



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA**

**UNIDAD ACADÉMICA DE EDUCACIÓN COMERCIAL,
ADMINISTRATIVA Y CIENCIAS**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

TECNÓLOGO EN ANALISIS DE SISTEMA

TEMA:

**INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD POR
BIOMÉTRICO PARA EL CONTROL DE ACCESO RESTRINGIDO A
LAS OFICINAS DE LA COMPAÑÍA ROSERO
TELECOMUNICACIONES EN EL AÑO 2019**

Autor: Mirla Patricia Tola Beltrán

Tutor: MSc. Ismelis Castellanos López

Guayaquil, Ecuador

2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis principalmente a Dios, por haberme dado la Vida, ánimos, fuerzas, aunque tuve muchos problemas tanto en mi familia como en mi salud, pero Dios me dio la fortaleza y sabiduría que me permitió llegar a culminar mi TECNOLOGIA EN ANLISIS DE SISTEMAS.

A mis hijos NAYELLY DARIO Y MIGUEL, porque son mis únicas razones de vivir, por ellos me levanto cada día con más ánimos y fuerzas de seguir adelante, por ser los pilares más importantes y demostrarme siempre su apoyo incondicional sin importar que quizás en muchas ocasiones no podía estar cuando me necesitaban porque me encontraba en clases o en las pasantías y porque seguirán mis pasos y se prepararan para el futuro.

Y a ustedes Padres míos PATRICIA BELTRAN Y DARIO TOLA que a pasear que están en el cielo, sé que están orgullosos de mí, al pesar de no tenerlos sé que ustedes me daban esas fuerzas que necesitaba para no dejarme caer y doblegar por tantos problemas que llegue a tener, pero, sin embargo, HIJOS - PADRES - FAMILIA - LO LOGRE....

Mirla Patricia Tola Beltrán

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por estar conmigo en todo mi camino y darme fuerzas para superar cada obstáculo y dificultad a lo largo de toda mi vida.

Por darme fuerza, perseverancia, sabiduría y paciencia para llegar a cumplir mis objetivos.

A mi tía SAIDA BELTRAN que con su demostración de madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos y por demostrarme la gran fe que tiene hacia mí, cuando en algún momento de mi vida quise renunciar ella me dijo no hija sigue continua yo te apoyo.

A cada uno de mis MAESTROS que me acompañó a lo largo de mis estudios, personas preparadas con una gran paciencia para explicar y lograr que todos entendiéramos sus clases. Gracias a todos ustedes profesores hoy e culminado este gran paso importante en mi vida.

Mirla Patricia Tola Beltrán



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS COMERCIALES,
ADMINISTRATIVAS Y CIENCIAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE: TECNÓLOGO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

TEMA:

Instalación de un sistema de seguridad por Biométrico para el control de acceso restringido a las oficinas de la compañía Rosero Telecomunicaciones en el 2019.

Autor: Mirla Patricia Tola Beltrán

Tutor: Ismelis Castellanos López

Resumen

La empresa Rosero Telecomunicaciones cuenta con 13 años de experiencia en el mercado y ha crecido año a año de manera importante. Actualmente el control de acceso a sus instalaciones lo realiza el personal de seguridad mediante registros manuales. La propuesta implica los estudios necesarios previos que soporten la Instalación de un sistema Biométrico que permita controlar y registrar el acceso a las oficinas de la empresa Rosero Telecomunicaciones.

Palabras Clave		
Biométrico	Seguridad	Registros E/S



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS COMERCIALES,
ADMINISTRATIVAS Y CIENCIAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE: TECNÓLOGO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

TEMA:

Instalación de un sistema de seguridad por Biométrico para el control de acceso restringido a las oficinas de la compañía Rosero Telecomunicaciones en el 2019.

Author: Mirla Patricia Tola Beltrán

Tutor: MSc. Ismelis Castellanos López

Abstract

Rosero Telecommunications Company has 13 years of experience in the market and has grown year after year in an important way. Currently the control of access to their facilities is carried out by security personnel through manual records. The proposal implies the necessary previous studies that support the installation of a Biometric system that allows controlling and registering access to the offices of the Rosero Telecommunications Company.

Palabras Clave		
Biometric	Security	I / O Records

ÍNDICE GENERAL

Títulos:	Páginas:
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Resumen	vii
Abstract.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	1
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ÍNDICE DE CUADROS.....	6
CAPITULO I.....	8
1.1 Planteamiento del problema	8
1.1.1 Ubicación de Problema en un Contexto	8
1.1.2 Situación Conflicto.....	10
1.1.3 Formulación del problema.....	12
1.1.4 Delimitación del problema.....	12
1.1.5 Evaluación del problema	13
1.1.5.1 Delimitado	13
1.1.5.2 Claro	13
1.1.5.3 Evidente.....	13
1.1.5.4 Relevante.....	13
1.1.5.5 Factible	14
1.1.6 Variables de la investigación.....	14
1.2 Objetivos de la investigación	14
1.2.1 Objetivo general	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
1.3 Justificación de la investigación.....	15
1.3.1 Conveniencia	15
1.3.2 Relevancia social	15
1.3.3 Implicaciones prácticas	15
1.3.4 Utilidad metodológica.....	16

CAPITULO II.....	17
2.1 Fundamentación Teórica	17
2.1.1 Antecedentes Históricos.....	17
2.1.2 Evolución de los Controles de Acceso	19
2.1.3 Sistemas para el Control de Accesos.....	21
2.1.4 Tipos de Controles de Accesos.....	22
2.1.5 Antecedentes Referenciales	23
2.2 Definiciones Conceptuales	25
2.2.1 La Biometría	25
2.2.2 Tipos de Dispositivos Biométricos.....	28
2.2.3 Usos de la Biometría.....	34
2.2.4 Casos de éxito en el Ecuador	37
2.2.5 Fundamentación Legal.....	38
CAPITULO III.....	41
3.1 Presentación de la Empresa.....	41
3.1.1 Misión.....	41
3.1.2 Visión	42
3.1.3 Política de Servicio.....	42
3.1.4 Organigrama	42
3.1.5 Infraestructura Actual	43
3.2 Diseño de la Investigación	46
3.2.1 Enfoque Cualitativo	46
3.2.2 Enfoque Cuantitativo.....	47
3.2.3 Diferencias entre los enfoques Cuantitativo y Cualitativo.....	48
3.2.4 Enfoque utilizado para el proyecto	48
3.3 Población y Muestra	49
3.3.1 Población	49
3.3.2 Muestra	50
3.4 Instrumentos para el análisis de muestras.....	52
3.5 Argumentación.....	54

3.6	Procedimiento de la Investigación	54
CAPITULO IV.....		55
4.1	Análisis e interpretación de los resultados de la entrevista.....	55
4.1.1	Preguntas realizadas durante la entrevista	56
4.2	Desarrollo de la Propuesta	68
4.2.1	Propuesta.....	68
4.2.2	Fundamentación.....	68
4.2.3	Estudio de factibilidad	69
4.2.4	Alcances de la propuesta.....	70
4.3	Restricciones del proyecto.....	71
4.4	Diagrama de la solución propuesta	72
4.5	Especificaciones	73
4.5.1	Requisitos para la operación.....	73
4.5.2	Metodologías para el desarrollo e implementación de proyectos.....	74
4.6	Presupuesto.....	74
4.7	Cronograma de Actividades.....	76
4.8	Diagramas de la solución propuesta.....	78
4.8.1	Diagrama de Casos de Uso	78
4.8.2	Diagramas de Flujo	81
4.8.3	Diagrama HIPO.....	85
4.8.4	Diagrama IPO	86
4.9	Base de datos.....	87
4.10	Proceso de configuración	87
4.11	Conclusiones	105
4.12	Recomendaciones	106
Bibliografía.....		107
ANEXOS.....		110
Anexo 1		111

ÍNDICE DE FIGURAS

Títulos:	Páginas:
Figura 1: Cerrojos en la Antigüedad	18
Figura 2: Evolución del Candado mecánico.....	19
Figura 3: Agentes para el control de Acceso	20
Figura 4: Ejemplo de un Sistema de Control de Acceso en Red	23
Figura 5: Tipos de Biometría.....	26
Figura 6: Minucias características de la Huella Dactilar.....	28
Figura 7: Huella Digital utilizando Algoritmo de correlación	28
Figura 8: Reconocimiento del Iris.....	30
Figura 9: Tipos de Rostro	32
Figura 10: Proceso de reconocimiento facial con aplicaciones.....	33
Figura 11: Sistema para lectura de la Geometría de la mano.....	34
Figura 12: Flujo de Operación para Sistemas Biométricos	37
Figura 13: Organigrama Rosero telecomunicaciones	43
Figura 14: Bitácora para el Control de Accesos.....	44
Figura 15: Proceso de Registro Ingreso y salida manual.....	45
Figura 16: Proceso Cuantitativo.....	46
Figura 17: Enfoque Cuantitativo vs Cualitativo	48
Figura 18: Representación gráfica de la muestra	51
Figura 19: Resultados de la entrevista (Pregunta #1).....	56
Figura 20: Resultados de la entrevista (Pregunta #2).....	57
Figura 21: Resultados de la entrevista (Pregunta #3).....	58
Figura 22: Resultados de la entrevista (Pregunta #4).....	59

Figura 23: Resultados de la entrevista (Pregunta #5).....	60
Figura 24: Resultados de la entrevista (Pregunta #6).....	61
Figura 25: Resultados de la entrevista (Pregunta #7).....	62
Figura 26: Resultados de la entrevista (Pregunta #8).....	63
Figura 27: Resultados de la entrevista (Pregunta #9).....	65
Figura 28: Resultados de la entrevista (Pregunta #10).....	66
Figura 29: Resultados de la entrevista (Pregunta #11).....	67
Figura 30: Diagrama de la solución propuesta	72
Figura 31: Esquema Metodología SCRUM.....	74

ÍNDICE DE CUADROS

Títulos:	Páginas:
Tabla 1: Proyecto Referencia # 1.....	23
Tabla 2: Proyecto Referencia # 2.....	24
Tabla 3: Proyecto Referencia # 3.....	24
Tabla 4: Clasificación de la competencia.....	25
Tabla 5: Requisitos de la Biometría	27
Tabla 6: Casos de Éxito – Técnicas Biométricas en el Ecuador.....	38
Tabla 7: Población de empleados Rosero Telecomunicaciones.....	49
Tabla 8: Resultados de la entrevista (Pregunta #1)	56
Tabla 9: Resultados de la entrevista (Pregunta #2)	57
Tabla 10: Resultados de la entrevista (Pregunta #3)	58
Tabla 11: Resultados de la entrevista (Pregunta #4)	59
Tabla 12: Resultados de la entrevista (Pregunta #5)	60
Tabla 13: Resultados de la entrevista (Pregunta #6)	61
Tabla 14: Resultados de la entrevista (Pregunta #7)	62
Tabla 15: Resultados de la entrevista (Pregunta #8)	63
Tabla 16: Resultados de la entrevista (Pregunta #9)	65
Tabla 17: Resultados de la entrevista (Pregunta #10)	66
Tabla 18: Resultados de la entrevista (Pregunta #11)	67
Tabla 19: Alcances de la propuesta.....	71
Tabla 20: Especificaciones Técnicas del Biométrico	73
Tabla 21: Presupuesto Implementación Sistema Biométrico.....	75
Tabla 22: Simbología de diagrama de casos de uso	78
Tabla 23: Casos de uso para la operación del control de acceso restringido a las oficinas de la compañía Rosero Telecomunicaciones ...	79
Tabla 24: Casos de uso Administración del módulo ZKAccess3.5 Security System.....	80
Tabla 25: Simbología para Diagramas de Flujo de datos	81
Tabla 26: Diagrama de Flujo Autenticación mediante Biométrico.....	83

Tabla 27: Diagrama de Flujo Administración del ZKAccess Security System.....	84
Tabla 28: Diagrama HIPO del módulo de Administración ZKAccess Security System	85
Tabla 29: Diagrama IPO del módulo de Administración ZKAccess Security System.....	86
Tabla 30: Interfaz de Acceso al sistema ZKAccess3.5 System Security .	88
Tabla 31: Interfaz Menú Principal ZKAccess	89
Tabla 32: Interfaz Configuración del Dispositivo Biométrico	90
Tabla 33: Interfaz Configuración de nombres e IP.....	91
Tabla 34: Interfaz Creación de Usuarios.....	92
Tabla 35: Interfaz Creación de Usuarios – Niveles de Acceso	93
Tabla 36: Interfaz Creación de Departamentos	94
Tabla 37: Interfaz Asignación de Tarjetas.....	95
Tabla 38: Interfaz Control de Acceso - Horarios	96
Tabla 39: Interfaz Control de Acceso – Horarios (Feriados)	97
Tabla 40: Interfaz Control de Acceso – Configuración de Puertas.....	98
Tabla 41: Interfaz Control de Acceso – Niveles de Acceso	99
Tabla 42: Interfaz Control de Acceso – Usuarios a Grupos.....	100
Tabla 43: Interfaz Control de Acceso – Monitoreo	101
Tabla 44: Interfaz Reportes	102
Tabla 45: Interfaz Administración de la plataforma – Base de datos	103
Tabla 46: Interfaz Administración de la plataforma – Sistema	104

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Ubicación de Problema en un Contexto

Las tecnologías de identificación biométricas no son nuevas, basta con mencionar casos como la identificación de huellas dactilares, invento que se desarrolló y patentó en la Argentina por Juan Vucetich.

En la actualidad muchas empresas se hacen eco de “La Transformación tecnológica” que consiste en la implementación de tecnologías de hardware & software para la automatización de procesos; por ejemplo: El Control y registro de accesos a empresas.

La seguridad es fundamental en las empresas y cada vez es más complejo manejar y controlar los accesos físicos, especialmente en áreas que son delicadas dentro del negocio; en función de lo indiciado, la seguridad se ha visto en la necesidad de hacer uso de las tecnologías como apoyo para dar una mejor gestión y/o servicio.

Dependiendo del tamaño del negocio, se puede tornar complejo mantener la vigilancia en cierta zonas o periferias, sean estos edificios, zonas planas, cuartos, etc.; siendo complicado asegurar el acceso a las personas que ingresan o salen de dichas zonas y que estas sean las que realmente cuentan con los permisos respectivos.

Las soluciones tecnológicas existentes para el apoyo a la seguridad son varias; sin embargo, en ocasiones su implementación no es la adecuada para el problema que se intenta resolver y en dicho caso pues se pueden presentar vulnerabilidades que el usuario puede aprovechar.

Actualmente se emplea el sistema de control de acceso por captura de huellas dactilares. La mayoría de empresas y negocios desean proteger ciertos lugares en donde mantienen documentos, objetos de valores entre otras; la seguridad va más allá y no basta solo con dar el acceso, sino también de mantener el registro en bitácora de dicho ingreso y salida. Este tipo de soluciones en sus inicios fue implementado simplemente para que se comporte como un portero electrónico; hoy por hoy, es uno de las implementaciones tecnológicas con mayor uso a nivel de infraestructura. (Carro Paz & González Gómez, 2007)

Hasta la fecha, existen 9 técnicas de biometría fundamentales que son muy usadas o que están en investigación. Dichas técnicas se basan en:

- Rostro.
- Huella dactilar.
- Geometría de la mano.
- Venas de la mano.
- Iris.
- Patrón de retina.
- Firma.
- Voz.
- Termograma.

Sin embargo, a pesar de la implementación de estos sistemas es recomendable no obviar la posibilidad de contar con la presencia de un agente de seguridad física.

1.1.2 Situación Conflicto

Rosero Telecomunicaciones, es una empresa que comercializa suministros y servicios de redes, telecomunicaciones y electricidad, cuenta con 13 años en el mercado brindando el mejor servicio a empresas públicas, privadas y hogares. La empresa cuenta con varios empleados quienes tienen acceso reservado a ciertas áreas del edificio; además, debido a la demanda del negocio recibe varias visitas durante el día, quienes se dirigen a las instalaciones del edificio para realizar adquisiciones, concretar proyectos, etc.

Entre los materiales, implementos y servicio ofertados, se detalla lo siguiente:

- Redes – Cableado Estructurado
- Fibra óptica FTTH – GIPON
- Alarmas de Intrusión, contra Incendio.
- Domótica
- Circuito Cerrado – CCTV
- Electricidad – Instalaciones residenciales e industriales.

Cuando un negocio o empresa va en crecimiento, la información y los bienes materiales (activos) son dos aristas importantes que deben ser cubiertas; en ambos casos, se debe contratar a personas especializadas en seguridad, las cuales en ocasiones no son suficiente cuando existe gran cantidad de afluencia de usuarios. Como miembros de la sociedad la comunidad debe estar preparada para poder manejar y convivir con implementaciones tecnológicas que apoyen la tarea del agente de seguridad, pues será tarea de todos, el éxito de la gestión.

La empresa Rosero Telecomunicaciones por años mantiene el control de acceso con guardias de seguridad; sin embargo, en el último año se ha experimentado serios inconvenientes en los accesos a la interna del

edificio. Lamentablemente la empresa ha pasado malas situaciones dado que el acceso interno es libre y solo está sujeto al registro con bitácoras manuales manejadas por el personal de seguridad que se encuentre de turno. El acceso es libre en varias de sus zonas, inclusive las de mayor sensibilidad.

Debido a que solo se lleva un registro manual del ingreso y salida de personal a la interna de las oficinas, esto está sujeto a errores humanos donde puede ser difícil interpretar si existe buena o mala intención por parte de las personas de seguridad que manejan las bitácoras.

En la empresa se ha podido notar la existencia de puertas eran blindadas y estructuradas bajo los mejores estándares; sin embargo, también se ha podido notar que el esfuerzo económico realizado para la compra e instalación de este tipo de implementos han sido en vano cuando ha sido notorio que dicha puerta se abre para cualquier persona.

En función de lo indicado, la empresa busca alternativas tecnológicas que suplan o fortalezcan de manera significativa la seguridad del edificio y del personal que labora en ella, logrando detectar las siguientes necesidades que son primordiales:

- Incrementar los niveles de seguridad, a la interna del edificio; especialmente en zonas donde se requiere implementar accesos en función de roles o autorizaciones específicas.
- Registrar el ingreso y salida de personal a todas las áreas; especialmente: Bodega, caja, proyectos.
- Apoyar de manera indirecta al área de nóminas en el registro de entrada y salida de empleados a sus jornadas de trabajo.

Para solventar las necesidades indicadas existen varias soluciones, una de ellas es el uso de la Biometría, la cual ofrece varias ventajas desde el punto de vista tecnológico y seguridad.

El desarrollo e implantación de control de acceso bajo el concepto de biometría no solo puede tomarse como una medida de seguridad ante situaciones que ya han ocurrido, sino también en temas de prevención y mejoras mediante el aprovechamiento de los datos recolectados por el dispositivo. Dichos datos procesados mediante el uso de herramientas para la gestión de la información podrían permitir crear o mejorar normas corporativas que fortalezcan la cultura organizacional.

Como dato adicional vale tomar en cuenta que, en Ecuador, la mayoría de recintos de parqueos ha podido implementar el control de acceso de los vehículos bajo el concepto de biometría donde pueden ponderarse en valores el tiempo del uso del servicio. También ha sido implementado en los centros comerciales de las principales ciudades del País donde los resultados han sido notorios, inclusive se ha elevado el grado de satisfacción del usuario con respecto a dichas implementaciones.

1.1.3 Formulación del problema

¿Cómo influye el control de acceso supervisado por vigilancia personal en la seguridad de zonas restringidas de la empresa Rosero Telecomunicaciones?

1.1.4 Delimitación del problema

El proyecto investigativo busca, bajo controles automatizados de biometría mejorar el control de acceso a zonas restringidas o sensibles para la empresa Rosero Telecomunicaciones.

Aspecto: Control de acceso.

Campo: Seguridad por Biométrica

Área: Instalación de sistema con software de almacenamiento de datos.

Periodo: Año 2019.

1.1.5 Evaluación del problema

El proyecto permite evaluar el problema objeto de estudio en función de los siguientes parámetros que a su vez entregarán una visión más profunda de los temas tratados.

1.1.5.1 Delimitado

El objeto de estudio es la empresa Rosero Telecomunicaciones, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil. El análisis del problema y la propuesta pretenden solucionar inconvenientes varios que se presentan producto de la falta de control en el acceso a las instalaciones de la empresa y en el interior de la misma.

1.1.5.2 Claro

La problemática planteada muestra la falta de control en los accesos hacia las diferentes áreas del edificio; es evidente la necesidad de implementar tecnologías que colaboren con la gestión del agente de seguridad, además contar con varios agentes de seguridad en la parte interior del edificio seguramente elevará el costo de la seguridad.

En la actualidad la tecnología colabora muy de cerca con la gestión de la seguridad, permite automatizar varios procesos y reduce costos a mediano y largo plazo.

1.1.5.3 Evidente

Durante el desarrollo del proyecto se plantea hacer uso de metodologías que ayuden a obtener la información necesaria que logre sustentar la solución a los inconvenientes con los accesos de seguridad que mantiene la empresa Rosero Telecomunicaciones.

1.1.5.4 Relevante

Al plantear la implementación de tecnología biométrica en el edificio para el control de accesos, los usuarios externos e internos tendrán la

percepción de mejora en los servicios de seguridad, lo cual permitirá a la empresa incrementar la calidad de imagen, estando a la vanguardia de la seguridad y tecnología.

1.1.5.5 Factible

Parte del proyecto corresponde al estudio de factibilidad; sin embargo, es evidente contar con la predisposición de los directivos de la empresa para poder concretar la solución propuesta a los problemas que son objeto de estudio.

1.1.6 Variables de la investigación

Variable independiente: Control de acceso supervisado.

Variable dependiente: Seguridad de zonas restringidas

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Planificar la Instalación de un sistema de seguridad por biométrico para el control y administración de los accesos a las oficinas de la empresa Rosero Telecomunicaciones.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar la información científica disponible con respecto a los sistemas de seguridad por biometría y software que permitan crear bases de datos del control de acceso.
- Diagnosticar el estado actual del acceso a zonas restringidas y la necesidad de implementar sistemas de control de ingreso y almacenamiento de información por perfiles de personas.

- Instalar el sistema de control de acceso por biométrico e instalar el software de registro de data del perfil de las personas con autorización de acceso.

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Conveniencia

La Biometría es uno de los métodos de control más conveniente; pues a la fecha es muy conocido e implementado en las empresas, en función de esto pasa a formar parte de la vida cotidiana de las personas y sobre todo de los negocios. Un sistema de identificación y control de accesos basado en las cualidades físicas del usuario hace que las validaciones de acceso sean seguras y confiables al ser estas cualidades personales e intransferibles

La seguridad y precisión que dicho tipo de sistemas permite realizar el reconocimiento de manera sencilla; además los sistemas biométricos hacen que este tipo de soluciones sea uno de los más eficaces y económicos del mercado.

1.3.2 Relevancia social

A través de la Historia, el ser humano ha sentido la necesidad de protegerse, brindar seguridad a su entorno y de esta manera proteger a que no entre personal no autorizado ya sea en nuestro hogar, lugar de trabajo o estudio. Surgen modelos de protección para una simple edificación como vivienda, hasta la más sofisticada empresa industrial o cárceles, es por eso que surgen diversas normas o sistemas de gestión para validar los controles que implementan las organizaciones, en los accesos de ingresos del personal en cada área.

1.3.3 Implicaciones prácticas

El control de acceso pasa a convertirse en parte importante de la seguridad de la empresa, debido a aquello la elección del método se realiza en función de varias técnicas existentes. El uso de tecnologías de control de accesos

ha crecido de manera considerable en los últimos años; de igual forma en el mercado existen muchas soluciones que no cumplen con los requisitos de seguridad, confiabilidad y estabilidad que los sistemas de seguridad requieren. El uso de control de acceso biométrico permitirá resolver algunos problemas con el uso de llaves, cerraduras y cerrojos mecánicos.

Producto de la implementación del control se espera contar con información del personal que ingresa y egresa o se mueve entre distintas áreas del edificio.

1.3.4 Utilidad metodológica

La solución sugerida a la empresa Rosero Telecomunicaciones puede ser implementada a en otras empresas u organizaciones que compartan la misma problemática; por ejemplo: Viviendas, escuelas, colegios, hospitales públicos y privados, etc.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 Antecedentes Históricos

La empresa Rosero Telecomunicaciones cuenta con diez años en el mercado, siendo proveedor de servicios y materiales para la elaboración de cableado estructurado, siendo su mayor fuerte la construcción de redes pasivas de cableado estructurado en sus distintas categorías; sus instalaciones están ubicadas en la ciudad de Guayaquil.

Los controles de acceso en la época medieval

Desde siglos atrás, el ser humano se ha preocupado por intentar precautelar su integridad; es así que según cuenta la historia, desde épocas medievales el hombre construyó enormes murallas para proteger a los habitantes de la misma con la intención de evitar el ingreso de personas extrañas o enemigos que pudiesen hacer daño. (La Evolución del Control de Accesos - Nanotec, 2016)

Las grandes fortalezas tenían grandes murallas y uno o más puertas de acceso, las cuales eran custodiadas por los soldados de turno a cargo de la seguridad de la fortaleza. Algo similar se daba en los castillos, en los cuales se ubicaban soldados a cargo de la seguridad de personas importantes. (La Evolución del Control de Accesos - Nanotec, 2016)

En ambos casos el objetivo siempre era el mismo, controlar el acceso a las fortalezas, castillo o habitaciones de personas consideradas peligrosas simplemente no autorizadas.

Herramientas para el control de acceso en la antigüedad

Parte de la seguridad en la antigüedad ha sido históricamente el uso de cerrojos mecánicos, los cuales permitían asegurar o permitir el acceso según lo creía conveniente el guardia a cargo de la custodia. Los cerrojos mecánicos eran manipulados con ayuda de llaves a cargo de las personas de seguridad.

Figura 1: Cerrojos en la Antigüedad



Fuente: PicClick ES

Dicho elemento ha ido evolucionando con el pasar de las décadas, inclusive siglos hasta la actualidad que sigue siendo utilizado; claro a la fecha con varias mejoras.

Otro tipo de herramienta también mecánica que data desde siglos atrás en el candado mecánico, el cual junto al cerrojo ha evolucionado significativamente; en ambos casos uno de los principales cambios ha sido su tamaño y peso; pues en la antigüedad eran empleados con puertas mucho más grandes y pesadas, en la actualidad ambos métodos de

seguridad son utilizados en puertas y otro tipo de ingresos de factor reducido.

Los candados de seguridad en su momento fueron utilizados como complementos para la seguridad de puertas de acceso tanto en la parte interna como externa de las mismas.

Figura 2: Evolución del Candado mecánico



Elaborado por: Mirla Tola Beltrán

2.1.2 Evolución de los Controles de Acceso

(Nuñez, 2016) menciona en su artículo que: En la antigüedad se utilizaba una piedra como medida de seguridad, la cual era colocada en el ingreso a las cavernas. Ciertamente era una gran medida de seguridad para la época pero actualmente dicho método resulta ineficaz (Nuñez, 2016).

Los candados y cerrojos de seguridad han evolucionado considerablemente con el pasar de los años: Desde su tamaño, peso hasta la modalidad de uso; tal es así que en la antigüedad este tipo de controles eran mecánicos, en la actualidad ya es posible encontrar dispositivos electrónicos de menor tamaño pero que cumplen con funciones similares.

Con el pasar de los años los controles han ido cambiando y junto con ellos los niveles de seguridad, los cuales van mejorando con la finalidad de ser menos vulnerables; si bien es cierto antes existían grandes cerrojos y candados muy fuertes y pesados, también es cierto que eran muy

vulnerables. De aquello, personas inescrupulosas se han aprovechado para evadir sus niveles de seguridad.

(Nuñez, 2016) reflexiona lo siguiente:

Los cerrajeros o profesiones afines a la cerrajería, han pasado de esos diseños de gran tamaño, a las tradicionales cerraduras tipo serreta que aun poseen muchas casas, luego han creado modelos de alta seguridad que cambian y modifican el diseño de sus llaves a tubulares o doble paleta, con la intención de hacerlas más robustas y evitar su duplicación. En la actualidad es posible contar con sistemas de cierre tan modernos donde desaparece la llave física que todos conocen para ser manejados con llaves digitales o contraseñas que combinando números y letras permiten controlar el acceso a hogares y/o establecimientos comerciales. (Nuñez, 2016)

En varias empresas, el control de acceso se complementa con la presencia de agentes de seguridad privada, quienes combinan la seguridad con el servicio al cliente, permitiendo el acceso y registrando en bitácoras de manera manual el paso de los usuarios que ingresan o salen de las instalaciones que se encuentran bajo su custodia.

Figura 3: Agentes para el control de Acceso



Fuente: Delta Seguridad Corporativa

En la actualidad el ser humano hace uso de la tecnología en diferentes ámbitos, es así que la seguridad también hace uso de la misma. En varios lugares es común el uso de artefactos electrónicos para el control de accesos y seguridad; en el mercado existen diferentes tipos de elementos para este efecto, entre los cuales se pueden mencionar:

- Porteros eléctricos
- Control de Acceso basado en tarjetas de proximidad
- Lector Biométrico
- Lector de banda magnética
- Teclados numéricos

Los elementos mencionados forman parte de los denominados Sistemas de Control de Accesos.

2.1.3 Sistemas para el Control de Accesos

Villegas (s.f.) define al sistema de control de accesos como el mecanismo que producto del ingreso de alguna identificación permitirá acceder a algún lugar, dato y/o recurso.

Desde la parte lógica es posible ver como los usuarios acceden a sus plataformas de correo, sistemas, cuentas bancarias, etc. mediante el ingreso de un usuario (*Username*) junto a una contraseña (*Password*), códigos de seguridad o cualquier otro método que permita concluir el procedimiento de identificación (Villegas, s.f.).

Un sistema de control de accesos puede ser utilizado para diferentes ámbitos; por ejemplo, para:

- **El Acceso de personas a Edificios o Departamentos:** Su funcionamiento es básico y únicamente son utilizados para permitir o negar el ingreso a edificios y/u departamentos.
- **La captación de horas de ingreso y salida:** Es una herramienta muy utilizada; especialmente por las personas encargadas de la

nómina empresarial; esta herramienta paso a sustituir al marcaje de entrada y salida mediante el reloj eléctrico. La característica principal es la captación de fechas, horas, minutos y segundos; dicha información puede ser utilizada de diferentes maneras; por ejemplo, en una empresa, el área de nóminas recibe esta información para el control de los horarios de ingreso y salida del personal, identificar atrasos, horas extras, etc.

- **Autorizar o Negar accesos por áreas de trabajo:** Aquellos dispositivos se asocian con un software o interfaz gráfica para la administración y una base de datos; según el modelo y las opciones del software, podría ser posible crear perfiles de configuración por grupos o códigos de acceso para personas, inclusive es posible agregar horarios de acceso, denegar ingresos, etc.

2.1.4 Tipos de Controles de Accesos

Jaime Villegas (s.f.) clasifica a los Controles de Acceso en dos tipos:

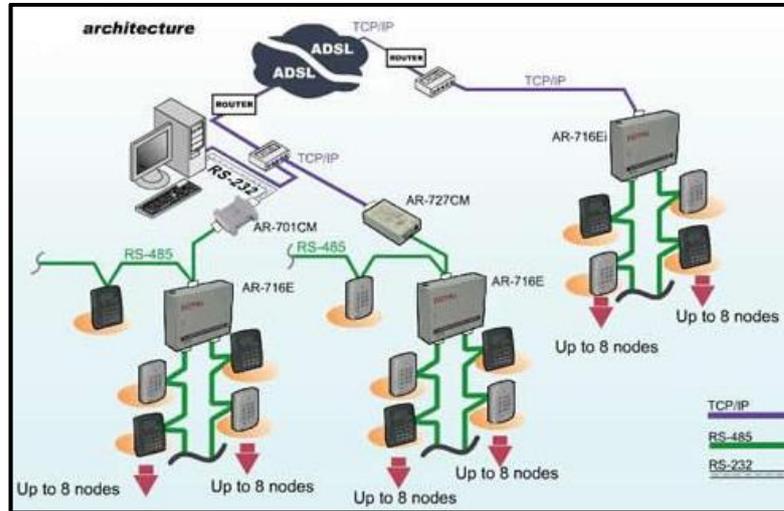
- Sistemas para el control de acceso Autónomos
- Sistemas para el control de acceso en red

“Los Sistemas de Control de Acceso Autónomos son sistemas que permiten controlar una o más puertas, sin estar conectados a un PC o un sistema central, por lo tanto, no guardan registro de eventos” (Villegas, s.f.). Los sistemas autónomos en la mayoría de los casos son utilizados únicamente como llaves de acceso electrónica; según sea el caso dicho tipo de sistemas puede ser una solución útil.

“Los Sistemas de Control de Acceso en Red son sistemas que se integran a través de un PC local o remoto, donde se hace uso de un software de control que permite llevar un registro de todas las operaciones realizadas” (Villegas, s.f.). El software para la gestión de los sistemas en mención puede ser muy sencillo o complejo, dependiendo de la gama del dispositivo

electrónico utilizado podría permitir la administración mediante una página web o inclusive desde una aplicación móvil.

Figura 4: Ejemplo de un Sistema de Control de Acceso en Red



Fuente: (Villegas, s.f.)

2.1.5 Antecedentes Referenciales

A continuación, se mencionan algunos proyectos, desde donde se han tomado ciertas pautas y que sirven como referencia para el desarrollo del presente proyecto investigativo:

Tabla 1: Proyecto Referencia # 1

TEMA: Implementación de un sistema biométrico de huellas dactilares para el control de asistencia estudiantil en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Mecánica.
Autores: Vallejo Vintimilla Paúl Rodrigo & Carrera Silva Álvaro Marcelo.
Año: 2017
Ubicación: Riobamba – Ecuador.
El proyecto tuvo como objetivo optimizar el proceso de registro de asistencia de los estudiantes mediante la implementación de un lector de huellas dactilares en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Mecánica. Escuela Politécnica de Chimborazo.

Elaborado por: Mirla Tola
Fuente: (Dspace.epoch.edu.ec)

Tabla 2: Proyecto Referencia # 2

TEMA: Sistema biométrico de control de acceso para el Laboratorio de cómputo de la Unidad Educativa Francisco González Álava
Autores: Juan Rolando Cedeño Navarrete & Carlos Luis Párraga Vera.
Año: 2017
Ubicación: Calceta – Ecuador.
El proyecto presentó como solución la implementación de un Sistema Biométrico que utiliza un lector de huellas controlado y programado desde Arduino para el control de asistencias para los docentes de la Unidad Educativa Francisco González Álava.

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: (Repositorio.espam.edu.ec, 2017)

Tabla 3: Proyecto Referencia # 3

TEMA: Sistema de control de acceso por reconocimiento de iris para el ingreso de personal a la Empresa Electro servicios Querubín de la ciudad de Puyo.
Autores: Altamirano Meléndez Santiago Mauricio & Pérez Lezcano Hugo Vinicio
Año: 2018
Ubicación: El Puyo – Ecuador.
El proyecto presentó como solución basada en la implementación de un control de acceso mediante el reconocimiento facial para los empleados de la empresa Querubín. La implementación permite controlar la pérdida de mercadería debido a la falta de control al ingreso y salida de personal hacia la bodega.

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: (Lescano, 2018)

2.2 Definiciones Conceptuales

2.2.1 La Biometría

Jaime Villegas (s.f.) define a la Biometría como: “El uso de los métodos matemáticos y estadísticos, aplicados a las características fisiológicas de seres vivos para su identificación (Villegas, s.f.). El uso de la Biometría permite al usuario liberarse de la necesidad de portar tarjetas de identificación, también del aprendizaje de claves de acceso, etc.

La Biometría permite al usuario hacer uso de partes de su cuerpo como elementos únicos para la identificación; es así que es posible utilizar elementos tales como la geometría de.

Tabla 4: Clasificación de la competencia

Huellas Digitales	Reconocimiento Facial
Iris / Retina	Patrones de voz
Firmas Digitales	La Mano

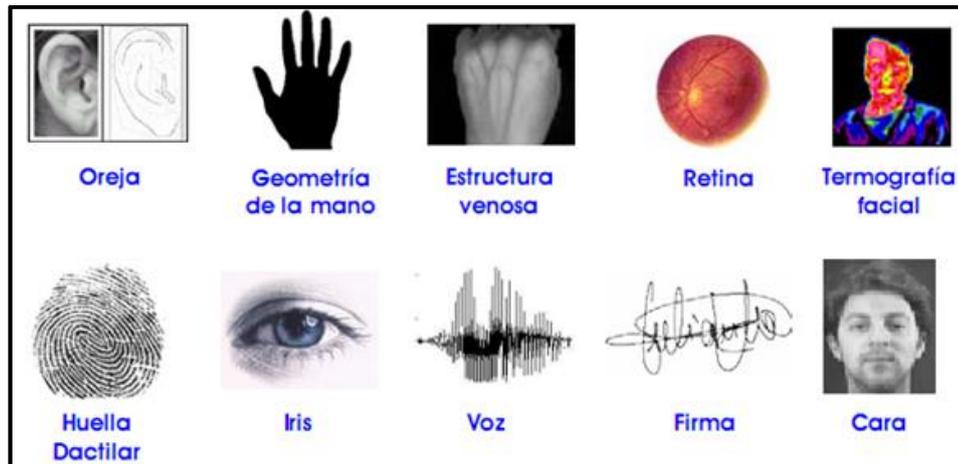
Fuente: (Villegas, s.f.)

Las técnicas biometría se clasifican en función del rasgo analizado:

- **Fisiológico:** Se refiere al uso de las características físicas o fisiológicas del ser humano.
- **Comportamiento:** Se encarga de revisar los patrones de comportamiento; por ejemplo:
 - La forma de escribir.
 - Posturas del ser humano.
 - Ansiedad
 - Etc.

El equipo biométrico propuesto para la implementación es de tipo fisiológica, ya que la lectura de los rasgos se ejecuta mediante un lector de huellas dactilares, las cuales son estáticas

Figura 5: Tipos de Biometría



Fuente: Sergio D. Werner

El concepto de Biometría en la actualidad es utilizado en la seguridad como el medio de identificación para permitir o restringir el acceso a: Sistemas, sitios privados; es decir, el ser humano puede hacer uso de sus características fisiológicas como password de acceso (Checa, 2018).

La Biometría surge como una técnica que robustece la seguridad por ser de bajo costo, versátil y fácil de utilizar; pues no requiere el aprendizaje de contraseñas, códigos de seguridad o portar elementos adicionales que causen retrasos y creen complicaciones de uso.

Características de la Biometría

Según Villegas (s.f.), los dispositivos Biométricos entregan a los usuarios varias utilidades y cuentas con ciertas características básicas:

- Son únicas en cada individuo.
- Todos los seres humanos las tienen.
- Difíciles de falsificar.

Delgado Parra (s.f.) indica: “Para que las características físicas y conductuales sean utilizadas como elementos de identificación deben cumplir con los ciertos requisitos” (Delgado Parra , s.f.).

Tabla 5: Requisitos de la Biometría

Universalidad	Todas las personas tienen o presentan una característica.
Singularidad	Dos personas cualesquiera son distinguibles una de la otra en base de sus características.
Estabilidad	La característica tiene que ser lo suficientemente estable a lo largo del tiempo y en condiciones ambientales diversas.
Cuantificable	La característica tiene que ser medible cuantitativamente.
Aceptabilidad	El nivel de aceptación de la característica por parte de las personas debe ser suficiente como para ser considerada parte del sistema de identificación biométrico.
Rendimiento	El nivel de exactitud requerido debe ser elevado para que la característica sea aceptable.
Usurpación	Permite establecer el nivel al que el sistema es capaz de resistir a técnicas fraudulentas.

Fuente: (Delgado Parra , s.f.)

Como ya se ha mencionado durante el desarrollo de la investigación, la Biometría se usa en la identificación del individuo, donde sobresalen principalmente dos áreas:

- Biometría Estática
- Biometría Dinámica

La Biometría Estática

Según (Delgado Parra): “Se basa en el estudio de las características físicas del ser humano” (Delgado Parra , s.f.) que pueden ser utilizadas como medio de identificación en varios dispositivos como por ejemplo:

- Huellas dactilares.
- Iris del ojo.

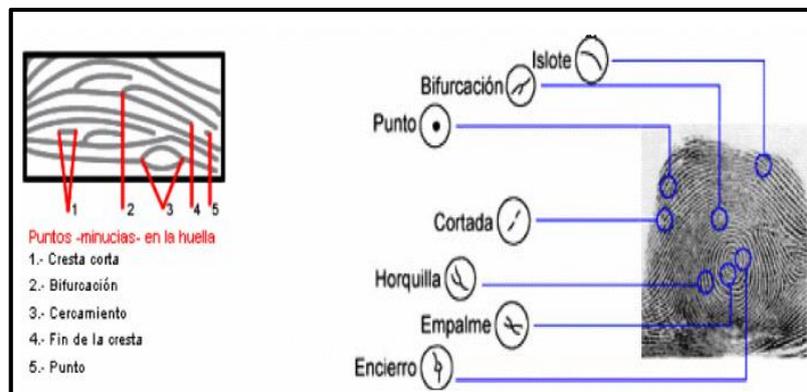
- Geometría facial.
- Geometría de la mano.

2.2.2 Tipos de Dispositivos Biométricos

Huellas dactilares: Es uno de los métodos mayormente utilizados debido a que en el mercado existe diversidad de dispositivos que utilizan dicho método. La lectura de huellas se basa en dos métodos de coincidencia:

- Basado en minucias
- Basado en la Correlación

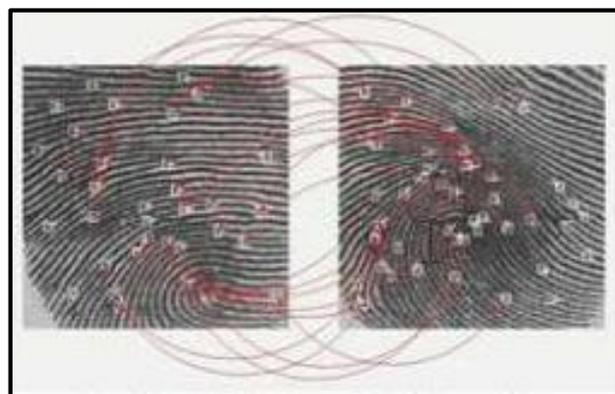
Figura 6: Minucias características de la Huella Dactilar



Fuente: Researchgate.net

Las Minucias hacen referencia a los puntos donde los Bordes terminan o se dividen dentro de la huella.

Figura 7: Huella Digital utilizando Algoritmo de correlación



Fuente: (German, s.f.)

Basado en la correlación: Según Lindoso: “Utilizan el cálculo de la correlación cruzada como medida de similitud de las imágenes” (Lindoso Muñoz, 2009).

Muchas veces se podría pensar que la lectura de huellas basada en la correlación evalúa fotografías de las huellas; sin embargo, lo cierto es el uso de algoritmos de lectura

Tal como ya se había mencionado, es cierto que existen otros tipos de técnicas aplicadas a la Biometría; por ejemplo:

- Iris del ojo
- Retina del ojo
- Cornea
- Geometría de la mano
- Geometría facial

Biometría basada en el Iris del ojo

La búsqueda de métodos biométricos más seguros han sido la causa de varios descubrimientos; entre ellos, la Biometría basada en el reconocimiento del iris del ojo es uno de los más utilizados. A pesar de ser muy utilizado en varios campos de la seguridad, no necesariamente se trata del método más seguro.

El Dr. Martín Mocerrea en su artículo publicado en (Mocerrea, 2017) define que: “El reconocimiento por el iris, es un método que consiste en registrar la imagen fotográfica del iris y guardar los datos de manera electrónica” (Mocerrea, 2017). En varios textos se hace referencia a la forma como trabaja el método basado en el iris del ojo, y una de las características especiales del método es que cada iris del ojo es diferente en apariencia.

En el mismo artículo con referencia a las características del iris del ojo, el Dr. Martín Mocerrea aclara que: “Las diferentes características no pueden notarse a simple vista ya que la melanina bloquea la apariencia de las fibras

subyacentes. La fotografía infrarroja realza dichas diferencias” (Mocorra, 2017).

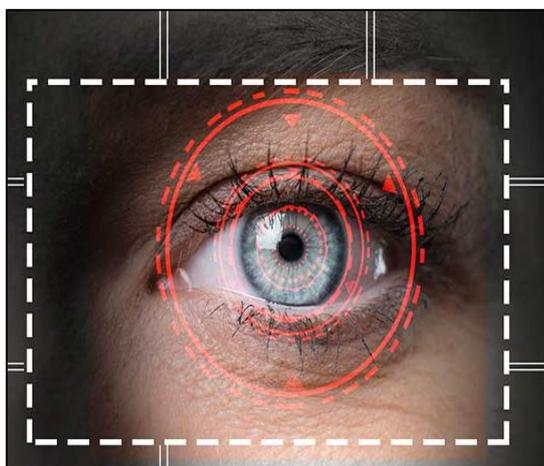
Los métodos de reconocimiento por medio del iris del ojo junto al de huellas dactilares son los más convenientes y fáciles de usar. El técnico de seguridad electrónica que realice el diseño del sistema debe evaluar varios aspectos como:

- Grado de dificultad del dispositivo.
- Ubicación del equipo.
- Tipos de usuarios

El grado de dificultad se enlaza con la ubicación física del dispositivo biométrico, pues si se encuentra ubicado por ejemplo junto a la puerta de ingreso del personal que coincidentemente es donde existe gran cantidad de circulación de clientes, no sería conveniente colocar dicho dispositivo dado el ingreso de los usuarios podría afectarse por tiempos altos producto del desconocimiento en el uso de dicho tipo de dispositivos.

Es importante conocer qué tipo de usuarios serán quienes usen los equipos; en función de aquello, el dispositivo podría aumentar o reducir su nivel de complejidad.

Figura 8: Reconocimiento del Iris



(Mocorra, 2017)

El método de reconocimiento del Iris del ojo se define como un método seguro, fácil de usar y con múltiples aplicaciones; especialmente para el control de acceso a ciertos lugares. A futuro una aplicación muy válida sería la asociación de la lectura del iris del ojo con la cédula de identidad, por ejemplo.

(Mocorrea, 2017) en su publicación concluye que: “El método de reconocimiento por el iris es exacto y la tecnología está en plena evolución. Tiene múltiples aplicaciones en campos donde la seguridad es fundamental” (Mocorrea, 2017).

Geometría facial

El rostro humano cuenta con ciertas características denominadas porciones estéticas, las cuales marcan factores diferenciadores a cada ser humano.

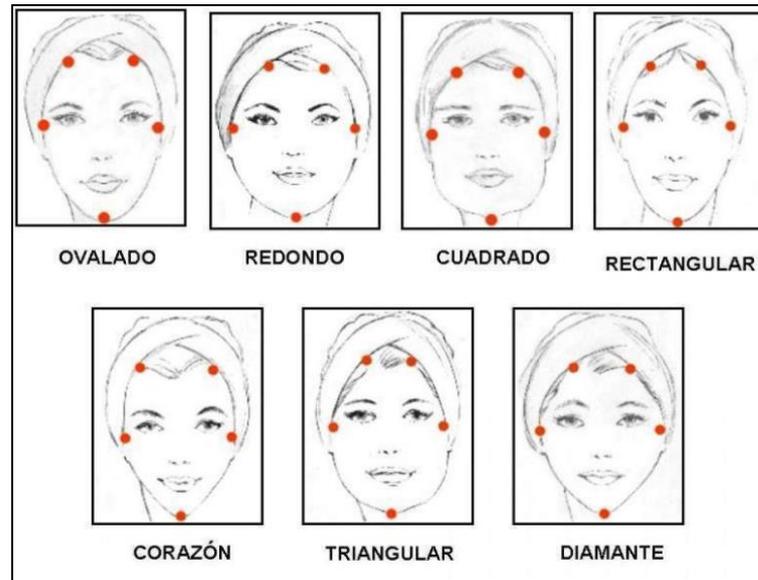
Según (RANNA, 2016): “Basándose en la secuencia numérica de Fibonacci, la ciencia ha conseguido calcular cuales deben ser las proporciones exactas para que un rostro resulte atractivo y establecer además unos parámetros para su medición” (RANNA, 2016).

El estudio de la geometría facial o rasgos faciales, han sido objeto de estudio desde cientos de años atrás; por el siglo 400 AC, el escultor Policleto realizó un estudio referente al tipo de rostros del hombre y la mujer. Según Policleto, los rasgos masculino y femenino presentan grandes diferencias: “Entre las principales menciona rostros cuadrados antes que ovalados con frentes anchas, narices rectas y barbillas pequeñas en el caso de los hombres” (Policleto (Historia), 2016).

En la siguiente sección,

Es importante conocer que existen diversos tipos de rostros que a su vez se caracterizan por sus facciones o rasgos faciales plenamente definidos y que son propios persona o individuo.

Figura 9: Tipos de Rostro



Fuente: (Tipos de rostros - EcuRed, s.f.)

En los sistemas biométricos, es muy utilizado el reconocimiento facial; pues, es seguro y fácil de usar. El proceso de que realiza el biométricos se basa en algoritmos matemáticos de coincidencia ya definidos por el tipo de rostro, rasgos y medidas del rostro humano.

Es importante diferenciar claramente los métodos que aun, aunque parecen similares, funcionan de manera diferente:

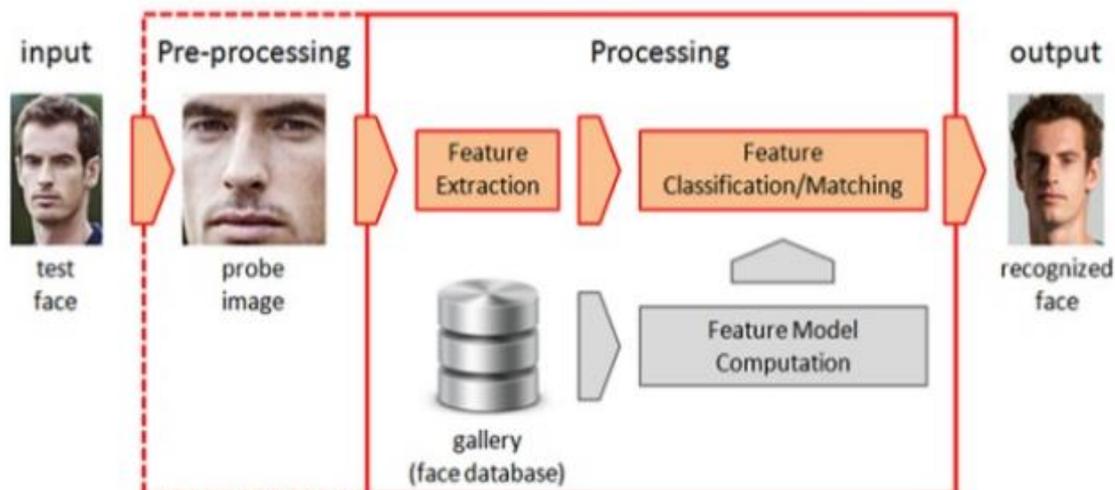
- Detección de Rostros, y
- Reconocimiento Facial

La detección de rostros tiene por objeto analizar coincidencias en cuanto a las imágenes capturadas con el dispositivo biométrico. Por otro lado, la detección de rostros examina rasgos faciales desde la cara del usuario.

Con lo aquí expuesto, siempre será necesario tener en claro cuál será el alcance de la solución para de acuerdo a aquello escoger el dispositivo necesario para implementar; por ejemplo:

A tomar en cuenta factores como ubicación física, nivel técnico de los usuarios finales y/ complejidad de la solución.

Figura 10: Proceso de reconocimiento facial con aplicaciones



Fuente: Slideshare.net

Geometría de la mano

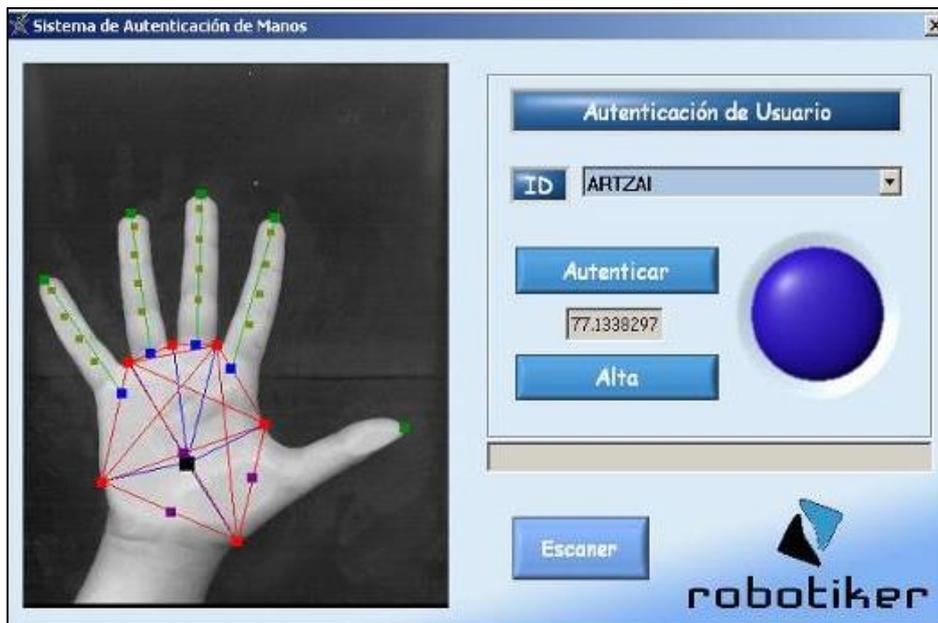
Dicho método al igual que los ya mencionados anteriormente, se encarga de captar o extraer las características físicas de la mano; por ejemplo, longitud y ancho de los dedos, longitud y ancho de la palma, etc. (Geometría de la mano, s.f.).

Ya en la aplicación de la técnica, el método “Geometría de la mano” es uno de los más utilizados en el campo de la Biometría, pues entre sus principales bondades es posible mencionar la rapidez, facilidad de uso; aunque cuenta con un margen de error aceptable. Generalmente es utilizado en combinación con otros métodos biométricos que complementan la técnica.

El método requiere el uso de una cámara digital de baja resolución donde se coloca la palma de la mano sobre 5 puntos que ayudan a alinear los dedos de forma correcta, de tal manera que se garantice la correcta extracción de características de la mano. (Geometría de la mano, s.f.).

A tomar en cuenta: “Proyectos que involucren soluciones similares, requieren soluciones finales”.

Figura 11: Sistema para lectura de la Geometría de la mano



Fuente: (Dis.um.es, s.f.)

2.2.3 Usos de la Biometría

Generalmente en nuestra sociedad es frecuente escuchar acerca de la implementación de dispositivos biométricos para el Control de accesos con el apoyo de diferentes tecnologías ya mencionadas en el presente documento; sin embargo, es conveniente mencionar que, en los últimos años, su uso se ha diversificado y extendido a otros ámbitos; por ejemplo:

- Forense
- Gubernamental
- Comercial

En el área forense, la biometría históricamente es utilizada desde su descubrimiento; especialmente en investigaciones para el descubrimiento de criminales y procedimientos de peritaje (Gallego, 2013).

Entes gubernamentales hacen uso de técnicas biométricas en distintas empresas públicas administradas por los gobiernos o municipios, los cuales entregan documentos de uso nacional que acreditan la identidad como por ejemplo los pasaportes electrónicos biométricos.

Emilio Gallego en su artículo publicado en el sitio web (Biometrics, s.f.) refiere: “Datos recientes de la Organización de Aviación Civil Internacional, la agencia de la ONU que supervisa el transporte aéreo internacional, casi la mitad de los Estados miembros de las Naciones Unidas (ONU) están emitiendo pasaportes electrónicos biométricos” (Gallego, 2013).

En las empresas privadas de países europeos, inclusive países desarrollados como Brasil, el uso de técnicas biométricas presenta un alto grado de madurez; es así que en el año 2010 el Banco Bradesco, equipo cajeros automáticos con tecnología biométrica con la finalidad de mejorar la seguridad de los clientes (Gallego, 2013).

Entre otros usos es válido mencionar su eficiente desempeño en:

- Medio de pago
- Transacciones mediante teléfonos móviles
- Videojuegos
- Control de la Seguridad

Otra área comercial donde se utilizan distintas técnicas biométricas es el Marketing que hace uso de dispositivos que permiten interactuar con sistemas de publicidad o identificar otros factores como, por ejemplo: Estados de ánimo, género, edad, etc.

Ángel Urriaga en su artículo publicado en el website PuroMarketing “La práctica del marketing que permite identificar de forma inequívoca al cliente target de forma anticipada” (Urriaga, 2014).

El desarrollo del proyecto fue orientado al uso de tecnologías biométricas en el campo de los Controles de Acceso. Se ha podido identificar que la Biometría mediante sus distintas técnicas, es aplicada en distintos campos; especialmente para la seguridad y manera especial en los controles de acceso.

El control de acceso cuanta a su vez con distintas aplicaciones; por ejemplo:

- Llave de ingreso para puertas de ingreso
- Registro de accesos
- Acceso a computadores personales o equipos portátiles

En ocasiones, se vuelve importante combinar técnicas biométricas con la finalidad de reducir los márgenes de error en su aplicación; las mismas que a su vez incrementan los niveles de seguridad.

Para el correcto uso de los dispositivos biométricos; es necesario conocer el flujo de los procesos que se ejecutan de manera previa y durante su uso.

De manera general, la Biometría cuenta con dos procesos macros para los diferentes tipos de técnicas:

- Proceso de enrolamiento
- Proceso de lectura o comparación

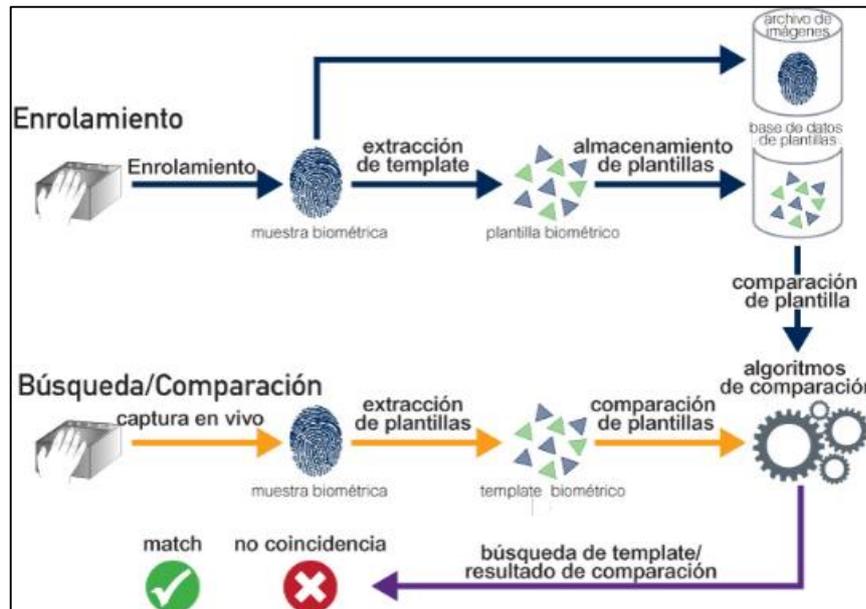
El método de enrolamiento es el proceso previo a la puesta en operación del dispositivo biométrico, consiste en captar los registros de los usuarios que van a interactuar con el sistema; es decir se van a almacenar las distintas lecturas en una base de datos.

El método de búsqueda o comparación es el que realiza el usuario, interactuando con el dispositivo electrónico. La lectura realizada por el dispositivo es captada y comparada mediante un algoritmo con los registros almacenados en la base de datos. Si el proceso se realiza de manera adecuada, el biométrico dará paso al dispositivo externo, sea este una puerta, un computador o cualquier otra aplicación que requiera la implementación de un dispositivo biométrico.

La unión de ambos métodos (enrolamiento y búsqueda o comparación) es lo que se conoce como un Sistema Biométrico, el cual es posible implementar de acuerdo a la necesidad de uso.

La siguiente figura describe el flujo de operación y la integración de los métodos de enrolamiento y búsqueda utilizados por los sistemas biométricos dinámicos:

Figura 12: Flujo de Operación para Sistemas Biométricos



Fuente: (Biometrics, s.f.)

2.2.4 Casos de éxito en el Ecuador

En el Ecuador son varias las empresas que han implementado soluciones con dispositivos biométricos con la colaboración de empresas nacionales y extranjeras.

La empresa FacePhi es una empresa española dedicada al diseño e implementación de soluciones adaptadas a los sistemas y procesos empresariales, presenta en su website entre sus casos de éxito a importantes empresas de la banca ecuatoriana; entre otras las siguientes:

Banco de Guayaquil:

Implementación de Biometría facial; según el portal de FacePhi se trata del primer banco de Latinoamérica en implementar dicha técnica para todos sus procesos (FacePhi Beyond Biometrics, s.f.).

Banco del Pacífico:

Es conocida como la entidad bancaria más moderna en el Ecuador; según el portal FacePhi: “Esta entidad apuesta por la tecnología de Reconocimiento Facial de FacePhi para que sus clientes puedan acceder a sus cuentas bancarias a través de sus dispositivos móviles y web” (FacePhi Beyond Biometrics, s.f.).

Banco Pichincha:

FacePhi publicó en su portal: “Esta entidad quiere mejorar la seguridad en el acceso a las cuentas del cliente, a través de su teléfono móvil, y cajeros automáticos, gracias a la tecnología de reconocimiento facial de FacePhi” (FacePhi Beyond Biometrics, s.f.).

La empresa A TIEMPO es una empresa ecuatoriana que provee soluciones de Sistemas Inteligentes para la Seguridad; según su portal web, son proveedores de soluciones con software 100% ecuatoriano, modulares y escalables, además de cumplir los requerimientos del Ministerio de Relaciones Laborales (MIR). En el mismo portal refieren casos de éxito en empresas tales como:

Tabla 6: Casos de Éxito – Técnicas Biométricas en el Ecuador

Espol	Implementación de Sistemas para el control de la asistencia de docentes.
Conelec	Implementación de Dispositivos Biométricos y Desarrollo de software para el control de la asistencia del personal
Decameron	Sistemas para el control de la asistencia a nivel nacional
Grupo Oro	Implementación de un Sistemas de control de acceso para las distintas empresas del Grupo Oro.
Unipark	Implementación de dispositivos de marcado para el control de ingreso y salida de empleados en horarios rotativos

Fuente: (Casos de éxito - Atiempo Ecuador, s.f.)

2.2.5 Fundamentación Legal

La propuesta de implementación del proyecto se plantea ejecutar bajo las normativas y código interno de trabajo vigente en la empresa Rosero Telecomunicaciones. La Superintendencia de compañías faculta a las

empresas públicas y privadas a elaborar e implementar mecanismos de control interno con la finalidad de prevalecer el orden dentro de cada organización.

Para el caso de las empresas privadas que prestan servicios públicos o a la comunidad, la (Ley Orgánica para la optimización y eficiencia de trámites administrativos, 2018) establece lo siguiente:

Artículo 3.- Principios

Celeridad. - Los trámites administrativos se gestionarán de la forma más eficiente y en el menor tiempo posible, sin afectar la calidad de su gestión. (pág. 3)

Tecnologías de la información. - Las entidades reguladas por esta Ley harán uso de tecnologías de la información y comunicación con el fin de mejorar la calidad de los servicios públicos y optimizar la gestión de trámites administrativos. (pág. 4)

Mejora continua. - Las entidades reguladas por esta Ley deberán implementar procesos de mejoramiento continuo de la gestión de trámites administrativos a su cargo, que impliquen, al menos, un análisis del desempeño real de la gestión del trámite y oportunidades de mejora continua. (pág. 4)

Los empleados de la empresa Rosero Telecomunicaciones se deben alinear de acuerdo a lo indicado en el (Código del Trabajo, 2005) pues entre sus obligaciones es válido mencionar:

Art. 45.- Obligaciones del trabajador. - Son obligaciones del trabajador:

b) Restituir al empleador los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles de trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso normal de esos

objetos, ni del ocasionado por caso fortuito o fuerza mayor, ni del proveniente de mala calidad o defectuosa construcción. (pág. 22)

e) Cumplir las disposiciones del reglamento interno expedido en forma legal. (pág. 22)

Según lo descrito en el Código de Trabajo, los incisos mencionados en el Art. 45 del Código de Trabajo están en plena concordancia con el Art. 361 del COIP (Código Orgánico Integral Penal)

La empresa Rosero Telecomunicaciones cuenta con su código o reglamento interno, donde se hace referencia al buen uso de los recursos corporativos.

Capítulo VIII: De las Obligaciones, derechos y prohibiciones del colaborador

Art. 35.- Además de las obligaciones mencionadas en el Art. 45 del Código de Trabajo, son obligaciones de los trabajadores lo siguiente:

- 1.- Precautelar y hacer un buen uso de los recursos tecnológicos entregados por la empresa.
- 2.- Es obligación de los empleados, portar en un lugar visible, la credencial entregada por la empresa.
- 3.- Los empleados deben hacer uso de los dispositivos biométricos para el control de ingreso y salida del personal entre las distintas áreas del edificio administrativo.
- 4.- Es obligación de los empleados realizar el registro manual del ingreso y salida a las distintas áreas del edificio administrativo ante la ausencia o daño del dispositivo biométrico.
- 5.- Comunicar al área responsable o jefe inmediato el daño o mal funcionamiento del equipo Biométrico utilizado para el control de acceso entre distintas áreas.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Presentación de la Empresa

La empresa Rosero telecomunicaciones, se dedica a proveer materiales y soluciones de Telecomunicaciones; entre los principales servicios es posible mencionar:

- Diseño e implementación de Cableado estructurado en todas las categorías.
- Redes de Cobre y Fibra Óptica.
- Diseño e implementación de soluciones de redes mediante la implementación de elementos activos tales como: Switch, routers, etc.
- Venta de elementos pasivos para instalación de redes.
- Diseño e implementación de sistemas de cámaras: DVR, NVR, etc.

Durante sus años de servicio, cuentan con una importante trayectoria avalada por sus clientes y empresas aliadas de todo el país; pues las soluciones y proyectos entregados son su carta de presentación.

3.1.1 Misión

Entregar a nuestros clientes soluciones de calidad acorde a sus necesidades técnicas con materiales de alta calidad.

3.1.2 Visión

Ser en el 2015 una empresa líder en el mercado de las telecomunicaciones y ampliar el abanico de soluciones mediante la capacitación permanente del personal, convertirnos en aliados estratégico de nuestros clientes.

3.1.3 Política de Servicio

La empresa Rosero Telecomunicaciones cuenta con una importante cartera de clientes, los cuales constituyen la razón de ser de la empresa. La Gerencia General en conjunto con las cabezas de área trabaja permanentemente enfocados en el cumplimiento de la misión y visión de la empresa; es así, que cada proyecto se lo toma con el mismo ímpetu de siempre.

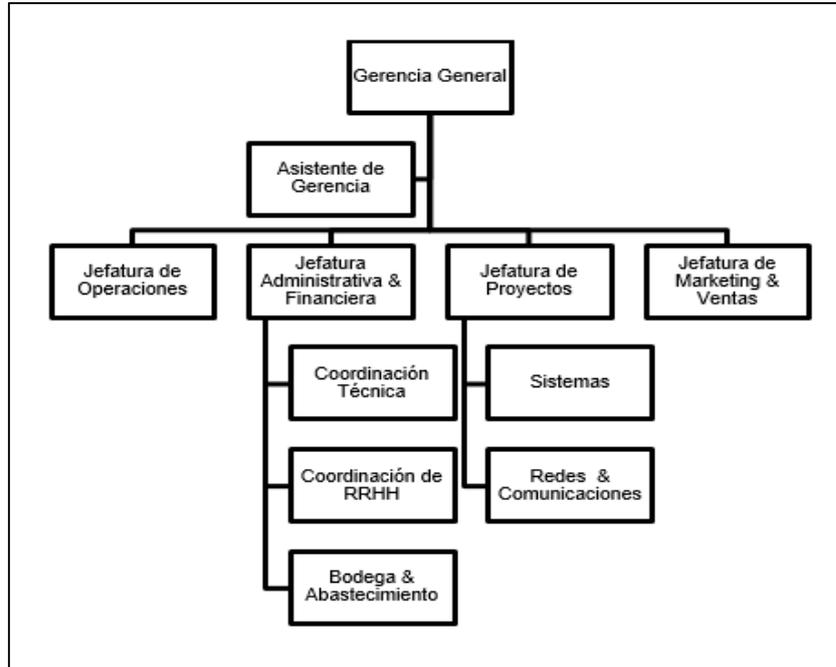
Para poder llegar a cumplir con las expectativas de las empresas clientes, Rosero Telecomunicaciones estructura cada proyecto sobre las siguientes bases:

- Cada proyecto se debe acoplar a la realidad económica del cliente sin descuidar la calidad técnica del mismo.
- Los materiales empleados en cada proyecto deben ser óptima calidad y con un costo razonable.
- Capacitar permanentemente al personal técnico y administrativo.
- Las instalaciones administrativas deben ser el fiel reflejo de la parte tecnológica que se oferta a los clientes.
- Una vez finalizado cada proyecto, el personal de Marketing & Ventas estará pendiente de la correcta operación del mismo.

3.1.4 Organigrama

La empresa Rosero Telecomunicaciones es una empresa que cuenta con una estructura organizativa acorde con la demanda del mercado; a continuación, se muestra el organigrama de la empresa:

Figura 13: Organigrama Rosero telecomunicaciones



Elaborado por: Mirla Tola

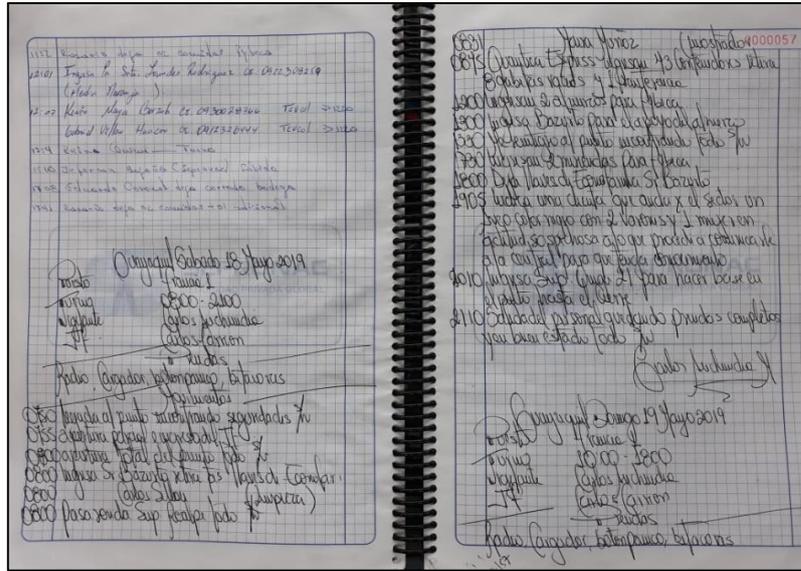
3.1.5 Infraestructura Actual

Como se mencionó en capítulos anteriores, la administración exige el control permanente de los accesos tanto de visitantes como del mismo personal interno dentro de las oficinas. Para la empresa siempre es importante dicha actividad, y de manera especial el control en las bodegas.

Si bien es cierto, el control es importante para la seguridad de los activos, materiales y del mismo personal, durante la elaboración del proyecto se han logrado identificar otros aspectos que se pueden considerar importantes a mediano o largo plazo; por ejemplo, los datos que se capturan producto del mismo control.

Actualmente la empresa realiza el control de acceso con ayuda de un agente de seguridad, quien a su vez utiliza una bitácora (Cuaderno de Notas) donde registra cada evento que se suscita en la puerta de acceso que está a su cargo. Dicho cuaderno permite el rápido registro de las novedades en la atención; sin embargo, varios son los posibles incidentes que se puedan dar, por ejemplo: La pérdida de información.

Figura 14: Bitácora para el Control de Accesos



Elaborado por: Mirla Tola

Si bien es cierto, la bitácora es una herramienta que permite realizar el registro de eventos tales como el ingreso y salida de personas en una ubicación, es necesario tomar en cuenta que, al ser manipulada por el ser humano, será propensa a errores involuntarios o involuntarios inclusive.

Por otro lado; y no menos importante, es necesario tomar en cuenta el valor económico que representa contar con un agente de seguridad por cada puerta de acceso.

La empresa Rosero Telecomunicaciones actualmente cuenta con un agente de seguridad al ingreso del edificio; con la intención de incrementar el control a la interna de las oficinas administrativas y bodegas, los directivos de la empresa han estudiado la posibilidad de incrementar puestos de seguridad; sin embargo, existen muchas limitantes entre las cuales es válido mencionar:

- Costo por agente de seguridad.
- Incremento de personas a la interna del edificio.
- Relaciones interpersonales

Proceso de Control con Agente de Seguridad

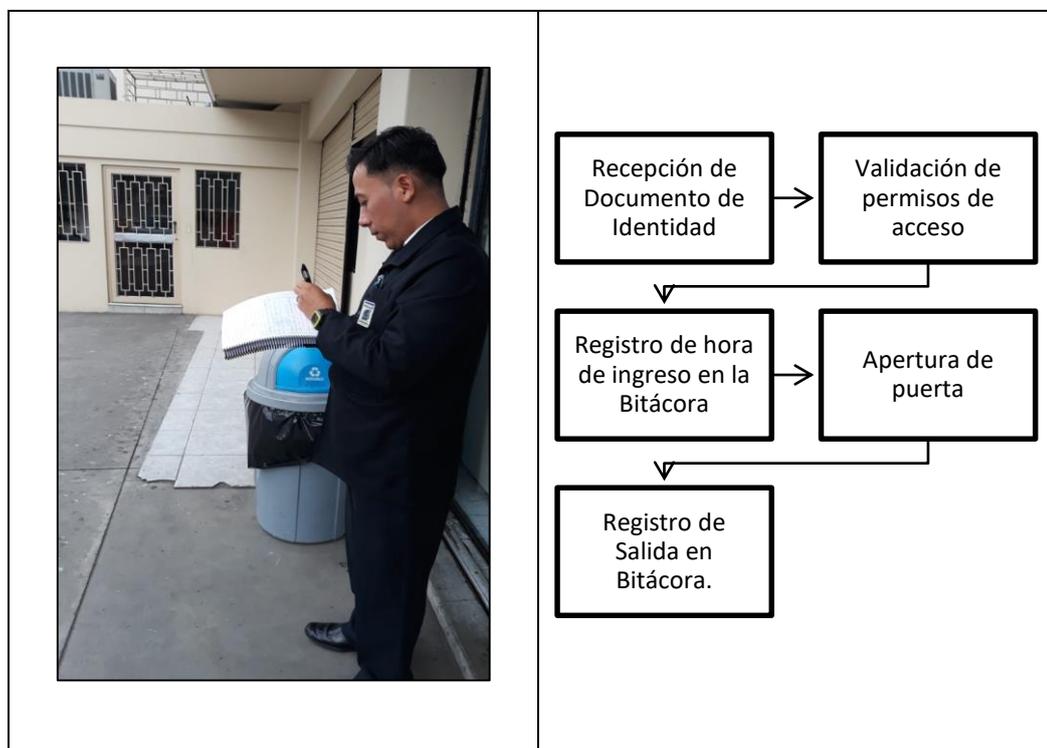
Cada agente de seguridad cuenta con un procedimiento establecido por la empresa proveedora del servicio; es por esto que durante el proceso investigativo se realizaron inspecciones visuales con la finalidad de identificar cada proceso realizado por el agente y posteriormente automatizarlo.

Las actividades identificadas para el control de acceso son las siguientes:

- Recepción de Documento de Identidad
- Validación de permisos de acceso
- Registro de hora de ingreso en la Bitácora
- Apertura de puerta
- Registro de Salida en Bitácora.

A continuación, se transcriben las actividades identificadas a un flujo de procesos que permite un mejor análisis y optimización.

Figura 15: Proceso de Registro Ingreso y salida manual



Elaborado por: Mirla Tola

3.2 Diseño de la Investigación

Investigar según la (Real Academia de la Lengua Española) proviene de la acción investigar; es decir, es el resultado de la ampliación del conocimiento adquirido a partir de una o varias hipótesis (Dle.rae.es).

Para realizar todo tipo de investigación es necesario hacer uso de alguna metodología que le guía a descubrir el conocimiento de manera correcta; es así, que según (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio) existen los siguientes tipos de enfoques para la realización de la investigación científica:

- Enfoque Cuantitativo
- Enfoque Cualitativo

3.2.1 Enfoque Cualitativo

Permite recolectar datos con la finalidad de confirmar o negar las hipótesis generadas durante el proceso investigativo; por lo general dicho enfoque, se basa en el análisis de los datos con ayuda de cálculos, validación de datos estadísticos, mediciones, pautas y patrones de comportamiento. (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio, pág. 4)

Figura 16: Proceso Cuantitativo



Fuente: (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio, pág. 5)

El enfoque cuantitativo a su vez puede hacer uso de varias técnicas llamadas para la recolección de datos, los cuales se denominan: “Instrumentos de Investigación” y los resultados se pueden presentar en forma de:

- Cuadros estadísticos
- Diagramas
- Gráficos circulares
- Gráficos de Barras
- Gráficos de líneas
- Combinación de gráficos

Los resultados deben ser analizados e interpretados únicamente en función de los valores numéricos o tendencias de los mismos.

3.2.2 Enfoque Cuantitativo

Según los autores (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio): “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (pág. 7).

En el enfoque cualitativo la recolección de datos se realiza sin efectuar mediciones de tipo numéricas. El portal Eumed.Net en su artículo referente al enfoque cualitativo, indica que: “El investigador por lo general desarrolla conceptos y comprensiones partiendo de pautas de los datos y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidos” (Eumed Enciclopedia Virtual). La observación también permite al investigador obtener conocimiento inclusive desde los ámbitos sociales, sin regirse a conceptos operacionales que interfieran el criterio del investigador (Eumed Enciclopedia Virtual).

Algunas de las características del enfoque cualitativo suelen ser:

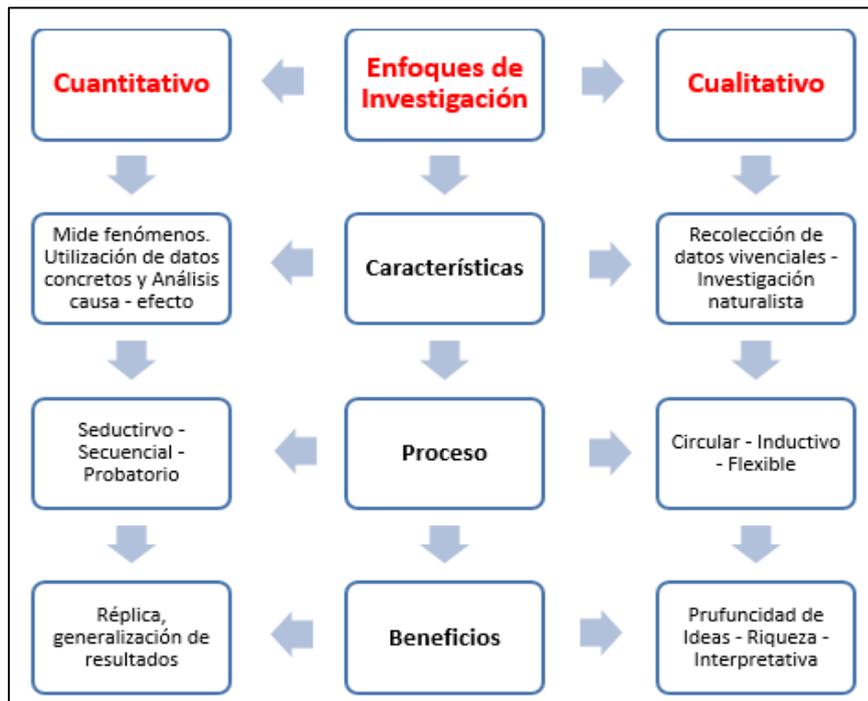
- Conversaciones y/o discusiones en grupo.
- Estudio de documentos, biografías.

- Observación del entorno natural

3.2.3 Diferencias entre los enfoques Cuantitativo y Cualitativo

Bryan Espinoza en su blog, realiza un resumen y compara los enfoques cuantitativo y cualitativo, donde se describen las tres diferencias básicas entre ambos enfoques: Las Características, Procesos y beneficios.

Figura 17: Enfoque Cuantitativo vs Cualitativo



Fuente: Bryan Espinoza

3.2.4 Enfoque utilizado para el proyecto

El proyecto en curso hará uso de ambos enfoques durante el proceso de investigación, dado que será necesario soportar el éxito y grado de aceptación del proyecto.

Desde el enfoque cuantitativo se hará uso de técnicas para la recolección de datos que soporten la factibilidad de la implementación.

Desde el enfoque cualitativo, se hará uso del método de observación a los procesos actuales en el lugar de la implementación del proyecto.

3.3 Población y Muestra

Los procesos investigativos deben estar soportados por datos que garanticen el éxito del proyecto; en función de aquello es necesario conocer conceptos y herramientas como lo son: la población, muestra, encuestas, etc.

3.3.1 Población

La población es el conjunto de objetos o personas desde donde el proceso de investigación pretende obtener resultados que aseveren o nieguen una hipótesis desde el contexto de la investigación científica.

Zara Lugo en su publicación realizada en el portal web *Diferenciador*, define a la población como “El universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios” (Lugo, 2019).

La población para el caso del proyecto será la cantidad total de personas que harían uso de la solución propuesta.

Tabla 7: Población de empleados Rosero Telecomunicaciones

Área	Cantidad
Gerencia	1
Asistente de Gerencia	1
Operaciones	2
Administración	6
Proyectos	3
Marketing & Ventas	3
Total =====>	16

Elaborado por: Mirla Tola
Fuente: Rosero Telecomunicaciones

3.3.2 Muestra

Según (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio), la muestra es: “El Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta” (pág. 173).

Se puede también definir a la muestra como una herramienta de la investigación científica o porción determinada de la población objeto desde donde se pretende evaluar una hipótesis durante el proceso de la investigación. La muestra a pesar de contar un con valor cuantitativo inferior a la población, representa o es portavoz de la misma y entregará resultados similares a los producidos por toda la población objeto de estudio.

Uno de los tipos de muestras más destacadas es el muestreo probabilístico, el cual se sustenta en la probabilidad de ser seleccionada y se basa en principios estadísticos.

Los autores (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio) plantean la siguiente interrogante:

¿En una investigación, siempre tenemos una muestra?

A dicha interrogante responden: “No siempre, pero en la mayoría de las investigaciones sí; por ejemplo: En un censo, se deben incluir todos los casos tales como personas, animales, objetos, etc.” (pág. 172).

Algunas de las principales ventajas en el uso de muestras pueden ser:

- Menor tiempo de aplicación
- Bajo costo o valor cero.

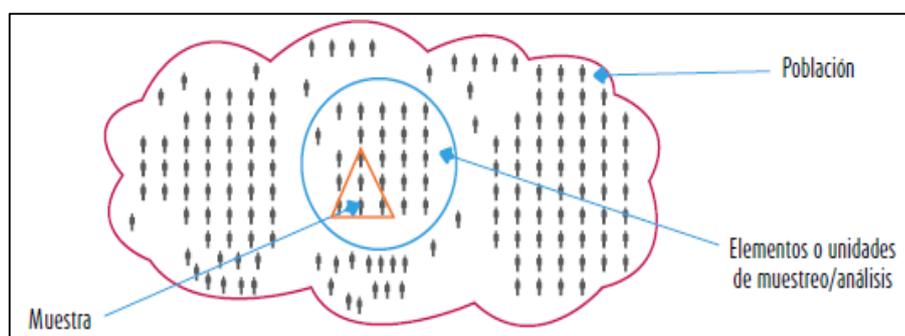
Como desventaja se podría mencionar a la precisión; sin embargo, es válido tomar en cuenta que el bajo costo y tiempo de aplicación de una encuesta justifica la precisión de la respuesta buscada.

El uso de las muestras es muy importante ya que es utilizado en la mayoría de los proyectos investigativos.

¿Cuál es la forma correcta para selección de la muestra?

Los autores (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio) mencionan en su libro: Metodología de la Investigación, 6ta edición lo complejo que resulta medir una población; en función de aquello el investigador procura seleccionar una muestra que represente de manera adecuada a la población objeto de la investigación (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio, pág. 175).

Figura 18: Representación gráfica de la muestra



Fuente: (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio)

En el mismo texto, los autores (Fernández Collado, Hernández Sampieri, & Baptista Lucio) categorizan a las muestras en ramas:

- Muestras probabilísticas
- Muestras no probabilísticas

En las **muestras probabilísticas** todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogidos. Este tipo de muestras, utiliza el método aleatorio para la selección de la muestra. La calidad o exactitud de la muestra depende del tipo de selección aplicado por el investigador (págs. 175, 176) .

En las **muestras no probabilísticas** la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las causas relacionadas con la investigación; es decir, los elementos de la población no tendrán las mismas oportunidades de ser escogidos y su elección se dará en función del criterio del investigador (pág. 176).

Fórmula empleada para el cálculo de muestras para poblaciones finitas

La siguiente fórmula es utilizada para el cálculo de muestras con poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Simbología:

n: Muestra a encontrar

Z: Nivel de confianza = 1.96 (Por defecto)

N: La población Objetivo

p: Nivel de aceptación = 0,5 (Por defecto)

q: Nivel de rechazo = 0,5 (Por defecto)

e: Máximo nivel de error = 0,10 (Por defecto)

Para el caso en estudio, la población es conocida (16 empleados); en cuyo caso, buscar una muestra no se justifica dado que el cálculo de la misma será similar al de la población objeto de estudio.

En función de aquello; será necesario, optar por otro tipo de metodologías, sean estas de tipo cuantitativa o cualitativas.

3.4 Instrumentos para el análisis de muestras

Para realizar el análisis de los datos existen varios tipos de técnicas e instrumentos que pueden ser utilizados con la finalidad de obtener

respuestas a las hipótesis de la investigación o para confirmar el éxito de una propuesta (proyecto).

La Entrevista

Es un método utilizado durante el proceso de investigación que consiste en la conversación entre el sponsor (propietario del proyecto), usuarios finales, especialistas y otros que formen parte del proyecto.

Durante la entrevista es posible hacer uso de otras herramientas que permitan recolectar datos; por ejemplo:

- El Cuestionario
- Encuestas
- Checklist

Para el efecto se diseñó un formato digital con las preguntas a realizar durante el proceso de la entrevista (ver: [Anexo No. 1](#)).

Los resultados, evaluación y tabulación de la entrevista se detallan en la [sección: 4.4.1](#) del documento.

El Cuestionario

Es una de las herramientas utilizadas durante la entrevista y permite recolectar datos que pueden ser evaluados cuantitativamente.

Un cuestionario es una batería de preguntas que varían en función del tipo de proyecto y cuyas respuestas se podrían evaluar de manera cualitativa.

El Checklist

Es una variante del cuestionario que contiene preguntas de tipo cerradas y cuyos resultados se podrán evaluar de manera cuantitativa; puede ser considerada una lista de verificación y es una gran herramienta para la elaboración de tareas.

Dado que la población a encuestar es reducida y el resultado del cálculo de la muestra es similar, se elige como instrumento la entrevista y un cuestionario de 11 preguntas con la finalidad de evaluar el éxito o no del proyecto. Las preguntas se encuentran detalladas en el anexo 1 al final del documento.

3.5 Argumentación

La técnica empleada fue la entrevista, la misma que fue combinada con la observación física del edificio donde opera la empresa. La entrevista fue soportada con un formulario de preguntas (11 en total, ver Anexo 1), las cuales entregan el sustento necesario para dar inicio al proyecto.

Durante las entrevistas con los empleados se observó falencias operativas en el control de acceso, las mismas que serán corregidas con la implementación de la solución que se va a proponer.

3.6 Procedimiento de la Investigación

La elaboración del proyecto fue realizada de manera planificada según se podrá observar en el cronograma de actividades; sin embargo, vale tomar en cuenta que se pueden identificar fases o hitos importantes.

Etapa 1.- En la primera etapa se definen los parámetros de la investigación en función del marco conceptual.

Etapa 2.- En esta etapa se realiza el levantamiento de requerimientos, el cual contemplo visitas a las instalaciones para conocer la realidad operativa de la empresa. Una vez que se cuenta con el levantamiento del requerimiento se aplicó entrevistas con los empleados de las distintas áreas, además de llenar un cuestionario, cuyas respuestas sustentan la aceptación del proyecto.

Etapa 3.- En esta etapa se amplía el conocimiento, realizando la búsqueda de la mejor solución, observando casos de éxito, se genera el esquema de la solución y se planifica la posible implementación.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de los resultados de la entrevista

A continuación, se muestran los resultados, análisis e interpretación respuestas a las preguntas realizadas durante la entrevista a cada uno de los empleados de la empresa Rosero Telecomunicaciones. Es válido tomar en cuenta que los resultados mostrados a continuación, representan el criterio desde la perspectiva del empleado; el cual, en su momento dado podría no ser imparcial en sus respuestas, ya sea por desconocimiento o porque en su momento creería que su privacidad es invadida.

Las interrogantes fueron planteadas haciendo uso de preguntas de tipo cerradas, con la finalidad de evitar la imparcialidad del empleado encuestado. Para el efecto, cada entrevista fue realizada en las instalaciones de la empresa Rosero Telecomunicaciones durante una de las inspecciones.

Es necesario tomar en cuenta que los mismos usuarios ven con optimismo la implementación de la solución propuesta y esperan que la misma sea puesta en producción lo más pronto posible.

Como herramienta tecnológica para la recolección y tabulación de respuestas, se hizo uso de un formulario de Google, el cual permite recolectar las respuestas en una hoja de cálculo de Google para su posterior tabulación y análisis.

4.1.1 Preguntas realizadas durante la entrevista

P1.- ¿Existe algún tipo de control de accesos en la empresa?

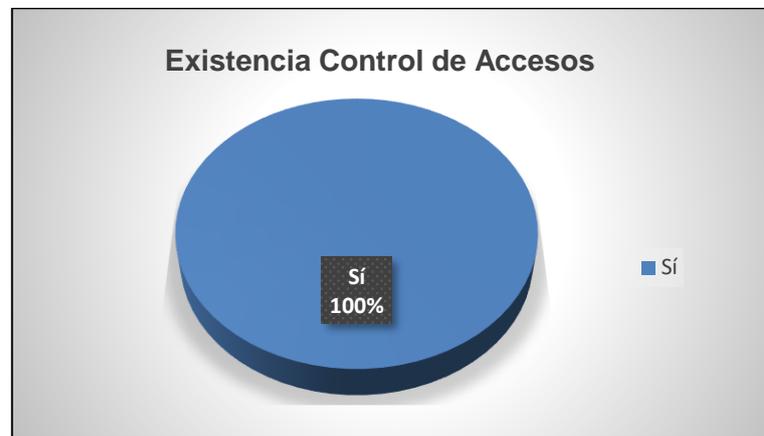
Tabla 8: Resultados de la entrevista (Pregunta #1)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Sí	16	100%
No	0	0%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 19: Resultados de la entrevista (Pregunta #1)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

Todos los empleados entrevistados, tienen pleno conocimiento de la existencia de algún tipo de control de accesos a la empresa.

Análisis:

Los resultados obtenidos, permitirán socializar de buena forma la solución propuesta; es decir, será relativamente fácil dar a conocer los beneficios que entrega a la empresa un control de accesos convencional.

P2.- ¿El control realizado es para asistencias o accesos?

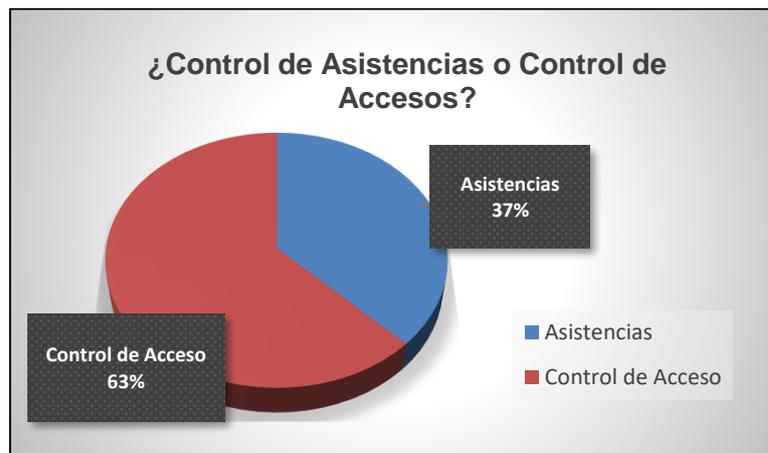
Tabla 9: Resultados de la entrevista (Pregunta #2)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Asistencias	6	37,5%
Control de Acceso	10	62,5%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 20: Resultados de la entrevista (Pregunta #2)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

La pregunta pretende obtener el grado de conocimiento de los empleados con respecto a la actual metodología de control; es así, que las alternativas fueron: Asistencias y Control de Acceso. Los resultados indican que la mayoría de empleados es consiente del tipo de seguridad actual.

Análisis:

Si bien es cierto, el 63% de las personas entrevistadas tiene pleno conocimiento del tipo de seguridad actual; será necesario explicar a 6 empleados como funciona actualmente el control de seguridad y como se pretende llevar a cabo con la solución propuesta.

P3.- ¿Cree usted que el control de acceso actual es ideal?

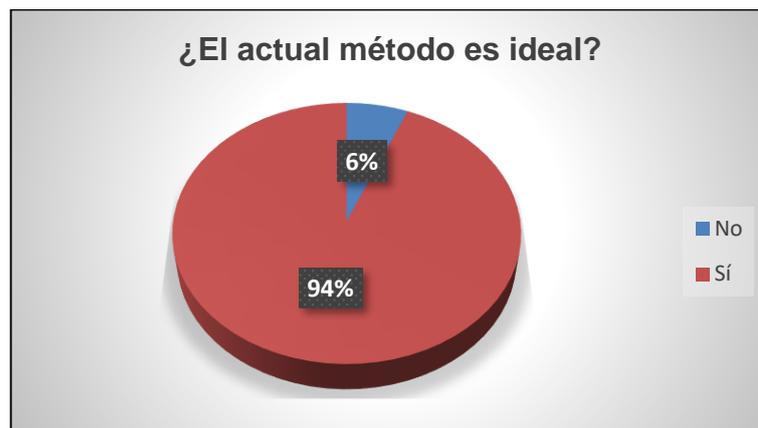
Tabla 10: Resultados de la entrevista (Pregunta #3)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
No	1	6,25%
Sí	15	93,75%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 21: Resultados de la entrevista (Pregunta #3)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

La pregunta pretende obtener el grado de satisfacción de los empleados con el método actual que controla el acceso a las oficinas, bodegas y distintos departamentos de la empresa. Los resultados arrojan que 1 empleado que representa el 6% del total de empleados, no está de acuerdo y prefiere acciones de mejora para el control, de accesos; sin embargo, el 94% indica que está conforme con la actual metodología.

Análisis:

Si bien es cierto, el 94% de los refiere satisfacción con el actual esquema, es posible que los mismos desconozcan las bondades de la tecnología; también es posible que la respuesta sea de carácter afectivo; puesto que, con la implementación de la solución, es muy posible que el agente de

seguridad deba ser removido. Será necesario realizar un plan de capacitación y realizar un seguimiento para garantizar el éxito del proyecto.

P4.- ¿Usted ha visto ingresar a personas extrañas a áreas delicadas dentro de la empresa?

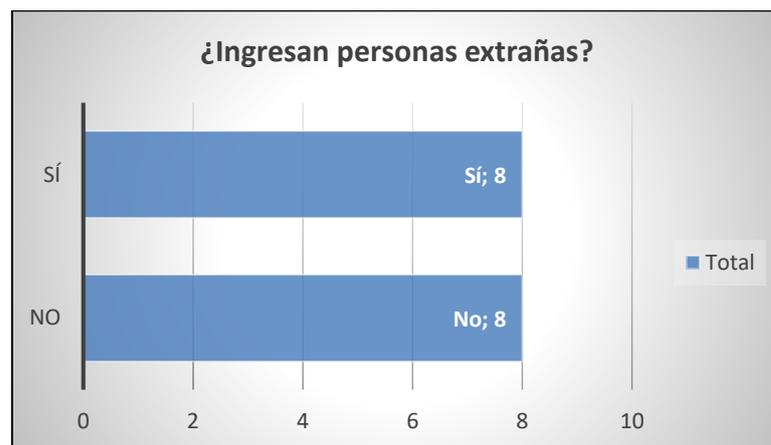
Tabla 11: Resultados de la entrevista (Pregunta #4)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
No	8	50%
Sí	8	50%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 22: Resultados de la entrevista (Pregunta #4)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

La pregunta tiene previsto obtener datos referentes a la eficacia del esquema actual de control de accesos. Los resultados refieren 50% para cada respuesta (8 personas en cada caso).

Análisis:

Los resultados obtenidos en la pregunta #4 no permiten calificar de manera adecuada a la metodología actual; sin embargo, será muy conveniente

capacitar de manera adecuada a los empleados que harán uso de la solución planteada, además se sugiere realizar el seguimiento para garantizar la correcta manipulación de la herramienta y realizar ajustes necesarios.

P5.- ¿Quién controla los accesos a otras áreas?

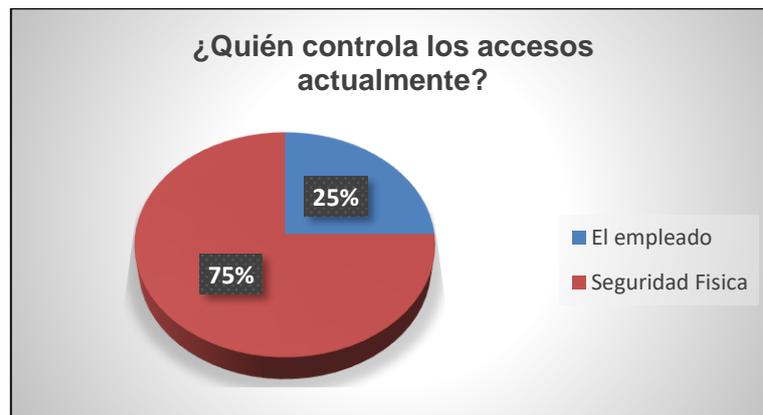
Tabla 12: Resultados de la entrevista (Pregunta #5)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
El empleado	4	25%
Seguridad Física	12	75%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 23: Resultados de la entrevista (Pregunta #5)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

En referencia a la consulta realizada con la finalidad de documentar quienes controlan los accesos en la empresa Rosero Telecomunicaciones, el 25% de empleados indica que ellos son quienes controlan los accesos a las oficinas; mientras que el 75% restante asegura que lo hace un agente de seguridad.

Análisis:

Los resultados dan a conocer que en ocasiones suele fallar el procedimiento de seguridad, y en ocasiones quienes permiten o niegan un acceso son los mismos empleados de la empresa. Dicho dato reafirma la necesidad de implementar una herramienta tecnológica que lleve a cabo esta actividad; con aquello se espera reducir a cero la probabilidad de errores en el cumplimiento de los procedimientos de seguridad para el control de accesos al edificio.

P6.- ¿Conoce los dispositivos Biométricos?

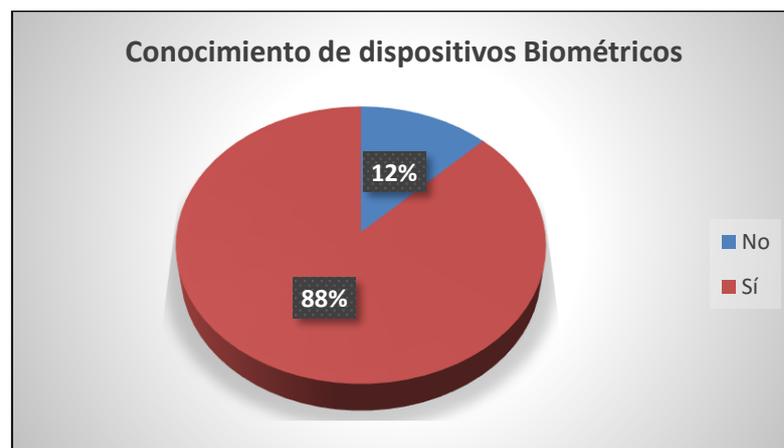
Tabla 13: Resultados de la entrevista (Pregunta #6)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
No	2	13%
Sí	14	88%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 24: Resultados de la entrevista (Pregunta #6)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

La pregunta da a conocer si el empleado conoce las tecnologías biométricas; es así que el 88% de los empleados Si conoce dicho tipo de

herramientas y es muy probable que ya estén familiarizados con las mismas. La diferencia desconoce la existencia de las mismas.

Análisis:

Es muy importante que los empleados ya estén familiarizados o al menos hayan visto en operación a los sistemas biométricos; aquello seguramente va a garantizar la aceptación del proyecto, además del correcto uso que al mismo se le vaya a dar.

P7.- ¿Cree que implementar un lector biométrico le dará mayor seguridad?

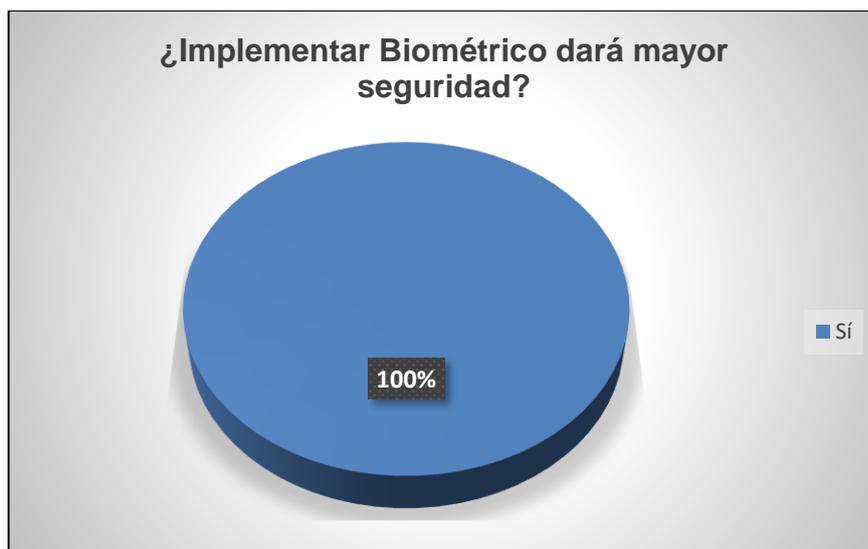
Tabla 14: Resultados de la entrevista (Pregunta #7)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Sí	16	100%
No	0	0%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 25: Resultados de la entrevista (Pregunta #7)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

Los 16 empleados de Rosero Telecomunicaciones respondieron de manera afirmativa con respecto a la interrogante respecto a la sensación de seguridad luego de la implementación de un dispositivo biométrico.

Análisis:

Durante la entrevista, se realizó una breve introducción con respecto a las bondades que prestan los dispositivos biométricos; así mismo, se les hizo conocer acerca de casos de éxito posteriores a la implementación de controles de acceso mediante dispositivos biométricos con lector de huella digital. La introducción mencionada, hizo posible que los empleados comparen el servicio actual versus la propuesta realizada.

P8.- ¿Usar un lector biométrico será una molestia?

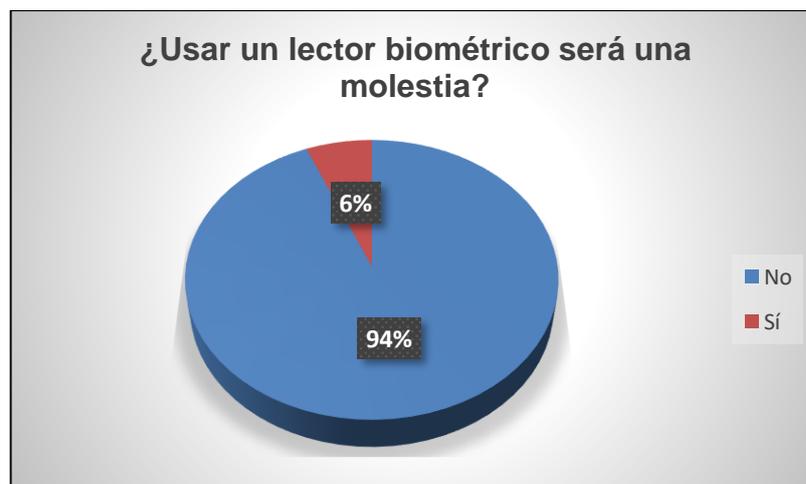
Tabla 15: Resultados de la entrevista (Pregunta #8)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
No	15	94%
Sí	1	6%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 26: Resultados de la entrevista (Pregunta #8)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

La Pregunta P8 consulta al usuario acerca de las molestias que podría causar el uso de un dispositivo biométrico en la empresa Rosero Telecomunicaciones. El 94% de los empleados se manifestó de forma negativa; es decir, no les causarían molestia alguna. El 6% restante; es decir 1 persona, indica que es muy probable que si ocasione molestias.

Análisis:

Los resultados analizados en referencia a la pregunta P8, permiten observar que va a existir muy buena aceptación por parte de los empleados de la empresa; es decir, el proyecto desde ese punto de vista será exitoso. Para la persona que no ve con optimismo la implementación de la solución propuesta; es probable que no conozca las ventajas de este tipo de soluciones o no ha sido informada acerca de casos de éxito.

Se recomienda realizar la respectiva inducción y capacitación al empleado.

Implementar un plan de capacitación al usuario, implica varias acciones de mejora que permitan cambiar la interpretación del usuario con respecto al uso de dispositivos biométricos con lector de huellas. Durante las capacitaciones se recomienda socializar con los usuarios los beneficios a mediano y largo plazo; como, por ejemplo: El ahorro que se verá traducido en reducción de gastos que a largo plazo implican otras inversiones y mejores oportunidades laborales para los empleados.

Es normal que los usuarios en general se sientan afectados cuando se realizan cambios que los muevan de su zona de confort; sin embargo, es propicio tener en cuenta que deben adaptarse a los cambios rápidamente, pues la empresa debe seguir creciendo en todos los ámbitos, y aquello incluye el crecimiento tecnológico.

A aquellos empleados que piensan de manera contraria se los denomina resilientes; es decir: Se adaptan a los cambios rápidamente y de manera positiva.

P9.- ¿Qué tipo de lector cree sería ideal para la empresa?

Tabla 16: Resultados de la entrevista (Pregunta #9)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Dactilar	3	19%
Huellas	13	81%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 27: Resultados de la entrevista (Pregunta #9)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

El 81% de las personas entrevistadas, coincide con la solución propuesta, mientras que el 19% (3 empleados) prefiere contar con un lector de tipo dactilar. A tomar en cuenta, durante la entrevista el empleado denota algo de incertidumbre al momento de dar su respuesta.

Análisis:

Según lo indicado en la interpretación, la mayoría de los empleados coincide con la solución propuesta; sin embargo, es probable que algunos no sepan la diferencia entre ambos tipos de dispositivos. Será necesario coordinar una capacitación con contenido más técnico con la finalidad de que sepan diferenciar ambos tipos de tecnología, conozcan su uso, además de las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

P10.- ¿Instalar un Biométrico será bien visto por los usuarios externos?

Tabla 17: Resultados de la entrevista (Pregunta #10)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
No	1	6%
Sí	15	94%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 28: Resultados de la entrevista (Pregunta #10)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

El 94% de los empleados cree que las personas externas (clientes en su mayoría), verán de buena forma la implementación de la solución propuesta; sin embargo, el 6% cree que para el usuario externo será indiferente; es decir, no le interesa la evolución tecnológica de Rosero Telecomunicaciones.

Análisis:

Durante la entrevista, y corroborando las respuestas de los empleados, se notó cierto nivel de satisfacción por parte de los empleados, pues a más de

trabajar en un lugar agradable, los usuarios externos (clientes) se verán impresionados con la implementación de la solución.

Siendo Rosero Telecomunicaciones, una empresa de tecnología; será importante implementar soluciones que logren automatizar ciertos procesos como el del control de accesos.

P11.- ¿Está de acuerdo en utilizar un lector biométrico en la empresa para el control de accesos entre áreas?

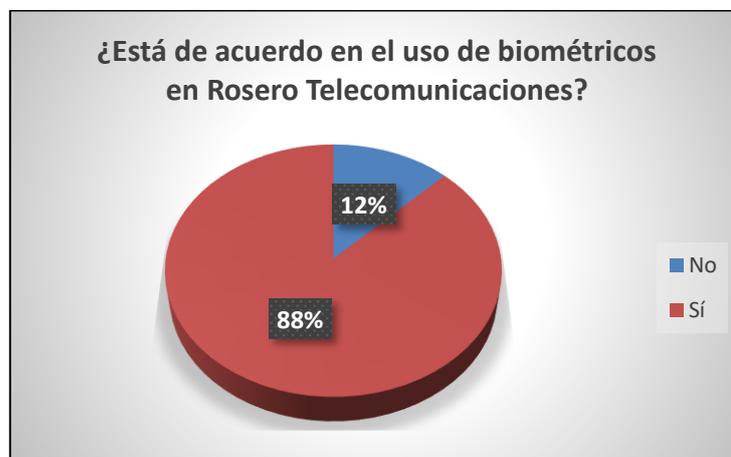
Tabla 18: Resultados de la entrevista (Pregunta #11)

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
No	2	13%
Sí	14	88%
Total general	16	100%

Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Figura 29: Resultados de la entrevista (Pregunta #11)



Elaborado por: Mirla Tola

Fuente: Entrevista a los empleados de Rosero Telecomunicaciones.

Interpretación:

Finalmente, para reafirmar las preguntas ya realizadas se consulta al empleado con respecto a si está de acuerdo con implementar y utilizar el lector de huellas como herramienta para la automatización de los controles

de accesos, 88% indica que está completamente de acuerdo. El 12% restante indica que no está de acuerdo.

Análisis:

Si el 88% de los empleados está de acuerdo con la solución propuesta, la operación del proyecto estará garantizada, logrando automatizar un proceso que en la actualidad se realiza manualmente y/o con ayuda de personas externas que en ocasiones no cumplen con los procedimientos de seguridad.

Los empleados que respondieron de manera negativa, deben recibir una capacitación inicialmente de seguridad y control de accesos, posteriormente una charla acerca de las ventajas del uso de dispositivos biométricos para el control de accesos.

4.2 Desarrollo de la Propuesta

4.2.1 Propuesta

Se propone realizar el levantamiento de información e implementación de un Lector Biométrico de huellas para el control de accesos en la empresa Rosero telecomunicaciones.

La propuesta implica realizar el estudio de factibilidad, levantamiento de usuarios, cargos y accesos a las distintas áreas mediante el software del dispositivo biométrico.

4.2.2 Fundamentación

De acuerdo a lo indicado en capítulos anteriores, una vez aprobada la implementación la empresa realizará un importante desembolso económico, el cual debe ser considerado como una inversión, dado que la misma sería recuperada a mediano plazo. En la actualidad, el control de accesos es supervisado por agentes de seguridad física o en su defecto por los mismos empleados; lo cual no es óptimo y se contrapone con los principios de la seguridad y control.

Con la implementación de los lectores biométricos lectores de huellas, será posible reducir la cantidad de agentes de seguridad y sus actividades podrán ser combinadas con otras como por ejemplo el servicio al cliente.

4.2.3 Estudio de factibilidad

En todo proyecto es importante se tome en cuenta los tres principales aspectos que garantizan el éxito de un proyecto, los mismos que son:

Factibilidad Técnica

Le corresponde evaluar si la organización puede implementar recursos tecnológicos que garanticen la óptima operación del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto en curso, se ha evaluado el equipo biométrico lector de huellas y el modelo propuesto (ZKAccess3.5) cumple con las especificaciones técnicas requeridas por el negocio.

El software de administración del equipo es instalable en equipos con sistemas operativos Windows, el uso de un motor de base de datos no es obligatorio; sin embargo, el sistema se puede integrar con bases de datos SQL Server, que posteriormente podrían hacer un match con otros sistemas de la empresa.

Las especificaciones técnicas del equipo no son complejas y la infraestructura actual de la empresa si permite implementar esta solución.

Factibilidad Económica

La empresa posee los recursos económicos suficientes para realizar la adquisición de elementos de hardware y de más materiales previo a la instalación de los equipos. La propuesta de implementación contempla un valor de \$1,150 de acuerdo a lo detallado en la [Tabla 21](#) de la sección Presupuesto.

Es necesario tomar en cuenta que realizar un desarrollo propio, implicaría mayor tiempo y costos adicionales propios del ciclo de vida de un desarrollo de software

En la [Tabla 21](#) se hace referencia a la necesidad de contar con un computador desde donde se realizará la administración del software; para este efecto no es necesario contar con un equipo de cómputo que cuente con características especiales de mayor costo.

El costo de implementación de la solución justifica la factibilidad desde el punto de vista económico, tomando en cuenta el ahorro inmediato que representa ya no contar con un agente de seguridad. El costo de un punto con un agente de seguridad es aproximadamente \$1000, con lo cual la inversión se vería recuperada en 2 meses.

Factibilidad Operativa

Operativamente, la empresa luego de realizar la implementación debe realizar pocos cambios en la operación del negocio; pues, únicamente se prevé realizar un plan de capacitación para el uso del lector biométrico.

Es válido recordar que la implementación de 1 lector de huellas implicará realizar cambios en la seguridad de la empresa.

Adicional a lo indicado, en el cuestionario se realizaron varias preguntas orientadas a evaluar el grado de satisfacción por parte de los clientes con respecto a la solución propuesta.

4.2.4 Alcances de la propuesta

Los alcances de una propuesta delimitan hasta donde llega un proyecto; es allí donde se debe detallar de manera explícita que se hará y sobre todo que no. En TI, los alcances permiten desarrollar de manera directa los objetivos específicos de un proyecto; por ejemplo: Módulos a desarrollar, ¿Se realizará o no la instalación de equipos?, etc.

Para el desarrollo del proyecto en curso, la solución propuesta contempla las siguientes actividades:

Tabla 19: Alcances de la propuesta

#	Alcance	Observación
1	Instalación de punto eléctrico y de datos.	No aplica
2	Instalación física del equipo.	Si aplica
3	Instalación de Software Administrativo.	Si aplica
4	Configuración del Software, parámetros de grupos de usuarios y empresa.	Si aplica
5	Capacitación a usuarios técnicos.	Si aplica
6	Configuración de Reportes	Si aplica

Fuente: Mirla Tola
Elaborado por: Mirla Tola

4.3 Restricciones del proyecto

Las restricciones de un proyecto contemplan describir de manera clara y precisa que aspectos no estarán incluidos durante el desarrollo de un proyecto.

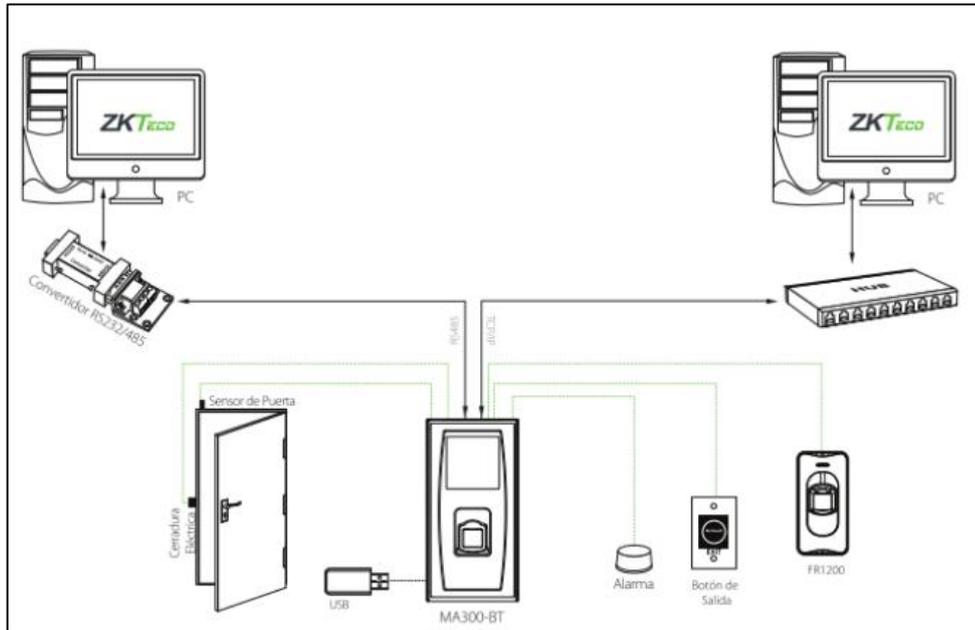
Para el caso del proyecto en curso, la solución propuesta no contempla lo siguiente:

- Tendido de tuberías eléctricas y de datos
- Instalación física de puertas
- Calibración de puertas con topes magnéticos
- Instalación de punto eléctrico estabilizado.
- Instalación de punto de datos
- Desarrollo de aplicaciones paralelas al software original.
- Integraciones con otras plataformas tecnológicas.
- Desarrollo de módulos adicionales para el software (Debido a que es un software comercial provisto por el fabricante del biométrico.

4.4 Diagrama de la solución propuesta

La solución propuesta se resume con el siguiente diagrama:

Figura 30: Diagrama de la solución propuesta



Fuente: (Configuración MA300-BT)

La solución propuesta comprende el uso de un dispositivo biométrico con lector de huellas, el cual se conecta a la red interna (LAN) y utiliza TCP/IP como protocolo de comunicación.

Según explica el diagrama de la Figura No. 19, el equipo de acuerdo a la configuración realizada, envía una señal de apertura hacia la puerta de acceso según corresponda a los parámetros configurados en el equipo.

La aplicación utilizada para realizar la administración se denomina ZKTeco, la cual permite agregar varios equipos biométricos mediante el escaneo de la red, los cuales realizarán las validaciones de accesos hacia la base de datos de la aplicación.

Como medida de contingencia, también es posible para la solución planteada, es posible instalar un botón de emergencias, el cual va a permitir abrir la puerta de forma manual.

4.5 Especificaciones

Tabla 20: Especificaciones Técnicas del Biométrico

Capacidad de Huellas Digitales	1.500 Plantillas
Capacidad de Eventos	100.000
Capacidad de Tarjetas	10.000
Plataforma de Hardware	ZEM720
Sensor	Sensor Óptico ZK
Comunicación	RS485, TCP/IP, USB-Host, Bluetooth
Interfaz de Control de Acceso	Cerradura Eléctrica, Sensor de Puerta, Botón de Salida, Alarma
Wiegand	Entrada y Salida
Funciones Estándar	Lector RS485, Zona de Tiempo, Grupos, Modo Coacción, Anti-Passback
Funciones Opcionales	MIFARE, Teclado externo USB, Multi-Verificación
Pantalla	N/A
Fuente de Alimentación	12V DC
Temperatura de Operación	-10°C hasta 60°C
Humedad de Operación	10% hasta 90%
Índice de Protección	IP65
Dimensiones	73x148x34.5
Peso Bruto	1.15 Kg

Fuente: (Configuración MA300-BT)

Elaborado por: Mirla Tola

4.5.1 Requisitos para la operación

Para la correcta operación de la solución, es necesario contar con los siguientes pre-requisitos:

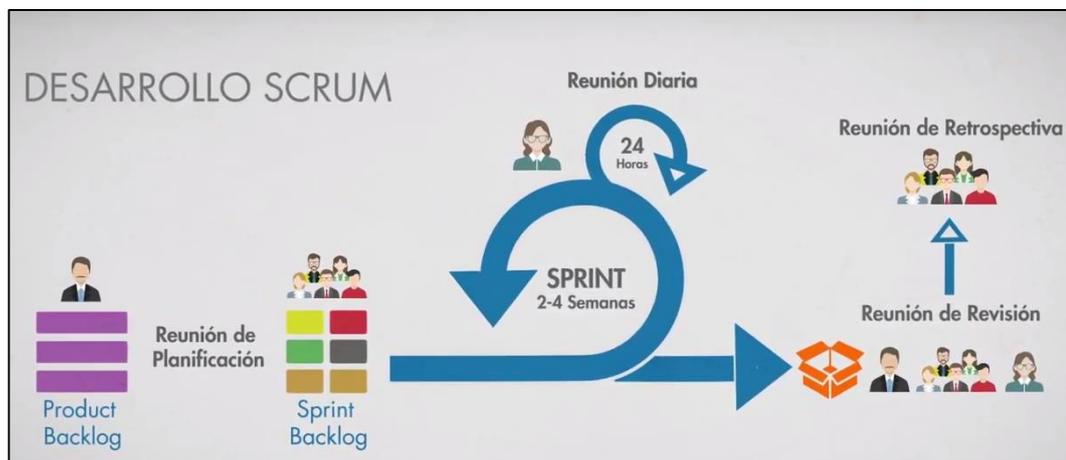
- Sistema operativo Windows 7 / 8 / 8.1 / 10 para 32 y 64 Bits.
- Base de datos predeterminada: Microsoft Access o MS SQL Server 2005 / 2008 (excepto versiones R2).
- En caso de utilizar MS SQL Server, será necesario instalar la aplicación en el mismo equipo donde reposa la base de datos
- Conexión a una red LAN; soporta DHCP, aunque se recomienda una dirección IP estática.

- Tomacorriente regulado (se recomienda conexión al UPS).

4.5.2 Metodologías para el desarrollo e implementación de proyectos

Se considera para la elaboración y seguimiento del proyecto una metodología que permite realizar evaluaciones durante el desarrollo del mismo. La metodología elegida para el proyecto en curso es SCRUM, conocida y empleada como metodología ágil para el desarrollo de proyectos.

Figura 31: Esquema Metodología SCRUM



Fuente: (Partes del trabajo SCRUM, 2019)

Según publica el portal www.obs-edu.com: “SCRUM es una metodología muy útil en espacios donde los grupos de trabajo tienen dificultades para operar y emprender acciones necesarias que le lleven a objetivos comunes” (Partes del trabajo SCRUM, 2019).

Una de las principales ventajas de la metodología SCRUM es que “las tareas del proyecto se realizan en entregas parciales y regulares” (Partes del trabajo SCRUM, 2019).

4.6 Presupuesto

A continuación, se detalla el presupuesto requerido para la implementación de la solución propuesta, que consiste en la instalación y configuración de un dispositivo biométrico para el control de accesos en la empresa Rosero Telecomunicaciones.

Tabla 21: Presupuesto Implementación Sistema Biométrico

1	Lector Biométrico Marca: ZKTeco Modelo: MA300BT	\$ 130,00
1	Computadora Sistema Operativo: Windows 7 / 8 / 8.1 o 10 Memoria RAM 4 GB Disco Duro 500 GB	\$ 750,00
1	Punto de Datos	\$ 70,00
1	Punto Eléctrico	\$ 35,00
1	Instalación & Configuración Sistema Biométrico	\$ 150,00
Total =====>		\$ 1.135,00

Elaborado por: Mirla Tola

Las actividades relacionadas con la adquisición de los equipos y/o materiales necesarios para la instalación de los equipos se encuentran detalladas en el cronograma de actividades.

En el presupuesto se detalla la necesidad de contar con una computadora, la cual debe alojar la base de datos en caso que la empresa no cuente con la misma; sin embargo, debido a que la empresa por el momento no desea integrar los registros con sus sistemas, se propone utilizar la base de datos nativa que se instala durante el despliegue del software.

4.7 Cronograma de Actividades

	Mc de tar	Task Name	Duraci	Comienzo	Fin	% completado	Nombres de los recursos
🔻	🌟	▶ INSTALACIÓN DE BIOMÉTRICO ROSERO TELECOMUNICACIONES	118 días	lun 15/4/19	mié 25/9/19	92%	
✓	🌟	▶ ANTEPROYECTO	36 días	lun 15/4/19	lun 3/6/19	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
✓	📄	Estudio de Factibilidad	1 día?	lun 15/4/19	lun 15/4/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Análisis de Muestras	5 días?	lun 6/5/19	vie 10/5/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Elaboración de documento del Anteproyecto	5 días?	lun 13/5/19	dom 19/5/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Aprobación del Anteproyecto	4 días?	mar 21/5/19	vie 24/5/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Reunión Inicial con Tutor para revisión de Anteproyecto	5 días	lun 26/2/18	vie 2/3/18	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
🔻	🌟	▶ DOCUMENTO DE PROYECTO	71 días	mar 4/6/19	mar 10/9/19	94%	Mirla Tola
✓	📄	▶ Redacción Capítulo I	4 días	mar 4/6/19	vie 7/6/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Planteamiento del problema	2 días	mar 4/6/19	mié 5/6/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Objetivos	1 día	mié 5/6/19	mié 5/6/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Introducción	2 días	mié 5/6/19	jue 6/6/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Justificación del Tema	1 día	jue 6/6/19	jue 6/6/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Tutoría	1 día	vie 7/6/19	vie 7/6/19	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
✓	🌟	▶ Redacción Capítulo II	42 días	lun 10/6/19	mar 6/8/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Fundamentación Teórica	20 días	lun 10/6/19	vie 5/7/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Antecedentes de estudio	2 días	lun 8/7/19	mar 9/7/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Definiciones Conceptuales	7 días	vie 12/7/19	lun 22/7/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Fundamentación Legal	10 días	mar 23/7/19	lun 5/8/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Tutoría	1 día	mar 6/8/19	mar 6/8/19	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
✓	🌟	▶ Redacción Capítulo III	7 días	mié 7/8/19	jue 15/8/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Metodología	1 día	mié 7/8/19	mié 7/8/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Diseño de la Investigación	1 día	mié 7/8/19	mié 7/8/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Población y Muestra	1 día	mié 7/8/19	mié 7/8/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Definición y Análisis de Requerimiento	3 días	jue 8/8/19	lun 12/8/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Tutoría	1 día	mar 13/8/19	mar 13/8/19	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
✓	📄	Análisis de Factibilidad	1 día	mié 14/8/19	mié 14/8/19	100%	Mirla Tola
✓	📄	Entregables del proyecto	1 día	mié 14/8/19	mié 14/8/19	100%	Mirla Tola
✓	🌟	Tutoría	1 día	jue 15/8/19	jue 15/8/19	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis

	Mc de tar	Task Name	Duraci	Comienzo	Fin	% completado	Nombres de los recursos
		INSTALACIÓN DE BIOMÉTRICO ROSERO TELECOMUNICACIONES	118 días	lun 15/4/19	mié 25/9/19	92%	
		▶ ANTEPROYECTO	36 días	lun 15/4/19	lun 3/6/19	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
		▶ DOCUMENTO DE PROYECTO	71 días	mar 4/6/19	mar 10/9/19	94%	Mirla Tola
		▶ Redacción Capitulo I	4 días	mar 4/6/19	vie 7/6/19	100%	Mirla Tola
		▶ Redacción Capitulo II	42 días	lun 10/6/19	mar 6/8/19	100%	Mirla Tola
		▶ Redacción Capitulo III	7 días	mié 7/8/19	jue 15/8/19	100%	Mirla Tola
		▶ Redacción Capitulo IV	20 días	jue 15/8/19	mié 11/9/19	80%	Mirla Tola
		Análisis e Interpretación de Resultados	7 días	jue 15/8/19	vie 23/8/19	100%	Mirla Tola
		Desarrollo de la propuesta	4 días	jue 15/8/19	mar 20/8/19	100%	Mirla Tola
		Alcances y restricciones	1 día	mié 21/8/19	mié 21/8/19	100%	Mirla Tola
		Diagramas	3 días	mié 21/8/19	vie 23/8/19	100%	Mirla Tola
		Especificaciones	2 días	sáb 24/8/19	lun 26/8/19	60%	Mirla Tola
		Tutoria	1 día	sáb 24/8/19	sáb 24/8/19	100%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
		Metodología de desarrollo	1 día	dom 25/8/19	dom 25/8/19	100%	Mirla Tola
		Presupuesto	1 día	dom 25/8/19	dom 25/8/19	100%	Mirla Tola
		Tutoria	1 día	sáb 31/8/19	sáb 31/8/19	0%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
		Tutoria	1 día	mié 4/9/19	mié 4/9/19	0%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
		Tutoria	1 día	mié 11/9/19	mié 11/9/19	0%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
		Conclusiones y Recomendaciones	1 día	mié 11/9/19	mié 11/9/19	0%	Mirla Tola
		Afinamiento del documento de Tesis	1 día	mié 11/9/19	mié 11/9/19	90%	Mirla Tola
		▶ Aprobación del Tutor	3 días	mié 11/9/19	vie 13/9/19	0%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
		Validación en Urkund	3 días	mié 11/9/19	vie 13/9/19	0%	Mirla Tola;Tutor de Tesis
		▶ IMPLEMENTACIÓN	72 días?	mar 4/6/19	mié 11/9/19	89%	Mirla Tola
		Análisis del Requerimiento	5 días	mar 4/6/19	lun 10/6/19	100%	Mirla Tola
		Elección del Dispositivo Biométrico	7 días	lun 10/6/19	mar 18/6/19	100%	Mirla Tola
		Cotización de Equipo	7 días	mié 19/6/19	jue 27/6/19	100%	Mirla Tola
		Aprobación de Presupuesto de Instalación	5 días	jue 27/6/19	mié 3/7/19	100%	Mirla Tola
		Instalación y Pruebas	2 días	lun 23/9/19	mar 24/9/19	0%	Mirla Tola
		Capacitación	1 día	mié 25/9/19	mié 25/9/19	0%	Mirla Tola

4.8 Diagramas de la solución propuesta

A continuación, se describen los siguientes diagramas que servirán de guía general para la documentación del proyecto.

4.8.1 Diagrama de Casos de Uso

La siguiente tabla, describe las figuras utilizadas para el diagrama UML de casos de uso; dichos diagramas tienen como finalidad explicar de manera gráfica la interacción entre un usuario (Actor) y un proceso (caso).

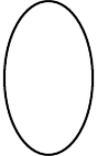
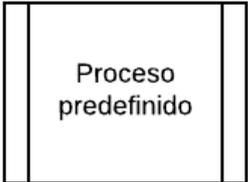
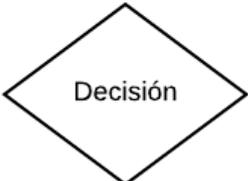
Tabla 22: Simbología de diagrama de casos de uso	
Instalación de un sistema de seguridad por biométrico para el control de acceso restringido a las oficinas de la compañía Rosero Telecomunicaciones	
	Simbología del Actor
	Simbología del Caso de uso
	Simbología del Contenedor
	Función Flecha
Elaborado por: Mirla Tola Fuente: Varios Autores	

Tabla 23: Casos de uso para la operación del control de acceso restringido a las oficinas de la compañía Rosero Telecomunicaciones

FECHA DE CREACION: Año 2019	Elaborado por: Mirla Tola Fuente: Propia
NOMBRE DEL SISTEMA: ZKAccess3.5 Security System	
NARRATIVA	
Actores:	
Empleado (usuario final)	
Casos de uso:	
<ul style="list-style-type: none"> • El empleado posiciona de su dedo en el lector Biométrico de huellas. • El lector biométrico captura la huella del empleado. • El sistema autentica la huella con la base de datos del sistema • El sistema valida niveles de acceso • Se abre o mantiene cerrada la puerta según este configurado el acceso al área. 	
DIAGRAMA	
<pre> graph LR Empleado[Empleado] --> Autenticar((Autenticar)) Autenticar <--> ValidarAccesos((Validar Accesos)) ValidarAccesos --- Note[validación hacia la BDD] Autenticar --> AbrirPuerta((Abrir Puerta)) </pre>	

Tabla 24: Casos de uso Administración del módulo ZKAccess3.5 Security System	
FECHA DE CREACION: Año 2019	Elaborado por: Mirla Tola
NOMBRE DEL SISTEMA: ZKAccess3.5 Security System	Fuente: Propia
NARRATIVA	
Actores: Administrador de la Plataforma	
Casos de uso:	
<ul style="list-style-type: none"> • El Administrador ingresa credenciales en el Login. • El sistema valida credenciales • El sistema otorga o niega el acceso al módulo de administración • El administrador configura dispositivos • El administrador registra o edita al personal de la empresa • El administrador registra jornadas laborales normales. • El administrador registra días festivos. • El administrador configura puertas. • El administrador configura niveles de acceso. • El administrador genera reportes según sean requeridos. 	
DIAGRAMA	
<pre> graph TD Actor[Administrador de la Plataforma] UC1(Acceso al Sistema Administrativo) UC2(Autenticar) UC3(Configurar Dispositivos) UC4(Configurar Personal) UC5(Configurar Horarios) UC6(Configurar Días Festivos) UC7(Configurar Puertas) UC8(Configurar Niveles de Acceso) UC9(Reportes) UC10(Validar Accesos) Actor --> UC1 Actor --> UC2 Actor --> UC3 Actor --> UC4 Actor --> UC5 Actor --> UC6 Actor --> UC7 Actor --> UC8 Actor --> UC9 UC2 -.-> UC10 UC10 --> UC1 </pre>	

4.8.2 Diagramas de Flujo

Tabla 25: Simbología para Diagramas de Flujo de datos	
FECHA DE CREACION: Año 2019	Elaborado por: Mirla Tola Fuente: Propia
NOMBRE DEL SISTEMA: ZKAccess3.5 Security System	
SIMBOLOGIA PARA DIAGRAMAS DE FLUJO	
SIMBOLO	NOMENCLATURA
 <p>INICIO / FIN</p>	Símbolo que indica inicio o finalización de un flujo de datos
 <p>Proceso</p>	Simboliza proceso u actividad
 <p>Proceso predefinido</p>	Representa procesos ya definidos y que no varían en el tiempo
 <p>Decisión</p>	Se utiliza para representar una bifurcación o condición. Tiene 2 salidas: Por verdad, por negación
 <p>Base de datos</p>	Símbolo para representar almacenamiento o interacción con una base de datos

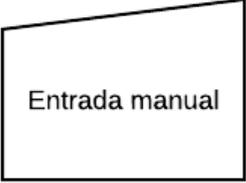
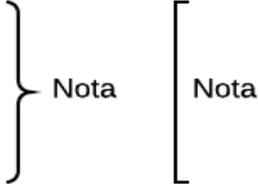
 <p>Entrada manual</p>	<p>Representa una actividad realizada de forma manual; por ejemplo: El ingreso de una huella</p>
 <p>Documento</p>	<p>Símbolo que representa la salida de información en forma de un documento</p>
 <p>Nota Nota</p>	<p>Permite agregar notas en un bloque de diagramas de flujo</p>
	<p>Líneas que indican la orientación del flujo de los procesos.</p>

Tabla 26: Diagrama de Flujo Autenticación mediante Biométrico

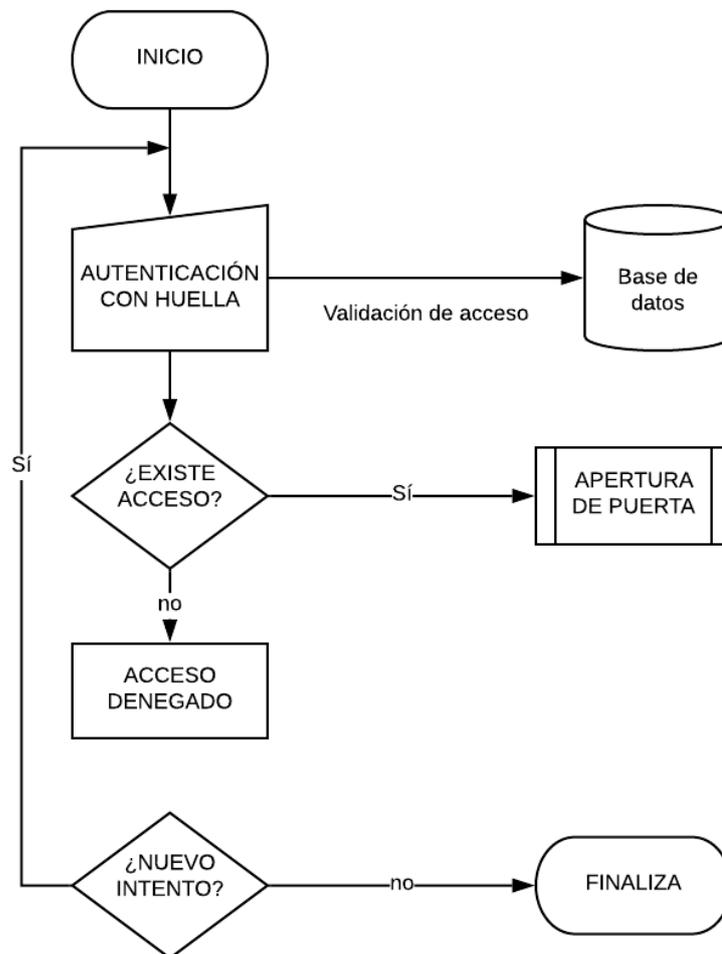
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

Diagrama de Flujo: Proceso de Autenticación con lector Biométrico



Narrativa:

- El usuario se acerca al lector biométrico y coloca y dedo en el lector.
- El lector captura la huella y la envía al sistema; el cual valida la existencia del usuario con su respectivo permiso de acceso.
- Si existe acceso, el sistema envía una señal de apertura a la puerta
- Si no existe acceso el usuario debe decidir si reintenta o se retira.

Tabla 27: Diagrama de Flujo Administración del ZKAccess Security System

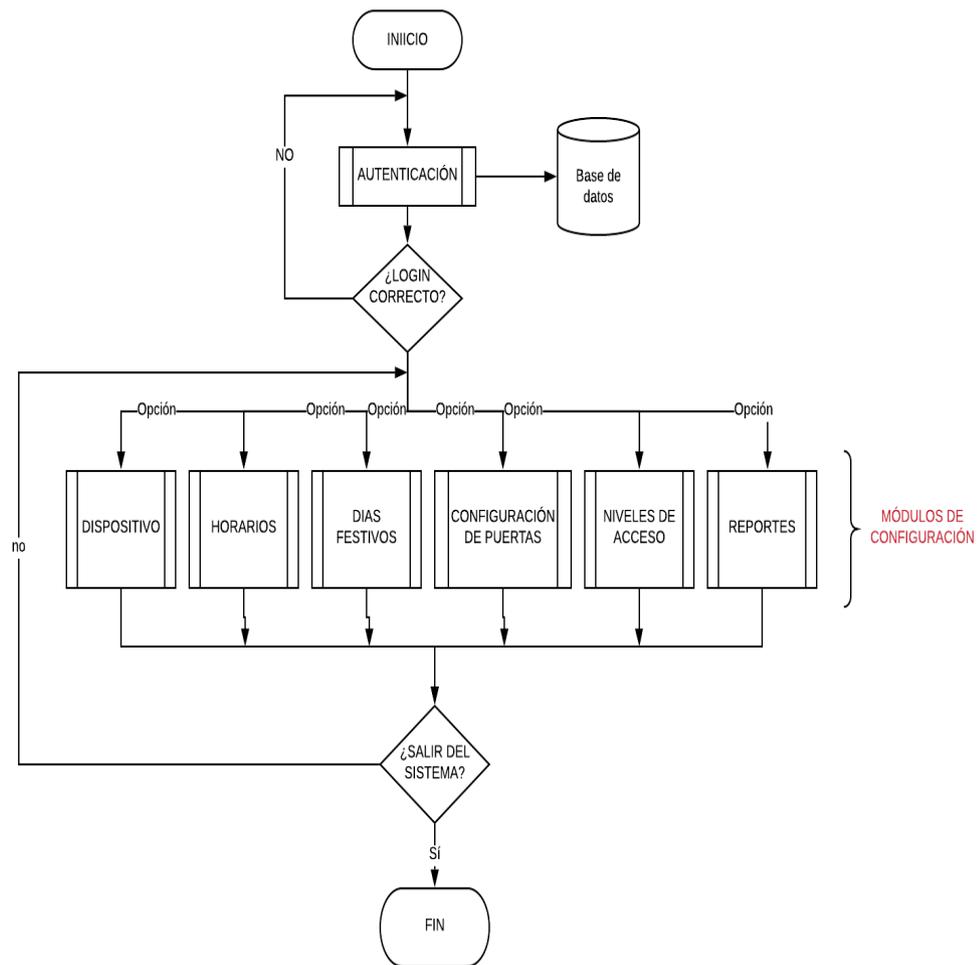
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

Diagrama de Flujo: Administración ZKAccess Security System



Narrativa:

- Se inicia la aplicación web para la configuración y administración del sistema de Control de Accesos.
- Se ingresa usuario y contraseña.
- Si las credenciales son correctas, se carga la pantalla principal, desde donde se debe escoger el módulo de configuración requerido.
- Una vez culminada la configuración o administración, se puede salir de la aplicación.

4.8.3 Diagrama HIPO

Tabla 28: Diagrama HIPO del módulo de Administración ZKAccess Security System	
FECHA DE CREACION: Año 2019	Elaborado por: Mirla Tola
NOMBRE DEL SISTEMA: ZKAccess3.5 Security System	Fuente: Propia
Diagrama HIPO	
<pre> graph TD A[Autenticación] --- B[Selección del módulo de configuración] A --- C[Ingreso de Personal] A --- D[Generación de Reportes] C --- E[Configurar dispositivo Biométrico] C --- F[Configurar Horarios] C --- G[Horarios de Trabajo normales] C --- H[Configurar Dias Festivos] F --- I[Configurar Niveles de Acceso] F --- J[Generación de Reportes] </pre>	
<p>Narrativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> La aplicación ZKAccess permite realizar la configuración y administración del sistema de control de accesos, cuenta con 8 módulos: <ul style="list-style-type: none"> Autenticación Ingreso del Personal Horarios Días Festivos Configuración de Puertas Niveles de Acceso Monitoreo en tiempo real Reportes 	

4.8.4 Diagrama IPO

Tabla 29: Diagrama IPO del módulo de Administración ZKAccess Security System	
FECHA DE CREACION: Año 2019	Elaborado por: Mirla Tola Fuente: Propia
NOMBRE DEL SISTEMA: ZKAccess3.5 Security System	
Diagrama IPO	
<u>ENTRADAS:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de Huella dactilar en el lector Biométrico 	
<u>PROCESOS:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Validación de huella contra la Base de datos • Validación de Accesos (Tipo de acceso, días y horarios, días festivos) 	
<u>MÓDULOS DE REFERENCIA:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Validación de autenticación • Personal • Horarios • Días Festivos • Niveles de Acceso 	
<u>SALIDAS:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Apertura de puerta 	
Narrativa:	
<ul style="list-style-type: none"> • El diagrama permite observar la operación desde la perspectiva de procesos: IN – PROCESS – OUT, que módulos intervienen durante el uso de la solución propuesta. 	

4.9 Base de datos

El software de administración para el dispositivo biométrico marca ZKTeco, modelo MA300BT se denomina ZKAccess3.5 Security System. Durante el proceso de instalación es posible seleccionar que tipo de base de datos será utilizada; el sistema permite escoger entre dos modelos:

- Base de datos propia de la aplicación basada en MS Access.
- MS SQL Server 2005/2008 excepto versiones R2.

En caso de hacer uso de MS SQL Server, el fabricante recomienda instalar la aplicación en el mismo equipo donde se encuentra alojada la base de datos.

4.10 Proceso de configuración

Para ejecutar el proceso de configuración del sistema es necesario tomar en cuenta los siguientes pre-requisitos:

- Contar con la instalación física del lector Biométrico ZKTeco, modelo MA300BT.
- Realizar interconexión entre el lector y el sistema de apertura para la puerta.
- Contar con el punto eléctrico y de datos.
- Configurar parámetros de red en el equipo biométrico.
- Elegir sistema de base de datos.
- Elegir equipo donde será instalada la aplicación ZKAccess3.5 System Security.
- Contar con los datos de los empleados para el ingreso a la aplicación.
- Conocer los parámetros de configuración en cuanto a: Personas, accesos, horarios, días festivos.

Una vez instalado el equipo será necesario realizar la captura de las huellas de cada usuario que hará uso del sistema.

Tabla 30: Interfaz de Acceso al sistema ZKAccess3.5 System Security

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

INGRESO AL SISTEMA (LOGIN)

The screenshot shows the login page for ZKAccess. It features a green header with the 'ZKAccess' logo and a close button. The main content area is light gray and contains two input fields. The first field is for the username, with 'admin' entered and a red asterisk to its right. The second field is for the password, with '*****' entered and a red asterisk to its right. Below the password field is a checkbox labeled 'Recordarme'. At the bottom center is a green button labeled 'Inicio de Sesión'.

Narrativa:

- La pantalla descrita, permite realizar el ingreso de credenciales de acceso a la aplicación ZKAccess.
- El usuario y contraseña por defecto es: admin/admin

Tabla 31: Interfaz Menú Principal ZKAccess

FECHA DE CREACION: Año 2019	Elaborado por: Mirla Tola Fuente: Propia
NOMBRE DEL SISTEMA: ZKAccess3.5 Security System	

MENÚ PRINCIPAL



Narrativa:

- La pantalla descrita, permite realizar la configuración y posterior administración del Sistema de Control de Accesos.
- La pantalla descrita permite acceder a varios parámetros requeridos para la operación del Sistema.
- La configuración de dispositivo, horarios, días festivos y configuración de puertas solo se requiere hacerlo una vez.
- El interfaz en mención permite realizar monitoreo en tiempo real y generar reportes que podrían ser necesarios para la gestión de administración del sistema.

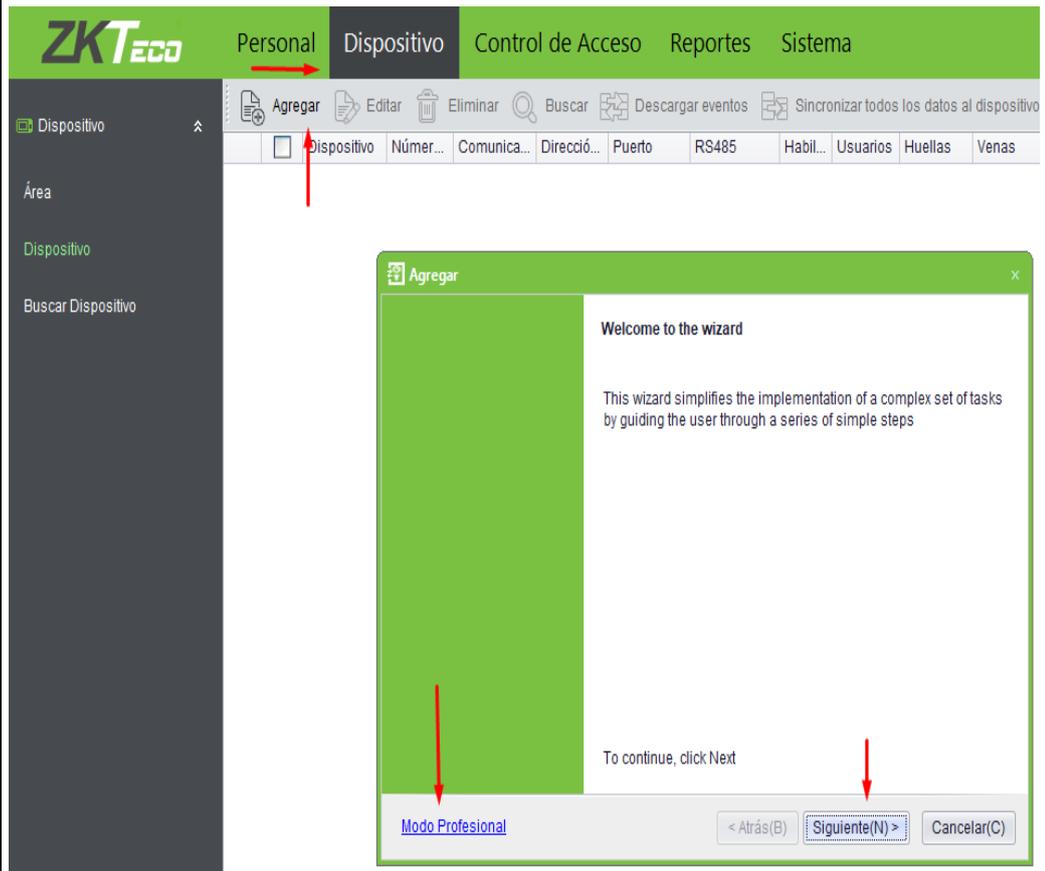
Tabla 32: Interfaz Configuración del Dispositivo Biométrico

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola
Fuente: Propia

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

CONFIGURACIÓN DEL DISPOSITIVO



Narrativa:

- La pantalla descrita, permite realizar ingresar a la configuración del lector biométrico en modo avanzado
- Se debe dar clic en el botón AGREGAR
- Dar Clic en el botón MODO PROFESIONAL

Tabla 33: Interfaz Configuración de nombres e IP

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

CONFIGURACIÓN DEL DISPOSITIVO: NOMBRES Y DIRECCIÓN IP

The screenshot shows the ZKTeco software interface. The main menu includes 'Personal', 'Dispositivo', 'Control de Acceso', 'Reportes', and 'Sistema'. The 'Dispositivo' menu is active, showing options like 'Agregar', 'Editar', 'Eliminar', 'Buscar', 'Descargar eventos', and 'Sincronizar todos los dispositivos'. A table below the menu lists device details: 'Dispositivo', 'Número...', 'Comunica...', 'Dirección...', 'Puerto', 'RS485', 'Habil...', 'Usuarios', and 'H'. The 'Agregar' dialog box is open, displaying the 'Parámetros básicos' section. The fields are: 'Nombre del dispositivo' (INGRESO PRINCIPAL), 'Contraseña de comunicación' (empty), 'Tipo de panel' (Panel de 1 Puerta), 'Utilizar como panel de 2 puertas' (unchecked), 'Sincronizar fecha y hora al agregar' (checked), 'Área' (Area Name), 'Eliminar los datos del dispositivo al agregar' (checked), 'Modo de comunicación' (TCP/IP selected, RS485 unselected), 'Dirección IP' (192.168.10.30), and 'Puerto' (4370). At the bottom, there are buttons for 'Modo de Asistente', 'Probar Conexión', 'Guardar y continuar', 'OK', and 'Cancelar'.

Narrativa:

- La pantalla descrita, permite agregar un nombre al dispositivo
- Seleccionar el tipo de panel entre: 1, 2 o más puertas.
- Ingresar dirección IP asignada al lector biométrico.
- Guardar y Cerrar la pantalla.

Tabla 34: Interfaz Creación de Usuarios

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

CREACIÓN DE USUARIOS

The screenshot displays the ZKTeco user management interface. At the top, there are navigation tabs: Personal, Dispositivo, Control de Acceso, Reportes, and Sistema. Below this is a toolbar with actions like Agregar, Editar, Eliminar, and a search function. A table lists existing users:

ID de usuario	Nombre	Apellido	Número de t...	No. de depa...	Departame...	Género	Huellas v10	Huellas v9
915430600	CARLOS	TOLA		3	D-ADMINIST...	Masculino	0	0
915430608	MIRLA	TOLA		3	D-ADMINIST...	Femenino	0	0
915430610	KATHERINE	ALCIVAR		2	D-BODEGA	Femenino	0	0

An 'Agregar' modal window is open, showing the 'Información Personal' tab. It contains the following fields:

- ID de usuario: 915430609
- Nombre: REBECA
- Apellido: PALACIOS
- Género: Femenino
- Contraseña: *****
- Email: rebeca.palacios@gr
- Departamento: D-BODEGA
- Número de tarjeta: [Empty]
- Tel. móvil: [Empty]
- Fecha de Empleo: 2017-06-05
- Fecha de Nacimiento: 2019-08-23
- Privilegio: Usuario
- Registrar huellas: Sensor de Huella USB, Dispositivo

Buttons at the bottom of the modal include 'Guardar y continuar', 'OK', and 'Cancelar'. A 'Examinar' button is also present next to a placeholder for a user photo.

Narrativa:

- La pantalla descrita, permite crear a los usuarios que forman parte de la nómina y que van a tener acceso a los distintos departamentos.
- En la siguiente sección se visualizará la asignación de permisos de acceso.

Tabla 35: Interfaz Creación de Usuarios – Niveles de Acceso

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

CREACIÓN DE USUARIOS – NIVELES DE ACCESO

The screenshot displays the ZKTeco user creation interface. The top navigation bar includes 'Personal', 'Dispositivo', 'Control de Acceso', 'Reportes', and 'Sistema'. The left sidebar shows 'Personal', 'Departamentos', 'Usuarios', and 'Registro de tarjetas'. The main content area is titled 'Agregar' and has three tabs: 'Información Personal', 'Detalles', and 'Niveles de acceso'. A red arrow points to the 'Niveles de acceso' tab. Below the tabs, there are two tables: 'Nivel de Acceso' and 'Niveles de acceso seleccionados'. The 'Nivel de Acceso' table has columns for 'Nombre' and 'Horario'. The 'Niveles de acceso seleccionados' table has columns for 'Nombre de niv...' and 'Horario de acce...'. Between the tables are navigation buttons: '>>', '>', '<', and '<<'. Below the tables is a form with the following fields: 'Grupo Multi-Usuario' (dropdown menu with 'Administración' selected), 'Establecer validez' (checkbox checked), 'Fecha inicial' (dropdown menu with '2019-08-23' selected), and 'Fecha final' (dropdown menu with '2019-08-23' selected). At the bottom right, there are three buttons: 'Guardar y continuar', 'OK', and 'Cancelar'. A red box highlights the form fields.

Narrativa:

- La pantalla descrita, asignar los diversos accesos que el usuario requiera.
- Es importante tomar en cuenta que será necesario asignar fechas de validez para los permisos de acceso otorgados.
- La asignación de accesos se debe realizar por cada cuenta de usuario.
- Será posible realizar posteriores ajustes a los permisos de acceso de los usuarios sin que esto represente algún tipo de restricción.

Tabla 36: Interfaz Creación de Departamentos

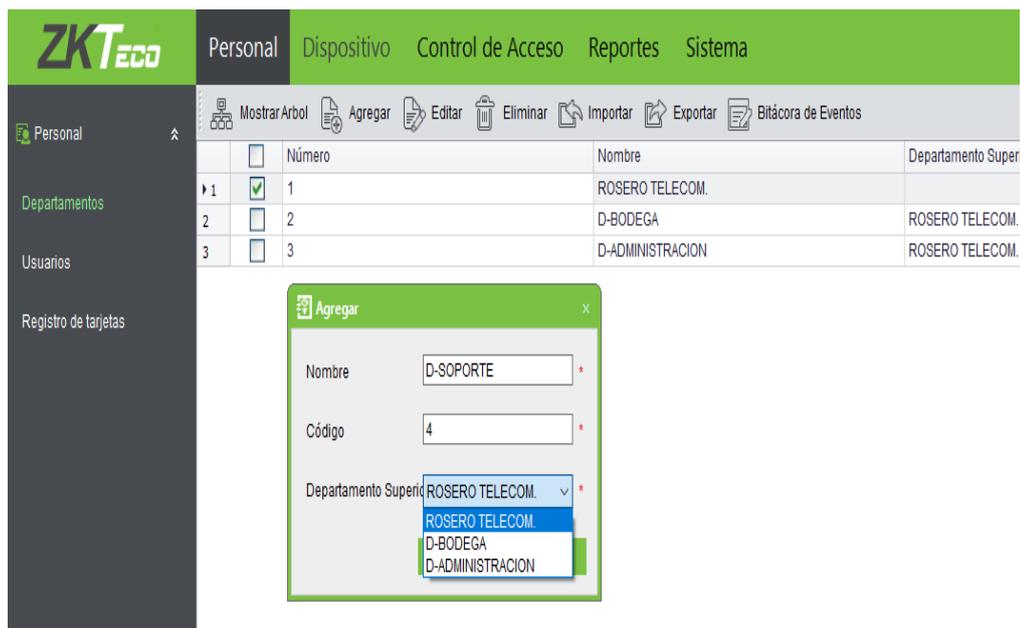
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

CREACIÓN DE DEPARTAMENTOS



Narrativa:

- La pantalla descrita, permite crear los departamentos con los cuales va a contar la empresa.
- Es importante tomar en cuenta que se puede crear niveles tipo árbol; por ejemplo: Bajo Rosero telecomunicaciones se encuentran los departamentos D-BODEGA y D-ADMINISTRACIÓN
- La creación de departamentos permitirá utilizarlos como grupos a los cuales se puede añadir usuarios que pertenezcan a cada área.
- Los departamentos permitirán asignar permisos generales por departamentos (y con ello a todos los integrantes del mismo).

Tabla 37: Interfaz Asignación de Tarjetas

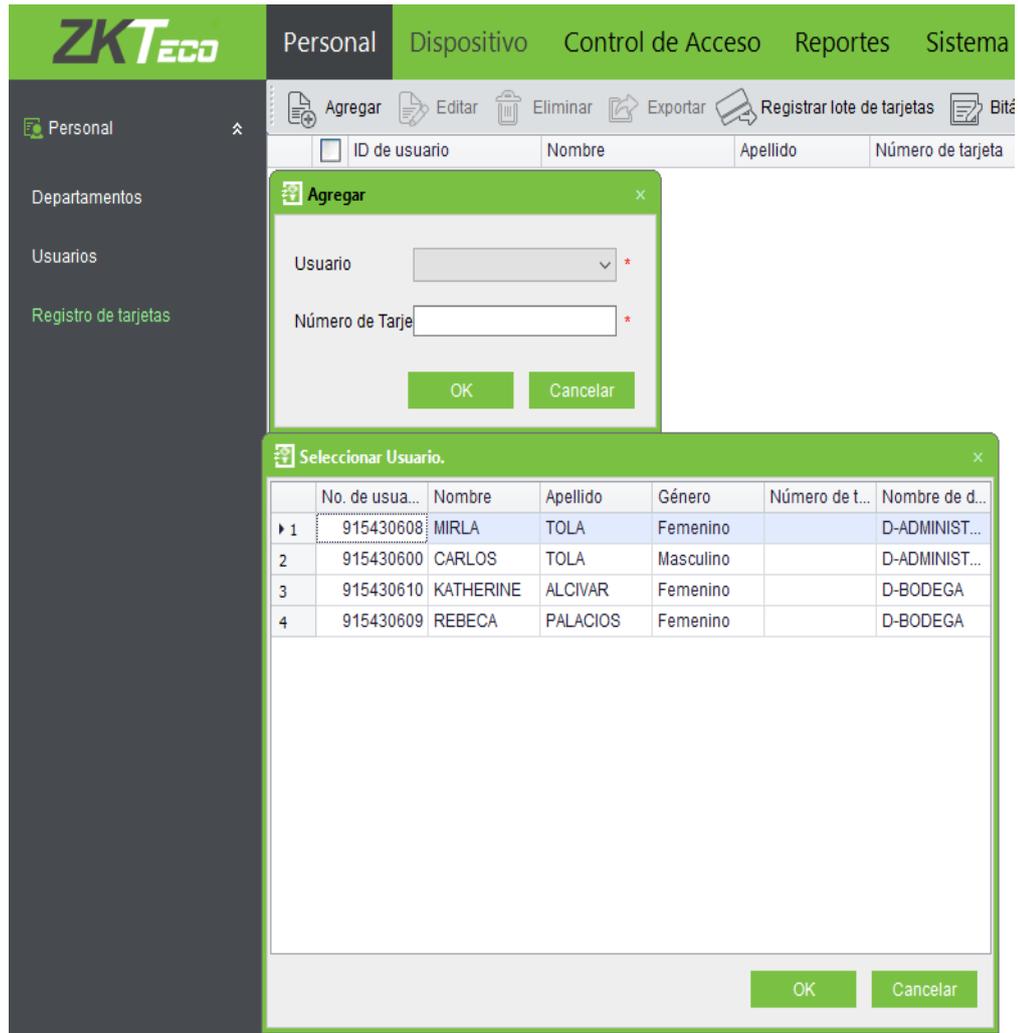
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

ASIGNACIÓN DE TARJETAS



Narrativa:

- El módulo también permite asignar tarjetas de proximidad con la finalidad de que puedan ser utilizadas como contingencia.

Tabla 38: Interfaz Control de Acceso - Horarios

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

ASIGNACIÓN DE HORARIOS

The screenshot displays the 'Agregar' (Add) window in the ZKTeco software. The window title is 'Agregar' and it has a close button 'x'. The interface includes a sidebar on the left with a tree view containing 'Control de Acceso' (expanded), 'Horarios', 'Días Festivos', 'Configuración de Puertas', 'Niveles de Acceso', 'Anti-Passback', 'grupo Personal', 'Verificación Multi-Usuario', 'Monitoreo en Tiempo Real', and 'Mapa Virtual'. Below this is 'Control de Acceso Avanz.' with a dropdown arrow. The main content area has a top navigation bar with 'Personal', 'Dispositivo', 'Control de Acceso' (selected), 'Reportes', and 'Sistema'. The 'Agregar' form contains: 'Nombre' (text input), 'Notas' (text input), and 'Ayuda' (button). Below is 'Parámetros de dispositivo autónomo' with dropdowns for 'Horario 1', 'Horario 2', 'Horario 3', and 'No. de Horario de'. The main area shows a grid of 24-hour timelines for 'Lunes', 'Martes', 'Miércoles', 'Jueves', 'Viernes', 'Sábado', 'Domingo', 'Día festivo 1', 'Día festivo 2', and 'Día festivo 3'. The 'Lunes' and 'Día festivo 3' timelines have a scale from 0 to 24 with markers at 3:00, 6:00, 9:00, 12:00, 15:00, 18:00, and 21:00. At the bottom, there are 'Hora inicial' and 'Hora final' (both '00:00') and 'OK' and 'Cancelar' buttons.

Narrativa:

- En la sección Control de acceso se encuentran varios parámetros necesarios para la configuración de la aplicación; en este caso los horarios.
- Los horarios normales con aquellos que se deben parametrizar como hora de inicio y fin de la jornada laboral para los días normales de trabajo.

Tabla 39: Interfaz Control de Acceso – Horarios (Feriados)

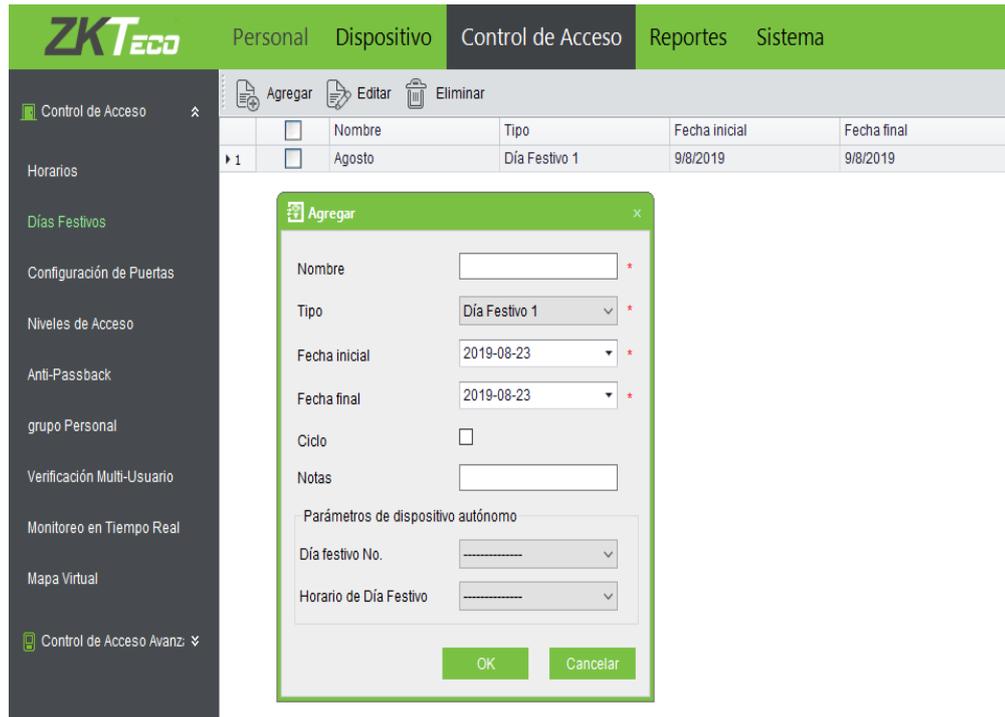
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

ASIGNACIÓN DE HORARIOS FESTIVOS



Narrativa:

- En la sección Control de acceso se encuentran varios parámetros necesarios para la configuración de la aplicación; en este caso para jornadas consideradas como festivas.
- Los horarios o jornadas festivas deben ser parametrizadas ya que, por lo general en las mismas, los empleados no asisten a realizar sus actividades cotidianas.
- Es probable que según sea el caso, existan empleados que si laboren en dichas fechas, por lo cual será necesario asignar permisos de acceso para que puedan realizar sus actividades sin inconvenientes.

Tabla 40: Interfaz Control de Acceso – Configuración de Puertas

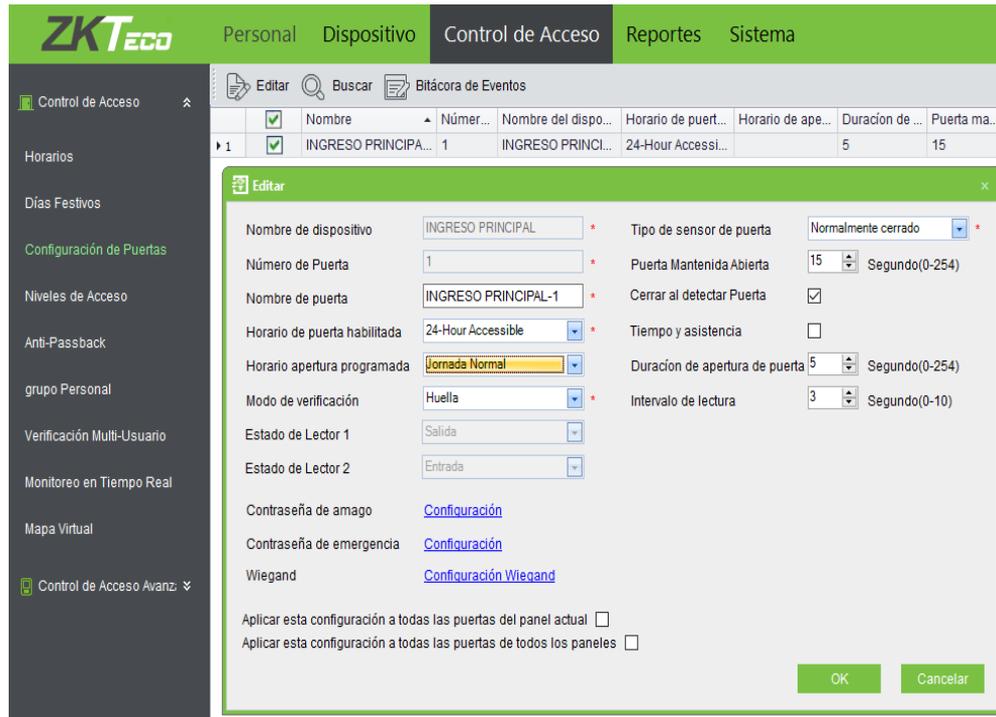
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

CONFIGURACIÓN DE PUERTAS



Narrativa:

- En la sección Control de acceso se encuentra la opción de configuración de puertas.
- Dicha sección permite realizar la configuración de los parámetros iniciales de acuerdo a las jornadas laborales, fines de semana y feriados.
- Una vez realizados los cambios se debe decidir si es necesario realizar la sincronización con los dispositivos.

Tabla 41: Interfaz Control de Acceso – Niveles de Acceso

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

NIVELES DE ACCESO

Nombre

Horario

Puertas

<input type="checkbox"/>	Nombre de puerta	Dispositivo
<input type="checkbox"/>		

Puertas seleccionadas

<input type="checkbox"/>	Puerta Nombre	Dispositivo
<input checked="" type="checkbox"/>	INGRESO PRINCIPAL-1	INGRESO PRINCIPAL

Usuarios

<input type="checkbox"/>	ID de u...	Nombre	Apel...	Número d...	Nombre de...
<input checked="" type="checkbox"/>	9154306...	REBECA	PAL...		D-BODEGA
<input type="checkbox"/>	9154306...	KATHERI...	ALC...		D-BODEGA

Usuarios seleccionados

<input type="checkbox"/>	ID de ...	Nombre	Apellido	Número ...	Nombre d...
<input checked="" type="checkbox"/>	9154306...	CARLOS	TOLA		D-ADMINI...
<input checked="" type="checkbox"/>	9154306...	MIRLA	TOLA		D-ADMINI...

OK **Cancelar**

Narrativa:

- En la sección Control de acceso se encuentra la opción de Niveles de acceso
- Dicha sección permite realizar la configuración de los niveles de acceso para los usuarios según correspondan los accesos otorgados por las jefaturas y/o Gerencia General.

Tabla 42: Interfaz Control de Acceso – Usuarios a Grupos

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

ASIGNACIÓN DE GRUPOS

The screenshot displays the 'Control de Acceso' section of the ZKAccess3.5 Security System. The main interface includes a navigation bar with 'Personal', 'Dispositivo', 'Control de Acceso', 'Reportes', and 'Sistema'. Below the navigation bar is a toolbar with icons for 'Agregar', 'Editar', 'Eliminar', 'Agregar personas', and 'Retire personal'. A table lists groups and users:

	<input type="checkbox"/>	Nombre del grupo		<input checked="" type="checkbox"/>	No. de Tarjeta	Nombre	Apellido	Género	No. de Tarjeta	Departamento
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Bodega	1	<input type="checkbox"/>	915430610	KATHERINE	ALCIVAR	Femenino		D-BODEGA
2	<input type="checkbox"/>	Administración								

An 'Agregar personas' dialog box is open, showing two columns: 'Usuarios disponibles' and 'Usuarios seleccionados'. The 'Usuarios disponibles' column is currently empty. The 'Usuarios seleccionados' column contains one entry:

	<input type="checkbox"/>	ID de...	Nombre	Apellido	Género	No. de ta...	Departa...
1	<input type="checkbox"/>	915430...	REBECA	PALACI...	Femenino		D-BODEGA

Navigation buttons (>>, >, <, <<) are located between the two columns. 'OK' and 'Cancelar' buttons are at the bottom right of the dialog box.

Narrativa:

- En la sección Control de acceso se encuentra la opción grupo de personal.
- La sección indicada permite asignar cada usuario a un grupo específico.
- Un grupo permitirá asignar permisos generales a un grupo, junto con los usuarios a él asignados.

Tabla 43: Interfaz Control de Acceso – Monitoreo

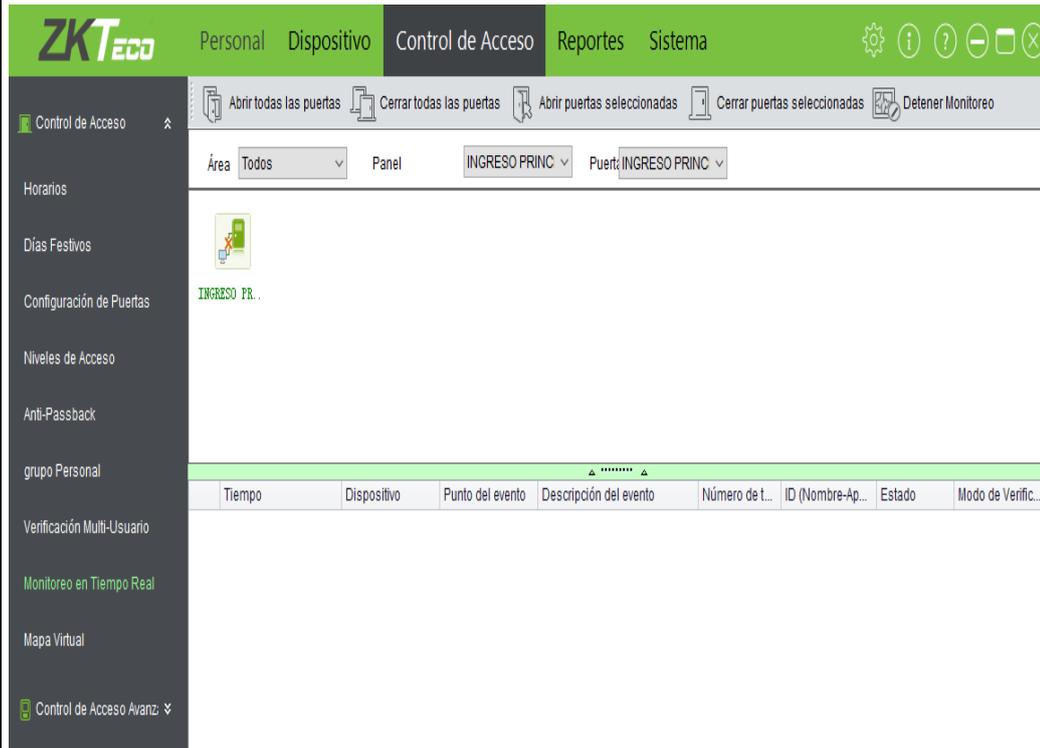
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

MONITOREO DE PUERTAS



Narrativa:

- En la sección Control de acceso se encuentra la opción grupo de Monitoreo en tiempo Real.
- La opción indicada permite al administrador realizar monitoreo en tiempo real; por ejemplo, en casos de emergencia el administrador podría abrir o cerrar todas las puertas que estén agregadas al sistema.
- De igual manera será posible realizar el seguimiento de eventos registrados en la base de datos.

Tabla 44: Interfaz Reportes

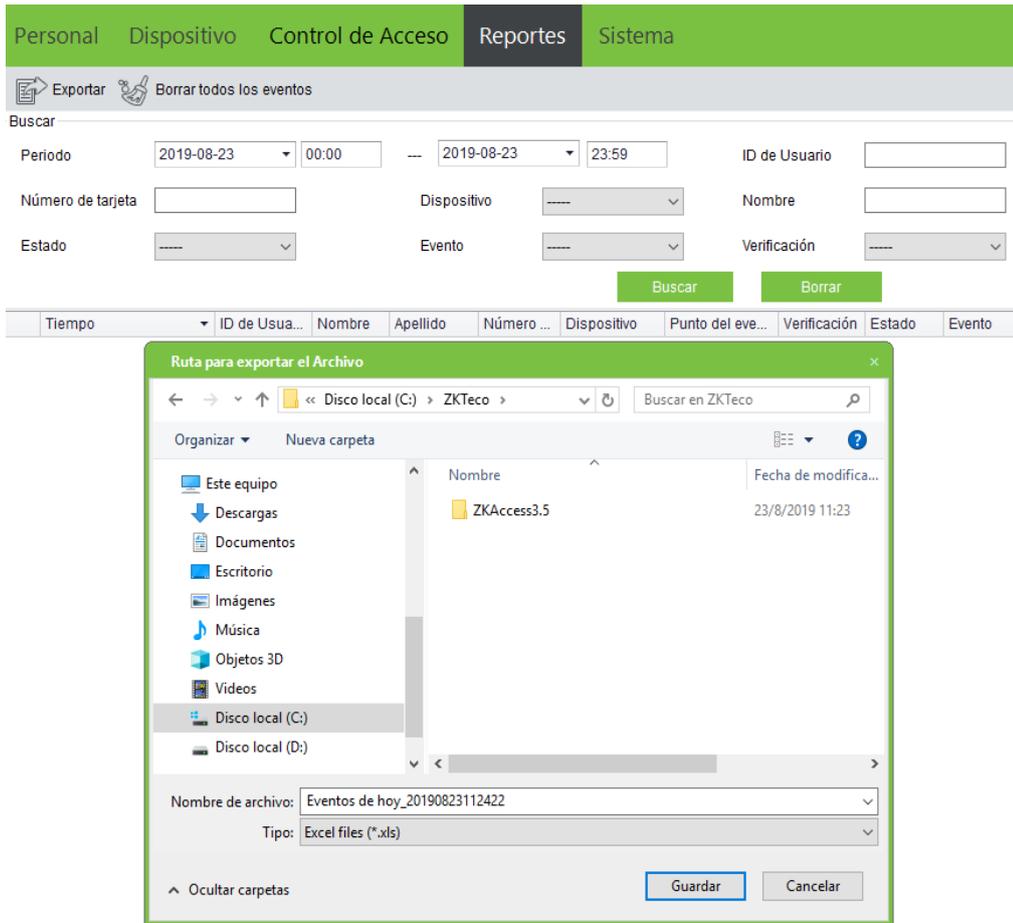
FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

GENERACIÓN DE REPORTE



Narrativa:

- En la sección Reportes será posible generar reportes bajo diversos parámetros; por ejemplo: Por fechas, Dispositivo, eventos, estados, etc.
- Será posible también exportar dicho reporte a un archivo de Microsoft Excel.

Tabla 45: Interfaz Administración de la plataforma – Base de datos

FECHA DE CREACION: Año 2019

Elaborado por: Mirla Tola

NOMBRE DEL SISTEMA:
ZKAccess3.5 Security System

Fuente: Propia

ADMINISTRACIÓN BASE DE DATOS

	<input type="checkbox"/>	Privilegios	Notas
▶ 1	<input type="checkbox"/>	administrator	Super Admin
2	<input type="checkbox"/>	operador01	Operadores

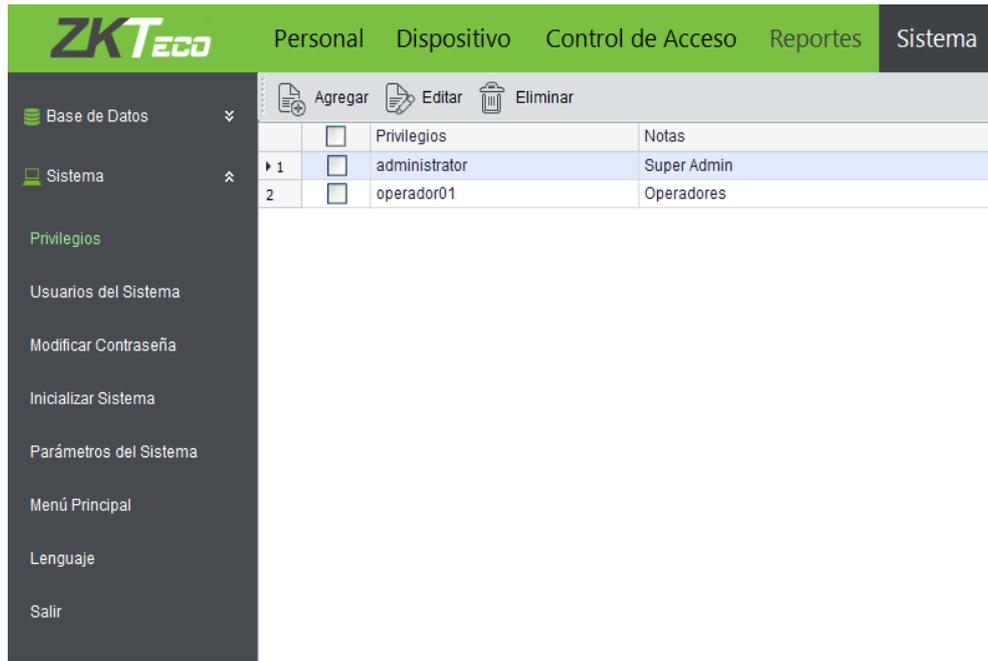
Narrativa:

- En dicha sección se encuentran definidos los usuarios para el ingreso a la administración: SuperAdmin y Operadores del sistema. La aplicación permite agregar y/o realizar modificaciones a las cuentas creadas.
- En el Sistema, se dispone de dos subsecciones: Base de datos y Sistema.
- En la sección Base de datos, será posible realizar varias actividades de tipo administración; por ejemplo:
 - Seleccionar Base de Datos (Access o MS SQL)
 - Generar respaldos manuales de la base de datos
 - Restaurar respaldos cuando sucedan desastres
 - Definición de ruta de la base de datos

Tabla 46: Interfaz Administración de la plataforma – Sistema

FECHA DE CREACION: Año 2019	Elaborado por: Mirla Tola Fuente: Propia
NOMBRE DEL SISTEMA: ZKAccess3.5 Security System	

ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA



Narrativa:

- Dicha sección permite administrar los usuarios administradores y operadores del Sistema; es decir: Crear, modificar nombres, modificar contraseñas, etc.
- Existe un acceso para Inicializar el sistema: Dicha actividad eliminar todos los registros y configuraciones; es decir, el sistema queda con los valores de fábrica. Esta actividad únicamente será realizada por el administrador.
- En la sección Parámetros del sistema será posible configurar valores como: descargas automáticas e intervalos de reconexión.
- La sección Lenguaje permite cambiar el lenguaje de la plataforma.

4.11 Conclusiones

Una vez concluido el trabajo de investigación se concluye que:

- Históricamente ha existido varios métodos utilizados para el control de accesos; sin embargo, en la actualidad los sistemas Biométricos permiten mejorar la seguridad de las empresas; especialmente si es utilizado como un Control de accesos.
- La implementación de un lector biométrico permitirá almacenar los registros de acceso (bitácora) de manera digital y administrar desde una aplicación los distintos accesos del personal en horarios laborales normales, fines de semana y feriados.
- El software administrativo muestra muchas ventajas que permiten garantizar un buen control de accesos, contribuyendo a la seguridad de las personas y de los bienes materiales de Rosero Telecomunicaciones.

4.12 Recomendaciones

Luego de culminar con éxito el trabajo de investigación el autor del presente trabajo recomienda:

- Realizar la implementación del Sistema de Control de Accesos mediante un dispositivo Biométrico con lector de huellas y configurar cuidadosamente los distintos parámetros de la aplicación, con la finalidad de evitar inconvenientes de uso.
- Conectar el equipo a un tomacorriente protegido; preferiblemente, conectado a un UPS y elaborar un plan de contingencia en caso de que se presenten inconvenientes durante la fase de pruebas o en modo producción.
- Establecer un período de pruebas antes de poner el sistema en producción.
- Crear un procedimiento para el respaldo y almacenamiento de los mismos con la finalidad de que sean utilizados cuando ocurra algún incidente con el equipo.

Bibliografía

- Atiempo.com.ec.* (s.f.). Obtenido de <http://www.atiempo.com.ec/clientes/casos-de-exito/>
- Biometrics, A. (s.f.). Obtenido de <https://www.aware.com/es/que-es-la-biometria/procesos-biometricos/>
- Burgué Cedeño, J. (s.f.). *Sld.cu.* Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/protesis/la_cara,_sus_proporciones_esteticas.pdf
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2007). *Identificación Automática.* Obtenido de Nulan.mdp.edu.ar: http://nulan.mdp.edu.ar/1612/1/07_identificacion_automatica.pdf
- Checa, S. (30 de Mayo de 2018). *Locura Informática Digital.* Obtenido de <https://www.locurainformaticadigital.com/2018/05/30/que-es-la-biometria-definicion-tipos/>
- Configuracion MA300-BT.* (s.f.). Obtenido de <https://www.zktecolatinoamerica.com/ma300-bt>
- Cruz, G. (12 de Julio de 2016). *Slideshare.net.* Obtenido de https://www.slideshare.net/german_cruz/8control-acceso
- Definicion.de.* (s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/>
- Delgado Parra , G. E. (s.f.). *Course Hero.* Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/31428363/Articulo-gerson-delgado-congsistelpdf/>
- Dspace.esPOCH.edu.ec.* (s.f.). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6834>
- Ecured.cu.* (s.f.). Obtenido de https://www.ecured.cu/Tipos_de_rostros
- Ecured.cu.* (s.f.). Obtenido de https://www.ecured.cu/Geometr%C3%ADa_de_la_mano#Reconocimiento_de_la_Geometr.C3.ADa_de_la_mano
- Eumed Enciclopedia Virtual. (s.f.). *Eumed.net.* Obtenido de http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html
- FacePhi Beyond Biometrics. (s.f.). *Facephi.* Obtenido de <https://www.facephi.com/es/content/ecuador/>
- Fernández Collado, C., Hernández Sampieri, R., & Baptista Lucio, M. (s.f.). *Metodología de la Investigación 6ta. Edición* (Vol. 6ta. Ed). Mc Graw Hill.

- Gallego, E. (10 de Julio de 2013). *Aware*. Obtenido de <http://www.umanick.com/aplicaciones-y-usos-de-las-tecnologias-biometricas/>
- German. (s.f.). *Germanfloresibala.blogspot.com*. Obtenido de <http://germanfloresibala.blogspot.com/2008/09/>
- Glosarios especializados*. (08 de 04 de 2016). Obtenido de <https://glosarios.servidor-alicante.com/historia/policleto>
- Lescano, H. V. (2018). *Repositorio.uta.edu.ec*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28577>
- Lindoso Muñoz, A. (febrero de 2009). *E-archivo.uc3m.es*. Obtenido de https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/5571/Tesis_Almodena_Lindoso_Munoz.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lugo, Z. (2019). *Diferenciador*. Obtenido de <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>
- Mocorrea, D. (17 de Abril de 2017). *Intramed.net*. Obtenido de <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=90701>
- Nanotec*. (27 de junio de 2016). Obtenido de <http://www.nanotec.es/la-evolucion-del-control-accesos/>
- Nuñez, M. (19 de julio de 2016). *H-oda*. Obtenido de <https://www.h-oda.com/cerraduras-evolucion/>
- Obs-edu.com*. (2019). Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/scrumban/que-es-scrumban-y-cuales-son-las-partes-del-proceso-de-trabajo>
- Portal.supercias.gob.ec*. (23 de octubre de 2018). Obtenido de <https://portal.supercias.gob.ec/wps/wcm/connect/14a5fd48-2b9e-4975-854a-e112ba263f55/Reformas+a+la+Ley+de+Compa%C3%B1%C3%ADas+RO+353+Suplemento+del+23+Oct+2018.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=14a5fd48-2b9e-4975-854a-e112ba263f55>
- RANNA. (03 de Agosto de 2016). *CICOM*. Obtenido de <https://www.oralmaxilofacial.com/simetria-facial-la-clave-de-la-belleza/>
- Real Academia de la Lengua Española. (s.f.). *Dle.rae.es*. (R. A. Española, Editor) doi:RAE
- Repo.uta.edu.ec*. (s.f.). Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/28577>
- Repositorio.esпам.edu.ec*. (2017). Obtenido de <http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/479/1/TC109.pdf>

Rosales Cruz, A. (28 de abril de 2009). *Ccc.inaoep.mx*. Obtenido de https://ccc.inaoep.mx/~esucar/Clases-mgp/Proyectos/reporte_modelos_huellas.pdf

Seguridad y alta disponibilidad. (s.f.). Obtenido de http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1415/SAD/curso/UT3/ActividadesAlumnos/grupo3/link/preparacion.html

Significados. (2018). Obtenido de <https://www.significados.com/poblacion/>

Trabajo.gob.ec. (16 de Diciembre de 2005). Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Urtiaga, Á. (02 de Julio de 2014). *PuroMarketing*. Obtenido de <https://www.puromarketing.com/44/19195/biometrico-experiencias-cliente-realmente-unico.html>

Villegas, J. (s.f.). *Tecnoseguro.com*. Obtenido de <https://www.tecnoseguro.com/faqs/control-de-acceso/que-es-un-control-de-acceso>

ANEXOS

Anexo 1

Checklist Entrevista Rosero Telecomunicaciones

***Obligatorio**

1.- ¿Existe algún tipo de control de accesos en la empresa? *

- Sí
 No

2.- ¿El control realizado es para asistencias o accesos? *

- Asistencias
 Control de Acceso

3.- ¿Cree usted que el control de acceso actual es ideal? *

- Sí
 No

4.- ¿Usted ha visto ingresar a personas extrañas a áreas delicadas dentro de la empresa? *

- Sí
 No

5.- ¿Quién controla los accesos a otras áreas? *

- Seguridad Física
 El empleado

6.- ¿Conoce los Dispositivos Biométricos? *

- Sí
 No

7.- ¿Cree que implementar un lector biométrico le dará mayor seguridad?

- Sí
 No

8.- ¿Usar un lector biométrico será una molestia? *

- Sí
 No

9.- ¿Que tipo de lector cree sería ideal para la empresa? *

- Huellas
 Dactilar

10.- ¿Instalar un Biométrico será bien visto por los usuarios externos? *

- Sí
 No

11.- Esta de acuerdo en utilizar un lector biométrico en la empresa para el control de accesos entre áreas *

- Sí
 No

ENVIAR

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Condiciones del servicio](#)

Google Formularios