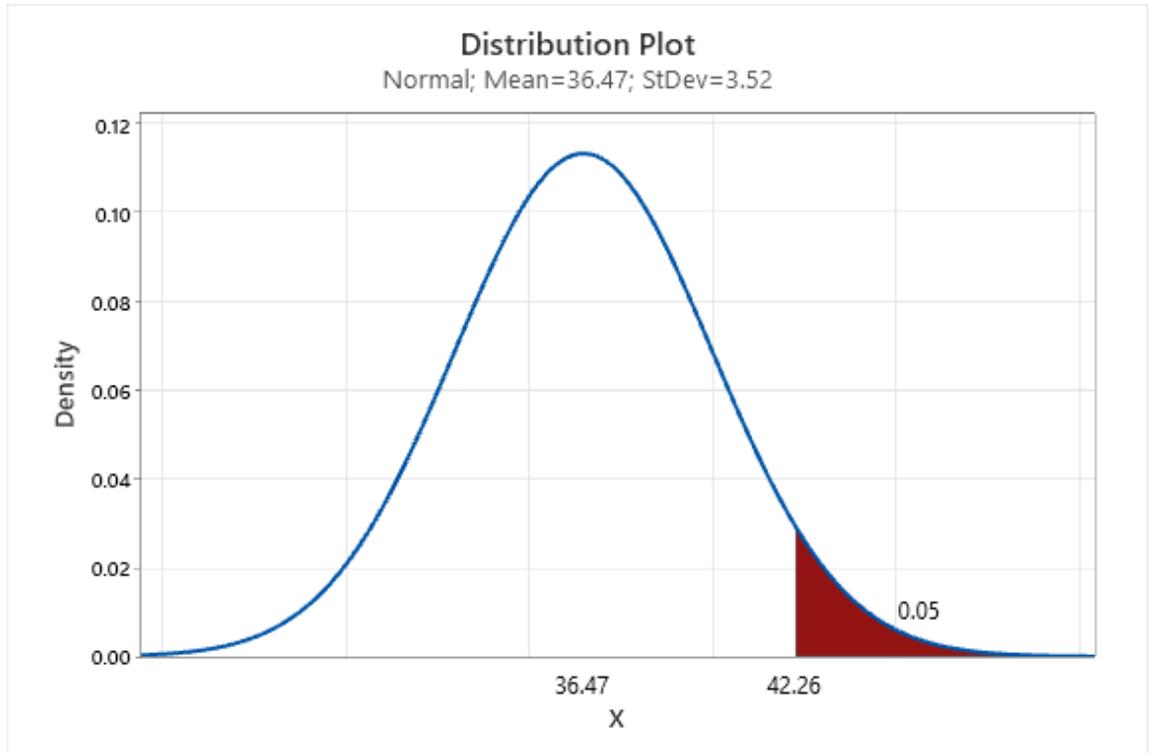


Figura 25: GD. del Tiempo en la Generación de Reportes

c. Cálculo:

Tabla 24: Prueba t para medias de las dos muestras I3

	PosPrueba G _c	PosPrueba G _e
Media (\bar{x})	36.47	6.27
Desviación estándar (S)	3.52	2.07
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
t calculado: t_c	40.52	
p-valor (una cola)	0.000	

Valor crítico dez: $t_{\alpha/2}$ (una cola) t_t	30.2
--	------

d. Decisión estadística:

Existen suficientes pruebas para descartar la hipótesis nula (H_0) y respaldar la hipótesis alternativa (H_a), dado que el valor de p ($p = 0.000$) es menor que la significancia establecida ($\alpha = 0.05$). Por consiguiente, la prueba arroja un resultado significativo.

Contrastación de H3: Tasa de Inasistencias de los Docentes

H3: Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces disminuye la tasa de inasistencias del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

H_i: La implementación de la Geolocalización y Control Biométrico, mediante la Metodología Mobile-D, reducirá la tasa de ausencias del personal docente en el Proceso de Acceso en la Institución Educativa Particular María Montessori (PosPrueba del Ge) en comparación con el grupo de muestra donde no se aplicó dicho método (PosPrueba del Gc).

Se realizó la recolección del grupo de control, que no utilizó Geolocalización y Control Biométrico (PosPrueba del Gc), y el grupo experimental, que sí lo empleó (PosPrueba del Ge).

Tabla 25: Valores de I3: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc

	4.17	25.0	16.6	8.33	12.5	25.0	29.1	4.17	20.8	20.8
		0	7		0	0	7		3	3
	25.0	20.8	29.1	16.6	20.8	16.6	0.00	4.17	20.8	16.6
	0	3	7	7	3	7			3	7
PosPrueb a Ge	8.33	29.1	12.5	25.0	16.6	16.6	12.5	8.33	12.5	8.33
		7	0	0	7	7	0		0	
PosPrueb a Gc	0.00	8.33	16.6	4.17	8.33	12.5	12.5	4.17	16.6	20.8
			7			0	0		7	3

	8.33	20.83	12.50	12.50	16.67	8.33	0.00	4.17	12.50	4.17
	0.00	12.50	8.33	12.50	8.33	4.17	8.33	4.17	8.33	0.00

a. Planteamiento de las Hipótesis Nula y Alternativa:

Hipótesis Nula (H0): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, no disminuirá la tasa de inasistencias del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

Hipótesis Alternativa (Ha): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, disminuirá la tasa de inasistencias del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

Definiciones:

- μ_1 : Media poblacional de la tasa de inasistencias del docente en la PosPrueba del Gc (grupo de control).
- μ_2 : Media poblacional de la tasa de inasistencias del docente en la PosPrueba del Ge (grupo experimental).

Hipótesis Estadísticas:

- H0: ($\mu_1 \leq \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico no disminuirá la tasa de inasistencias del docente).
- Ha: ($\mu_1 > \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico disminuirá la tasa de inasistencias del docente).

b. Criterios de decisión:

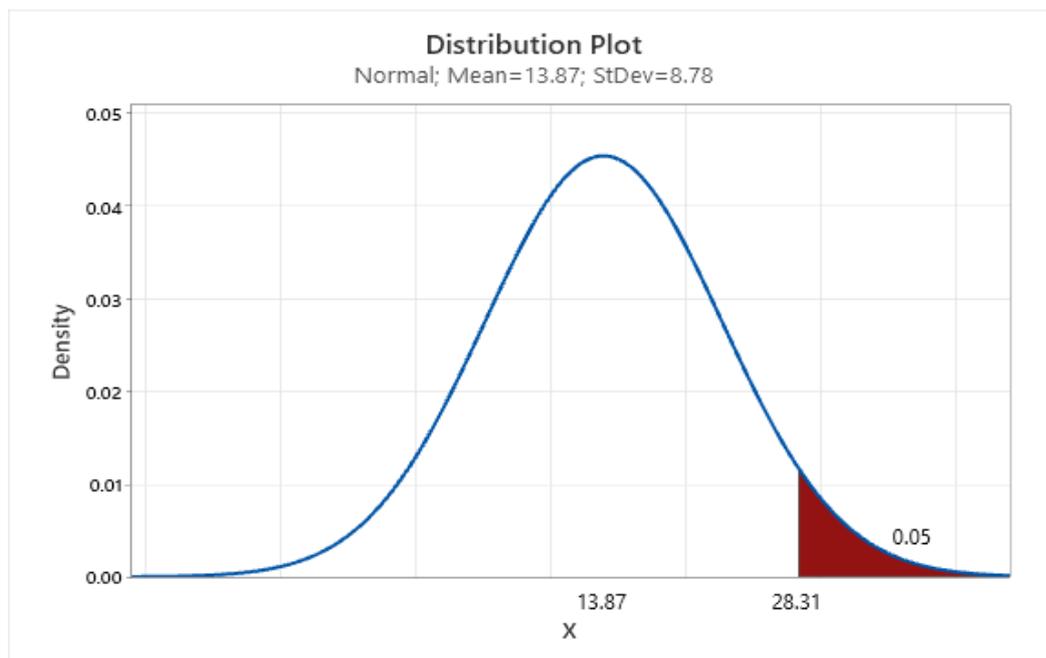


Figura 26: GD. Gráfica de distribución del Tasa de inasistencias del docente

c. Cálculo:

Tabla 26: I3: Prueba t para medias de las dos muestras I3

	PosPrueba Gc	PosPrueba Ge
Media (\bar{x})	16.25	9.03
Desviación estándar (S)	8.14	5.90
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
t calculado: t_c	3.93	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de: $t_{\alpha/2}$ (una cola) t_t	7.22	

d. Decisión estadística:

Existen suficientes pruebas para descartar la hipótesis nula (H_0) y respaldar la hipótesis alternativa (H_a), dado que el valor de p ($p = 0.000$) es menor que la significancia establecida ($\alpha = 0.05$). Por consiguiente, la prueba arroja un resultado significativo.

Contrastación de H4: Costo de Emisión de Reportes

H4: Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, desarrollado con la Metodología Mobile-D, entonces disminuye los Costos de emisión de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

Hi: La implementación de la Geolocalización y Control Biométrico, mediante la Metodología Mobile-D, reducirá los costos de emisión de informes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori (PosPrueba del Ge) en comparación con el grupo de muestra donde no se aplicó dicho método (PosPrueba del Gc).

Se llevó a cabo la recolección del grupo de control, que no utilizó Geolocalización y Control Biométrico (PosPrueba del Gc), y el grupo experimental, que sí lo empleó (PosPrueba del Ge).

Tabla 27: Valores de I4: PosPrueba Ge y PosPrueba Gc

PosPrueb a Ge	10	1	4	5	4	7	2	14	8	7
	2	10	15	3	5	2	13	5	7	2
	8	3	6	9	6	4	1	15	13	7
PosPrueb a Gc	24	30	31	28	27	33	26	34	27	34
	21	28	22	32	29	27	28	33	31	23
	25	22	27	32	24	31	26	20	31	20

a. Planteamiento de las Hipótesis Nula y Alternativa:

Hipótesis Nula (H0): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, no disminuirá los costos de emisión de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 \leq \mu_2$).

Hipótesis Alternativa (Ha): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, disminuirá los costos de emisión de reportes en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 > \mu_2$).

Definiciones:

- μ_1 : Media poblacional de los costos de emisión de reportes en la PosPrueba del Gc (grupo de control).
- μ_2 : Media poblacional de los costos de emisión de reportes en la PosPrueba del Ge (grupo experimental).

Hipótesis Estadísticas:

- **H0:** ($\mu_1 \leq \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico no disminuirá los costos de emisión de reportes, puede aumentarlos o dejarlos igual).
- **Ha:** ($\mu_1 > \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico disminuirá los costos de emisión de reportes).

b. Criterios de decisión:

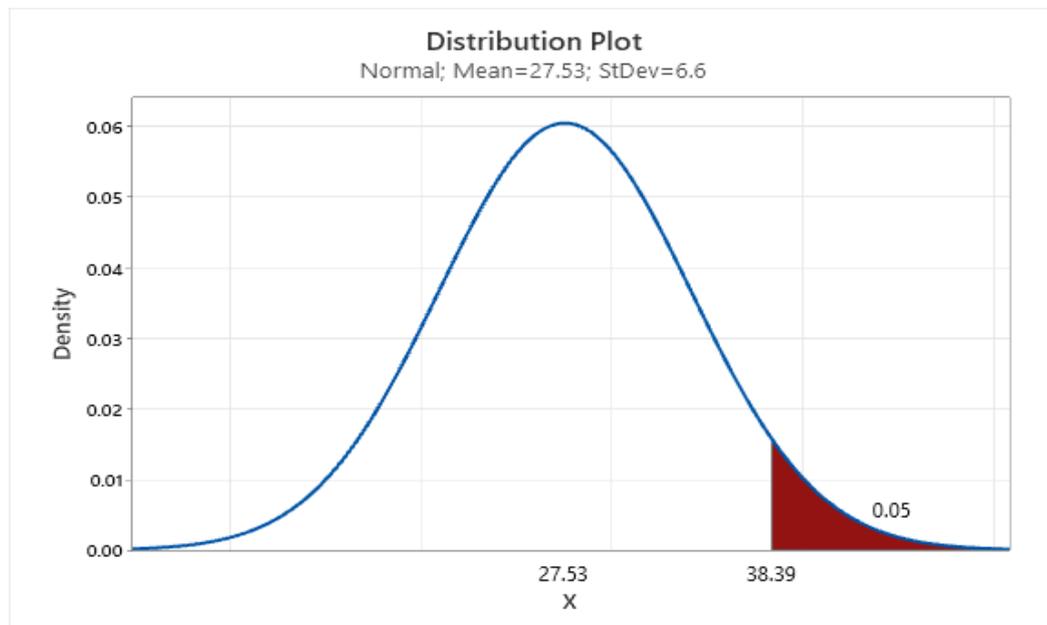


Figura 27: GD. Costos de emisión de reportes.

c. Cálculo:

Tabla 28: Prueba t para medias de las dos muestras I4

	PosPrueba Gc	PosPruebaGe
Media (\bar{x})	27.53	4.22
Desviación estándar (S)	6.60	4.21
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
t calculado: t_c	19.25	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de: $t_{\alpha/2}$ (una cola) t_t	20.93	

d. Decisión estadística:

Debido a que el valor de p es inferior al umbral de significancia establecido ($p = 0.000$, $\alpha = 0.05$), los hallazgos aportan evidencia contundente para descartar la hipótesis nula (H_0) y favorecer la hipótesis alternativa (H_a). Por lo tanto, el estudio resulta significativo.

Contrastación del H5: Nivel de Satisfacción del Docente

H5: Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces aumenta el nivel de satisfacción del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.

Hi: La implementación de la Geolocalización y Control Biométrico, mediante la Metodología Mobile-D, incrementará el nivel de satisfacción del personal docente en el Proceso de Acceso en la Institución Educativa Particular María Montessori (PosPrueba del Ge) en comparación con el grupo de muestra donde no se aplicó dicho método (PosPrueba del Gc).

Se realizó la recolección del grupo de control, que no utilizó Geolocalización y Control Biométrico (PosPrueba del Gc), y el grupo experimental, que sí lo empleó (PosPrueba del Ge).

Tabla 29: Valores de I5: Nivel de Satisfacción del docente PosPrueba Ge y PosPrueba Gc

PosPrueba Ge	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4
	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4
PosPrueba Gc	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4
	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3
	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4

a. Planteamiento de las Hipótesis Nula y Alternativa:

Hipótesis Nula (H0): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, no aumentará el nivel de satisfacción del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 \geq \mu_2$).

Hipótesis Alternativa (Ha): El uso de la Geolocalización y Control Biométrico, aplicando la Metodología Mobile-D, aumentará el nivel de satisfacción del docente en el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori ($\mu_1 < \mu_2$).

Definiciones:

- μ_1 : Media poblacional del nivel de satisfacción del docente en la PosPrueba del Gc (grupo de control).
- μ_2 : Media poblacional del nivel de satisfacción del docente en la PosPrueba del Ge (grupo experimental).

Hipótesis Estadísticas:

- **H0:** ($\mu_1 \geq \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico no aumentará el nivel de satisfacción del docente).
- **Ha:** ($\mu_1 < \mu_2$). (El uso de la Geolocalización y Control Biométrico aumentará el nivel de satisfacción del docente).

b. Criterios de decisión:

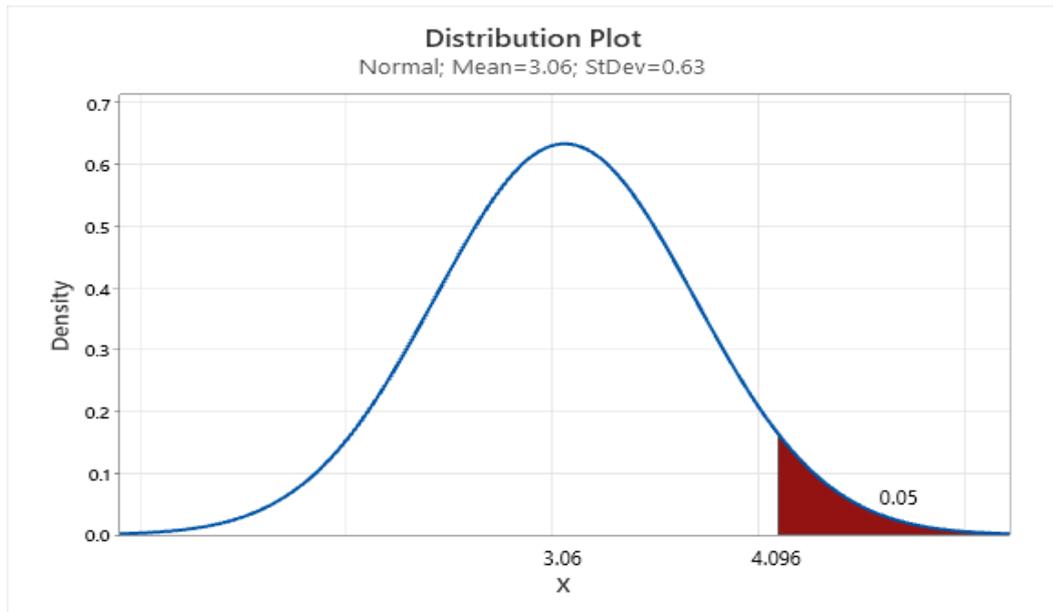


Figura 28: GD. Nivel de Satisfacción del docente.

Method

η_1 : median of PostPrueba Gc

η_2 : median of PostPrueba Ge

Difference: $\eta_1 - \eta_2$

Descriptive Statistics

Sample	N	Median
PostPrueba Gc	30	3
PostPrueba Ge	30	5

Test

Null hypothesis $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$

Alternative hypothesis $H_1: \eta_1 - \eta_2 < 0$

Method	W-Value	P-Value
Not adjusted for ties	496.50	0.000
Adjusted for ties	496.50	0.000

Figura 29. Mann-Witney PosTest Gc y Ge de nivel de satisfacción

c. Decisión estadística:

Debido a que el valor de p es inferior al umbral de significancia establecido ($p = 0.000$, $\alpha = 0.05$), los hallazgos aportan evidencia contundente para descartar la hipótesis nula (H_0) y favorecer la hipótesis alternativa (H_a). Por lo tanto, el estudio resulta significativo.

V. DISCUSIÓN

Actualmente, la aceptación del proceso evolutivo de la tecnología, se ha convertido en uno de los temas más importantes, la adopción de todas estas nuevas tecnologías, convirtieron la necesidad en una propuesta de mejora de eficiencia en múltiples instituciones, y cabe resaltar que con el paso de los años la necesidad de optimizaciones tecnológicas se está viendo presente, en la mayoría de empresas y microempresas en el país, y en eso basamos la propuesta de solución, en búsqueda de innovación y de dejar procesos manuales que aún siguen siendo parte de empresas que un se resisten al cambio digital, buscando mejorar el proceso de acceso del personal docente de la institución María Montessori, para que puedan disponer del mayor tiempo posible, y que este lo destinen a comenzar sus labores lo más antes posible. Durante el estudio se pudo evaluar los desafíos, beneficios e implicaciones que son resultado de la implementación de este sistema de control apoyado por la geolocalización y control biométrico, y no solo esto, sino que, este estudio puede servir como punto de guía para otras instituciones que buscan adoptar el cambio digital en busca de mejoras en su proceso.

Indicador 1: Tiempo de Registro de Acceso

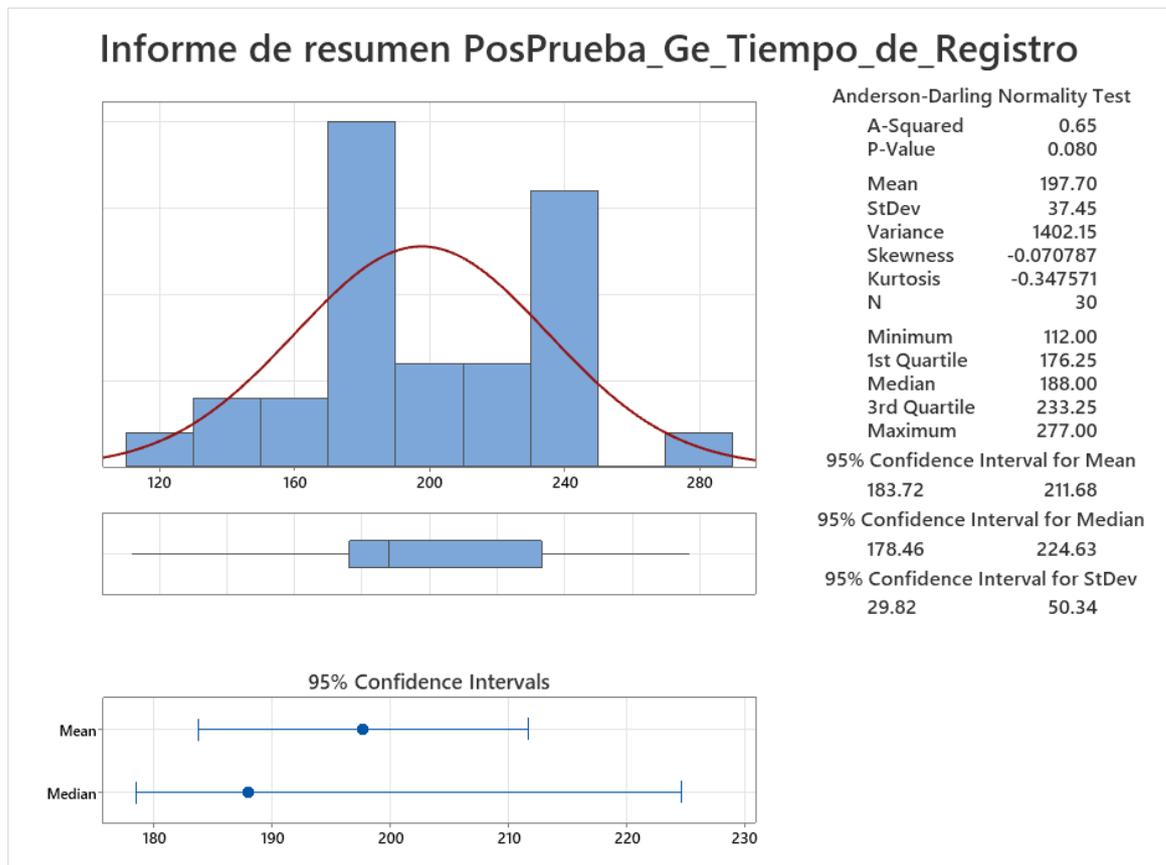


Figura 30: Resultados de Estadística Descriptiva para el I1

Entorno al 95% de los tiempos de registro de acceso están situados entre 2 desviaciones estándar dentro del promedio (media), en pocas palabras, se encuentran dentro de 183.72 y 211.68 segundos, por otro lado, el valor de la Kurtosis que equivale a -0.347571, indicando que los valores de tiempo existentes son muy bajos, de igual forma, la asimetría con un valor equivalente a -0.070787, señala que la mayor parte de los tiempos de registro de acceso son bajos. Asimismo, dentro del 1er Cuartil (Q1) indica que el 25% del tiempo de registro de acceso es igual o menor a 176.25 segundos. También, tenemos que dentro del 3er Cuartil (Q3) con valor 233.25 segundos, señala que el 75% de los tiempos de registros de acceso, son inferiores o iguales al valor obtenido.

Todos estos resultados fueron muy similares a los de Laurente (2021), que, en su investigación, logró disminuir 149.08 segundos dentro del proceso que ella evaluó, De igual forma, Panduro y Tello (2020) en su investigación, llegaron a la conclusión que disminuyeron 64.0 segundos dentro del proceso de entrada y salida del personal. Por otro lado, Ventura (2020) en su tesis, culminó con una

disminución del 90.2% del tiempo. De la misma forma, Conde (2023), en su investigación, finalizó con la disminución a 0.9 minutos dentro del proceso de registros de asistencias. Finalmente, el estudio hecho por Zarate y Lima (2020), demostró una reducción significativa. Después de la exitosa implementación del sistema, el tiempo se redujo de a solo 1 minuto de los más de 11 minutos iniciales.

De tal forma, podemos decir que el uso del aplicativo móvil para el control de acceso con biometría y geolocalización obtuvo buenos resultados, teniendo en cuenta que se obtuvo un margen de disminución de tiempo dentro del proceso de registros de acceso, por esta razón, se puede decir que el uso de dicha aplicación, podría favorecer mucho al proceso de registros de accesos no solo dentro de sector educativo, sino a diversos sectores que requirieran de una automatización del proceso de asistencias.

Indicador 2: Tiempo de Generación de Reportes

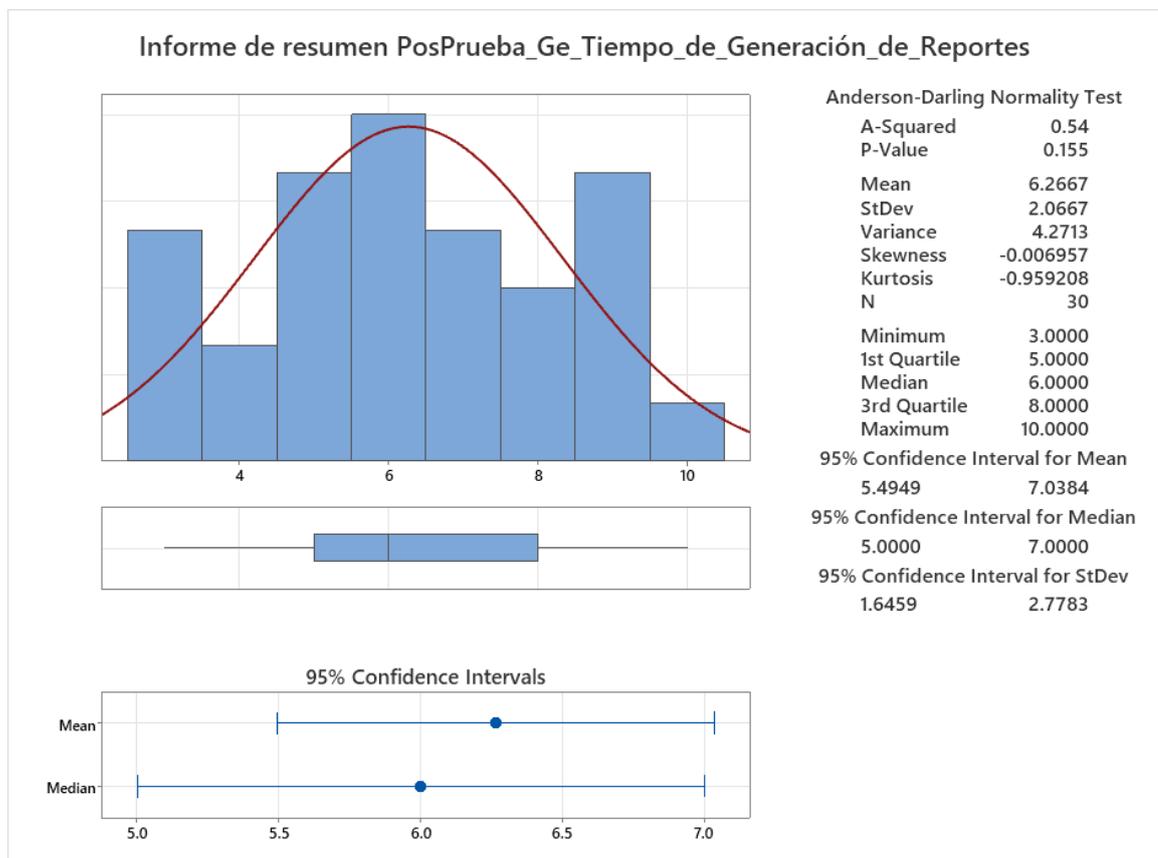


Figura 31: Resultados de Estadística Descriptiva para el I2

Entorno al 95% de los tiempos de generación de reportes se encuentran dentro de 2 desviaciones estándar dentro del promedio (media), ya que, se encuentran dentro de 5.4949 y 7.0384 minutos, asimismo, el valor que arroja la Kurtosis equivale a -0.959208, indicando que los valores de tiempo existentes son relativamente bajos, además, la asimetría con un valor equivalente a -0.006957, indica que la mayor parte de los tiempos de generación de reportes disminuyeron. De igual forma, dentro del 1er Cuartil (Q1) indica que el 25% del tiempo de generación de reportes es igual o menor a los 5 minutos. También, tenemos que dentro del 3er Cuartil (Q3) con valor de 8 minutos, señala que el 75% de los tiempos de generación de reportes, son menores o iguales al valor obtenido.

Estos resultados se asemejan a los descubrimientos de Valaparla, Mummaneni y Chowdary (2022), quienes culminaron con una optimización del 98% en el tiempo promedio para generar reportes. Además, Díaz (2020) presentó una mejora e importante reducción de tiempo, logrando disminuir el tiempo a 4 de los 36 minutos inicialmente. Por otra parte, Contreras (2020) redujo el tiempo de generación de reportes en un 97% de la inicial. Además, la investigación de Solano y Quispe (2022) lograron reducir el tiempo de emisión de reportes de 38125 a 342 segundos. Finalmente, Conde (2023) logró una notable reducción del tiempo de generación de reportes en 0.8 minutos tras la implementación de su solución.

Dentro de la investigación podemos afirmar que se logró optimar la generación de estos registros, ya que, era lo que se buscaba debido a su grado de importancia al momento de realizar las remuneraciones a los docentes, entonces, se puede decir que esta tecnología móvil, puede ser usada dentro de empresas con grandes equipos de trabajo, facilitando y reduciendo el tiempo que tomaría realizar este reporte de forma tradicional.

Indicador 3: Tasa de Inasistencias de los Docentes

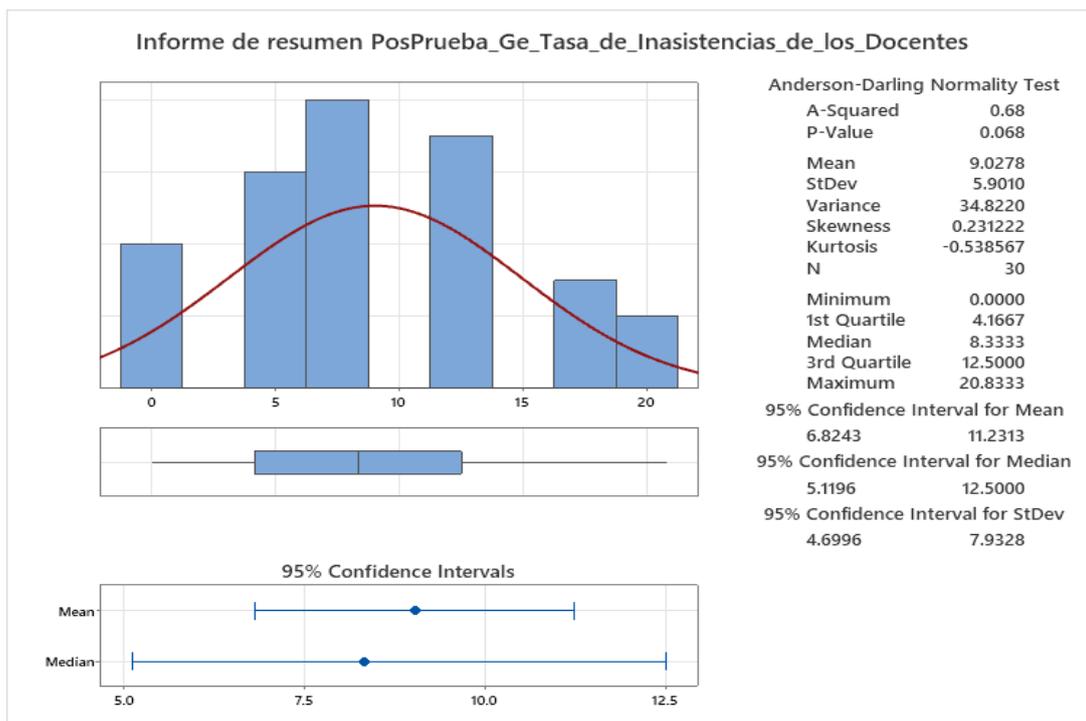


Figura 32: Resultados de Estadística Descriptiva para el I3

Entorno al 95% de las tasas de inasistencias, están ubicadas dentro de 2 desviaciones estándar dentro del promedio (media), ya que, se encuentran dentro de 6.8243 y 11.2313 por ciento, es más, el valor que arroja la Kurtosis es equivalente al -0.538567, validando que los valores de porcentaje existentes son sumamente bajos, igualmente, el valor de la asimetría equivale a 0.231222, indica que la mayor parte de los valores de las tasas de inasistencias no aumentaron, en caso contrario disminuyeron. Asimismo, dentro del 1er Cuartil (Q1) indica que el 25% de las tasas de inasistencias es igual o menor a los 4.16 por ciento. También, tenemos que dentro del 3er Cuartil (Q3) con valor de 12.50 por ciento, señala que el 75% de las tasas de inasistencias, son menores o iguales al valor obtenido.

En la investigación de Camana y Iquiapaza (2021), se evidencia una mejora significativa, logró reducir a 0,9% la tasa de ausentismo, lo que representa evitar pérdidas en la compañía. Asimismo, Torrealva (2021) reporta una reducción del 20.3% en las tasas de inasistencias a la plataforma después de la implementación de su aplicación móvil. Por último, Laurente (2021) en su investigación dentro de su indicador de porcentajes de asistencias de docentes,

luego de implementar su solución logró reducir la tasa de inasistencias diarios de sus colaboradores en un 0.024%. De igual forma, Von Der Gracht (2020) destaca un exitoso nivel de acceso luego de la implementación del aplicativo móvil, con una disminución moderada del 55% en la tasa de inasistencias. Por último, Diaz y Ríos (2020) en su investigación dentro de su indicador de porcentajes de asistencias de docentes, luego de implementar su solución logró reducir la tasa de inasistencias diarios de sus colaboradores entre 0% como mínimo a 8% como máximo.

En la investigación, se logró obtener una disminución del porcentaje de las inasistencias de los trabajadores, en este caso los docente, debido a que, gracias a los registros tradicionales, no se tenían con exactitud estos valores, ahora se puede decir que, el aplicativo móvil con geolocalización y control biométrico, ayudará a disminuir estas tasas en cualquier sector que se quiera aplicar, debido a la accesibilidad del aplicativo, ya que, se dejaría de lado registros manuales que son sumamente frágiles debido a su alto deterioro con el pasar del tiempo.

Indicador 4: Costo de Emisión de Reportes

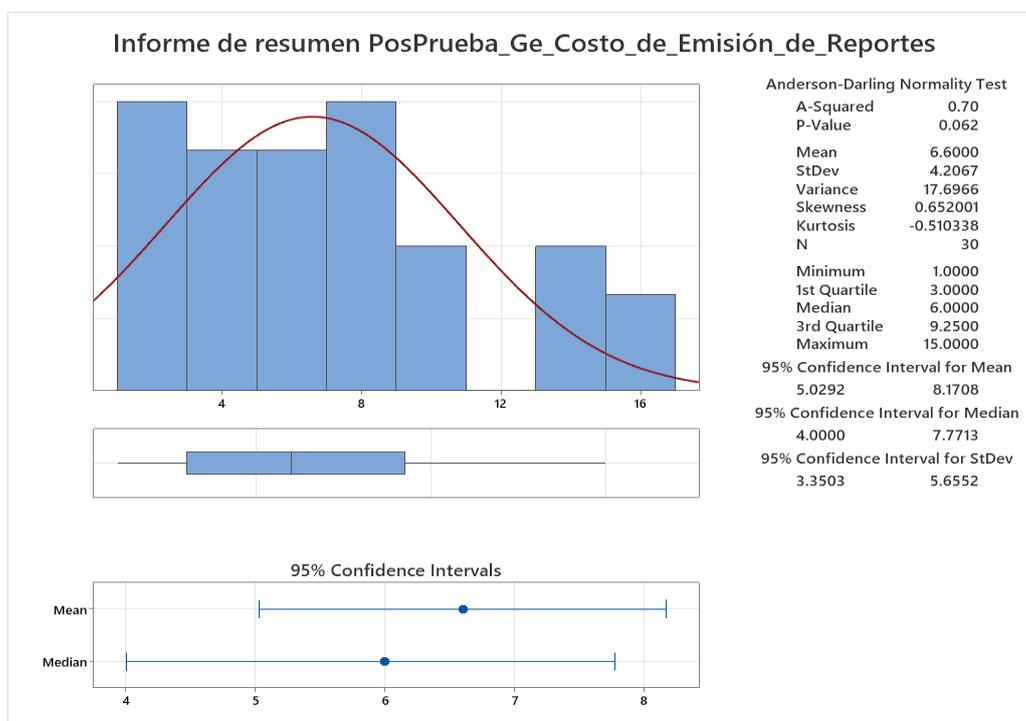


Figura 33: Resultados de Estadística Descriptiva para el I4

Entorno al 95% de los costos de emisión de reportes, están ubicadas dentro de 2 desviaciones estándar dentro de la media, ya que, se encuentran dentro de 5.0292 y 8.1708 soles, además, dentro de la Kurtosis el valor obtenido fue del -0.510338, obtenido que los valores de los costos en soles existentes son sumamente bajos, por otro lado, el valor de la asimetría equivale a 0.652001, indica que la mayor parte del valor de los costos de emisión de reporte no aumentaron, sino, que disminuyeron. También, dentro del 1er Cuartil (Q1) indica que el 25% de los costos de emisión de reportes es igual o menor a los 3.00 soles. También, tenemos que dentro del 3er Cuartil (Q3) con valor de 9.25 soles, señala que el 75% de los costos de emisión de reportes, son menores o iguales al valor obtenido.

En el trabajo hecho por Contreras (2020), se evidenció que el costo experimentó un cambio significativo, siendo una reducción del 83.85% después de la implementación de su aplicación, en contraste con el diseño anterior. Además, estos hallazgos destacaron en comparación con los de Solano y Quispe (2019), quienes reportaron una reducción del 92.5% en el costo por informes de asistencias. Los hallazgos coincidieron con los de Hortal (2021), quien observó una disminución notable (74.5%) en el costo por consultas en los informes de acceso a los datos. También mostraron semejanza la investigación de Montes y Romero (2022) quienes consiguieron que su implementación optimice los costos y tiempos planteados. Igualmente, se asemejan a los resultados obtenidos por Aza y Rodríguez (2020), quienes lograron reducir (83%) el costo por informes mediante el uso de un sistema web.

Cabe recalcar, que todo al momento de presentar la solución, uno de los principales objetivos era la de reducir todo gasto innecesario, que se ejecutaba dentro del proceso tradicional, cosa que se logró, gracias a la digitalización de los registros, se obtuvo una reducción de gasto que eran destinados para los reportes diarios, entonces se puede decir que el aplicativo móvil con geolocalización y control biométrico, reduce los gastos, y que puede ser aplicado a cualquier empresa sin importar el rubro que busque, disminuir costos de elaboración de dichos registros.

Indicador 5: Nivel de Satisfacción del Docente

Por último, se logró evidenciar un notorio aumento de satisfacción en los docentes de la institución, siendo este un 53.26% de la tasa de aumento de satisfacción, posterior al uso de aplicativo móvil con geolocalización y control biométrico, confirmando que los docentes aumentaron su satisfacción al momento de realizar su registro de asistencia que forma parte del proceso de acceso del personal docente en la institución educativa privada Maria Montessori.

Todos estos resultados obtenidos pueden compararse con los de Ventura (2020), quien presentó evidencia estadística que respalda un aumento del 41.91% en la satisfacción del cliente. De manera similar, Contreras (2020) logró incrementar considerablemente la satisfacción de los usuarios tras la implementación de la app móvil con un 91% de aceptación. Además, Solano y Quispe (2022) destacaron que el grado de satisfacción se encontraba en un nivel alto (80%), indicando su conformidad con el desarrollo del aplicativo móvil. Del mismo modo, Zarate y Lima (2020) informó que el 62% del total estaban satisfechos con el nivel de calidad tras la implementación, lo que sugiere un incremento significativo a la inicial del 4%. Finalmente, Conde y Gamboa (2023) experimentaron un aumento del 100% en el uso y la satisfacción del usuario tras la implementación del sistema.

En resumen, gracias a la investigación y a la solución planteada, se logró concretar las solicitudes y cumplir con las necesidad del docente, que gracias al aplicativo móvil, superamos las expectativas del cliente, y con ella aumentamos su satisfacción, entonces, se puede decir que, en un futuro a medida que esta tecnología evoluciones podrá abarcar a más áreas y sectores de diversas empresas, ampliando sus capacidades y mejorando no solo un proceso sino abarcando una mayor necesidad del cliente.

VI. CONCLUSIONES

- a) Se puede afirmar, que la propuesta planteada disminuyó el tiempo de registro de acceso del personal docente en la institución educativa privada Maria Montessori.
- b) Se observó que, el uso de una app móvil basado con la metodología inicialmente propuesta, mejoró los tiempos de generación de reportes, además de su costo al emitirlos.
- c) Se comprobó que, al aplicarse la propuesta inicial de los objetivos, se pudo disminuir los costos para la generación de reportes
- d) El uso de la geolocalización y control biométrico, haciendo uso de la metodología empleada en el proyecto reduce el tiempo de registro de acceso en la institución Maria Montessori.
- e) Haciendo uso de la metodología Mobile-D reduce el tiempo de generación de reportes en la institución Maria Montessori.
- f) Por otro lado, al haber aplicado la metodología Mobile-D disminuyó la tasa de inasistencias en la institución Maria Montessori.
- g) Por último, luego del uso de la geolocalización y control biométrico, se puede afirmar que nuestra hipótesis general se cumple y, por ende, se logró optimizar el proceso de acceso del personal docente en la I.E privada Maria Montessori.

VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere optimizar el reconocimiento facial utilizando los Modelos Pre Entrenados de reconocimiento facial como FaceNet, VGGFace o DeepFace, que son conocidos por su alta precisión y eficiencia.
- Se propone la normalización de iluminación, utilizar técnicas de normalización de iluminación como la ecualización de histograma para asegurarse de que las variaciones de luz no afecten el reconocimiento.
- Se aconseja implementar la geolocalización automática usando geofencing de manera que cuando un docente entre en el área de la institución, el sistema automáticamente active la cámara para el reconocimiento facial sin necesidad de que el usuario lo haga manualmente. Esto podría incluir un flujo donde el geofencing inicia la app y abre directamente la cámara para reconocimiento facial y el cronómetro de trabajo.
- Conviene realizar la automatización de reportes utilizando servicios de Google Cloud o AWS para la generación automática de reportes, lo que puede reducir los costos operativos a largo plazo.
- Se aconseja el desarrollo de un Portal Web para la administración y generación de reportes, permitiendo al personal administrativo acceder y descargar reportes fácilmente, reduciendo la necesidad de intervenciones manuales y mejorando la eficiencia.

REFERENCIAS

PÉREZ-Y-MADRID, A. *El reconocimiento facial es un superpoder. Cómo te afectará y por qué deberías conocerlo* [En línea]. 1° ed. Madrid. Dykinson, 2021, 26 [fecha de consulta: 6 de octubre de 2023]. ISBN: 978-84-1377-667-5. Disponible en: https://play.google.com/books/reader?id=WmZGeAAAQBAJ&pg=GBS.PA26&hl=es_s_419

URRIOLABEYTIA, J. *Android al máximo* [En línea]. Buenos Aires, 2020, 144 [fecha de consulta: 8 de octubre de 2023]. Six Ediciones. ISBN: 978-987-4958-29-7. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=ogXfDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+el+sistema+operativo+android&hl=es-419&newbks=1&newbks_redir=0&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20el%20sistema%20operativo%20android&f=false

DOMÍNGUEZ-MÍNGUEZ, T. *Visión artificial: Aplicaciones prácticas con OpenCV – Python* [En línea]. 1° ed. Barcelona. Marcombo, 2021, 13 - 14 [fecha de consulta: 7 de octubre de 2023]. ISBN: 978-84-267-3347-4. Disponible en: <https://www.24symbols.com/r3/vision-artificial---aplicaciones-practicas-con-opencv---python/3832268/153528837?pct=1>

DHANUSH-GOWDA, H., et al. Face Recognition based Attendance System. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)* [En línea]. June-2020, Vol. 9(06), 7 [fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. ISSN: 2278-0181. Disponible en: <https://www.ijert.org/research/face-recognition-based-attendance-system-IJERTV9IS060615.pdf>

HERNÁNDEZ, M., et al. Biometric applications in education. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)* [En línea]. July-2021, 365-380 [fecha de consulta: 08 de octubre de 2023]. <https://doi.org/10.1007/s12008-021-00760-6>

MAMANI, L. Uso de sistema de reconocimiento de iris basado en Deep Learning para la identificación humana en el control de acceso al área de tesorería del Gobierno Regional de Tacna - Tacna 2020. Tesis (Título Profesional De Ingeniero De Sistemas). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2023. 289 pp. [Fecha de

consulta: 08 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2530/Mamani-Bedregal-Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LAUREANO, J. Implementación de un sistema informático basado en geolocalización para el proceso de distribución de gas en la Empresa Anygas S.A.C – 2022. Tesis (Ingeniero de Sistemas y Computación). Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2022, 88 pp. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023]. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3062/1/T026_73958801_T.pdf

GARCIA, R, HERNANDEZ, S. Prototipo de aplicación móvil para la localización indoor aplicada a la ubicación de aulas en la UNAB. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2020, 87 pp. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023]. Disponible en: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12080/2020_Tesis_Reinaldo_Adolfo_Acosta_Garcia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SANCHEZ, L. Implementación de un sistema de geolocalización para la mejora de la creación de planos por áreas de la empresa TECOM servicios generales, Lima, 2023. Tesis (Ingeniero De Sistemas). Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2023, 912 pp. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/1845/Trabajo%20Suficiencia%20-%20Sanchez%20Faquin%2c%20Lucero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

_ESIC BUSINESS MARKETING SCHOOL. Aplicaciones de geolocalización, una cuestión de confianza [En línea]. ESIC BUSINESS & MARKETING SCHOOL. [enero, 2018]. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2023] Disponible en: <https://www.esic.edu/rethink/marketing-y-comunicacion/aplicaciones-geolocalizacion-una-cuestion-confianza>

BBVA. BBVA utiliza el reconocimiento facial para la apertura de cuentas digitales en Perú [En línea]. BBVA. [octubre, 2023]. [Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023] Disponible en: <https://www.bbva.com/es/pe/bbva-utiliza-el-reconocimiento-facial-para-la-apertura-de-cuentas-digitales-en-peru/>

Shashank Joshi, Sandeep Shinde, Prerna Shinde, Neha Sagar, Sairam Rathod, 2023, Facial Recognition Attendance System using Machine Learning and Deep Learning, INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING RESEARCH & TECHNOLOGY (IJERT) Volume 12, Issue 04 (April 2023),

Badmus, E.O., Odekunle, O.P. and Oyewobi, D.O. 2021. Smart Fingerprint Biometric and RFID Time-Based Attendance Management System. European Journal of Electrical Engineering and Computer Science. 5, 4 (jul. 2021), 34–39. DOI: <https://doi.org/10.24018/ejece.2021.5.4.339>.

SANCHEZ K, Desarrollo De Un Sistema Web Y El Control De Asistencia Del Personal De La Institución Educativa Privada Triolet – Huaura, 2019. Tesis (Título de Ingeniero Informático). Huacho: José Faustino Sánchez Carrión, 2019. 14 pp. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4700/KAREN%20BEATRIZ%20SANCHEZ%20ESTUPI%c3%91AN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BASTIDAS J. Registro De Asistencia De Alumnos Por Medio De Reconocimiento Facial Utilizando Visión Artificial. Tesis (Maestría en Automatización y Sistemas de Control). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2019. 20 pp. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2023]. Disponible en: http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29179/1/Tesis_t1532masc.pdf

CRUZADO L., LOPEZ C. Sistema informático para mejorar la productividad en el control de asistencia de la empresa Agroindustrias San Jacinto S.A.A 2022. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2022. 9 pp. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2023]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/103025/Cruzado_RL_R-Lopez_PCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DIAZ C, y RÍOS A. Aplicativo Móvil Con Sistema Biométrico De Huella Digital Para La Mejora Del Control De Asistencia Del Personal Docente De La Institución Educativa San Antonio De Padua De Iquitos – 2018. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas e Informática). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2020. 31 pp. Disponible en:

https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/7330/Claudio_Tesis_Titulo_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MARAZA J, ROJAS M. Aplicativo Móvil Con Realidad Aumentada, Utilizando La Metodología Mobile – D, Para La Promoción De Películas A Los Visitantes En Los Cines. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas). Lima: Universidad Autónoma del Perú, 2020. 56 pp. Disponible en:

https://hdl.handle.net/20.500.13067/1524https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/5834/T037_71853083_46527321_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CASTAÑEDA C, URIARTE S. Aplicación Móvil multiplataforma basada en la Metodología Mobile-D para la Gestión de Pedidos y Reservas en el Restaurante Torete's. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2023. 13 pp. Disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/110926/Casta%
c3%
b1eda_ACJ-Uriarte_SDO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/110926/Casta%c3%b1eda_ACJ-Uriarte_SDO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ARMAS C. Aplicación móvil basada en la metodología Mobile-D para la gestión comercial en la empresa SINTAD S.A.C 2023. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, 2023. 10 pp. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/123645/Armas_BCM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GANOZA Kevin. Aplicativo móvil con realidad aumentada basado en la metodología Mobile-D para la experiencia turística en el distrito de Casa Grande. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2022. 15 pp. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115573/Ganoza_CK_P-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PADILLA et al. Aplicación del modelo de aseguramiento del proceso a la logística de servicios. Scielo [En línea]. mayo -ago. 2022. Vol.43 no.2. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2023]. ISSN: 1815-5936. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362022000200099

CONTRERAS D, (2020). Aplicación Web Para Mejorar La Laboración Del Reporte De Asistencia Mensual Del Personal Que Labora En Las Instituciones Educativas De La UGeL Abancay, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Informático y Sistemas). Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas De Apurímac, 2020. 19 pp. Disponible en: https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/882/T_0532.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PORTILLO J. Sistema de información "PERSON" para el control de la asistencia de personal en la Empresa Tecnología Hoyos S.R.L. Lima, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas y Computación). Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2020. 11 pp. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2004/1/T026_20407519_T.pdf

DIAZ C, y RÍOS A. Aplicativo Móvil Con Sistema Biométrico De Huella Digital Para La Mejora Del Control De Asistencia Del Personal Docente De La Institución Educativa San Antonio De Padua De Iquitos – 2018. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas e Informática). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 31 pp. Disponible en: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/7330/Claudio_Tesis_Titulo_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OJEDA E, W. A. Estudio de sdk de realidad aumentada (Vuforia, Wikitude y Artoolkit) para el reconocimiento de object target basado a la escala y distancia en dispositivos móviles con sistemas operativos Android. Tesis (Título de Ingeniero Sistemas Computacionales). Ecuador: Universidad Técnica del Norte, 2021. 38 pp. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10945>

VILLALÓN D. Crear y desarrollar una aplicación de alto rendimiento con bajo coste utilizando Flutter y Firebase. Tesis (Título de Ingeniero Informática). Valencia: Universitat Politècnica de València, 2021. 62 pp. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/174515/Villalon%20-%20Crear%20y%20desarrollar%20una%20aplicacion%20de%20alto%20rendimiento%20con%20bajo%20coste%20utilizando%20flutt....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Calle Herencia, C. A. (2022). La transformación digital y su importancia en las pymes. *Revista Iberoamerican Business Journal* [En línea], 5(2), 64–81. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2023]. Recuperado de: <https://doi.org/10.22451/5817.ibj2022.vol5.2.11059>.

CALERO E. Aplicación Móvil para Reconocimiento de Texto sobre Carnes Estudiantiles Utilizando Visión Por Computadora Basada En La Nube. Tesis (Título de Ingeniero Informática). Ecuador: Universidad Politécnica de Salesiana Sede Guayaquil, 2021. 5 pp. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20902/1/UPS-GT003359.pdf>

MOLINA, J. R., HONORES, J. A., PEDREIRA-SOUTO, N., y Pardo, H. P. (2021). Estado del arte: metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles. *Revista 3C Tecnología* [En línea]. *Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 10(2), 17-45. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2023]. Recuperado de: <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2021.v10n2e38.17-45>

MUÑOZ C. Aplicación De La Metodología Mobile-D En El Desarrollo De Una App Móvil Para Gestionar Citas Médicas Del Centro Jel Riobamba. Tesis (Título de Ingeniero en Sistemas y Computación). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2020. 19 pp. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7073/2/7.%20APLICACION%20DE%20LA%20METODOLOGIA%20MOBILE-D%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20UNA%20APP%20M%C3%93VIL%20PARA%20GESTIONAR%20CITAS%20M%C3%89DICAS%20DEL%20CENTRO%20JEL%20RIOBAMBA.pdf>

BM SPSS Statistics. (s.f.). IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz | IBM. Recuperado de: <https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics>

MONCADA, J. Estadística Para Ciencias Del Movimiento Humano [en línea]. [fecha de consulta: 16 de noviembre de 2023]. Editorial de la Universidad de Costa Rica. ISBN: 9977-67-926-6.

DÍAZ J, y FLORES G. Diseño e implementación de prototipo de un sistema biométrico para mejorar el control de asistencia del personal docente en la FACFyM. Tesis (Título de Ingeniero Electrónico). Lambayeque: Universidad

Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019. 3-53 pp. Disponible en:
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4907>

REYES I, y LEZEMA H. Sistema de geolocalización y autenticación biométrica móvil para optimizar la planificación y gestión de las actividades de campo del personal de ventas y mantenimiento en el sector construcción. Tesis (Título de Ingeniero de Sistema). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2022. 31-282 pp. Disponible en:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/661222>

Macías Richard, Sayago Jaime, Rentería Henry. 2021. Geolocation-based mobile application to locate nearby doctors managed with Firebase and Google Maps API. Dominio De Las Ciencias, 7(4), (dic. 2021), 399–424. DOI:
<https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2427>

ARROBA J. Desarrollo e Implementación de un Sistema Biométrico para Control de Asistencias del Personal que Labora en la Escuela de Educación Básica Particular Universidad Católica. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas Computacionales). Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2019. 5-52 pp. Disponible en:
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13135/1/T-UCSG-PRE-ING-CIS-232.pdf>

CUSIN L, y ESPAÑA W. Control Biométrico para el registro de asistencia de docentes en la Universidad Central del Ecuador. Tesis (Título de Ingeniero Informático). Quito: Universidad Central de Ecuador, 2019. 4-83. Disponible en:
<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/66e649bc-8762-4e57-80e8-4c9f363c276c/content>

LLANOS MALPARTIDA, C. Implementación del lector biométrico de huella dactilar para el control de asistencia de los estudiantes de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas y Computación). Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2020. 45-79 ppl. Recuperado de: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1900>

SAN MARTÍN GUILLÉN, E. M. Diseño e implementación de un sistema de control de acceso por Biometría. Tesis (Título de Ingeniero Mecatrónico). Perú: Universidad Tecnológica del Perú, 2019. 5 - 47 pp. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12867/2648>

LEONARDO PAREDES, J. C. Mejora del Control de Asistencia de Personal a través de un Sistema de Información con Reconocimiento Facial Geolocalizado en AGRO RURAL. Tesis (Título de Ingeniero de Software). Perú: Universidad Tecnológica del Perú, 2019. 22-174 pp. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12867/1947>

DÍAZ COLLANTES, J. A., y FLORES SORALUZ, G. I. Diseño e implementación de prototipo de un sistema biométrico para mejorar el control de asistencia del personal docente en la FACFYM. Tesis (Título de Ingeniero Electrónico). Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019. 3-70 pp. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4907>

ECHAVEZ MEZA, M. E. Diseño e implementación de un sistema de biometría facial para el control de acceso en la Universidad de Cartagena . Colombia: Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, 2020. 18 - 104 pp. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.57799/11227/8479>

BRIONES GÁRATE, E. A. Sistema web de reconocimiento facial para control de acceso biométrico, utilizando inteligencia artificial. Examen de grado (Complejivo) previo a la obtención del título de Magíster en Sistemas de Información Gerencial. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, mayo 2020. 10 - 36 pp. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/50333>

CARBAJAL O, y MINAYA A. Aplicativo Móvil para el control biométrico de asistencia del personal docente en la Institución Educativa San Antonio de Padua. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, 2023. 4-64 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/119684/Carbajal_CO-Minaya_SAM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SULLO P. Propuesta de implementación del sistema biométrico para el control de asistencia Administrativa de la Gerencia Regional de Educación Moquegua-2019. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Lima: Universidad Autónoma del Perú, 2021. 18-104 pp. Disponible en: <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1521/Sullo%20Roque%2C%20Percy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

REYES I, y LEZEMA H. Sistema de geolocalización y autenticación biométrica móvil para optimizar la planificación y gestión de las actividades de campo del personal de ventas y mantenimiento en el sector construcción. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2022. 31-282 pp. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/661222>

ANGASPILCO, G. Sistema informático usando lector biométrico para el control de asistencia del personal en la I.E. Ramiro Prialé Prialé, Yatun - Cutervo - Cajamarca, 2022. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas y Telemática). Amazonas: Universidad Politécnica Amazónica, 2023. 5-56 pp. Disponible en:

https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/265/Tesis_Angaspilco_Montenegro_Geyser.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MORENO O. propuesta para desarrollar un prototipo de sistema de reconocimiento facial para la detección e identificación de las personas basadas en sus características fisiológicas, aplicado para el control y acceso del personal docente de la Universidad de Ciencias comerciales en un periodo comprendido del 08 de enero al 30 de abril del año 2022. León: Universidad de Ciencias Comerciales, 2022. 8-49 pp. Disponible en: <http://repositorio.ucc.edu.ni/1379/1/4.1.%20PROTOTIPO%20DE%20SITEMA%20DE%20IDENTIFICACION.pdf>

SÁNCHEZ J. Análisis de un sistema de videoportero IP con control de acceso RFID para mejorar la seguridad en el departamento de coordinación de la carrera de Tecnologías de la Información. Tesis (Ingeniera en Tecnologías de la información). Manabí: Universidad estatal del sur de Manabí, 2022. 5-66 pp. Disponible en: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4802/1/S%C3%A1nchez%20Holg%C3%ADn%20Jamileth%20Johanna.pdf>

LAURENTE BARTOLO, L. A. Desarrollo de un Sistema de Multiplataforma basado en Ionic para el control de asistencia del personal para Empresas de Multiservicios. Tesis (Título de Ingeniera de Sistemas). Perú: Universidad César Vallejo, 2021. 10-43 pp. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/80924/Laurente_BLA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PANDURO LARA, C. A., TELLO PACHECO, F. R. Implementación de una aplicación móvil de registro de asistencia para reducir el tiempo en el proceso de ingreso y salida del personal en organizaciones en el año 2020. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas Computacionales). Perú: Universidad Privada del Norte, 2020. 11-54 pp. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25145/Panduro%20Lara%20c%20C%C3%A9sar%20Augusto%20-%20Tello%20Pacheco%20c%20Fernando%20Rub%C3%A9n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VENTURA RAMIREZ, L. N. Sistema de identificación de voz para el monitoreo de asistencia del personal médico y administrativo del Instituto Regional de Oftalmología. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Perú: Universidad César Vallejo, 2020. 6-48 pp. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48886/Ventura_RLN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CONDE YAYA, J. P. J., GAMBOA LÓPEZ, M. S. Solución Assist Card con IoT, basada en Scrum, para el registro de asistencia en el Colegio Parroquial Nuestro Salvador de José Gálvez. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Perú: Universidad Autónoma del Perú, julio de 2023. 16-105 pp. Recuperado de: <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/3027/Conde%20Yaya%20Jean%20Pier%20Junior%20Y%20Gamboa%20Lopez%20Marco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DOMÍNGUEZ, N., IERACHE, J., ZARAGOZA, J., MERLINO, H., CELLERI, M., KOUTSOVITIS, F., PISKORZ, M., OLMOS, J., GARAY, C. Sistema multiplataforma para el registro y asistencia de pacientes con síndrome de intestino irritable. *Actas del XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, RedUNCI - UNdeC, 15 y 16 de abril de 2021. ISBN: 978-987-24611-3-3. <https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/120249/Ponencia.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SOLANO SOCA, J. R., QUISPE SERRANO, R. Plataforma digital y el control de asistencia del personal que labora en la Universidad Tecnológica de los Andes de Abancay 2021. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas e Informática). Perú: Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, 2022. 5-43 pp. Recuperado de: <https://repositorio.utea.edu.pe/server/api/core/bitstreams/bce67978-628f-49cd-a636-405b3c50681f/content>

DIAZ RENGIFO, C. A., POOL RÍOS GARCÍA, A. Aplicativo móvil con sistema biométrico de huella digital para la mejora del control de asistencia del personal docente de la Institución Educativa San Antonio de Padua de Iquitos - 2018. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas e Informática). Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2020. 1-39 pp. Recuperado de: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/7330/Claudio_Tesis_Titulo_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALAPARLA, Rohini, MUMMANENI, Sobhana y CHOWDARY, Ch Smitha. Attendance Monitoring System Design Based on Face Segmentation and Recognition. *Bentham Science* [en línea]. 2022, vol. 17, no. 2, p. e010422203006. [citado 29 junio 2024]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2174/1872212116666220401154639>.

MONTES MONTES, I. J. Aplicación web para mejorar el control de asistencia del personal de la Escuela Superior de Formación Artística Pública de Ancash – Huaraz, 2022. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas e Informática). Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2022. 2-88 pp. Recuperado de: <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5374>

AZA POVEDA, S., RODRÍGUEZ VANEGAS, J. S. Sistema de control biométrico de asistencia docente. Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero en Telemática. Perú: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica, Tecnología en Sistematización de Datos, agosto de 2020. 3-133 pp. Recuperado de: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/28315/AzaPovedaSantiago2021.pdf?sequence=15>

CAMANA QUINCHO, A., IQUIAPAZA DEL CARPIO, C. B. T. Aplicación web para el control de personal de la empresa Comercial y Servicios Andrea S.C.R.L, Arequipa, Perú. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Perú: Universidad César Vallejo, 2021. 3-38 pp. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85054/Camana_QA-Iquiapaza_DCCBT-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1: Nivel de Investigación

Para el presente trabajo investigativo serán necesarios dos tipos de niveles de investigación, debido a su importancia para el desarrollo se definieron esenciales los niveles descriptivos y predictivos o experimental. A continuación, se explicará los motivos de elección.

Nivel descriptivo: Es de suma importancia para la investigación utilizar el nivel descriptivo, debido a que, dicho nivel a través de alcances y objetivos busca entender y estudiar las diversas circunstancias, casuísticas, entre otras variables de interés que son fundamentales para entender a mejor detalle la problemática dentro de la empresa.

Nivel predictivo o experimental: La investigación requerirá un enfoque predictivo o experimental con el fin de implementar soluciones mediante métodos que no solo facilitarán la resolución de la problemática existente, sino que también contribuirán a mejorar el entorno afectado por el déficit que se abordará en el ámbito empresarial.

Anexo 2: Matriz de Consistencia

Título: Geolocalización y Control Biométrico, basada en Mobile-D, para el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADOR(ES)	METODOLOGIA
¿En qué medida el uso de la Geolocalización y Control Biométrico, basado en la Metodología Mobile-D mejora el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori?	Optimizar el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori, mediante la Geolocalización y Control Biométrico, desarrollada con la metodología Mobile D.	Si se usa la Geolocalización y Control Biométrico, desarrollado con la Metodología Mobile-D, entonces mejora el Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori.	Variable Independiente: Geolocalización y Control Biométrico Variable Dependiente: Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori	•Presencia_Ausencia • Tiempo de registro de acceso. • Costos de emisión de reportes. • Tiempo en la generación de reportes. • Nivel de satisfacción del docente. • Tasa de inasistencias del docente.	TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo y Predictivo o Experimental MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN: Diseño de Posprueba con grupo de control. $RG_e X 01$ $RG_c - 02$ POBLACIÓN: Todos los procesos de Acceso del Personal Docente en Instituciones privadas y estatales de Hispanoamérica. MUESTRA: Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori (n = 30).

... CONTINUACIÓN

VARIABLES	INDICADOR(ES)	ÍNDICES	UNIDAD DE OBSERVACIÓN	FÓRMULA
Variable Independiente: Geolocalización y Control Biométrico	Presencia_Ausencia	No, Sí	-	-
Variable Dependiente: Proceso de Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori	Tiempo de Registro de Acceso	[300 - 420]	Revisión manual	$TRA = TR + TE + 10\text{seg}$ TRA = Tiempo de registro de acceso TR = Tiempo de registro TE = Tiempo de espera
	Tiempo en la Generación de Reportes	[30 - 45]	Revisión manual	$TGR = TV + TD + 5\text{min}$ TGR = Tiempo de generación de reportes TV= Tiempo de verificación TD = Tiempo de digitalización
	Tasa de inasistencias del docente	[0 - 30]	Revisión manual	$TID = (TI/TD) * 100$ TID = Tasa de inasistencia del docente TI = Total de inasistencias TD = Total de docente
	Costos de emisión de reportes	[20 - 35]	Revisión manual	$CER = GUO + GA + GI$ CER = Costos de emisión de reportes GUO = Gastos de útiles de oficina GA = Gastos Administrativos GI = Gastos de Impresión
	Nivel de Satisfacción del docente	Totalmente desacuerdo, En Desacuerdo, ni en acuerdo, ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo		Observación directa

Anexo 3: Carta de Conformidad



CARTA DE CONFORMIDAD

Huaral, 20 de junio del 2024

Dirigido a:

Dra. Yesenia Vásquez Valencia

Coordinadora de EP Ingeniería de Sistemas – Lima Norte
Universidad César Vallejo

Presente.-

ASUNTO: CONFORMIDAD DEL SISTEMA

Es grato dirigirme a usted para saludarla cordialmente y a la vez comunicarle que el **Sr. Prado Rivera, Carlos Ivan** con **DNI: 72847274** y el **Sr. Prado Feliciano, Alexis Fernando** con **DNI: 61088231**, estudiantes de la experiencia curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación de la carrera profesional de **Ingeniería de Sistemas** de vuestra casa de estudios, aplicaron en nuestra institución sus conocimientos e investigaciones, llevando a cabo con éxito el desarrollo de su proyecto titulado **“Geolocalización y Control Biométrico, basada en Mobile-D, para el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular María Montessori”**, el cual fue implementado con éxito, así como también, la provisión del código fuente y la base de datos del sistema.

Por lo que, hago de su conocimiento la **CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN** del desarrollo del proyecto del sistema de acuerdo al compromiso definido.

Sin otro particular, quedo de UD.

Atentamente,



Gloria Sánchez De Cobián
Gloria Sánchez De Cobián
DIRECTORA

Resultado de índice de similitud de Turnitin - TRILCE

Feedback Studio - Google Chrome
io ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=18&lang=es&ro=2413966198&u=1088032488&ro=103

feedback studio ALEXIS FERNANDO PRADO FELICIANO Geolocalización y Control Biométrico, basada en Mobile-D, para el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular Maria Montessori /100 6 de 20

1



Universidad César Vallejo
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Geolocalización y Control Biométrico, basada en Mobile-D, para el Acceso del Personal Docente en la Institución Educativa Particular Maria Montessori

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES:
Prado Feliciano, Alexis Fernando (0000-0002-0481-4656)
Prado Rivera, Carlos Ivan (0000-0003-3326-5024)

ASESOR:
Dr. Gamboa Cruzado Javier Arturo (0000-0002-0461-4152)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERU
2024

Página: 1 de 78 Número de palabras: 16651 Version solo texto del informe Alta resolución Activado 1221 8/07/2024

Resumen de coincidencias X

18 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en Inglés

Coincidencias

	Coincidencias	Porcentaje	
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	8 %	>
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	7 %	>
3	repositorio.autonoma.e... Fuente de Internet	1 %	>
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
5	www.jsbu.ac.uk Fuente de Internet	<1 %	>
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %	>
7	sites.google.com Fuente de Internet	<1 %	>
8	testco-sharpcorner.com Fuente de Internet	<1 %	>
9	prezi.com Fuente de Internet	<1 %	>
10	www.bbva.com Fuente de Internet	<1 %	>
11	www.revistapym.com.co Fuente de Internet	<1 %	>