



FACULTAD INGENIERIA ADMINISTRATIVA E
INGENIERIA INDUSTRIAL

**Implementación de sistema biométrico mediante huella dactilar para proteger
las operaciones financieras de una caja municipal – Pasco 2024**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Administrativo

AUTOR

Pacheco Alcántara Tomás Fernando

<https://orcid.org/0009-0009-5891-6496>

1964

ASESOR

Mag. Torres Málaga Ariano Lendy Loana

<https://orcid.org/0000-0002-0593-6938>

Lima, mayo, 2025

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 14-may.-2025 7:42 p. m. -05
Identificador: 2676151390
Número de palabras: 7323
Entregado: 1

Implementación de Sistema Biométrico
mediante Huella Dactilar para proteger las
Operaciones Financieras de una Caja Municipal
– Pasco 2024 Por Tomas Fernando Pacheco
Alcantara

Índice de similitud

9%

Similitud según fuente

Internet Sources: 9%
Publicaciones: 0%
Trabajos del estudiante: 3%

1% match ()

[Rojas Salazar, Jhonatan Antonio. "Diseño de un sistema de acceso biométrico mediante huella dactilar en la red de cajeros automáticos del Banco de la Nación para mejorar la seguridad de la entidad financiera", 'Baishideng Publishing Group Inc.', 2021](#)

< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 02-mar.-2025)

[Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2025-03-02](#)

< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 19-mar.-2025)

[Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2025-03-19](#)

< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 21-feb.-2025)

[Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2025-02-21](#)

< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 17-ene.-2025)

[Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2025-01-17](#)

< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 06-feb.-2025)

[Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2025-02-06](#)

< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 11-ene.-2025)

[Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega on 2025-01-11](#)

< 1% match (Internet desde 24-ene.-2024)

<http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/7515/TSP-FERNANDEZ%20VILLANUEVA%20MARILYN%20ROSA-RP.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

< 1% match (Internet desde 09-ene.-2023)

http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/6842/TRSUFIENCIA_PICH%c3%9a%20OROSCO.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (Internet desde 13-may.-2024)

<http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/8198/TSP-COAGUILA%20ANDIA%20DAVID%20PEDRO%20-RP-.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

< 1% match (Internet desde 17-feb.-2024)

<http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/7773/TSP%20MONZON%20MONZON%20JOHN%20DANNY%20RP.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

< 1% match (Internet desde 13-dic.-2022)

<http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2577/TRAB.SUF.PROF.Vera%20Sanchez%20Jhosua%20Joel.pdf.txt?sequence=7>

< 1% match (Internet desde 03-feb.-2024)

<http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/6864/TSP%20PALOMINO%20LEVANO%20MELISA%20PAOLA%20rpo.r?isAllowed=y&sequence=18>

< 1% match (Internet desde 09-may.-2024)

<http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/8193/TSP-GALLARDO%20CORREA%20NORBERTO%20GABRIEL%20-RP%20-.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

< 1% match (Internet desde 28-feb.-2024)

<http://repositorio.uigy.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/7835/TSP-TORDOYA%20BOCANEGRA%20ROXANA%20STEFFANY-RP.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

< 1% match (Internet desde 23-ene.-2023)

<https://www.coursehero.com/file/129639249/Tarea-1-Admon-ventasdocx/>

< 1% match (Internet desde 18-mar.-2025)

<https://www.coursehero.com/file/46960271/Honorio-Guia-Miky-Albertopdf/>

< 1% match (Internet desde 19-dic.-2024)

<https://www.coursehero.com/file/198112433/Desarrollo-de-aplicacion-de-agendamiento/>

< 1% match (Internet desde 22-mar.-2025)

<https://www.coursehero.com/file/53448737/An%C3%A1lisis-T%C3%A9cnicas-de-Estudio/>

< 1% match (Internet desde 13-jun.-2023)

<https://gestion.pe/tu-dinero/finanzas-personales/que-hacer-ante-una-suplantacion-de-identidad-en-operaciones-bancarias-noticia?ref=gesr>

< 1% match (Internet desde 20-ene.-2023)

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por todo lo que me ha brindado.

Gracias por permitirme tener una linda familia, si nos los tuviera mi vida sería un desastre, ellos son la razón por la cual me levanto cada día a esforzarme. Ustedes mis queridos hijos, mi bella esposa y mis lindos padres. Ustedes son la motivación que necesito. Gracias por todo.



AGRADECIMIENTO

Por el apoyo de mis padres, por el sacrificio, para seguir adelante en mi etapa profesional.

A mi profesora Mag. Torres Málaga Ariano Lendy Loana, quién me orientó con la estructura de la suficiencia profesional, detallándome los puntos a realizar en cada capítulo de la investigación.

Agradezco a la universidad Inca Garcilaso De La Vega, mi alma mater, gracias por fomentar el desarrollo de un espíritu crítico, esenciales para el análisis profundo de los desafíos en mi carrera.

Finalmente agradezco a mi esposa Jhesica Barcayola, Mis hijos Antony y Sebastián y mis Padres Eugenio Pacheco y Leoncia Alcántara, gracias por el apoyo y el aliento para seguir adelante.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN

El fin de este proyecto de suficiencia profesional es describir el proceso de implementación del sistema biométrico con reconocimiento dactilar. Dicho proyecto tiene alcance a una de las agencias de la caja municipal (Agencia Pasco).

El objetivo del presente trabajo de investigación es identificar y dar a conocer los distintos tipos de fraudes, estafas que viene sufriendo la caja municipal, esto con la finalidad de implementar medidas de solución.

En el capítulo 1, se muestra el marco teórico, las bases teóricas, los antecedentes del estudio, tanto nacionales como internacionales, los cuales sirvieron como referencia para el presente trabajo de suficiencia profesional.

En el capítulo 2, se desarrolla el planteamiento del problema, donde se desarrollará la descripción del problema, formulación del problema tanto generales como específicos que se presentaron en el presente trabajo de investigación.

En el capítulo 3, se hace referencia a distintas justificaciones como teóricas, prácticas, metodológicas, económicas y la importancia del estudio, además se dará a conocer la delimitación del estudio como espacial y temporal.

En el capítulo 4, se desarrollará la formulación de trabajo de suficiencia profesional, donde se describirán las distintas actividades y los plazos de ejecución que se necesitaron para realizar la implementación del trabajo.

En el capítulo 5, se desarrollará la estructura del estudio, y las fases de ejecución de las distintas actividades en una descripción más micro.

Por último, se darán a conocer las conclusiones, recomendaciones para la implementación del sistema biométrico.

Palabras Clave: Caja municipal, Sistema Biométrico, Robo de Identidad, Fraude, Estafa.



ABSTRACT AND KEYWORDS

Implementation of a biometric fingerprint system to protect the financial operations of a municipal treasury – Pasco 2024

The purpose of this project is to describe the implementation process of the biometric system with fingerprint recognition. This project has scope to one of the agencies of the municipal bank (Pasco Agency).

The objective of this research work is to identify and make known the different types of frauds and swindles that the municipal treasury has been suffering, with the purpose of implementing solution measures.

Chapter 1 shows the theoretical framework, the theoretical bases, the background of the study, both national and international, which served as a reference for this work of professional competence.

In chapter 2, the problem statement is developed, where the description of the problem will be developed, formulation of the problem both general and specific that were presented in the present research work.

In chapter 3, reference is made to different justifications such as theoretical, practical, methodological, economic and the importance of the study, as well as the spatial and temporal delimitation of the study.

In chapter 4, the formulation of the work of professional sufficiency will be developed, where the different activities and the execution terms that were needed to carry out the implementation of the work will be described.

In chapter 5, the structure of the study will be developed, as well as the phases of execution of the different activities in a more micro description.

Finally, the conclusions and recommendations for the implementation of the biometric system will be presented.

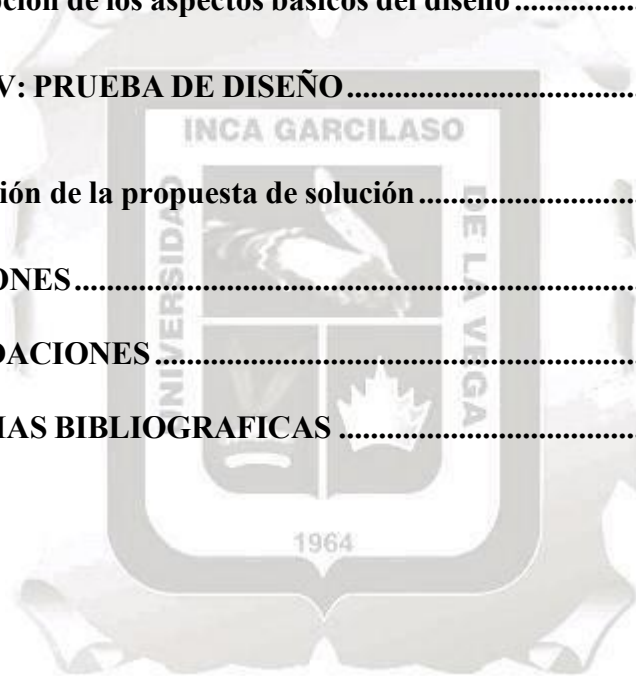
Keywords: Municipal Cashier, Biometric System, Identity Theft, Fraud, Swindle.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	iv
RESUMEN	iv
ABSTRACT AND KEYWORDS	vi
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS, GRAFICOS Y FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO 1: MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACION	13
1.1 Marco histórico	13
1.2 Bases teóricas	15
1.3 Marco legal	17
1.4 Antecedentes del estudio	18
1.5 Marco conceptual	21
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
2.1 Descripción de la realidad problemática	22
2.2 Formulación del problema general y específicos	23
2.3 Objetivo general y específicos	24

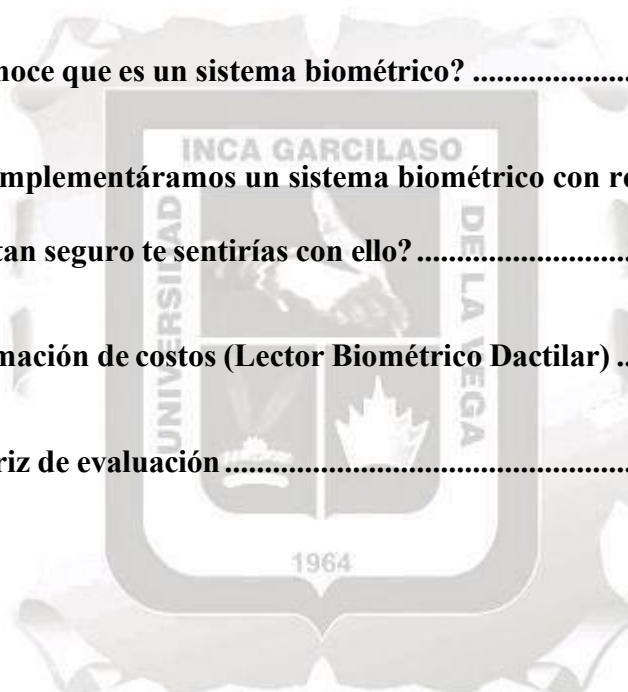
CAPITULO III: JUSTIFICACION Y DELIMITACION DE LA INVESTIGACION	25
3.1 Justificación e importancia del estudio	25
3.2 Delimitación del estudio.....	26
CAPITULO IV: FORMULACION DEL DISEÑO	27
4.1 Diseño esquemático	27
4.2 Descripción de los aspectos básicos del diseño	29
CAPITULO V: PRUEBA DE DISEÑO	32
5.1 Aplicación de la propuesta de solución	32
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47



ÍNDICE DE TABLAS, GRAFICOS Y FIGURAS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de Fases, actividades y plazo por etapas.....	28
Tabla 2: Descripción de actividades por etapas.	29
Tabla 3: ¿Cómo calificarías la seguridad que ofrece la caja municipal?.....	34
Tabla 4: ¿usted crees que los tiempos de atención son adecuadas?.....	35
Tabla 5: ¿Conoce que es un sistema biométrico?	35
Tabla 6: ¿Si implementáramos un sistema biométrico con reconocimiento dactilar, que tan seguro te sentirías con ello?	36
Tabla 7: Estimación de costos (Lector Biométrico Dactilar)	37
Tabla 8: Matriz de evaluación	44



INDICE DE FIGURAS

Figura 1: La huella dactilar.....	16
Figura 2: MORPHO MSO300	37
Figura 3: ZKTECO - SLK20R.....	37
Figura 4: BIOIDENTIDAD - FS10	38
Figura 5: MORPHO MSO300	39



INTRODUCCIÓN

En los tiempos actuales que vivimos, estamos inmersos a diferentes peligros, riesgos tanto las personas como las diferentes empresas del país. Y el sector financiero no es ajeno a ello, sufriendo diferentes tipos de robos y estafas como: robos cibernéticos, usurpación de identidad, fraudes, estafas, clonación de tarjetas entre otros más. Por lo cual se vieron en la necesidad de mejorar e implementar nuevas metodologías de seguridad por parte del sector financiero (Bancos).

Hoy en día, las cajas municipales también vienen implementando nuevas metodologías de atención, ofreciendo todo tipo de servicios digitales, junto con la oferta de nuevas modalidades de ahorros, pagos, desembolsos y canales de atención.

Pero el implementar nuevas metodologías, conlleva que también estén expuestos a las diferentes formas de robo y estafa, mucho peor si se continúa utilizando las mismas metodologías existentes que son, la toma de firma y colocando de huella en sus contratos y pagares de forma presencial, no siendo esto suficiente para poder evitar esta problemática.

El presente trabajo consiste en que se pueda implementar nuevas metodologías y mecanismos de seguridad para poder proteger las operaciones financieras de la Caja Municipal – Pasco 2024, la cual consiste en la adaptación de un sistema biométrico con identificación de huella dactilar, para poder verificar y cerciorar la identidad del cliente con un alto grado de certeza y poder proteger sus operaciones financieras y la seguridad hacia sus clientes.

CAPÍTULO 1: MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACION

1.1 Marco histórico

En el Perú se apertura la primera Caja Municipal en el año 1982, actualmente han transcurrido 43 años desde su creación, teniendo como objetivo apoyar en la inclusión financiera a todas las personas que no eran atendidas por los bancos que ya existían en nuestro país, teniendo como objetivo el inculcar el ahorro a todas las personas y brindar créditos a las micro y pequeñas empresas de nuestro País.

Hoy en día, las diferentes cajas municipales vienen ofreciendo todo tipo de servicios digitales por sus diferentes canales de atención, tal cual como los bancos. Pero el innovar en su forma de atención conlleva a que estén expuestos a diferentes formas de fraudes y estafas financieros, esto es un problema serio que afecta a las empresas, trayendo consigo pérdidas de capital, pérdida reputacional en el mercado nacional e internacional, sobre todo la confianza y fidelidad de los clientes.

Uno de los casos se dio en el 2024, cuando un empleado (jefe de Operaciones), quien tenía un cargo de confianza, dentro de sus funciones estaba encargado de realizar el conteo diario de dinero tanto de caja, cajero automático y bóveda. Este personal debería diariamente ingresar todo el conteo al sistema, pero sin embargo adulteraba el monto en físico a diferencia del monto ingresado al sistema, para posteriormente realizar depósitos a varias cuentas, como de sus familiares, amigos y de él mismo. Esto recién se llegó a descubrir cuando el personal salió de vacaciones y la otra persona tuvo que asumir sus mismas funciones detectando los faltantes de dinero en bóveda.

En otro de los casos que se dio en la caja municipal, fue hace 4 años atrás, cuando una persona solicitó un préstamo de S/ 70.000 soles, suplantando la identidad de su hermana, esta

suplantación no fue detectó al momento de la solicitud de crédito, ni el momento del desembolso de crédito. Llegando a falsificar la firma y huella de la cliente, vulnerando dos áreas de la caja, este fraude se empezó a detectar meses después cuando el crédito empezó a tener semanas de atraso en el pago, donde se realizó la gestión de mora a la vivienda de la cliente, pero sin embargo la cliente aducía que nunca solicitó un crédito en la caja y que procedería por denuncia a la caja por daños y perjuicios y otros más.

Como fraude externo tuvo lugar en el 2021 en un banco muy conocido, cuando dos delincuentes suplantaron la identidad de uno de sus clientes, una dama de unos 70 años aproximadamente, uno de los delincuentes se hizo pasar como la titular de la cuenta. El objetivo fue cancelar la cuenta de ahorros para abrir una cuenta mancomunada (cuenta creada por dos personas), con la finalidad de pasar todos sus ahorros de más de 700.000 dólares, posteriormente se retiró sistemáticamente todos los ahorros por más de 20 agencias de Lima metropolitana).

Un caso de Ciberataque se dio el 30 de octubre del 2024, La filtración de datos de Interbank fue posiblemente el mayor escándalo del año, el Interbank sufrió un ataque que trajo como resultado la exposición pública de datos confidenciales y publicado en las páginas de internet, dañando con ello la reputación de la empresa.

En nuestra actualidad el usar nuestra huella como modo de seguridad se ha convertido en una forma habitual y cotidiana ya sea para bloquear o desbloquear diferentes dispositivos electrónicos, como los celulares, tabletas y laptops, ya que actualmente estos dispositivos vienen incorporados con sensores de reconocimiento dactilar o facial, esto con la finalidad de proteger nuestra privacidad. En la actualidad esta misma metodología de reconocimiento biométrico se viene utilizando en el sector financiero, ya sea para hacer trámites bancarios como abrir cuentas, realizar transferencias, depósitos y solicitar préstamos. Con este trabajo se

pretende que se implemente la identidad biométrica en la caja municipal para poder evitar los diferentes tipos de fraude financiero.

1.2 Bases teóricas

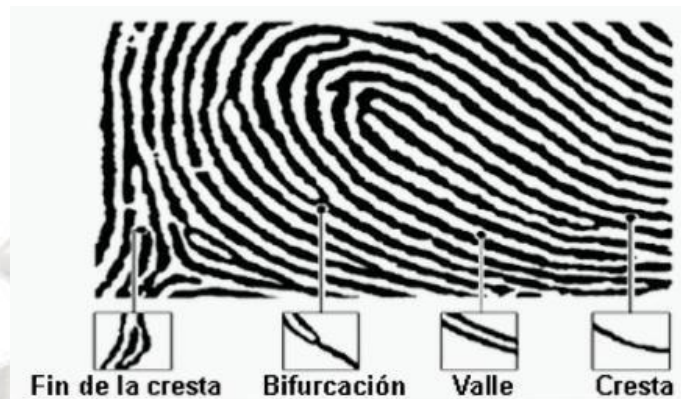
En el presente trabajo de investigación se plantearon las siguientes bases teóricas.

Biometría dactilar; Según Aratec (2022); Indica que los datos biométricos son rasgos únicos y representativos de una persona con el cual se puede identificar a un individuo; con la finalidad de proteger y resguardar su seguridad e identidad. Los rasgos biométricos se usan con reiteración en el sistema financiero para identificar la semejanza de una persona con la finalidad de evitar fraudes, ofrecer un servicio de calidad y poder atender a todos los sectores que no son atendidos por la banca tradicional.

Según Benito (2023); El sistema biométrico emplea rasgos únicos de cada persona, tales como huella de la yema de los dedos, la retina de los ojos, o aspectos faciales del rostro, para corroborar e identificar a una persona. Esta innovación tecnológica brinda un alto grado de seguridad a diferencia de los métodos habituales que se vienen utilizando de identificación ya que este último no son tan seguros y confiables, con la implementación de esta tecnología no se necesita que el cliente se memorice contraseñas complejas o que se utilicen códigos de validación. Pero el usar esta tecnología deja una brecha sobre protección a la privacidad.

La huella dactilar; Para Inngresa (2018); todas las personas cuentan con patrones y rasgos únicos que identifican a una persona de otra, como las huellas de la yema de los dedos. Ya que están conformados por arcos, crestas capilares y valles, que están constituidos por una mezcla de factores genéticos y climatológicos. Las huellas dactilares son únicas de cada persona.

Figura 1: La huella dactilar



Fraude Financiero; Para la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), (2021), refiere que el fraude son actividades no habituales dentro del sector financiero y que no cuenta con una autorización y consentimiento por parte del titular de la cuenta, lo que conlleva un riesgo para el patrimonio del cliente o la institución financiera. También es conocido como una actividad ilegal o engañosa que utiliza un delincuente para provocar una pérdida económica tanto a una persona o una empresa.

Estafas; Según artículo de Finanzas 24; Se trata de un comportamiento fraudulento que se basa en la capacidad de manipular y engañar a las víctimas, explotando su confianza y engañándolas mediante falsas promesas o información engañosa. Las estafas pueden presentarse de diferentes formas y sectores e implican, por ejemplo, prácticas financieras, de comercio en línea, de telecomunicaciones o de usurpación de identidad.

Suplantación de Identidad; Según el artículo gestión, el abogado Linares explica que la suplantación de identidad consiste, en que una persona se hace pasar fraudulentamente por otra, con el fin de tener acceso a sus cuentas bancarias y hacer uso ilegal de su dinero. Además, indica que esta acción puede suceder tanto en el mundo real como en internet teniendo consecuencias graves para la persona.

1.3 Marco legal

Ley N° 30096 - Suplantación de Identidad. Se produce cuando alguien finge ser otra persona o institución, con el fin de perjudicar económicamente o difamar su reputación. La usurpación de identidad puede provocar simples molestias a la persona afectada, hasta problemas graves como pérdidas económicas o pérdida reputacional o de imagen.

Ley N° 296733 – Ley de Protección de Datos Personales. Ley que tiene como objetivo garantizar y proteger los derechos fundamentales que tiene todo ciudadano peruano a la protección, privacidad y tratamiento adecuado de sus datos y este debe contar con la autorización y consentimiento del titular, para que sea utilizada en bases de datos, expedientes o registros.

Ley General N° 27693 de Prevención de Lavado de Activos y del Financiamiento del Terrorismo – SPLAFT, Con la presente ley todas personas naturales como jurídicas están obligados a informar oportunamente sobre operaciones sospechosas que se pueden suscitar al ofrecer sus productos o servicios, por tal razón están obligados a implementar un oficial de cumplimiento.

Decreto Supremo N° 029-2021-PCM, Decreto Supremo que permite la implementación de servicios digitales, con el fin de mejorar sus servicios tradicionales.

ley N° 30607 decreto supremo 157-90. Normativa que permite el funcionamiento de las Cajas Municipales de ahorro y crédito (cmac).

1.4 Antecedentes del estudio

Antecedentes Nacionales

Según Rojas (2021), Señala que a raíz de la falta de seguridad que vienen ofreciendo los cajeros automáticos, se pretende la implementación de un sistema con reconocimiento biométrico por medio de la yema de los dedos en las diferentes oficinas y agencias donde cuentan con cajeros automáticos, el tipo de investigación empleada es descriptivo, llegando a la conclusión que la instauración del sistema biométrico ayudara a evitar distintas formas de fraudes, estafas y así poder ofrecer una mejor y mayor seguridad hacia sus cliente.

Según Antón (2021), En esta investigación se pretende cambiar el modelo de control y registro de asistencia, ya que actualmente la empresa viene utilizando el control mediante un tarjetero y reloj digital, el principal objetivo es la implementación de un nuevo sistema de reloj biométrico para llevar un mejor control de ingreso y salida del personal de la empresa, el tipo de investigación es descriptivo, llegando a la conclusión que con la implementación de un nuevo reloj biométrico se mejora el registro de asistencia de una manera más eficaz y exacta aprovechando la tecnología.

Según Pinedo (2024), Con esta investigación por parte de Pinedo se pretende cambiar el control y registro tradicional, el cual se llevaba realizando el firmado de asistencia en una hoja preimpresa y luego esto se cargaba a una planilla en Excel, el objetivo es la implementación de un programa de control de asistencia con tecnología biométrica con reconocimiento dactilar, la metodología es descriptiva, llegando a la conclusión que este sistema ayudara de manera eficaz, mejor control de asistencia y horas exactas trabajadas para el pago de sobretiempo, teniendo la información actualizada en tiempo real e ingresado a la base de datos de la empresa.

Según Llanos (2020), Se pretende implementar el uso de biométrico dactilar para poder reducir el tiempo de registro de ingresos y salida por parte de los catedráticos de la Universidad Nacional D. A. C. de Cerro de Pasco. Tipo de investigación descriptivo-correlacional. Llegando a la conclusión que, con la implementación de un lector biométrico, se mejorara el control de asistencia y se reduciría el tiempo de control de asistencia de los estudiantes de una forma más óptima.

Según Romero (2024), Pretende que se pueda cambiar la forma de control y registro de asistencia del personal, ya que en la empresa donde trabaja el control lo realiza el personal de seguridad, pero esto no es suficiente, ya que en dicha empresa trabajan muchas personas y esto conlleva que se demore al ingreso y salida a la empresa. La metodología es descriptiva – correlacional, llegando a la conclusión que se pretende la implementación de un sistema biométrico para la empresa que permitirá un mejor control de asistencia del personal.

Antecedentes Internacionales

Según Quirós (2022) Indica que, a causa de la constante falsificación de firmas tradicionales a puño y letra, se pretende la implementación de firmas electrónicas manuscritas y el uso de reconocimiento biométrico. El tipo de investigación es descriptiva, llegando a la conclusión que, con la implementación de este sistema biométrico de firmas, se permitirá determinar si unas firmas son falsas o verdaderas, con ello se podrá ahorrar tiempo y evitar falsificación y suplantación de identidad.

Según Gallardo (2024) Indica que el uso de sistema biométrico dactilar no es suficiente, ya que estos pueden ser vulnerados por personas maliciosas, quienes podrían burlar un reconocedor dactilar con una huella de silicona o un reconocedor facial de vídeo, el objetivo es

la detección temprana de la suplantación de identidad con apoyo de la inteligencia artificial y el uso de biometría con reconocimiento facial, el tipo de investigación es descriptiva, llegando a la conclusión que el uso de un solo sistema de reconocimiento biométrico no es suficiente para prevenir fraudes y la suplantación de identidad.

Según Calderón (2017) Observo la necesidad de utilizar tecnología, para cambiar el registro de la asistencia tradicional de formatos en papel, esto con la finalidad de evitar el no registro de asistencia ya sea por olvido por parte de alumnos y profesores y la falsificación de firmas, el objetivo de esta investigación es implementar el biométrico mediante huella dactilar, y con ello disminuir el uso de papelería, reducir costo y centralizar la información obtenida en tiempo real, y con ello reducir costos y gastos para la institución educativa.

Gonzales (2020) Indica que el uso de la biometría dactilar o facial no es suficiente para contrarrestar fraudes y suplantaciones, ya que esta tecnología puede ser vulnerada mediante un dedo falso creado con gelatina o un molde de plástico, o la creación de máscaras o caras falsas, el cual puede engañar al sistema biométrico, por tal razón Gonzales pretende que adicionalmente se pueda implementar reconocimiento mediante palma de la mano, rostros, retina, iris voz. Asimismo, esta misma tecnología también usa características conductuales, como una firma escrita, el movimiento de los labios. Esto con el objetivo de ser más confiable, seguro y sea extremadamente difícil de imitar.

En su tesis Marín (2022), Habla sobre la implementación de la biometría blanda para poder identificar ciertas características que permiten identificar de forma más exacta a una persona mediante el uso de redes de cámaras tanto en entornos de interiores como de exteriores, esto con la finalidad de detectar eventos anómalos como robos, caídas, fugas por atropellos entre otros.

1.5 Marco conceptual

Fraude Financiero: El fraude financiero se define como cualquier práctica fraudulenta o engañosa, llevada a cabo con el propósito de obtener beneficios financieros ilícitos. El hurto de identidad se ha vuelto un peligro cada vez más grande que afecta tanto a individuos como a empresas.

Fraude Interno: Son actos ilegales que realiza un empleado para obtener beneficios de los bienes de una empresa de forma ilícita y engañosa con violación de la confianza (como realizar depósitos, retiros y aperturas de cuentas sin la autorización de los titulares de las cuentas).

Fraude Externo: Es perpetrado por individuos ajenos a la organización con el objetivo de obtener información confidencial, acceder a fondos ilícitamente o engañar a clientes y empleados, como el hurto de identidad o el lavado de dinero.

Ciberataque: Es un incidente en el que un gran número de sistemas informáticos, redes o dispositivos electrónicos son atacados simultáneamente o en un corto período de tiempo por parte de un ciberdelincuente.

Cuenta de ahorros: Son cuentas en que el cliente puede depositar y retirar su dinero en el momento que él lo desee, o también conocido como cuentas de libre disponibilidad, pudiendo ser aperturado por una persona o una empresa, existen diferentes tipos de cuenta como individual, mancomunado o indistinta, con intereses variables o no variables. Existen varias modalidades de depósitos, como ahorro corriente, ahorro a plazo fijo, CTS y otros más.

Crédito o Préstamo Financiero: Son préstamos otorgados por una entidad financiera, el cliente recibe una cantidad de dinero con la obligación de pagarlo en un plazo determinado, junto con el interés adicional. Este recurso es otorgado por las entidades financieras previa

evaluación de tu historial crediticio y la capacidad del cliente. Existen diferentes tipos de créditos, desde créditos personales, capital de trabajo, vehiculares hasta créditos hipotecarios.

CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción de la realidad problemática

Dentro de los objetivos que tiene la Caja Municipal es el de brindar un buen servicio de calidad, acompañado de la rapidez, calidad de atención y sobre todo que el cliente se sienta seguro de trabajar con nosotros, tanto en depositar sus ahorros o solicitar un crédito. Pero todo esto no es suficiente, ya que en la actualidad existen más de 12 Cajas Municipales que vienen ofreciendo lo mismo, Es por ello que se debe seguir mejorando e innovando en brindar mayor seguridad y rapidez en la atención a sus clientes en las diferentes operaciones financieras.

Existen diferentes problemas internos que se presentan en la Caja Municipal como la demora en el los desembolsos ya sea porque al cliente no le sale la firma similar al de su DNI, problemas con el colocado de la huella ya sea que no es legible o la yema de los dedos este gastada, demora en el otorgamiento de créditos por parte de los asesores de créditos que por lo regular debería ser tramitado en 4 horas a lo mucho, suplantación de identidad al momento de apertura de cuenta de ahorros o desembolso de créditos, falta de capacitación en la identificación y detección de monedas y billetes falsos que ingresen a la Caja Municipal, falsificación de documentos como boletas de pago, documentos de garantías (constancias de posesión, compra y venta de viviendas), clientes sin grado de instrucción (Iletrados) quienes tienen que buscar un testigo a ruego para que puedan firmar los documentos en reemplazo de ellos, o que el cliente se olvide de llevar el DNI para realizar las operaciones de retiro y de depósito de dinero, demora en la aprobación de los crédito, pocas cajas de atención para las

diferentes operaciones como desembolsos de créditos pagos de cuotas y otros servicios más que ofrece la institución financiera.

En la actualidad la Caja Municipal ha implementado diferentes alternativas de solución para contrarrestar estos casos, pero sin embargo se continúa dando estas mismas problemáticas, ya sea por desconocimiento de procedimientos o normativas por parte de los funcionarios, mala o poca información hacia los clientes internos y externos sobre el proceso de cada operación, falta de capacitación al personal en reconocimiento de operaciones inusuales, rotación de personales, falta de más capacitación en planes de contingencias ante eventos no habituales. Es por ello que se pretende implementar un Sistema Biométrico mediante Huella Dactilar, con ello se podrá acelerar las diferentes operaciones financieras, además de brindar una atención más rápida, segura y más confiable tanto para los clientes y la institución financiera.

2.2 Formulación del problema general y específicos

El presente trabajo de suficiencia profesional tuvo como problemas de investigación, los siguientes:

Problema general:

¿De qué manera podría apoyar el uso del Sistema Biométrico en las operaciones Financieras en la Caja Municipal – Pasco 2024?

Problema específico 1:

¿Qué tan efectivo sería el uso del Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024?

Problema específico 2:

¿Qué beneficios traería el implementar el Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024?

Problema específico 3:

¿En qué porcentaje se reducirían los fraudes y estafas al implementar el Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024?

Problema específico 4:

¿Cuánto tiempo se reduciría las operaciones financieras al implementar el Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024?

2.3 Objetivo general y específicos

Los objetivos planteados en el presente trabajo de suficiencia profesional fueron los siguientes:

Objetivo General:

Determinar los beneficios que traería el implementar el Sistema Biométrico en las operaciones Financieras en la Caja Municipal – Pasco 2024

Objetivo específico 1:

Determinar la efectividad en el uso del Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024

Objetivo específico 2:

Determinar los beneficios que traería el implementar el Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024

Objetivo específico 3:

Determinar el porcentaje de fraudes y estafas que se reduciría al implementar el Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024

Objetivo específico 4:

Determinar el tiempo que se reduciría las operaciones financieras al implementar el Sistema Biométrico en la Caja Municipal – Pasco 2024

CAPITULO III: JUSTIFICACION Y DELIMITACION DE LA INVESTIGACION

3.1 Justificación e importancia del estudio

Justificación Teórica

Para el presente trabajo de justificación se recopiló información de diferentes, tesis, trabajos de investigación, antecedentes nacionales e internacionales de diferentes autores, quienes aportaron con su investigación al presente trabajo. Con este trabajo se pretende aportar información a todas las Cajas Municipales sobre los diferentes beneficios y ventajas que se obtendrían al implementar el Biométrico dactilar en sus operaciones financieras.

Justificación practica

Con el presente trabajo de justificación se pretende aportar a las Cajas municipales, Cooperativas de ahorro y Créditos, Cajas Rurales y otras empresas más del sector financiero, sobre la importación, ventajas y beneficios de implementar el Biométrico dactilar, ya que con ello se podrá reducir diferentes tipos de fraudes, estafas y robo de identidad, y con ello puedan proteger y resguardar su capital económico.

Justificación metodológica

Con la presente justificación se pretende aportar a los futuros investigadores y estudiantes de las diferentes universidades. Para que puedan citar y pueda servir como guía de referencia, ya que en el presente trabajo se cumplió con los lineamientos establecidos por la universidad Inca Garcilaso De La Vega, y los lineamientos establecidos por la norma APA séptima edición, con el cual se obtienen trabajos de investigación de alta calidad.

Justificación económica

El presente trabajo de justificación tiene como finalidad la implementación de sistema biométrico, ya que con ello se podrá reducir gastos de papelería, útiles de escritorio, evitar pérdidas económicas por suplantación de identidad y mejorar la rentabilidad económica de la empresa.

Importancia del Estudio

El presente estudio es importante ya que con la implementación del sistema biométrico, se pretende que las operaciones financieras sean más rápidas, seguras, confiables y pueda ser más amigable e interactiva para los clientes. Ofreciendo con ello una mejor atención hacia los clientes.

3.2 Delimitación del estudio

Delimitación Espacial

El presente trabajo de suficiencia profesional se encuentra delimitado en la ciudad de Cerro de Pasco, ciudad donde se cuenta con una gran diversidad de sectores económicos como minería, ganadera, agrícola, y pecuario, quienes se encuentran en crecimiento, y a raíz de este

crecimiento económico se abrieron diferentes instituciones financieras como bancos, cajas municipales, cooperativas de ahorro y otros.

En los últimos años la ciudad de Cerro de Pasco se abrieron diferentes negocios y empresas de los diferentes rubros, tanto formales como informales y el sector financiero brinda una gran oportunidad de captación de ahorros como otorgamiento de créditos, esto con la finalidad de apoyar a todos los sectores y con ello también poder mejorar su rentabilidad. Pero con el crecimiento y expansión de mercado también está expuesto a diferentes tipos de fraudes y estafas, por ello se pretende la implementación de sistema biométrico dactilar.

Delimitación Temporal

El presente trabajo de suficiencia se realizó en el periodo del año 2024, periodo en el cual las Cajas Municipales llegaron a abrir más agencias a nivel nacional y por consecuencia se llegaron a atender a más clientes tanto formales e informales, lo que generó que también se incrementara los fraudes, estafas y suplantación de identidad. Toda esta situación hizo posible la obtención y recopilación de información, para poder identificar el problema y buscar alternativas de solución para prevenir hechos similares que afectan económicamente tanto a los clientes y a la propia institución financiera.

CAPITULO IV: FORMULACION DEL DISEÑO

4.1 Diseño esquemático

En el presente trabajo de suficiencia profesional, trata sobre la implementación de sistema biométrico con reconocimiento dactilar, con este trabajo se pretende proteger y resguardar el activo económico de la empresa. Además de obtener varias ventajas al ser más ágil, seguro y más confiable para el cliente y la institución financiera, en el presente trabajo se pretenden implementar las siguientes etapas:

Tabla 1: Descripción de Fases, actividades y plazo por etapas

Fase	Actividad	Plazo
Planificación del Proyecto	Planificar los objetivos, alcances, recursos y elaboración de presupuesto.	3 semanas
Recopilación de Información	Recopilar información mediante informes, encuestas y entrevistas.	4 semanas
Evaluación y selección de sistema	Se determinará el tipo de sistema biométrico más adecuado para la implementación	4 semanas
Gestión de Costo y presupuesto	Se definirá los recursos, costos y presupuesto estimado del proyecto.	4 semanas
Implementación del Sistema Biométrico	Asignación de recursos, contratación de personal idóneo, adquisición de materiales y equipos.	4 semanas
Instalación de Software y servidores	Configuración, instalación y desarrollo de software para ser usados.	4 semanas
Capacitación del Personal y usuarios	Capacitación, sensibilización y formación a todo el personal sobre el funcionamiento e ingreso al sistema	4 semanas

y comunicar al usuario de cómo utilizar el sistema.

Evaluación y mantenimiento de sistema

Monitoreo de sistema realizando pruebas periódicas.

8 semanas

Fuente: Elaboración Propia

La implementación del proyecto de sistema biométrico con reconocimiento dactilar, tendrá una duración de 35 semanas en sus diferentes etapas el cual inicia en enero del 2024 y teniendo como fecha final de implementación setiembre del 2024.

4.2 Descripción de los aspectos básicos del diseño

En el presente trabajo de suficiencia profesional, se utilizaron diferentes herramientas, en esta etapa se describen las diferentes actividades para poder implementar el sistema biométrico.

Tabla 2: Descripción de actividades por etapas.

Etapas	Descripción
Planificación del Proyecto	En esta etapa se analizará la viabilidad del proyecto, se definirá los Objetivos, alcances, recursos para la elaboración de presupuesto y se determinará el equipo de trabajo que realizará las diferentes etapas de

implementación del sistema biométrico con reconocimiento dactilar.

En esta etapa se recopilará información de diferentes fuentes para poder tener un mejor panorama del problema, realizando entrevistas, encuestas y cuestionarios a los clientes de ahorros y créditos, con una duración de 4

Recopilación de Información

semanas, realizando preguntas sobre la calidad de atención, la rapidez y que tan confiable y seguro se sienten al usar nuestros métodos tradicionales de atención, esto con el fin de mejorar nuestros servicios y herramientas de atención.

En esta etapa se escogerá y seleccionará el tipo de sistema biométrico más adecuado para ser implementado, y teniendo como premisa que cumpla con ciertas condiciones para mejorar nuestra seguridad y la de los

Evaluación y selección de

sistema

clientes, teniendo como especificación, el tipo de control de acceso, captura de datos biométricos, utilización de hardware y software, creación de plantillas únicas para cada usuario, almacenamiento de plantillas en una base de datos seguros, utilización de algoritmos para extraer los rasgos biométricos, integración de sistema con los sistemas existentes.

Gestión de Costo y presupuesto

En esta etapa se determinará los recursos y costos que se requieren para implementar y desarrollar el proyecto por cada etapa y proceso de implementación, además se definirá la estructura de desglose de trabajo en las diferentes etapas.

Implementación del Sistema

Biométrico

En esta etapa se implementará el lector biométrico que cumpla con las diferentes características y necesidades de la institución., se realizarán pruebas de lectura de la palma de la mano, captura de datos biométricos de los usuarios como las huellas dactilares, se crearan plantillas únicas por cada usuario.

Instalación de Software y servidores

En esta etapa el área de sistemas y tecnología realizará la instalación y configuración de software y hardware en los servidores en la agencia y en los diferentes equipos tanto en el área de operaciones, créditos y el área administrativa, se integrará el sistema biométrico con los sistemas existentes en la caja municipal, como el control de acceso y sistema de identificación de la Reniec de donde se obtienen datos exactos y confiables de cada persona.

Capacitación del Personal y usuarios

En esta etapa se realizará orientación, capacitación y sensibilización a todo el personal sobre el uso, funcionamiento del sistema, las medidas de seguridad implementadas, proceso de ingreso al sistema, tanto de forma manual y automática, también se orientará sobre los

planes de contingencias a seguir en caso de corte de energía eléctrica o caída de red. También se brindará manuales en físico y de forma digital, las cuales se puede encontrar en el intranet de la caja municipal, esto con la finalidad de absolver dudas y consultas.

Evaluación y mantenimiento de sistema

En esta etapa final se realizará monitoreo constante del rendimiento de sistema operativo, se realizarán pruebas periódicas para garantizar su funcionamiento correcto. De ser necesario se realizarán actualizaciones a los software y hardware para mejorar la seguridad y la eficiencia del sistema esto con la finalidad de proteger el acceso no autorizado al sistema.

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V: PRUEBA DE DISEÑO

5.1 Aplicación de la propuesta de solución

En el presente capítulo de suficiencia profesional se realizó la descripción de las diferentes fases y actividades que se necesitaron para poder realizar la implementación de sistema biométrico mediante huella dactilar, esto con la finalidad de proteger las operaciones financieras de una caja municipal – Pasco 2024. Para poder realizar la implementación del sistema biométrico se describieron las diferentes actividades en fases más micro, donde se detalla las diferentes actividades que se necesitaron para poder desarrollar el trabajo de suficiencia profesional.

Etapa N° 1 (Planificación del Proyecto):

- Se coordinaron reuniones con los distintos gerentes de las distintas áreas de la caja municipal como el Gerencia Central, Gerencia Regional, Gerente de Agencia, jefes de Operaciones, Ingeniero de Sistemas, RR.HH. Abogados. Jefes de Logística y Abastecimiento, en total se tuvieron tres reuniones, en distintas semanas.
- En la primera semana se explicó a todos los participantes a la reunión las debilidades que se pudieron encontrar en los últimos años utilizando los mismos métodos tradicionales como colocado de huella y toma de firmas en documentos impresos y que problemas se pudieron identificar al seguir utilizando esta metodología como es el robo de identidad al momento de solicitar un crédito o al momento de realizar el desembolso del crédito, falsificación de firmas, exceso de gastos por papelería y útiles de escritorio, largas colas de espera por los clientes para poder ser atendidos, y cada uno de estos casos terminando en pérdidas económicas y perdida reputacional para la caja municipal.
- En la segunda semana se explicó sobre las alternativas de solución que se pueden implementar para poder contrarrestar estas debilidades, que sería mediante la implementación del sistema biométrico con reconociendo dactilar, dando a conocer los beneficios y ventajas que nos traería el implementar el sistema biométrico, como reducir diferentes tipos de fraudes, estafas, robo de identidad, y además de poder atender más rápido a nuestros clientes.
- En la tercera semana de reunión la alta gerencia encargó a todos los departamentos y áreas de la caja municipal que se implemente este sistema biométrico y tomando como agencia piloto a la agencia Pasco, esto con la finalidad de evaluar y determinar si se tendría que implementar este sistema biométrico en toda la red agencias a nivel nacional, ya que actualmente la caja municipal cuenta con 137 agencias a nivel nacional y más de 3500 colaboradores. Adicionalmente la alta gerencia encargó que

esta nueva implementación de atención cumpla con todas autorizaciones de los entes reguladores y de fiscalización esto con la finalidad de evitar sanciones.

- Teniendo como indicación final que se tendría una reunión cada inicio de cada mes, con la finalidad de ver y explicar el proceso de avance que se tiene del proyecto.

Etapa N° 2 (Recopilación de Información)

- En las siguientes 4 semanas se recopilo información de diferentes modalidades, realizando entrevistas, encuestas a los clientes de ahorros y créditos, tanto de forma presencial y forma virtual, esto con la finalidad de obtener un mejor panorama de las debilidades y en qué puntos debemos mejorar como caja municipal.
- Se realizaron diferentes preguntas de encuestas a los clientes, las cuales fueron las siguientes ¿Cómo calificarías la seguridad que ofrece la caja municipal?, ¿usted crees que los tiempos de atención son adecuadas?, ¿Conoce que es un sistema biométrico?, ¿Si implementáramos un sistema biométrico con reconocimiento dactilar, que tan seguro te sentirías con ello?, siempre indicando a que esta encuesta y entrevista se realiza con el fin de mejorar nuestros servicios y calidad de atención.

Tabla 3: ¿Cómo calificarías la seguridad que ofrece la caja municipal?

Alternativas	N°	%
buena	130	86.67
regular	17	11.33
mala	3	2.00
total	150	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta realizada se pudo determinar que existen algunos clientes que no se sienten del todo seguro con la seguridad que está ofreciendo la caja municipal.

Tabla 4: ¿usted cree que los tiempos de atención son adecuadas?

Alternativas	N°	%
Si	20	13.33
No	130	86.67
Total	150	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta realizada la gran mayoría de clientes desapruueba los tiempos de atención que se brinda en la caja municipal.

Tabla 5: ¿Conoce que es un sistema biométrico?

Alternativas	N°	%
Si	85	56.67
No	65	43.33
Total	150	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta realizada se pudo determinar que se tendría que orientar e informar a los clientes con volantes y videos tutoriales.

Tabla 6: ¿Si implementáramos un sistema biométrico con reconocimiento dactilar, que tan seguro te sentirías con ello?

Alternativas	N°	%
bien	150	100.00
mal	0	0.00
Total	150	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta realizada se pudo determinar que todos los clientes estarían a favor que se implementara el sistema biométrico en la caja municipal.

Etapa N° 3 (Evaluación y selección de sistema)

- En las siguientes 4 semanas el área de logística se encargó de buscar distintas cotizaciones y proformas con sus respectivas características y especificaciones del equipo, Además teniendo en cuenta que las empresas proveedoras deberían contar con certificaciones y normas de seguridad.
- Una vez que se obtuvo las cotizaciones, se expuso en reunión toda la información obtenida de las diferentes empresas informando las especificaciones, características y de cuanto sería el costo que se asumiría por los equipos, obteniendo 3 posibles alternativas, el cual se detalla a continuación.

Tabla 7: Estimación de costos (Lector Biométrico Dactilar).

Marca	Características	Costo	Cantidad	Total
<p>Figura 2: MORPHO MSO300</p> 	<p>Conexión a PC: USB</p> <p>Drivers: Windows 7 ó superior</p> <p>Material: Plástico</p> <p>Cristal endurecido anti-rayones</p> <p>Genera plantillas biométricas usadas por el RENIEC</p> <p>El MSO 300 esta validado con el funcionamiento del sistema integrado judicial.</p> <p>Velocidad de autenticación menor a 0.7s.</p>	S/ 810.00	15	S/ 12,150.00
<p>Figura 3: ZKTECO-SLK20R</p> 	<p>Operación estable bajo luz intensa.</p> <p>Función anti-falsificación de huellas digitales.</p> <p>Reconocimiento rápido de huellas secas, ásperas y húmedas.</p> <p>USB 2.0 de alta velocidad.</p>	S/ 750.00	15	S/ 11,250.00

Sistema Operativo:
Windows Xp / Vista / 7
/ 8 / 10 (32/64 bit)

Rotación del Dedo:
360°

Tipo de sensor: Óptico
con prisma de vidrio de
alta durabilidad y gran
espesor.

Protección de ingreso
de líquido y polvo de la
ventana del escáner.

Figura 4:

BIOIDENTIDAD - FS10



Interface de
comunicación: USB
2.0.

Resistencia a descarga
electrostática.

Compatible con:
Windows XP, 2008,
2012, 7, 8, 10, 11 de
32bit y 64bit.

Calidad de imagen:
Certificada por el FBI.

Protección de ingreso
de líquido y polvo de la
ventana del escáner.

S/ 1,150.00 15 S/ 17,250.00

- Fuente: Elaboración Propia

Etapa N° 4 y 5 (Gestión de costo y presupuesto e implementación de sistema biométrico)

- En las siguientes 8 semanas, la gerencia central en conjunto con los jefes de las distintas áreas determinó que el equipo que convendría implementar sería MORPHO MSO300, esto porque el equipo cuenta con mejores características y ventajas el cual serían más beneficiosas para la caja municipal.
- **Características técnicas del lector biométrico MORPHO MSO300.** Donde indica que por cada puerto o entrada que requiera hacer consultas, la institución tendría que adquirir un lector biométrico con las siguientes características. Este dispositivo son sensores biométricos pequeños con entrada USB, de buena gama que facilita el registro, identificación y autenticación de los usuarios.

Figura 5: MORPHO MSO300



- Morpho mso 300

- Características técnicas
 - Conexión a PC: USB.
 - Drivers: Windows 7 ó superior
 - Material: Plástico

- Cristal endurecido anti-rayones
 - Genera plantillas biométricas usadas por el RENIEC
 - Velocidad de autenticación menor a 0.7s.
 - Lectores de tarjetas con chip, seguridad contra dedos falsos.
 - Capacidad mínima de 500 hasta 5000 usuarios en la base de datos.
- El costo individual por cada equipo sería de S/ 810.00 soles, y el costo total que invertiría la caja por los 15 equipos sería de S/ 12,150.00 soles.

Etapa N° 6 (Instalación de Software y servidores)

- Al momento de hacer la compra de los equipos, la empresa proveedora recomendó que se coordine los permisos de uso y acceso al servicio biométrico de la reniec, esto antes que se instale los softwares en los equipos y servidores.
- En coordinaciones con la reniec, indico que, para hacer uso del servicio de verificación biométrica, la empresa tendría que cumplir con ciertas condiciones generales.

Condiciones Generales

- Contar con computadora con sistema operativo Windows Xp, 7 / 8 / 10.
- Memoria RAM no menor de 512 MB.
- Contar con conexión a internet (mínimo 512kbps)
- Espacio de disco duro mínimo 4GB.
- Tener instalado el equipo biométrico y su licencia de codificación biométrica.
- Contar con resolución de 500 dpi.

- Contar con una conexión a PC, mediante cable USB.
- Adicionalmente para poder hacer uso de las consultas biométricas en Reniec, se basó en la siguiente tarifario.

Tarifas para verificación biométrica

- 0 a 5000 consultas: S/ 2.00 por consulta.
- 5001 a 10000 consultas: S/ 1.60 por consulta.
- 10001 a 15000 consultas: S/ 1.20 por consulta.
- 15001 a 20000 consultas: S/ 0.84 por consulta.
- Mas de 20000 consultas: S/ 0.55 por consulta.
- Para poder hacer la implementación del sistema biométrico, el área de Tecnología de la información necesito instalar de un Software especializado para procesamiento y comparación de datos biométricos, los cuales fueron.
 - **Software de Captura:**
 - **Funcionalidad:** Captura de datos biométricos (Huellas).
 - **Software de Gestión:**
 - **Funcionalidad:** Administrar la base de datos biométrica, gestiona usuarios y los permisos de acceso, y configura las políticas de seguridad del sistema.
 - **Software de Análisis:**
 - **Funcionalidad:** Realizar el análisis comparativo de los datos biométricos capturados para verificar la identidad de las personas.
 - **Software de desarrollo:**
 - **Funcionalidad:** Permite a los desarrolladores integrar la funcionalidad biométrica en sus propias aplicaciones.

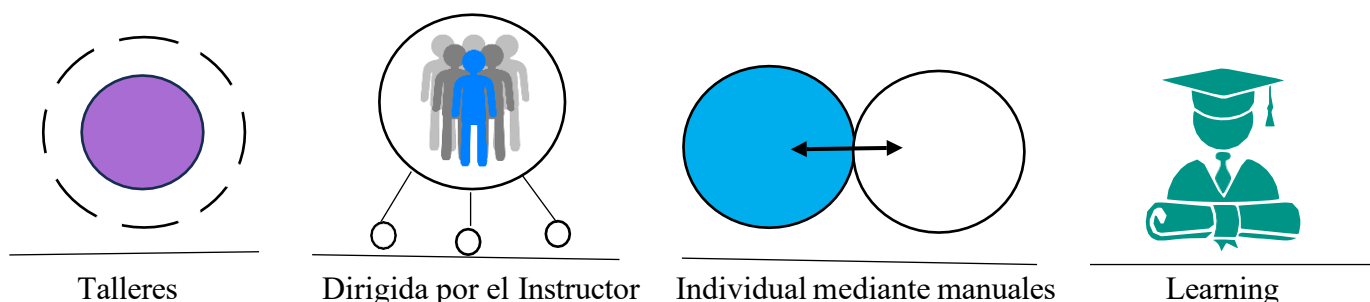
- Adicionalmente se necesitó que se instale estos softwares y hardware en los servidores en la agencia y en los diferentes equipos de la caja municipal, tanto en el área de operaciones, créditos y el área administrativa.

Etapa N° 7 (Capacitación del Personal y usuarios)

En las siguientes 4 semanas el área de capacitación se encargó de diseñar, implementar y supervisar los programas de capacitación a todo el personal de la agencia. Sobre el uso, funcionamiento del sistema, las medidas de seguridad implementadas, proceso de ingreso al sistema y sobre los planes de contingencias a seguir en caso de corte de energía eléctrica o caída de red. También se brindó manuales en físico y de forma digital, indicando que todo esto se puede encontrar en el intranet de la caja municipal.

- Las capacitaciones que se dieron al personal de la agencia fueron mediante las siguientes modalidades.

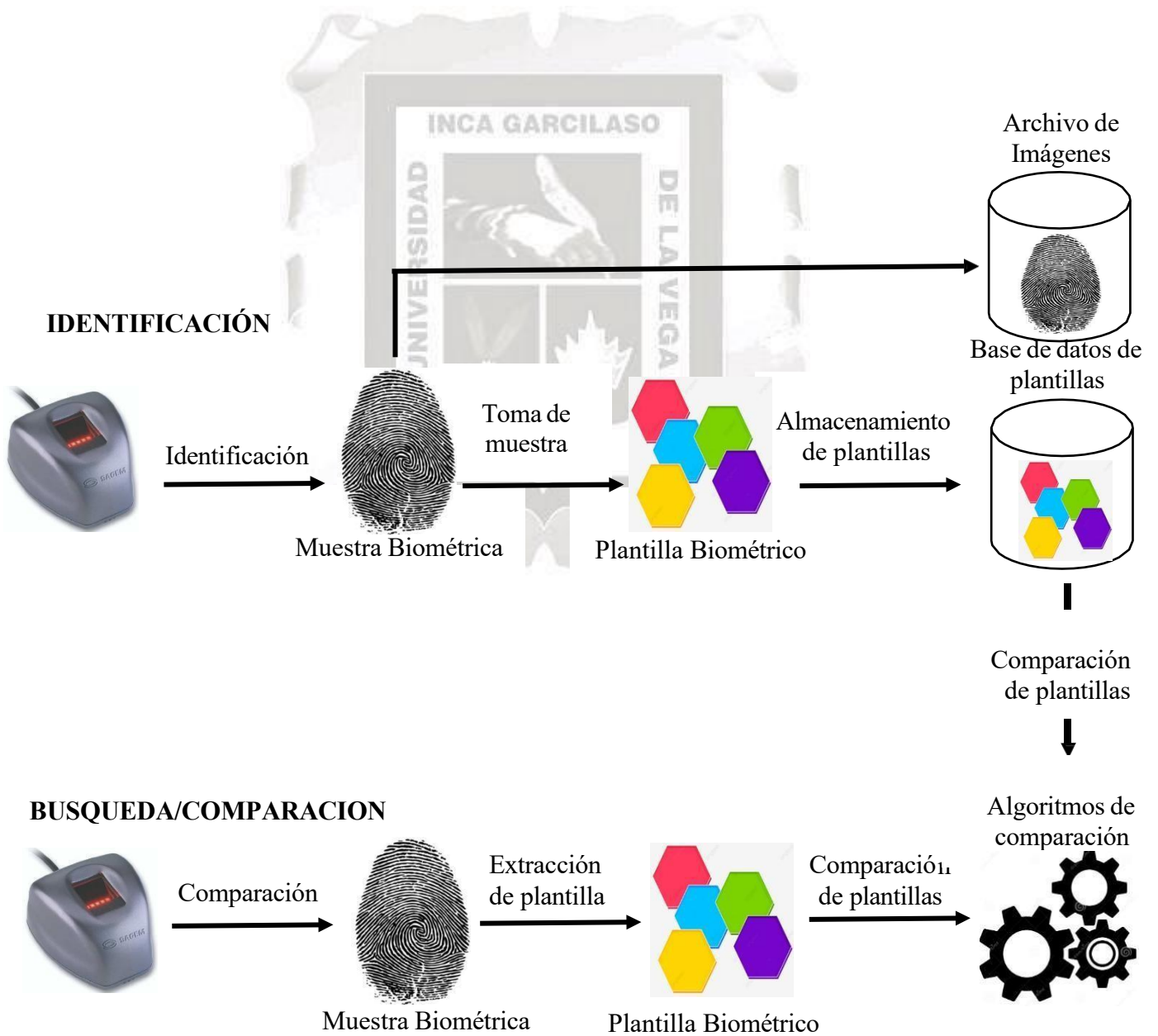
Figura N° 6. PROGRAMAS DE MODALIDADES DE CAPACITACIÓN

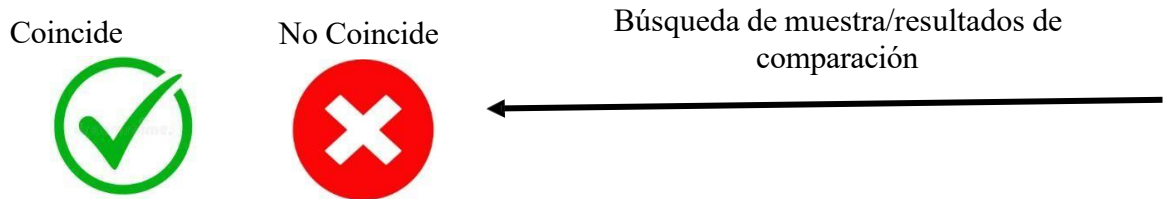


Fuente: Elaboración Propia

- Las capacitaciones que se dieron fueron para indicar el proceso de registro, registro, generación de plantillas, comparación de plantillas y el archivo de imágenes al sistema de la caja municipal, tanto a clientes nuevos como recurrentes.

Figura N° 7: PROCESO DE INGRESO DEL SISTEMA BIOMÉTRICO.





Fuente: Elaboración Propia

Etapa N° 8 (Evaluación y mantenimiento de sistema)

- En estas últimas semanas lo que se realizaron monitoreos constantes del rendimiento de sistema operativo, se realizaron pruebas periódicas, se generaron proceso de diagnóstico, reparación y mejora continua de los sistemas, con la finalidad de mejorar la seguridad y la eficiencia del sistema.
- Los Pruebas y monitoreos se realizaron mediante una matriz, con el fin de determinar la eficiencia y efectividad del sistema operativo, esta evaluación se realizó 2 veces por semana por 4 semanas al área de operaciones y al área de créditos.

Tabla 8: Matriz de evaluación

Método/Preguntas	Puntaje donde 0 es bajo y 5 el más alto	Observaciones
Funcionalidad		
Operatividad		
Eficiencia		
Productividad		
Seguridad		
Satisfacción		
Efectividad del Software		
Opiniones de los Usuarios		
Facilidad de toma de muestra		
Adaptación de los clientes		

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo de suficiencia profesional se puede concluir que:

- El sistema biométrico con reconocimiento dactilar, podrá apoyar a las operaciones financieras de diferentes maneras, desde autenticación, reconocimiento y prevención de operaciones inusuales como fraudes y estafas, ya que este dispositivo reconoce características únicas de cada persona (Huella Dactilar), adicionalmente fortalecería la seguridad y agilizaría el proceso de atención en las distintas áreas de la caja municipal, a la vez de mejorar la experiencia del usuario y reduciría los costos e incrementaría la rentabilidad de la institución.
- Además, se puede concluir que el implementar el sistema biométrico sería más efectivo en comparación de los métodos tradicionales, ya que brindaría una mayor seguridad tanto para la institución como para los clientes, pero esta efectividad dependerá de distintos factores como la tecnología utilizada y la capacitación al personal.
- Los beneficios de implementar el sistema biométrico con reconocimiento dactilar son, brindar una mejor seguridad, autenticación del cliente de una manera más rápida y correcta, contrarrestar los distintos tipos de fraudes y estafas, reducción de costos e incremento de rentabilidad.
- Que la implementación del sistema biométrico optimizaría los tiempos de espera por las distintas operaciones como, desembolsos, aperturas de cuentas, depósitos, transferencias entre otros más.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a todas las empresas del sistema financiero (Cajas Municipales, Cooperativa de Ahorros y créditos), quienes vienen sufriendo de pérdidas económicas por fraudes y estafas, implementar el sistema biométrico con reconocimiento dactilar, con el fin de que puedan mejorar su seguridad y la seguridad de sus clientes.
- Se recomienda a la caja municipal, evaluar la posibilidad de implementar el sistema biométrico en la agencia de Pasco y de ser el caso en toda su red de agencias a nivel nacional, dado que ello mejoraría significativamente la seguridad y rentabilidad de la institución financiera.
- Se recomienda la implementación del sistema biométrico, ya que este dispositivo nos ofrece un mejor control de seguridad tanto para la institución como para los clientes, mediante el reconocimiento de los patrones y rasgos únicos que identifican a cada persona que es la huella dactilar, también ofrece ahorrar tiempo de atención en las diferentes operaciones que se realiza en la caja municipal.
- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo del equipo biométrico cada 6 meses, con la finalidad de optimizar su funcionamiento a un 100%.
- Se recomienda brindar una capacitación optima a todo el personal de la caja municipal sobre el ingreso, registro y mantenimiento del sistema biométrico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anton Cesar. (2021). Mejora e implementación del sistema electrónico de un reloj biométrico para el control de asistencia basado en un equipo biométrico de una empresa peruana. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/4815>
- Delgado, Andrea, & otros. (2021). Implementación de un prototipo funcional de sistema biométrico para el control de asesorías de proyectos integradores. In InGente Americana. <https://doi.org/10.21803/ingecana.1.1.412>
- Gallardo, R. (2024). Inteligencia Artificial Explicable (XAI) para ataques de presentación en sistemas biométricos.
- Grupo Mediatech. (2020). Lector de huellas dactilares idemia MORPHO MSO 300. <https://www.mediatechperu.com/catalogo/equipos-pos/lectores-biometricos/lector-de-huellas-dactilares-idemia-morpho-mso-300>
- Guerra, G., & Jiménez, R. (2021). Aplicación de Reconocimiento Biométrico por Huella Dactilar y su Influencia en la Seguridad Lógica en SEDAPAL, 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66536>
- Llanos, C. (2020). Implementación del lector biométrico de huella dactilar para el control de asistencia de los estudiantes de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco. <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04>
- Mamani, L. (2019). Implementación de un nuevo método de captura de huellas dactilares para un sistema biométrico lima – 2019. https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/11482/Mamani_Humpiri_Luis_Miguel.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Marín, P. (2022). Estudio de Técnicas de Biometría Blanda en Entornos de Caracterización de Personas. Aplicaciones en Diarización.

Microfinanzas, G. (2017). Caja Municipal: Definición, Evolución, Características y Líderes del sector. <https://microfinanzasglobal.com/caja-municipal/>

Pinedo, B. (2024). Implementación de un sistema biométrico de huella dactilar para el control de asistencia en la empresa Perfect Enterprise del Perú S. A. C. <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04>

Rojas, J. (2021). Diseño de un sistema de acceso biométrico mediante huella dactilar en la red de cajeros automáticos del Banco de la Nación para mejorar la seguridad de la entidad financiera. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/364cee87-72dc-40bf-bade-a83756ab8283/content>

Romero, D. (2024). Diseño de un sistema biométrico de huella dactilar para mejorar el control de personal en la Empresa Corporación Mar de Costa, Lima. <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04>

Sáez, K. (2019). Propuesta de implementación sistema biométrico para la aprobación de créditos de consumo. <https://repositorio.umayor.cl/xmlui/bitstream/handle/sibum/4792/18661112-8.pdf?sequence=1>

Sánchez, J. (2020). Biometría y la seguridad informática en los métodos de autenticación.

Sulla, T. (2022). Sistema Biométrico basado en aplicaciones móviles para el control de asistencia de estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Americana del Cusco. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/87748>

SBS Informa, P. (2021). *Principal Superintendencia de Banca y Seguros*
SBS. <https://www.sbs.gob.pe/boletin/detalleboletin/idbulletin/1222>

