



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN EN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

**PROYECTO INTEGRADOR**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON RECONOCIMIENTO  
FACIAL PARA CONTROL DE SEGURIDAD EN EL LOCAL  
COMERCIAL ROBOTIA DEL CANTÓN EL CARMEN**

VARGAS MERIZALDE JAZMIN DENISSE

**AUTOR**

ING. SICHIGUANO CHIRIBOGA CÉSAR AUGUSTO

**TUTOR**

EL CARMEN, 15 AGOSTO 2024

 <b>Uleam</b> <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> CERTIFICADO DE TUTOR(A).	<b>CÓDIGO:</b> PAT-04-F-010
	<b>PROCEDIMIENTO:</b> TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	<b>REVISIÓN:</b> 1 Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **VARGAS MERIZALDE JAZMÍN DENISSE** legalmente matriculada en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2020(1) - 2024(1), cumpliendo el total de 360 horas, cuyo tema del proyecto es: **SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON RECONOCIMIENTO FACIAL PARA CONTRO DE SEGURIDAD EN EL LOCAL COMERCIAL ROBOTIA DEL CANTON EL CARMEN.**

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

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

Lugar, El Carmen 26 de julio del 2024.

Lo certifico,



Ing. César Sinchiguano Chiriboga  
**Docente Tutor**  
Área: Tecnologías de la Información



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado "SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON RECONOCIMIENTO FACIAL PARA CONTROL DE SEGURIDAD EN EL LOCAL COMERCIAL ROBOTIA DEL CANTÓN EL CARMEN", cuyo autor es Jazmín Denisse Vargas Merizalde de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y como Tutor de Trabajo de Titulación el Ing. César Sinchiguano, Mg.

El Carmen, 19 de agosto de 2024

Ing. Bladimir Mora, Mg.  
Presidente del tribunal de titulación

Ing. Rocío Mendoza, Mg.  
Miembro del tribunal de titulación

Ing. Carlos López, Mg.  
Miembro del tribunal de titulación

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN EN EL CARMEN



### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, cuyo tema es: Implementación del sistema de video vigilancia con reconocimiento facial para control de seguridad en el local comercial ROBOTIA del cantón El Carmen – Manabí - Ecuador, corresponde exclusivamente a: Vargas Merizalde Jazmín Denisse con CI. 172051148-2, y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Denisse Vargas", written over a set of horizontal lines.

Vargas Merizalde Jazmín Denisse

C.I. 172051148-2

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios, gracias a él por brindarme vida y salud, junto a ello permitirme progresar en la carrera.

A mis padres, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo.

A mis hermanas y a mis hijos por sus palabras, todos ustedes con una fuente constante de amor y lucha para mí, me han inspirado en cada paso de este camino, más importante aún, me han brindado su compañía, siempre motivándome constantemente para continuar en esta ardua lucha, sin ellos no lo habría logrado.

A mis compañeros de estudio y todas aquellas personas que han contribuido de una u otra manera para el logro de mis objetivos.

**Jazmín Vargas**

## **AGRADECIMIENTO**

En el proceso de llevar a cabo esta investigación, agradezco profundamente a Dios por su infinita misericordia y quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis profesores por su mentoría para la realización de este documento, y al apoyo del Ing. César Sinchiguano por su inestimable ayuda en proporcionar su local para el desarrollo del proyecto de titulación. Al concluir esta etapa maravillosa de quienes hicieron posible este sueño.

**Jazmín Vargas**

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	II
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	III
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XIV
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVII
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT .....	XIX
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.    Introducción .....	1
1.2.    Presentación del tema .....	2
1.3.    Ubicación y contextualización de la problemática .....	2
1.4.    Planteamiento del problema.....	3
1.4.1.  Problematización.....	3
1.4.2.  Génesis del problema .....	3

1.4.3.	Estado actual del problema .....	4
1.5.	Diagrama causa – efecto del problema .....	4
1.6.	Objetivos .....	5
1.6.1.	Objetivo general .....	5
1.6.2.	Objetivos específicos.....	5
1.7.	Justificación .....	5
1.8.	Impactos esperados .....	6
1.8.1.	Impacto tecnológico .....	6
1.8.2.	Impacto social .....	6
1.8.3.	Impacto ecológico .....	6
CAPÍTULO II .....		8
2.	MARCO TEÓRICO.....	8
2.1.	Antecedentes históricos .....	8
2.2.	Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado.....	9
2.2.1.	Implementación de un sistema de video vigilancia mediante cámaras IP para Ceramic Center Cía. Ltda. De la ciudad de Quito .....	9
2.2.2.	El reconocimiento facial en los sistemas de video vigilancia del ECU 911 para mejorar la seguridad ciudadana en Babahoyo. ....	10
2.2.3.	Diseño y Simulación de Sistema de Video Vigilancia para el monitoreo de cultivos y control de acceso del personal.....	10
2.3.	Conceptos Generales.....	10
2.3.1.	Sistema de video vigilancia.....	10
2.3.2.	Circuito Cerrado de Televisión .....	11

2.3.3.	Video Vigilancia .....	11
2.3.4.	Inteligencia artificial .....	11
2.3.5.	Componentes de un sistema de video vigilancia.....	11
2.3.6.	Tipos de cámaras IP .....	12
2.3.7.	El cuerpo de la cámara .....	12
2.3.8.	Tipos de lentes.....	13
2.3.9.	Mili metrajes o campo de vista .....	13
2.3.10.	Resolución de la cámara .....	13
2.3.11.	Iluminación.....	14
2.3.12.	Fotogramas por segundo/velocidad en los vídeos .....	14
2.3.13.	Tipos de grabadores.....	15
2.3.14.	Disco duro interno .....	16
2.3.15.	Topología de red.....	16
2.3.16.	Control de seguridad y Vigilancia .....	17
2.3.16.1.	Modelos de control de acceso.....	17
2.3.16.2.	Tipos de autenticación y autorización .....	17
2.3.16.3.	Biometría y sus aplicaciones .....	18
2.3.16.4.	Sistema de identificación y verificación.....	18
2.3.16.5.	Gestión y Riesgo y Control Interno.....	18
2.3.16.6.	Estrategias de control para mitigar riesgos.....	18
2.3.16.7.	Tecnologías y sistemas de seguridad física .....	19

2.3.16.8.	Control de acceso físico a instalaciones .....	19
2.3.16.9.	Implementación de sistemas de vigilancia .....	19
2.3.16.10.	Monitoreo y gestión de eventos de seguridad .....	19
2.3.17.	Metodología de desarrollo .....	19
2.3.17.1.	Método basado en PPDIOO con cisco .....	19
2.4.	Conclusiones del marco teórico .....	20
CAPÍTULO III .....		21
3.	MARCO INVESTIGATIVO .....	21
3.1.	Introducción .....	21
3.2.	Tipo de investigación .....	21
3.2.1.	Investigación documental o bibliográfica .....	21
3.2.2.	Investigación aplicada .....	21
3.2.3.	Investigación de Campo .....	22
3.3.	Métodos de investigación .....	22
3.3.1.	Método analítico – sintético .....	22
3.3.2.	Método Deductivo .....	23
3.3.3.	Método Inductivo .....	23
3.4.	Fuentes de información de datos .....	23
3.4.1.	Encuestas .....	23
3.4.2.	Entrevista .....	24
3.5.	Estrategia operacional para la recolección de datos .....	25

3.5.1.	Población.....	25
3.5.2.	Muestra.....	25
3.5.3.	Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar .....	25
3.5.3.1.	Encuesta para los clientes .....	25
3.5.3.2.	Encuesta para los empleados .....	27
3.5.3.3.	Entrevista para el dueño del negocio .....	30
3.5.3.4.	Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados .....	32
3.5.4.	Plan de recolección de datos .....	32
3.6.	Análisis y presentación de resultados .....	32
3.6.1.	Presentación y descripción de los resultados obtenidos.....	39
3.6.2.	Informe final del análisis de los datos.....	39
CAPÍTULO IV.....		41
4.	MARCO PROPOSITIVO.....	41
4.1.	Introducción.....	41
4.2.	Descripción de la propuesta.....	41
4.3.	Determinación de recursos.....	42
4.3.1.	Recursos Humanos.....	42
4.3.2.	Recursos Tecnológicos.....	43
4.3.3.	Recursos Económico.....	44
4.4.	Desarrollo.....	46
4.4.1.	Fase 1: Preparación (Preparar).....	47

4.4.1.1. Análisis de requisitos .....	47
4.4.1.2. Análisis de riesgos y planificación de mitigación.....	48
4.4.1.3. Revisión de recursos necesarios.....	48
4.4.1.4. Necesidades de protección.....	48
4.4.1.5. Definición de los criterios de éxito .....	49
4.4.2. Fase 2: Planificación .....	49
4.4.2.1. Definición de los componentes de la red .....	49
4.4.2.2. NVR (Network Video Recorder).....	49
4.4.2.3. Otros dispositivos.....	50
4.4.2.4. Sistema de reconocimiento facial .....	52
4.4.3. Fase 3: Diseñar .....	56
4.4.3.1. Diseño del esquema de red .....	56
4.4.3.2. Selección de tecnologías y protocolos de comunicación.....	57
4.4.4. Fase 4: Implementación .....	58
4.4.4.1. Instalar las cámaras .....	58
4.4.1.5. Fase 5: Operación.....	68
CAPÍTULO V .....	73
5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....	73
5.1. Introducción .....	73
5.2. Presentación y monitoreo de resultados.....	73
5.2.1. Planificación de la evaluación.....	73

5.2.2. Ejecución del monitoreo.....	73
5.3. Interpretación objetiva .....	74
CAPÍTULO VI.....	75
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	75
6.1. Conclusiones .....	75
6.2. Recomendaciones .....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS.....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cronograma de actividades.....	32
Tabla 2: Análisis de las respuestas de los clientes .....	34
Tabla 3: Análisis de respuestas de los empleados.....	36
Tabla 4: Análisis de respuestas del dueño del establecimiento.....	39
Tabla 5: Tabla de recursos humanos .....	42
Tabla 6: Tabla de recursos tecnológicos - software .....	43
Tabla 7: Tabla de recursos tecnológicos - hardware .....	44
Tabla 8: Tabla de recursos económicos del desarrollador .....	44
Tabla 10: Tabla de recursos adquiridos .....	45
Tabla 11: Definición de riesgos y mitigación .....	48
Tabla 12: Características de las cámaras utilizadas .....	49
Tabla 13: Características del NVR.....	50
Tabla 14: Características del disco duro para el NVR .....	50
Tabla 15: características de otros componentes necesarios .....	51
Tabla 16: Comparación entre softwares de reconocimiento facial .....	53
Tabla 17: Muestra de imágenes.....	54
Tabla 18: Tasa de falsos positivos y negativos .....	55
Tabla 19: Comprobando los resultados esperados .....	74

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de Causa-efecto .....	4
Ilustración 2: ejemplo de DVR .....	15
Ilustración 3: ejemplo de NVR .....	16
Ilustración 4: Recibo de los elementos adquiridos.....	46
Ilustración 5: Metodología de PPDIOO .....	46
Ilustración 6: Entrada principal del local .....	47
Ilustración 7: Rollo de cable UTP categoria 5 .....	51
Ilustración 8:Curva de ROC.....	55
Ilustración 9: Diseño de la red en Visio de Microsoft .....	56
Ilustración 10: Diseño de la red en Cisco Packet Tracer.....	57
Ilustración 11: Instalación de la primera cámara .....	59
Ilustración 12: Instalación de la segunda cámara.....	60
Ilustración 13: Combinación de código de colores .....	61
Ilustración 14: Código de colores .....	61
Ilustración 15: Conexión a detalle del cable UTP Cat 5e .....	62
Ilustración 16: Introducción de pin en los hilos .....	62
Ilustración 17: Realización del ponchado .....	63
Ilustración 18: Verificación de los cables con el tester.....	64
Ilustración 19: Instalación del disco duro en el NVR .....	64
Ilustración 20: Configuración del NVR con las cámaras.....	65

Ilustración 21: Configuración de las cámaras con el NVR .....	65
Ilustración 22: Conexión de los cables con las cámaras .....	66
Ilustración 23: Conexión de internet y energía de la primera cámara.....	66
Ilustración 24: Conexión a internet y energía de la segunda cámara .....	67
Ilustración 25: Código para el reconocimiento facial .....	67
Ilustración 26: Constatación de la configuración.....	68
Ilustración 27: Configuración de las IP con las cámaras .....	69
Ilustración 28: Detección de personas.....	70
Ilustración 29: Reconocimiento facial de las personas .....	70
Ilustración 30: Funcionamiento del monitoreo .....	71
Ilustración 31: Evaluación del funcionamiento de las cámaras .....	72
Ilustración 32: Tutorías con el docente tutor.....	85
Ilustración 33: Tutorías con el docente tutor para la revisión de la propuesta.....	85
Ilustración 34: Presentación del código del sistema al docente tutor por la plataforma Youtube.....	86
Ilustración 35: Entrenamiento de la inteligencia artificial de reconocimiento facial.....	86
Ilustración 36: Entrevista al encargado del establecimiento .....	87
Ilustración 37: Aplicación de encuestas al personal del negocio - 1.....	87
Ilustración 38: Aplicación de encuestas al personal del negocio - 2.....	88

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor.....	82
Anexo B: Certificado de la empresa .....	83
Anexo C: Reporte del sistema antiplagio.....	84

## **RESUMEN**

En el presente proyecto de titulación se tiene como objetivo principal el desarrollo de un sistema de video vigilancia utilizando cámaras IP, esto para mejorar el control de acceso dentro del establecimiento comercial ROBOTIA, que se encuentra en el cantón El Carmen, Manabí, Ecuador. Dicho sistema contara con reconocimiento facial que facilite la identificación de personas y aumente la seguridad del negocio.

Inicialmente se describen las actividades que realiza el negocio junto con el estado actual de la seguridad que poseen en el local, identificando las causas y efectos a las que se enfrentan. Posteriormente se extrajo información de diversas fuentes bibliográficas para una mejor comprensión de las variables del tema y de herramientas que posibiliten extraer información relevante para el proyecto.

Finalmente se emplea la metodología PPDIOO desarrollada por Cisco para el diseño e implementación de la red, esto tomando a consideración la infraestructura y disposición de las cámaras, que garantice la vigilancia en las áreas acordadas con el propietario del establecimiento y una ubicación favorable para los dispositivos.

## **ABSTRACT**

The main objective of this degree project is the development of a video surveillance system using IP cameras, this to improve access control within the ROBOTIA commercial establishment, which is located in the canton of El Carmen, Manabí, Ecuador. This system will have facial recognition that facilitates the identification of people and increases business security.

Initially, the activities carried out by the business are described along with the current state of security they have on the premises, identifying the causes and effects they face. Subsequently, information was extracted from various bibliographic sources for a better understanding of the variables of the topic and tools that make it possible to extract relevant information for the project.

Finally, the PPDIIOO methodology developed by Cisco is used for the design and implementation of the network, taking into consideration the infrastructure and arrangement of the cameras, which guarantees surveillance in the areas agreed upon with the owner of the establishment and a favorable location for the devices.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Introducción

En todo el mundo se ha visto la necesidad de implementar sistemas inteligentes de seguridad en video vigilancia tanto en el sector público, privado, en grandes, medianas y pequeñas empresas. Una de las herramientas de analítica utilizados en algunos métodos de representación de cautela es el reconocimiento facial, cuya función es analizar mediante imágenes en 2 dimensiones la distancia entre los ojos, la profundidad de la cuenca de las vistas, trecho que entrecruza la frente hasta el mentón y otras cosas más con el objetivo de identificar puntos de referencia que son pieza clave para distinguir un rostro. El propósito de utilizar las técnicas integrales de cuidado es para mejorar la protección y prevenir.

Distintos investigadores se han dedicado al desarrollo y mejoramiento de los sistemas de video vigilancia, lo que ha permitido que la tecnología siga avanzando, con el fin de mejorar la analítica y evitar errores durante los procesos de reconocimiento facial.

En el Ecuador, se han experimentado cambios en la seguridad pública y privada, esto ha afectador de manera drástica a los habitantes, entre los problemas que experimentan se encuentra casos de violencia o intimidación, robo agravado, robo a personas, entre otras modalidades que poseen los perpetradores. Los pobladores se encuentran preocupados ante este alto índice que en la actualidad afecta a nivel nacional.

Por consiguiente, se optó por realizar una investigación en el cantón El Carmen, dicho proyecto tiene como objetivo la mejora de la seguridad dentro del negocio comercial ROBOTIA, esto en base a la cantidad de personas que transitan por el establecimiento, esto ayudara a preservar la vigilancia y control dentro del local para resguardar los equipos de alto valor que manejan en el sistema de video vigilancia mediante cámaras IP, con la ayuda del reconocimiento facial para el control de acceso con restricción al personal no autorizado, con la finalidad de mejorar la seguridad y consolidar el cuidado y el cumplimiento de las normativas del local comercial ROBOTIA, en tiempo real y almacenamiento offline.

## **1.2. Presentación del tema**

En la actualidad, el establecimiento cuenta con dos personales de trabajo, en la jornada de la mañana y la tarde, atendiendo cada trabajador en diferentes etapas para la atención al público, debido a que no disponen de mucho personal en las actividades del día, se les dificulta la visualización de los clientes que atienden, mientras están prestando servicios, para ayudarlos en los requerimientos.

Hoy en día la tecnología avanza y nos facilita con un sistema de seguridad compuesto por cámaras de vigilancia y permite la grabación, que almacena información en tiempo real y fuera de línea de lo que suceda en la instalación, como las imágenes y videos para mantener seguro el establecimiento y evitar el robo.

De esta forma, el presente proyecto, tiene como objetivo central la “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON RECONOCIMIENTO FACIAL PARA CONTROL DE SEGURIDAD EN EL LOCAL COMERCIAL ROBOTIA DEL CANTÓN EL CARMEN”

## **1.3. Ubicación y contextualización de la problemática**

La presente investigación se realizó en el local comercial ROBOTIA, está se encuentra ubicada en la ciudad de El Carmen, en las calles Víctor Astudillo y Salustio Giler. Este viene prestando varios servicios como: servicios de impresiones y copiado, impresión de gigantografías en lona y vinilo adhesivo, la venta de suministros de oficina y componentes informáticos. Su horario de atención al público comprende desde las 08:00 hasta las 18:00 horas, de lunes a domingo.

Actualmente, ROBOTIA cuentas con tres divisiones de procesos de servicios, al ingreso del local se encuentra el de venta, la siguiente fase está el de diseño y el de producción, por lo que enfrenta el desafío de no contar con un sistema eficiente, para supervisar las entradas y salidas de personas no autorizadas en la instalación, en vista de la problemática, se plantea la necesidad de investigar y evaluar la viabilidad de incorporar tecnología de cámaras de última generación basadas en el protocolo de Internet (IP) para optimizar la gestión del control de acceso en el establecimiento.

El principal problema que era en no contar con un sistema de vigilancia, por lo cual provoco que la seguridad del lugar se viera comprometida. La ausencia de un sistema eficiente para monitorear y registrar actividades aumentaba el riesgo de incidentes no detectados y dificultaba la respuesta rápida ante posibles amenazas. La falta de herramientas de vigilancia adecuadas dejaba a la ubicación vulnerable, ya que no se disponía de un medio efectivo para identificar y prevenir actividades delictivas o situaciones de emergencia.

## **1.4. Planteamiento del problema**

### ***1.4.1. Problematización***

En la actualidad, el establecimiento no cuenta con cámaras que puedan grabar todo el día, las 24 horas de los 7 días de la semana, en la cual permita la visualización del monitoreo, no tiene un sistema de video vigilancia que tenga integrado el procedimiento de reconocimiento facial, para controlar la seguridad en la entrada del personal no autorizado, en el local comercial ROBOTIA.

En la empresa existen trabajadores, encargados de labores específicas, pero no existe un seguimiento de control de seguridad, de cada una de ella que se les asigna. ¿Cuenta con sistema de video vigilancia para la supervisión de actividades y controlar el local, cuando no se encuentra el propietario?

Actualmente, cuentan con máquinas de impresiones, en el de proceso de producción, pero, no existe un seguimiento de video vigilancia, al existir una bodega y se comparte con otros locales. ¿Este sistema de vigilancia es efectivo para el local comercial, que permita monitorear en tiempo real y offline, cuando el propietario no está y el personal laboral se encuentra atendiendo en la línea de venta y de diseño?

### ***1.4.2. Génesis del problema***

La empresa ROBOTIA fue fundada el 20 de enero del 2020, en sus inicios se dedicó a brindar servicios de copiado e impresión, venta de suministros de oficina y componentes informáticos, impresiones de gigantografías en lona y vinilo adhesivo, y al tener crecimiento en ventas, en la actualidad dispone de diseño gráfico.

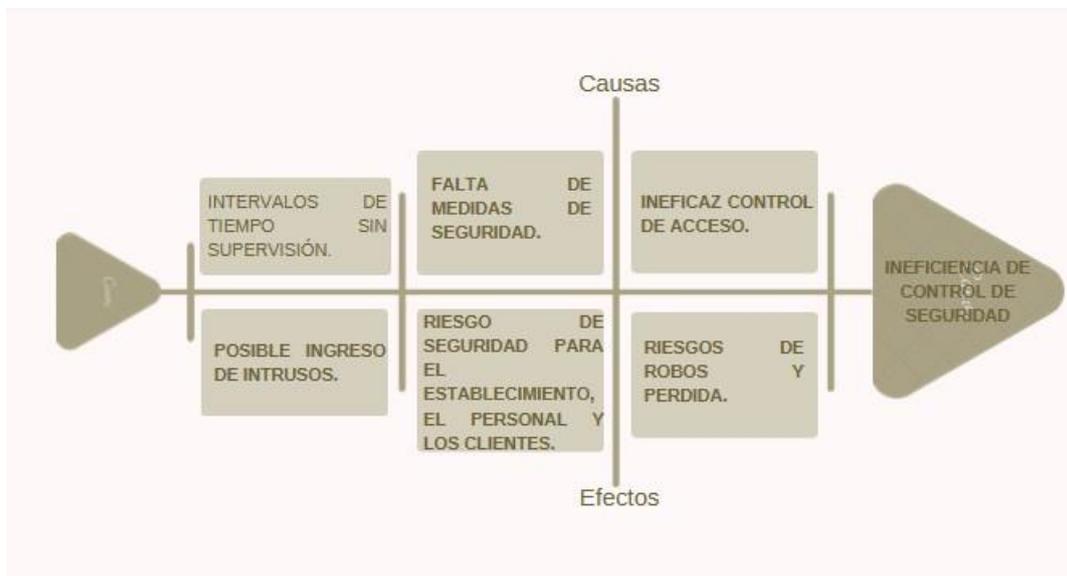
En la actualidad, el local comercial ROBOTIA, posee tres áreas de servicios, venta de suministros de oficina y componentes informáticos, diseño gráfico e impresiones de gigantografías, que se adaptan a las necesidades de cada usuario, además cuenta con personal capacitado para brindar asistencia técnica y servicios,

El propietario no posee la confianza en el equipo de trabajo, por ende, tiene la necesidad de la instalación de un sistema de video vigilancia, para evitar imprevistos en temas de seguridad del personal y de los bienes materiales que posee en el establecimiento ROBOTIA.

### 1.4.3. Estado actual del problema

Uno de los problemas que se evidencia dentro del establecimiento comercial ROBOTIA es la falta de seguridad que experimentan dentro de las instalaciones, debido al aumento de la delincuencia en el Ecuador, esto lo hace vulnerable ante posibles robos o hurtos por parte de personas mal intencionadas. Con esto se pretende tener un mayor control en las personas que tienen acceso a ciertas zonas restringidas del local y a las maquinarias de gigantografías.

### 1.5. Diagrama causa – efecto del problema



*Ilustración 1: Diagrama de Causa-efecto*

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo general**

Implementar un sistema de video vigilancia con reconocimiento facial para control de seguridad en el local comercial ROBOTIA del cantón El Carmen – Manabí – Ecuador.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- Recopilar información mediante fuentes bibliográficas para una mejor comprensión teórica de las variables propuestas.
- Obtener datos provenientes de los implicados a través de una serie de preguntas para mejorar la seguridad dentro del local comercial.
- Implementar un sistema de vigilancia con cámaras siguiendo distintas metodologías extrayendo el mejor provecho de estas para una distribución eficiente de los dispositivos.
- Corroborar el funcionamiento de la red de seguridad aplicando diferentes testeos para asegurar que se encuentre en un estado óptimo.

## **1.7. Justificación**

En el Ecuador en los últimos años se ha incrementado la delincuencia, robos, secuestros, extorsiones y muertes al estilo sicariato, el cantón El Carmen se ha visto también afectado por esta ola de inseguridad, por tal razón el propietario del local comercial ROBOTIA se ha visto en la necesidad de prevenir y buscar alternativas que ayuden al control y seguridad del local.

El proyecto, está orientado hacia la seguridad y control, del local comercial ROBOTIA, con la ayuda de herramientas tecnológicas tal como un sistema de video vigilancia que incorpora la analítica especial de reconocimiento facial. Uno de los objetivos es prevenir el ingreso de personas no autorizadas al local y así prevenir posibles violaciones al bien privado, además de salvaguardar la integridad del personal.

Una de las características de los equipos de video vigilancia es la grabación de video en tiempo real las 24 horas del día, es decir que permite el monitoreo con o sin conexión a internet, actuando como una herramienta de ayuda para la supervisión a través de los videos para hacer

un análisis de los comportamientos y que estos puedan servir como prueba ante cualquier eventualidad que ocurra del local comercial.

## **1.8. Impactos esperados**

### ***1.8.1. Impacto tecnológico***

El reconocimiento facial es una tecnología que ha cambiado la forma en que identificamos a las personas y protegemos nuestros datos, así como nuestra interacción tanto con dispositivos como con servicios, sus usos y beneficios son amplios y prometedores, adoptar este tipo de métodos es de un costo elevado por parte de las empresas, sin embargo, es uno de los que mejores resultados ha mostrado si es aplicada de manera adecuada, por ello su adopción sigue aumentando en todo el mundo.

### ***1.8.2. Impacto social***

El sistema de video vigilancia ha revolucionado en el campo industrial, debido a que, las nuevas tecnologías son conectadas a internet que permite estar interactuando de manera continua sin barreras y mejorar la seguridad desde cualquier lugar, sin embargo, para lograr esto las cámaras de grabación con transmisión simultánea permiten la comunicación desde cualquier lugar.

Dado que las cámaras de videovigilancia junto con otros dispositivos tienen la oportunidad de actualizarse con funciones de reconocimiento facial, este método brinda la posibilidad de lograr una vigilancia masiva biométrica. Los sesgos y errores de estos sistemas pueden causar discriminación, esto resulta en problemas como exponer ante el peligro los derechos fundamentales.

### ***1.8.3. Impacto ecológico***

La manera tradicional de registrar a las personas que acceden a un lugar que necesita autorización es con el uso papel, tinta y bolígrafos. Tanto la tinta para las impresiones como los bolígrafos son elaborados a partir del petróleo, este es un recurso renovable que demora en producirse, requiere de grandes maquinarias para su extracción y transformación, además,

puede causar contaminación en el medio ambiente. Tomando en cuenta lo anterior, las cámaras requieren de energía para su funcionamiento y registra con mayor facilidad los registros.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes históricos

Cómo Aniceto (2016) menciona, las cámaras de cine surgieron por primera vez en 1817, el ingeniero alemán Walter Brush instaló previamente la cámara análoga en blanco y negro, es decir, cinematográficas en 1942, para la empresa Siemens AG. Durante la Segunda Guerra Mundial, se utilizaron para vigilar el lanzamiento de los cohetes V2. En Estados Unidos, el ejército desarrolló un sistema similar para observar las pruebas nucleares de manera remota, lo que protege a quienes las realizan de la exposición a la radiación. La historia de video vigilancia ha experimentado un desarrollo exponencial desde el surgimiento de este episodio.

De acuerdo en los escritos basados de Riego (2001) el daguerrotipo es una imitación espontánea de imágenes naturales capturadas en la cámara oscura sin usar su color. sino con una gradación de tintas muy fina. Será posible tomar las vistas más detalladas en pocos minutos con este proceso sin conocimientos de dibujo ni de química ni de física la escena más hermosa. La manipulación es sencilla y no requiere conocimientos especiales; solo se requiere cuidado y un poco de práctica para tener un completo éxito.

De acuerdo con Burke y Paz (2012) Los sistemas de vigilancia de video o CCTV se desarrollaron alrededor de las décadas de 1960 o 1970, fueron utilizados inicialmente en estaciones de tren y manifestaciones políticas. Posteriormente, se colocaron en diferentes tipos de establecimientos comerciales. La creación de satélites de comunicación en las décadas de 1950 y 1960 ha permitido a las agencias de inteligencia y geógrafos observar desde el aire. Google Earth, lanzado en 2005, es solo el componente más visible de SIG "Sistema de Información Geográfica". Un software espía es un término que se remonta al año 1995 y se define como "un software que transmite información personal a terceros sin el consentimiento de los usuarios". Este programa transmite información sobre el propietario, que puede utilizarse para fines económicos o políticos.

La inteligencia artificial (IA), menciona Costa (2023) que es un campo que involucra una variedad de disciplinas, pero su enfoque principal es el desarrollo de sistemas y máquinas

capaces de realizar tareas que requieren la inteligencia humana. Los avances tecnológicos, el aumento de la potencia informática y la necesidad de resolver problemas complejos han impulsado la evolución de la IA. En este contexto, la IA se ha vuelto cada vez más presente en nuestra sociedad y ha tenido un impacto en muchos sectores y aspectos de nuestras vidas.

Los primeros sistemas automatizados de reconocimiento facial, Sabry (2022) sostiene que surgieron en la década de 1960. El software que permitiría en una computadora reconocer rostros humanos fue desarrollado por Woody Bledsoe, Helen Chan Wolf y Charles Bisson. El sistema "hombre-máquina" fue el nombre inicial de su proyecto de reconocimiento facial. Esto se debió al hecho de que antes de que la computadora pudiera usar las coordenadas de las características faciales en una imagen, una persona tenía que definir las. Una persona tenía que usar una tableta gráfica para ubicar con precisión varias características de la cara, como los centros de la pupila, las esquinas internas y externas de los ojos.

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

### ***2.2.1. Implementación de un sistema de video vigilancia mediante cámaras IP para Ceramic Center Cía. Ltda. De la ciudad de Quito***

El proyecto de grado por parte de Díaz y Guacollante (2019) se centra en la instalación de un sistema de video vigilancia con cámaras IP para una empresa que se dedica a la fabricación de acabados. El objetivo principal es proteger los bienes de la empresa ante la pérdida de productos. La empresa tiene dos plantas y vende productos tanto en mostradores como en bodegas, por lo que es necesario monitorear constantemente para reducir los niveles de inseguridad en las zonas.

Ambos se enfocan en el sistema de video vigilancia, que se usa en varios lugares para proteger los bienes de la empresa y controlar la infraestructura y los accesos internos y externos de las instalaciones comerciales ubicadas en áreas críticas. Esto reduce los delitos y mejora la seguridad general al permitir el monitoreo en tiempo real.

### ***2.2.2. El reconocimiento facial en los sistemas de video vigilancia del ECU 911 para mejorar la seguridad ciudadana en Babahoyo.***

Moyano (2021) ha desarrollado un proyecto de grado que se enfoca en el sistema de video vigilancia y la inteligencia artificial, así como en los beneficios del reconocimiento facial, para mejorar la seguridad ciudadana. El objetivo es integrarlo al servicio de seguridad ECU 911, que tiene su misión principal en la gestión del territorio ecuatoriano y se genera mediante el monitoreo del mantenimiento de la seguridad.

El presente proyecto, tiene similitudes en cuanto a reconocimiento facial y la video vigilancia se refiere, estos dos tipos de tecnologías pueden trabajar juntas para fortalecer toda una contingencia y cambiar la forma en que se vigila en las empresas grandes o medianas del país a través de las características distintivas de un rostro, como su forma, posición, nariz y boca, así como la distancia entre los ojos.

### ***2.2.3. Diseño y Simulación de Sistema de Video Vigilancia para el monitoreo de cultivos y control de acceso del personal.***

El proyecto de titulación actual elaborado por Cabrera et al. (2022) incluye un sistema de video vigilancia para monitorear los cultivos y controlar el acceso de los empleados de la industria. El sistema resulta ser efectivo porque brinda la seguridad necesaria para evitar el hurto de cultivos y restringir el acceso de personas no autorizadas a la industria.

Ambos proyectos se enfocan con el sistema de control que mejora la seguridad mediante el uso de la herramienta de video vigilancia para restringir el acceso a personas no autorizadas está en el centro de ambos proyectos. Por otro lado, el sistema con reconocimiento facial para controlar la seguridad y proteger los bienes materiales y a las personas que trabajan en la empresa son mi tema.

## **2.3. Conceptos Generales**

### ***2.3.1. Sistema de video vigilancia***

Para Veiga (2020) la vigilancia se lleva a cabo con discreción y la moderna tecnología permite la gestión de video y la grabación desde un puesto de control. Las cámaras de visión circular, la miniaturización, la digitalización y la alta sensibilidad y resolución de los sistemas

los han convertido en un componente fácil de manejar e indispensable para los sistemas de seguridad.

### ***2.3.2. Circuito Cerrado de Televisión***

De acuerdo Fernández (2018) señala que se utiliza principalmente para monitorear espacios físicos en tiempo real. Se compone de una serie de cámaras conectadas a un sistema monitorizado que utiliza señales analógicas o digitales de circuito cerrado y conectadas a un grabador digital de video (DVR), que almacena las imágenes y es independiente y no requiere conexión a internet.

### ***2.3.3. Video Vigilancia***

En este sentido Vaquerizo (2017) menciona que se trata de un término muy amplio que abarca el circuito cerrado de televisión y otras tecnologías de vigilancia, como cámaras IP y software de grabación, transmisión inalámbrica y reconocimiento facial, donde almacena esas imágenes en local o en la nube. La mayoría de los sistemas de videovigilancia en la actualidad son analógicos, digitales o híbridos y se utilizan para una variedad de propósitos, incluida la seguridad, el monitoreo de procesos y el control de tráfico, entre otros.

### ***2.3.4. Inteligencia artificial***

Menciona Adamssen (2020) que, en la actualidad, el término inteligencia artificial se ha vuelto más popular porque funciona combinando grandes cantidades de datos con procesamiento rápido e interactivo y algoritmos inteligentes, lo que permite que el software aprenda automáticamente de patrones o características en los datos. Es un estudio muy amplio que abarca varias teorías, técnicas y tecnologías, incluido el aprendizaje automático que automatiza la creación de modelos analíticos. Utiliza técnicas de redes neuronales, estadísticas, investigación de operaciones y física para descubrir conocimientos ocultos en los datos.

### ***2.3.5. Componentes de un sistema de video vigilancia***

Para Fernández (2018) los componentes de un sistema de video vigilancia incluyen el dispositivo que realiza la función de capturar imágenes (cámaras), el medio de transmisión de la señal de video (cableado), los mecanismos de reproducción para que las señales de vídeo se

conviertan en imágenes en la pantalla (monitor/televisor), los instrumentos que almacenan digitalmente la información visual captada (NVR/DVR) y el instrumento de visualización auxiliar (teléfonos móviles) y la energía.

### **2.3.6. Tipos de cámaras IP**

El autor Lissabet (2019) menciona que es un dispositivo a través del cual se capturan imágenes que serán convertidas en señales eléctricas para posteriormente convertirse en señales de vídeo, entre los sistemas de cámaras más utilizados tenemos los siguientes:

- **Cámara mini bala/ bala:** forma parecida a la de una caja, pero normalmente cilíndrico y es metálica.
- **Cámara domo/eyeball:** el área de la visión es protegida por una mica tipo domo, en algunos casos es polarizada para evitar que se vea hacia donde está viendo la cámara.
- **Cámara box (caja)/ profesionales:** por su forma de caja no tiene un lente integrado y este se selecciona con base al requerimiento del ángulo de visión.
- **Cámara PTZ:** es un domo más grande incluye un mecanismo motorizado que permite tener movimiento de la cámara a distancia.
- **Cámara fisheye:** conocidas como ojo de pez/panorámicas, similares a un domo, pero más estéticas y delgadas con una visión de 360°/180°.
- **Cámara cubo/sobre mesa:** con micrófono integrado, bocina e infrarrojo de corto alcance ideales para casas inteligentes, cuidados de adultos, entre otros.
- **Cámara oculta:** conocida como de pinhole, son utilizadas para mantenerlas ocultas o camufladas.

### **2.3.7. El cuerpo de la cámara**

Para Castillo (2010), es la caja hermetica que evita que la luz llegue al sensor y contiene los componentes esenciales que se encarga de captar, procesar y conectar la señal de video a la red eléctrica y al cable de distribución de video, todas las cámaras constan de tres partes principales como: objetivo, dispositivo de imagen y visor.

### **2.3.8. Tipos de lentes**

Mata (2010) menciona que es el ojo que recibe la señal del mundo exterior y existen 3 tipos de lentes los cuales se miden en milímetros. Al tener una menor medida tendrá mayor apertura, en una mayor medida tendrán menor apertura, pero mayor profundidad en las cuales tenemos los siguientes:

- **Varifocal:** este lente cambia su longitud focal de manera manual.
- **Fijo:** es lente que no cambia su longitud focal, es totalmente fijo.
- **Motorizado:** este lente cambia su longitud focal de manera remota o motorizada por medio del software se puede hacer un zoom min o máx.

### **2.3.9. Milimetrajes o campo de vista**

Torre (2020) dice que es el campo de visión de la cámara y va en relación a la resolución y el milimetraje de la cámara se puede medir horizontalmente y verticalmente, tenemos los siguientes para la visualización panorámica.

- **2.8 mm:** proporciona un campo de enfoque de 90° más amplio como cuerpos enteros de M y se puede observar la cantidad de personas que entran o salen de un local.
- **4 mm:** su enfoque de visualización es de 75° con un aproximado de 6 m de distancia en visualización.
- **6 mm:** proporciona una visualización de 50° con una distancia de 10 m.
- **8 mm:** la distancia focal es de 33° de este milimetraje que permite visualizar hasta 15 m de distancia.
- **12 mm:** este enfoque de 22° nos permite visualizar el objeto que deseamos observar a una distancia de 40 m.

### **2.3.10. Resolución de la cámara**

Para Veiga (2020) la resolución es el grado de definición que puede proporcionar una cámara a una imagen. Un píxel es la unidad de información más pequeña que contiene una imagen, que incluye elementos como luz, color, intensidad y otros. La resolución no indica la disposición del video, sino la calidad de la imagen que queremos ver, entre ellas tenemos:

- **1080 p:** Su resolución es escasa en visualizar detalles y dificulta la vista panorámica.

- **5 mph:** es un poca más clara que la anterior y se puede observar algunos caracteres.
- **4 k:** ahora se puede obtener una precisión en cuanto a la vista para ver los detalles y es más clara full HD que entrega 2 millones de píxeles.

### **2.3.11. Iluminación**

Galiport (2022) menciona que una buena iluminación es muy efectiva en términos de seguridad y prevención de delitos o amenazas. Un buen nivel de luz debe eliminar puntos ciegos o sombras y proporcionar una buena visibilidad en momentos o áreas donde no haya luz natural. Además de proporcionar la iluminación necesaria para una vigilancia efectiva, los sistemas de alumbrado ofrecen un alto grado de disuasión a un potencial intruso. Todas las cámaras cuentan con una cantidad mínima de iluminación para poder entregar videos a color, en caso de que no exista esa cantidad mínima, la cámara enciende o no su IR/ luz blanca tenemos las siguientes:

- **Infrarrojos:** se utiliza en los equipos de visión nocturna cuando la cantidad luz visible es insuficiente para ver los objetos, existen (IR) que no se notan los colores durante la noche.
- **Luz blanca:** se maneja en los equipos donde proporciona a la cámara la cantidad de iluminación necesaria percibir y realizar la grabación a color en la visión nocturna.

### **2.3.12. Fotogramas por segundo/velocidad en los vídeos**

Para Bhd (2022) es importante para aplicaciones donde tenemos movimientos en las cámaras en las cuales se basa en la velocidad y se nombran las siguientes, Sabry (2022) para las cámaras mecánicas antiguas:

- 1 FPS (fotogramas por segundo): se mide cuadros por segundos, es decir, 1 imagen distinta en sucesión por segundo, en este movimiento es irregular y entre cortado
- 4 FPS: su velocidad es como una tortuga en esta numeración de fotogramas por segundo.
- 7 FPS: la observa su movimiento como un robot.
- 20 FPS: en este fotograma su movimiento es casi normal

Y para las nuevas cámaras tecnológicas los estándares están por:

- 25 FPS: en este fotograma su velocidad en movimiento es fluido.
- 30 FPS: aparecen 30 imágenes distintas, en un solo segundo y su velocidad en normal movimiento.

### 2.3.13. Tipos de grabadores

Castillo et al. (2022) menciona que las cámaras de videovigilancia captan las imágenes de video del área a proteger, el cableado o medio de transmisión utilizado para enviar dichas imágenes, el monitor o pantalla externa en la que se visualizan las imágenes y el grabador de video, que es el dispositivo encargado de almacenar dichas imágenes. Los grabadores DVR (Digital Video Recorder) y los grabadores NVR (Network Video Recorder) son los principales tipos de grabadores de video disponibles en el mercado.

- **Grabadores DVR:** Los sistemas CCTV basados en DVR procesan los datos de video en el grabador DVR, mientras que las cámaras de seguridad simplemente capturan las imágenes y las transmiten al grabador. Estos sistemas utilizan cámaras analógicas y la señal de video se transmite a través de un cable coaxial.



*Ilustración 2: ejemplo de DVR*

- **Grabadores NVR:** En estos sistemas con NVR, las cámaras son inteligentes, lo que significa que pueden procesar los datos de video en la propia cámara además de capturar imágenes de la zona protegida antes de enviarlas al grabador NVR para su almacenamiento.



*Ilustración 3: ejemplo de NVR*

#### **2.3.14. Disco duro interno**

Para el autor (Lederkremer, 2019), los discos duros son dispositivos que han evolucionado desde su creación. La velocidad de transferencia, la capacidad y la densidad de almacenamiento de datos se incrementaron y se redujo el ruido y el calor, así como el consumo de energía. Hoy en día, podemos contar con unidades rápidas, pequeñas y livianas gracias a la miniaturización, la máxima velocidad de respuesta y la mayor capacidad de almacenamiento.

#### **2.3.15. Topología de red**

Para Castillo et al. (2022) la topología de una red física es la ubicación de las diferentes partes de una red. Los cables de la red física se representan por conectores y los dispositivos de red física como los switches, por nodos. En el nivel más alto, la topología de red lógica muestra cómo fluyen los datos dentro de una red. Tenemos los siguientes:

- **Bus:** Todos los dispositivos están conectados a un solo canal de comunicaciones para transmitir los datos. Tiene muchas ventajas, incluida la facilidad de instalación, la falta de cableado y la gran facilidad de aumentar o disminuir el número de nodos.
- **Estrella:** Cada dispositivo en la red tiene un canal específico. De esta manera, no se producen colapsos ni saturación. En contraste con las topologías anteriores (bus y anillo), si cae o se daña un nodo, no causará problemas en los demás nodos; sin embargo, si el conmutador falla, toda la red caería.

- **Anillo:** Se trata de una red de computadoras conectadas por un cable y con una estructura de anillo. La información pasa por todos los nodos y llega al receptor.
- **Árbol:** Dado que cuenta con un dispositivo central (switch o hub) que conecta los nodos, compartiendo el mismo canal de comunicaciones, este tipo de topología con modelo jerárquico se podría considerar la unión de la topología de estrella y la topología de bus.
- **Malla:** Cada uno tiene una conexión a cualquier lugar y se encarga de enviar los mensajes por la ruta más corta o rápida posible. Si hay una falla, buscarán una alternativa más lejana, pero tienen como prioridad principal que el mensaje llegue a su destinatario.
- **Doble anillo:** La topología de anillo es la misma que la topología de doble anillo, pero con un segundo anillo redundante que conecta los mismos dispositivos. Como resultado, permiten que los datos se transmitan en ambas direcciones.
- **Híbridas:** La topología híbrida se utiliza cuando se combinan dos o más topologías en la red de una organización para satisfacer requisitos específicos.

### ***2.3.16. Control de seguridad y Vigilancia***

Valenzuela (2020) menciona que son los medios que dan la posibilidad de evadir el libre acceso de armas, explosivos u otro tipo de artefactos, objetos o sustancias que resulten peligrosas para las personas, esto para evitar que las utilicen en actos de interferencia ilícita.

#### **2.3.16.1. Modelos de control de acceso**

Páez-Gabriunas et al. (2022) explica que estos modelos están asociados con las prácticas de las décadas de 1970 y 1980, se encargan de reconocer a las personas como elementos de perturbación dentro del sistema el cual se procura proteger. Por otro lado, estos procesos tienen que configurar e implementar los controles determinados posterior a identificar los riesgos.

#### **2.3.16.2. Tipos de autenticación y autorización**

En base a lo dicho Valdivia (2020), informa que el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos normalizan los protocolos de autenticación extensible (EAP) en conjunto con la norma IEEE 802.11i, para combatir a la vulnerabilidad en la seguridad de las redes. En el año 2001, Cisco System brindo un tipo de autenticación que se conoce como LEAP (Light EAP o

EAP ligero), este permite que las contraseñas sean utilizadas como credenciales de autenticación y habilita las pantallas de inicio de sesión a la red en la parte del cliente.

#### **2.3.16.3. Biometría y sus aplicaciones**

Sabry (2022) menciona que, al referirse a los seres humanos, se encuentra una serie de características singulares en la fisiología, química o comportamiento de cada uno, esto ofrece la posibilidad de utilizarlos para identificarse de manera biométrica. Elegir un biométrico específico se puede usar en una aplicación, ya que, requiere de la consideración de múltiples parámetros y posee una importancia relativa.

#### **2.3.16.4. Sistema de identificación y verificación**

Colomer et al. (2022) da a entender que los sistemas de identificación biométrico digital se ha desarrollado principalmente para el campo de control de seguridad mismo que experimenta un auge. Para dar acceso a los lugares que requieren de una alta protección, es posible reforzarlos por medio de sistemas que no se basan en códigos o llaves, por el contrario, con el uso de la identificación de características personales inalterables.

#### **2.3.16.5. Gestión y Riesgo y Control Interno**

Ríos y Naveiro (2022) lo interpretan como un proceso sistemático y analítico que permite evaluar, gestionar e informar cuales son los riesgos que se pretende disminuir o erradicar, en caso de ser posible. Se lo ejecuta para comprender mejor la naturaleza de las consecuencias negativas que traen las amenazas a la vida humana, salud, activos o medioambiente.

#### **2.3.16.6. Estrategias de control para mitigar riesgos**

Según Torres (2020) informa que la manera para disminuir los riesgos operacionales continua con el planteamiento de una metodología que es similar a la gestión de riesgos de proyectos. Algunas de las principales estrategias que existen son: aplicar medidas para el acceso a determinados procesos, asumir la responsabilidad de la probabilidad y las consecuencias, controlar ciertas acciones y transferir riesgos a otra área.

### **2.3.16.7. Tecnologías y sistemas de seguridad física**

Lederkremer (2020) da a conocer que en la actualidad hay una diversidad de métodos que ayudan a la identificación de usuarios, a través de estos se adoptaron ciertas reglas para mejorar la experiencia usuaria/terminal, es decir, se incrementa la seguridad y a su vez disminuye la complejidad en el reconocimiento de las personas.

### **2.3.16.8. Control de acceso físico a instalaciones**

Ferro (2020) anuncia que brinda la protección necesaria a los recursos, resguardándolos de accesos no autorizados, daños e interferencias que atenten a la organización y a la información. Los requerimientos que se soliciten en la seguridad física pueden variar de manera significativa en base a las organizaciones y guardan cierta dependencia con la escala y organización de los sistemas informáticos.

### **2.3.16.9. Implementación de sistemas de vigilancia**

En palabras de Galiport (2022) se entiende que con las cámaras de video vigilancia es posible aplicar medidas de seguridad e identificación sin la necesidad de documentos personales de manera física. Sin embargo, es necesario realizar una inspección de paquetes, bolsos, bultos, maletines portados al ingreso y a la salida de la persona de ciertos espacios.

### **2.3.16.10. Monitoreo y gestión de eventos de seguridad**

En base a Pacheco y Jara (2020), debido a las funciones de monitoreo y gestión de incidentes, necesitan estar presentes para conectar eventos. Imaginemos un administrador que se encuentra en medio de un incidente de seguridad y debe mantener un ojo en todo lo que sucede. Sin embargo, existen recomendaciones sobre la identificación de dispositivos y equipos, por lo que no es necesario desesperarse.

## **2.3.17. Metodología de desarrollo**

### **2.3.17.1. Método basado en PPDIIO con cisco**

Para Arboledas (2016) El método PPDIIO del ciclo de vida de la red es una metodología exclusiva del ciclo de vida de los servicios de Cisco, pero se aplica a cualquier red. Define las

actividades necesarias en cada fase del ciclo de vida de la red para ayudar a asegurar su rendimiento óptimo. El objetivo principal de esta metodología es determinar las actividades mínimas necesarias para optimizar el desempeño a lo largo del ciclo de vida de una red en función de la tecnología y la complejidad de la red.

La metodología basada por el método PPDIIO en cisco es esencial para la investigación debido que es posible porque permite administrar tareas, asignaciones de responsabilidades y verificar las actividades para la implementación y optimizar el desempeño a través del ciclo de vida de su red y permita asesorar de la mejor manera posible a los usuarios.

### **2.3.3.2 Fases de la metodología PPDIIO**

En el método basado en PPDIIO con cisco, es el enfoque principal de esta metodología es definir las actividades requeridas en cada fase para realizar la implementación que permitan asesorar de la mejor forma posible y así mismo se optimiza el desempeño a través del ciclo de vida de la red.

- **Preparación:** preparar los requisitos que identifiquen las necesidades.
- **Planeación:** Identificación de la tecnología que soportará la arquitectura.
- **Diseño:** buscando soluciones viables.
- **Implementación:** la mejor opción encontrada.
- **Operación:** probando la solución.
- **Optimización:** mejorando la red continuamente.

## **2.4. Conclusiones del marco teórico**

En este capítulo se podría decir que las teorías basadas al tema de titulación, nos ayuda a reforzar los conocimientos o tener las bases fundamentales para poder realizar el correcto cableado en la red, en el sistema de video vigilancia con cámaras IP y el reconocimiento facial conociendo la importancia en el lugar que se desea ubicar ya sea en los negocios, viviendas, entre otras.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO INVESTIGATIVO

#### 3.1. Introducción

En el presente capítulo, se comprende de varios elementos esenciales que debemos considerar para la realización del marco investigativo incluyendo métodos y técnicas a utilizar, en los cuales están las técnicas aplicadas, estrategias de recolección y el análisis de resultados, para garantizar la calidad y la confiabilidad de la investigación que se recopilaran en el estudio.

#### 3.2. Tipo de investigación

##### 3.2.1. *Investigación documental o bibliográfica*

La exploración documental o bibliográfica se configura como un proceso científico y, al mismo tiempo, como un método sistemático que implica la búsqueda, recopilación, organización, análisis e interpretación de toda la información relacionada con un tema específico. Moreira (2001) menciona que, en este tipo de investigación, se hace uso de documentos que son el resultado de otras investigaciones, constituyendo así la base teórica del área bajo estudio. Todo el conocimiento adquirido durante la investigación se constituye a través del análisis, la reflexión y la revisión de estos informes.

Esta investigación se llevó a cabo para crear definiciones comprensibles utilizando los libros como fuente. Estas definiciones ayudaron a una comprensión más profunda de los temas que se abordan en esta investigación, así como a conocer temas que se agregaran de manera específica a lo largo del desarrollo del documento.

##### 3.2.2. *Investigación aplicada*

Como menciona Namakforoosh (2000), esta sirve para planificar y tomar decisiones importantes. La característica básica de la investigación aplicada es el énfasis en resolver problemas. En este sentido, los cuatro casos anteriores son aplicaciones de “Investigación Aplicada”. La investigación “pura” está también dirigida a resolver problemas; sin embargo, la investigación aplicada tiene mayor énfasis hacia la toma de decisiones importantes y a largo plazo.

Esta investigación se llevó a cabo para identificar los problemas específicos que enfrentan los locales comerciales del cantón de El Carmen, intentando establecer objetivos claros para abordar los problemas con los sistemas de vigilancia de video. Además, la intención de utilizar los conocimientos que se han obtenido a lo largo de la carrera universitaria para proponer soluciones efectivas a los problemas que se han identificado.

### **3.2.3. Investigación de Campo**

Según Muñoz y Benassini (1998), tanto el levantamiento de información como el análisis, las comprobaciones, las aplicaciones prácticas, los conocimientos y los métodos utilizados para llegar a conclusiones se realizan en el entorno en el que se desenvuelve el fenómeno o hecho en estudio durante la realización de trabajos de este tipo.

Este tipo de investigación tuvo como objetivo obtener una visión más amplia de la situación de la empresa y los problemas que enfrenta. Debido a cómo esto puede afectar a los locales comerciales y descubrir estos puntos débiles que permitió desarrollar soluciones ideales que beneficien al local comercial.

## **3.3. Métodos de investigación**

### **3.3.1. Método analítico – sintético**

Lucas (2018) menciona que a dos procedimientos distintos: en primer lugar, el análisis, que implica descomponer y examinar minuciosamente un conjunto en diversas partes, considerando diferentes criterios, cualidades, propiedades, entre otros. Por otro lado, la síntesis corresponde al proceso inverso, es decir, la unificación de las partes, facilitando la identificación de relaciones y características generales entre los elementos.

Con ayuda de la técnica, fue posible el análisis e interpretación de las respuestas obtenidas en las encuestas, en base a ellas se desarrolló soluciones como la instalación de un sistema de video vigilancia que contribuyó a la mitigación del problema y en la mejora de seguridad del negocio.

### **3.3.2. Método Deductivo**

Según lo dicho por Torres (2006) este da paso al razonamiento, el cual se realiza a partir de términos generales para dar origen a explicaciones particulares. Generalmente se realiza analizando postulados, teoremas, leyes, principios, entre otros temas de aplicación universal y de validez comprobada, para emplearlos en hechos particulares.

Se considero a este tipo de investigación para la elaboración de una estructura lógica, empleando diversas variables como: Sistema de videovigilancia, reconocimiento facial y control de acceso; partiendo de ello se realizó hipótesis y se comprobaron las mismas en este análisis. Dando inicio desde un aspecto general y avanzando hasta lo específico, en base a lo planteado.

### **3.3.3. Método Inductivo**

Rodríguez (2005) dice que el método consiste en obtener conclusiones o leyes universales que guarden relación con los fenómenos de estudio, partiendo desde el análisis de casos de estudio específicos. Este tipo de investigación suele emplearse en la observación directa de fenómenos, en la experimentación o en el estudio de relaciones que existen entre dos elementos.

Este proceso se utilizó en la búsqueda de documentos bibliográficos y temas que poseyeron relación con el sistema de video vigilancia, reconocimiento facial, el control de seguridad y la metodología PPDIOO, esto permitió la comprensión de sus diferentes fases de implementación que se logró conseguir conclusiones generales que beneficio en la investigación.

## **3.4. Fuentes de información de datos**

### **3.4.1. Encuestas**

Grasso (2006) explica que estas son una herramienta que ayuda a la obtención de información las personas que son sujetos de estudio para este proyecto y que los mismos se encuentren dispuestos a ofrecer dicha información, también contribuye a la recopilación de detalles como sus opiniones, creencias, actitudes, expectativas, valoraciones, intereses, entre otras.

Esta herramienta fue aplicada durante la investigación que se llevó a cabo en el local comercial ROBOTIA en el cantón El Carmen. Se compone de nueve preguntas cerradas, mismas que se utilizan para obtener la información necesaria desde la perspectiva del personal, de igual manera enfocada a la percepción por parte de los clientes.

### **3.4.2. Entrevista**

Alles (2005) expresa que, esta se realiza de forma oral, generalmente hablan entre el 70 y el 80 por ciento del tiempo del encuentro. Esto teniendo en cuenta que al momento en que el entrevistador habla, escucha atentamente y trata de entender lo que la otra persona, abarca este tiempo o inclusive más. En caso de que quede alguna incógnita, es preferible volver a preguntar hasta que pueda comprender todo lo que su interlocutor expresa.

Esta fuente de recolección de datos se dirigió al propietario que, a su vez, toma el rol de gerente en el local comercial ROBOTIA ubicado en el cantón El Carmen. Las mismas que constan de 10 preguntas abiertas, dichas interrogantes permitieron comprender las actividades que se realiza de manera interna en el establecimiento.

### **3.4.3 Ficha de Observación**

Menciona Aranau et al. (1990) que son instrumentos metodológicos esenciales para la investigación científica, fueron creadas para recopilar datos observacionales de manera sistemática. Esta ficha permite documentar de manera estructurada las interacciones, comportamientos y eventos relevantes para las variables de estudio.

Es una herramienta muy conocida para evaluar el rendimiento del proyecto antes de realizar una implementación, debido a que permite observar detenidamente los detalles del sitio, ubicación de las cámaras. De la misma manera, ayudaron a tomar información y luego registrarlas para su posterior análisis.

### **3.5. Estrategia operacional para la recolección de datos**

#### **3.5.1. Población**

Es la determinación del tipo de personas que servirán como objeto de estudio para esta investigación. De esta manera, ayudará en la recopilación de información de un determinado grupo de individuos de los que se desea obtener resultados. Estos datos servirán para evitar errores sistemáticos y para la verificación del nivel de cumplimiento de las empresas y la categoría de seguridad del local comercial de los propietarios. Para este proyecto, se toma a 4 personas que trabajan en el local comercial ROBOTIA como población, y un aproximado de 98,617 personas como clientes en el cantón El Carmen.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra es una parte más reducida de la población que se tomó para el estudio. De esta manera, se facilitó la recopilación de información con cierto margen de error. Para determinarla, se realizó un cálculo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times (\sigma)^2 \times p \times q}{(E)^2 \cdot (N-1) + (\sigma)^2 \times p \times q}$$
. El resultado se tomó en cuenta como una parte representativa de los individuos de los que se desearon obtener ciertos datos. Para este proyecto, se consideró que la muestra de empleados será de 4 personas, mientras que para los clientes será de 30 personas.

#### **3.5.3. Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar**

##### **3.5.3.1. Encuesta para los clientes**

**Título:** Sistema de video vigilancia con reconocimiento facial para control de seguridad en el local comercial ROBOTIA del cantón El Carmen.

**Autor:** Vargas Merizalde Jazmín Denisse

**Dirigida a:** A los clientes del local comercial ROBOTIA en el cantón El Carmen

**Problema:** Ineficiencia de control de seguridad

Preguntas

**1. ¿Considera que la atención al cliente es rápida y eficiente?**

- Sí
- No
- Tal vez

**2. ¿Cuánto tiempo ha pasado sin que alguien le atienda?**

- Menos de 1 minuto
- De 1 a 3 minutos
- De 3 a 5 minutos
- Más de 5 minutos

**3. ¿Ha notado comportamientos sospechosos o inusuales mientras esperaba que alguien lo atienda?**

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

**4. ¿Ha notado algún tipo de medidas de seguridad?, es decir cámaras, alarmas, entre otros elementos?**

- Sí
- No
- Tal vez

**5. Del 1 al 5 ¿Considera que los accesos al local son seguros?, siendo 1 nada seguro y 5 muy seguro?**

- 1
- 2
- 3

- 4
- 5

**6. ¿Ha notado la presencia de personal de seguridad en el local?**

- Sí
- No
- Tal vez

**7. ¿Hace cuánto tiempo observó que cualquier persona puede entrar sin ser detenida o cuestionada?**

- Menos de un día
- De 1 a 10 días
- De 11 a 20 días
- De 21 a 30 días
- Más de 30 días

**8. ¿Ha notado puertas que hay lugares solo para acceso autorizado?**

- Ninguno
- Al menos 1
- De 2 a 5
- Más de 5

**9. ¿Ha notado que el personal ingresa con uso de algún tipo de credenciales?**

- Sí
- No
- Tal vez

**3.5.3.2. Encuesta para los empleados**

**Título:** Sistema de video vigilancia con reconocimiento facial para control de seguridad en el local comercial ROBOTIA del cantón El Carmen.

**Autor:** Vargas Merizalde Jazmín Denisse

**Dirigida a:** Al personal del local comercial ROBOTIA en el cantón El Carmen

**Problema:** Ineficiencia de control de seguridad

Preguntas

**1. Por diversas actividades ¿durante cuánto tiempo ha dejado sin supervisión el negocio?**

- Menos de 1 minuto
- De 1 a 5 minutos
- De 5 a 10 minutos
- Más de 10 minutos

**2. ¿Con que frecuencia ha notado que alguno de sus compañeros de trabajo se ausenta sin previo aviso?**

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Siempre
- Casi siempre

**3. ¿Considera que hay horarios en los que el local esta menos vigilado?**

- Sí
- No
- Talvez

**4. ¿Del 1 al 5, como califica la seguridad de los accesos al local comercial?**

- 1

- 2
- 3
- 4
- 5

**5. Del 1 al 5 ¿Considera que los accesos al local son seguros?, siendo 1 nada seguro y 5 muy seguro?**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**6. ¿Con que frecuencia recibe capacitaciones de cómo actuar en ciertas situaciones?**

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Siempre
- Casi siempre

**7. ¿Con que frecuencia se le solicitan credenciales para ingresar al establecimiento?**

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

**8. ¿Se poseen áreas restringidas solo para el personal autorizado?**

- Ninguna
- Al menos 1

- De 2 a 4
- Más de 4

**9. ¿Se realizan preguntas de seguridad a personas que acceden al negocio?**

- Sí
- No
- Tal vez

**3.5.3.3. Entrevista para el dueño del negocio**

**Título:** Sistema de video vigilancia con reconocimiento facial para control de seguridad en el local comercial ROBOTIA del cantón El Carmen.

**Autor:** Vargas Merizalde Jazmín Denisse

**Dirigida a:** Al propietario del local comercial ROBOTIA en el cantón El Carmen

**Problema:** Ineficiencia de control de seguridad

**Preguntas**

**1. ¿Qué procedimientos sigue el personal durante los cambios de turno?**

Con días de anterioridad se avisan al personal los días y horas de turno.

**2. ¿Cómo se asignan y delegan las tareas durante el día?**

Por las llamadas.

**3. ¿Qué sistemas o herramientas utilizan para monitorizar las actividades del personal?**

No cuento con ningún sistema.

**4. ¿Puede describir las medidas de seguridad actuales que tienen implementadas en su negocio?**

No existe ningún mecanismo.

**5. ¿Cómo se capacita al personal en temas de seguridad?**

Por ahora no tengo establecidas.

**6. ¿Qué tan frecuentemente se revisan y actualizan las medidas de seguridad?**

No se realiza con frecuencia.

**7. ¿Existen recursos dedicados exclusivamente a la seguridad en su negocio?**

No existe recursos dedicados a la seguridad.

**8. ¿Cómo se gestionan las autorizaciones y los permisos de acceso en su negocio?**

Por medio de llamadas o mensajes.

**9. ¿Qué procedimientos siguen para revocar el acceso de antiguos empleados o personal no autorizado?**

A los colaboradores o trabajadores ya que necesitan visualizar la parte de librería cuando se encuentra en la sección de producción.

**10. ¿Qué sistemas o tecnologías utilizan para controlar el acceso físico y digital?**

Los clientes no tienen acceso al negocio, solo los trabajadores.

### 3.5.3.4. Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados

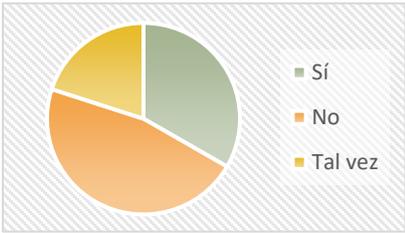
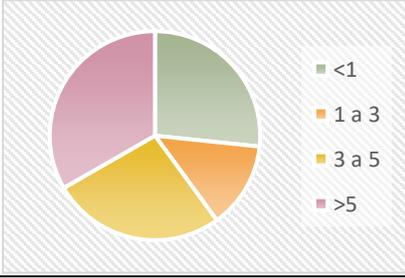
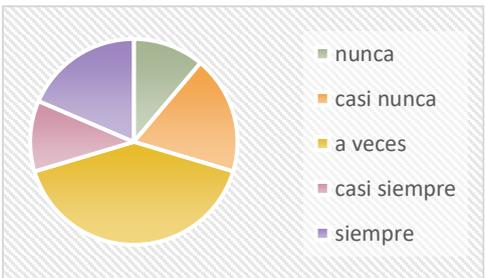
#### 3.5.4. Plan de recolección de datos

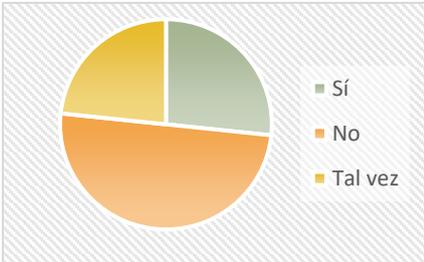
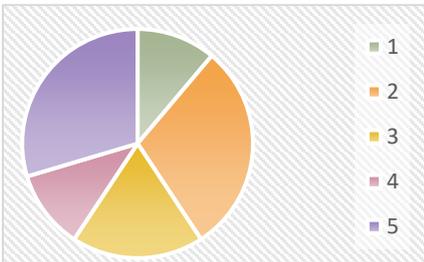
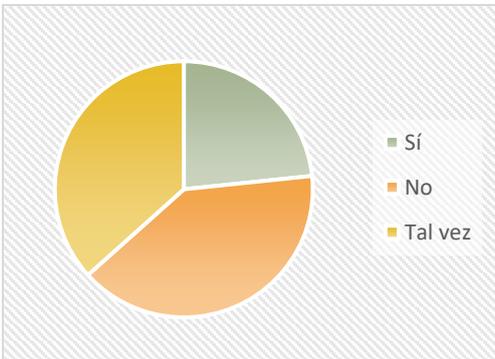
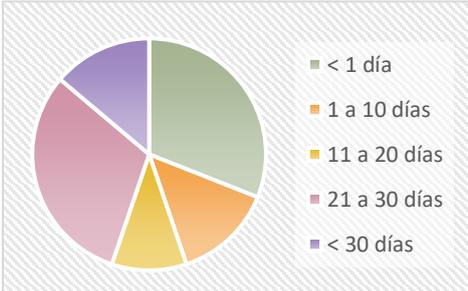
Cronograma		
Fecha	Actividad	Resultado Esperado
13/12/2023	Programación de la entrevista	15/12/2023
14/12/2023	Aplicación de entrevista	18/12/2023
Muestra	Aplicación de la encuesta enel local comercial ROBOTIA	19/12/2023

Tabla 1: Cronograma de actividades

### 3.6. Análisis y presentación de resultados

#### a) Encuesta para los clientes

Pregunta	Resultados	Análisis
1. ¿Consideras que la atención al cliente es rápida y eficiente?		Una parte considera que la atención es rápida, añadiendo que la mayoría está inconforme con la atención.
2. ¿Cuánto tiempo ha pasado sin que alguien lo atienda?		Aproximadamente un cuarto se siente conforme por el tiempo, mientras la otra parte se siente disgustado por la tardanza de tiempo
3. ¿Ha notado comportamientos sospechosos o inusuales mientras esperaba que		En lo que se evidencia que la mayor parte sienten algo inseguros por los comportamientos sospechosos mientras esperan y el restante siente algo normal.

Pregunta	Resultados	Análisis
alguien lo atiende?		
4. ¿Ha notado algún tipo de medida de seguridad?, es decir cámaras, alarmas, entre otros elementos.		<p>Se percibe por la cantidad de votos negativos que la empresa no cuenta con sistemas de seguridad, a causa de ello puede comprometer la seguridad de sus empleados y de la maquinaria valiosa que posee.</p>
5. Del 1 al 5 ¿Considera que los accesos al local son seguros?, siendo 1 nada seguro y 5 muy seguro		<p>Cierta parte considera que los accesos no lo ven tan seguros para la otra parte considera que lo ven poco seguro.</p>
6.		
7. ¿Ha notado la presencia de personal de seguridad en el local?		<p>Una cuarta parte considera negativamente que el local es algo inseguro y presenta quejas por ello mientras ven poco que es algo normal.</p>
8. ¿Hace cuánto tiempo observó que cualquier persona puede entrar sin ser		<p>Un gran porcentaje ha experimentado molestias al observar personas que ingresan sin ser cuestionadas, mientras parte muestra que no.</p>

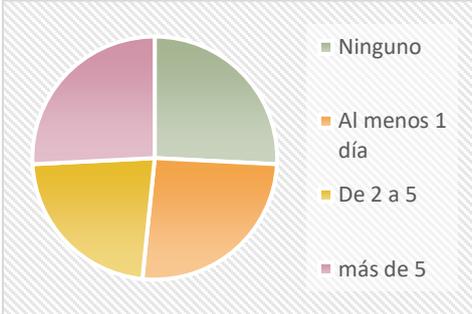
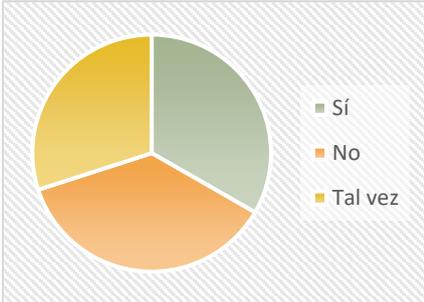
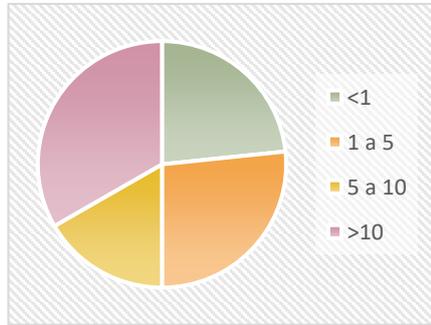
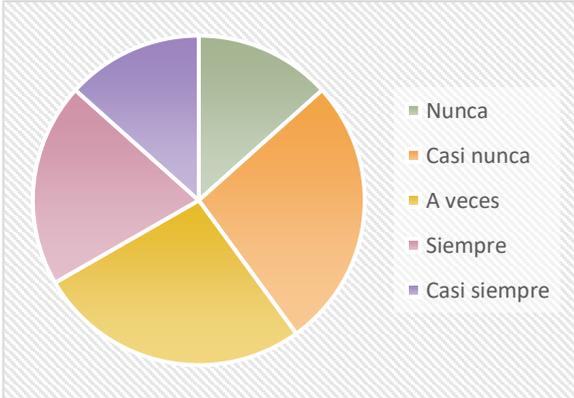
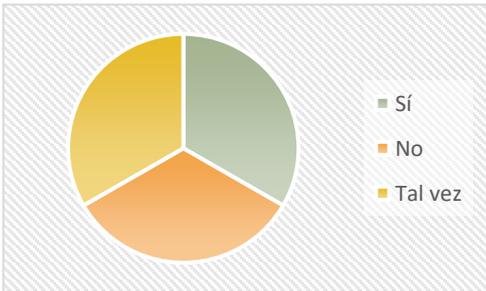
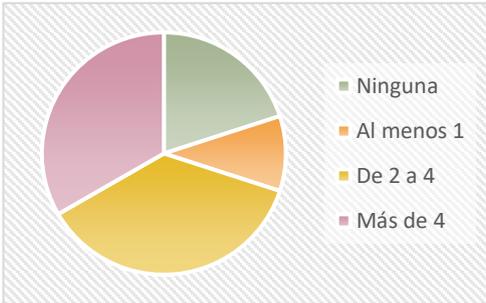
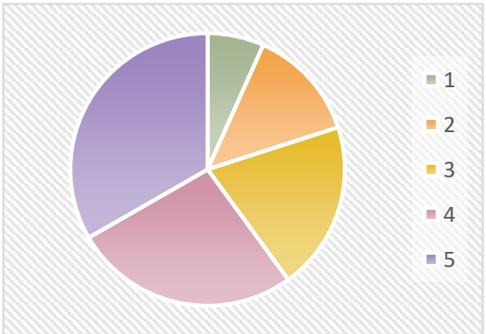
Pregunta	Resultados	Análisis
detenida o cuestionada?		
9. ¿Ha notado puertas que hay lugares solo para acceso autorizado?		La mayor parte se evidencia que se sienten molestas por el lugar de acceso, mientras que la cuarta parte ven algo normal.
10. ¿Ha notado que el personal ingresa con uso de algún tipo de credenciales?		La superioridad respondió de manera negativa porque puede ingresar cualquier persona atender, añadiendo que se sienten que es algo normal.

Tabla 2: Análisis de las respuestas de los clientes

b) Encuesta para los empleados

Pregunta	Resultados	Análisis
1. Por diversas actividades ¿durante cuánto tiempo ha dejado sin supervisión el negocio?		La mayor parte de los empleados encuestados sienten malestar en dejar el negocio mayor tiempo sin supervisión, ya que necesitan dejar por la urgencia.

Pregunta	Resultados	Análisis												
<p>2. ¿Con que frecuencia ha notado que alguno de sus compañeros de trabajo se ausenta sin previo aviso?</p>	 <table border="1"> <caption>Resultados para pregunta 2</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nunca</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>Casi nunca</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>A veces</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td>Siempre</td> <td>Rosa</td> </tr> <tr> <td>Casi siempre</td> <td>Púrpura</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Color	Nunca	Verde	Casi nunca	Naranja	A veces	Amarillo	Siempre	Rosa	Casi siempre	Púrpura	<p>La gran parte de los empleados se muestra inconforme de que sus compañeros se tengan que ausentar, mientras que la otra parte lo hace rara vez.</p>
Categoría	Color													
Nunca	Verde													
Casi nunca	Naranja													
A veces	Amarillo													
Siempre	Rosa													
Casi siempre	Púrpura													
<p>3. ¿Considera que hay horarios en los que el local esta menos vigilado?</p>	 <table border="1"> <caption>Resultados para pregunta 3</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>Tal vez</td> <td>Amarillo</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Color	Sí	Verde	No	Naranja	Tal vez	Amarillo	<p>La mayoría considera que es un malestar por la inseguridad, mientras la otra parte con frecuencia ocurre estos sucesos.</p>				
Categoría	Color													
Sí	Verde													
No	Naranja													
Tal vez	Amarillo													
<p>4. ¿Cuántas medidas de seguridad posee el negocio? como cámaras, alarmas, sensores de movimiento, entre otros</p>	 <table border="1"> <caption>Resultados para pregunta 4</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ninguna</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>Al menos 1</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>De 2 a 4</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td>Más de 4</td> <td>Rosa</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Color	Ninguna	Verde	Al menos 1	Naranja	De 2 a 4	Amarillo	Más de 4	Rosa	<p>En lo que se evidencia disgusto por falta de cámaras y por otra parte es la frecuencia que ocurren estos hechos.</p>		
Categoría	Color													
Ninguna	Verde													
Al menos 1	Naranja													
De 2 a 4	Amarillo													
Más de 4	Rosa													
<p>5. ¿Del 1 al 5, como califica la seguridad de los accesos al local?</p>	 <table border="1"> <caption>Resultados para pregunta 5</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Rosa</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Púrpura</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Color	1	Verde	2	Naranja	3	Amarillo	4	Rosa	5	Púrpura	<p>La mayor parte se sienten inconformes por la inseguridad, por lo que dificulta la seguridad y deben mantenerse en alerta.</p>
Categoría	Color													
1	Verde													
2	Naranja													
3	Amarillo													
4	Rosa													
5	Púrpura													

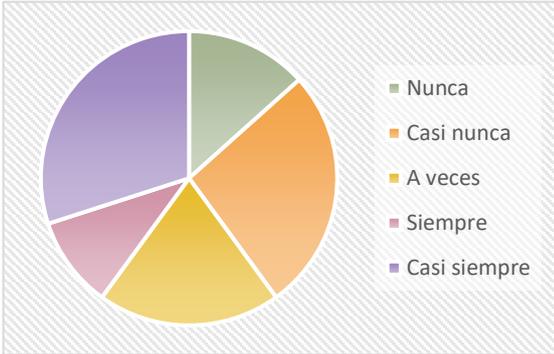
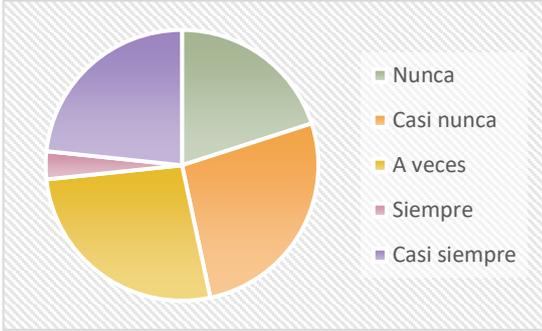
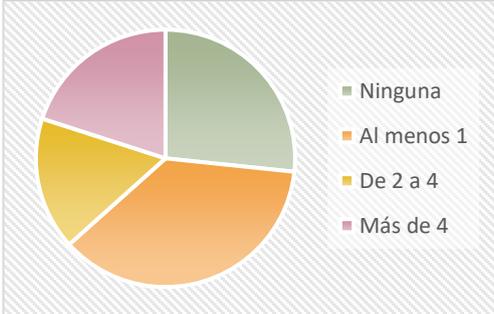
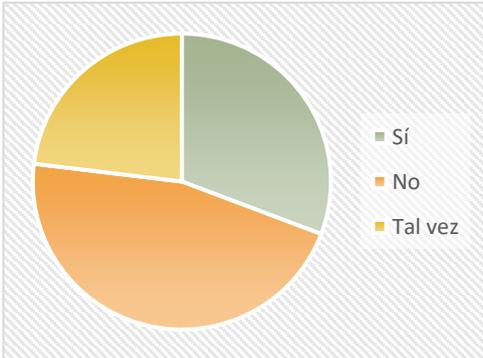
Pregunta	Resultados	Análisis
<p>6. ¿Con qué frecuencia recibe capacitaciones de cómo actuar en ciertas situaciones?</p>		<p>Se evidencian inconformidad por falta de capacitaciones, por lo tanto ocurre errores para actuar en ciertas situaciones.</p>
<p>7. ¿Con qué frecuencia se le solicitan credenciales para ingresar al establecimiento?</p>		<p>La mayoría de los encuestados se sienten disgustados con respecto a la falta de credenciales y otra parte de los encuestados tratan de mantenerse en alerta.</p>
<p>8. ¿Se poseen áreas restringidas solo para el personal autorizado?</p>		<p>Existe el porcentaje de ocasiones donde el personal desconocen las áreas restringidas, esto dificulta ciertas actividades en las áreas.</p>
<p>9. ¿Se realizan preguntas de seguridad a personas que acceden al negocio?</p>		<p>La mayoría se siente disgustados al no poder realizar las preguntas a las personas que ingresan, por otro lado, no fueron notificados para el ingreso de ciertas personas.</p>

Tabla 3: Análisis de respuestas de los empleados

c) Entrevista al dueño del negocio

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
<p><b>1. ¿Qué procedimientos sigue el personal durante los cambios de turno?</b></p>	<p>Existen momentos donde no es tan fluido el cambio como se desearía. Por ejemplo, hay empleados que se olvidan de informar ciertos detalles que son importantes para el siguiente turno, que suele provocar confusiones o retrasos.</p>	<p>Durante los cambios de turno existen periodos donde no hay supervisión en el negocio, esto lo vuelve vulnerable ante personas mal intencionadas.</p>
<p><b>2. ¿Cómo se asignan y delegan las tareas durante el día?</b></p>	<p>Intentamos que las tareas se administren de forma eficiente, aunque existen ocasiones donde se complica la coordinación. Existen tareas urgentes que se producen repentinamente, lo cual mantiene a un empleado ocupado y no recibe claramente las instrucciones de sus siguientes actividades.</p>	<p>En base a lo mencionado por el propietario del negocio, se conoce que debido a la mala gestión de los recursos humanos se expone al negocio ante posibles ataques de delincuentes</p>
<p><b>3. ¿Qué sistemas o herramientas utilizan para monitorizar las actividades del personal?</b></p>	<p>De momento no contamos con ningún tipo de sistema de seguridad, confiamos en que la comunicación directa será de gran ayuda. Sin embargo, me he planteado invertir en un sistema de seguridad debido al aumento del índice de delincuencia.</p>	<p>Al no poseer ningún sistema de monitoreo se exhibe ante posibles sucesos que puedan afectar a sus activos.</p>
<p><b>4. ¿Puede describir las medidas de seguridad actuales que tienen implementadas en su negocio?</b></p>	<p>Tenemos medidas de seguridad básicas como son los candados en las puertas y una puerta trasera con cerradura. No es lo suficiente considerando los equipos valiosos que se tienen dentro del establecimiento.</p>	<p>Se comprende que las medidas de seguridad actuales son insuficientes considerando la existencia de maquinaria importante que posee el negocio.</p>

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
5. <b>¿Cómo se capacita al personal en temas de seguridad?</b>	Por el momento se brindan capacitaciones de manera informal. Dándoles recomendaciones como que al ingresar cierren las puertas y se mantengan pendientes de su entorno.	La capacitación al ser informal en cuanto a seguridad se refiere que se considera inadecuada. Sin este tipo de formación importante durante su entrenamiento, los empleados no sabrán como manejar ciertas situaciones de riesgo o emergencia, aumentando la posibilidad de estos sucesos no deseados.
6. <b>¿Con que frecuencia recibe capacitaciones de cómo actuar en ciertas situaciones?</b>	Como mencioné, no tenemos ningún programa de capacitación, es por ello por lo que no tiene una frecuencia determinada como tal.	Al no tener programas de capacitación se deduce que el personal no se encuentra actualizado ante nuevas amenazas o procedimientos, fomentando una seguridad débil.
7. <b>¿Con que frecuencia se le solicitan credenciales para ingresar al establecimiento?</b>	No es necesario solicitar credenciales específicas para el ingreso, al ser pocos empleados se conocen entre sí y por ello no se necesita, sin embargo, es necesario ya que no se lleva un control de quienes entran o salen del local	Este tipo de prácticas puede resultar en el acceso no autorizado a personas externas, esto debido a que no poseen ningún mecanismo de verificación de identidad de las personas que ingresan al establecimiento.
8. <b>¿Se poseen áreas restringidas solo para el personal autorizado?</b>	Sí, tenemos ciertas áreas restringidas como las herramientas de impresión 3D y las máquinas para imprimir gigantografías, estas pasan fuera del alcance de los clientes.	No tiene un control estricto en las áreas restringidas, puede tener el acceso cualquier persona comprometiendo la inseguridad de los activos que posee la empresa.
9. <b>¿Se realizan preguntas de seguridad a personas que acceden al negocio?</b>	No se realiza ningún método para comprobar, como mencione los empleados se conocen entre sí y cuando se necesite que alguien llegue a realizar algún tipo de trabajo, se	Pese a que el local puede ser pequeño, este tipo de procesos puede comprometer a la inseguridad de las áreas restringidas. Y con realizar una llamada se otorgará acceso a personas no

Pregunta	Respuesta	Análisis
	realiza una llamada para autorizar el acceso.	autorizadas al área especificada.

*Tabla 4: Análisis de respuestas del dueño del establecimiento*

### **3.6.1. Presentación y descripción de los resultados obtenidos**

En base a las respuestas de las preguntas 1, 2 y 3 de la Tabla 2 junto con los tres primeros resultados de la Tabla 3, se considera que uno de los problemas es la ausencia de personal en ciertas horas del día, más frecuente cuando existen cambios de turno entre los empleados, esto lo corroboramos al analizar las explicaciones dadas por el dueño en la Tabla 4 en las tres primeras interrogantes, se conoce que esto es ocasionado por una mala gestión de los recursos humanos durante las horas de trabajo.

Tomando como referencia los análisis de las preguntas 4, 5 y 6 tanto de la Tabla 2 como de la Tabla 3 se conoce que no existe alguna medida de seguridad dentro del local, además se corrobora con las respuestas del propietario donde rectifica en la Tabla 4 en las mismas tres interrogantes, que no implemento ningún sistema que le ayude a controlar los sucesos que se pueden producir en el negocio.

Con base en las tres últimas incógnitas de la Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4; gracias a los resultados obtenidos se conoce que no se realiza algún tipo de control en el ingreso de las personas al establecimiento, confiando plenamente en la observación como método de seguridad para evitar el acceso de un intruso, sin embargo, esto puede resultar contraproducente en casos donde no haya personal supervisando.

### **3.6.2. Informe final del análisis de los datos**

Tomando el análisis del primer párrafo del más atrás, junto con la primera problemática que se muestra en la Ilustración 1: Diagrama de Causa-efecto, se conoce que existen ciertos periodos de tiempo donde el establecimiento permanece sin supervisión, debido a que no existe un eficiente control de los recursos humanos o algún método alternativo de vigilancia.

Continuando con el segundo párrafo del análisis en el apartado anterior, donde se muestra que no posee algún método de seguridad dentro del negocio, concuerda con la segunda problemática del Diagrama de Causa-efecto, esto muestra que corren un riesgo exponencial ante posibles robos en las instalaciones, esto tanto para las maquinarias de alto valor que se utilizan como al personal y los clientes del negocio.

En base al tercer análisis de la Presentación y descripción de los resultados obtenidos, se comprende que no poseen un sistema de control adecuado para las áreas restringidas del local, confiando únicamente en la observación de los que laboran dentro del negocio, teniendo en cuenta lo mencionado, se relaciona con la tercera problemática presentada en la Ilustración 1, mostrando la necesidad de una mejora en la gestión del acceso.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. MARCO PROPOSITIVO**

#### **4.1. Introducción**

En este proceso se identificaron y evaluaron los dispositivos de crucial importancia para el sistema de videovigilancia con reconocimiento facial, con el objetivo de optimizar la seguridad en el local comercial ROBOTIA. No obstante, es fundamental contar con los recursos humanos, tecnológicos y económicos indispensables para la ejecución del proyecto. Para este propósito, se empleará la metodología PPDIOO de Cisco en redes informáticas, la cual facilitará la implementación del sistema.

En la aplicación de la metodología PPDIOO, se examinaron las limitaciones presentes en el local comercial ROBOTIA para identificar y mitigar los puntos ciegos. Mediante la comparación de las características de los dispositivos, se seleccionaron aquellos más adecuados para la instalación de cámaras, cables, grabadores NVR, entre otros componentes. Según el cuadro comparativo de cualidades tecnológicas de los equipos a utilizar, se determinó cuáles son los más apropiados para la implementación del proyecto, con el fin de preservar los bienes y monitorizar las actividades en el establecimiento.

#### **4.2. Descripción de la propuesta**

Para alcanzar un nivel superior de seguridad, se llevará a cabo una inspección en el local comercial ROBOTIA para determinar aspectos clave para la instalación, como las ubicaciones de las cámaras IP, que cubrirán los puntos ciegos en el establecimiento. Estas cámaras serán ubicadas en la sección del taller, utilizando dispositivos de video tipo domo, con el fin de mantener el atractivo del lugar. Además, estarán equipadas con visión nocturna infrarroja y audio en tiempo real.

Esto nos permitirá reforzar la seguridad en distintas áreas del negocio. De este modo con la tecnología de reconocimiento facial facilitará al análisis de los rostros de las personas que ingresen al establecimiento. Otro de los beneficios que otorga el sistema de videovigilancia es la disponibilidad constante de las grabaciones en el equipo NVR, permite descargar videos de eventos grabados por las cámaras y sea monitoreado en todo momento. Se puede utilizar la

pantalla LCD que puede permanecer en el establecimiento o fuera del mismo como el dispositivo de un Smartphone.

Para definir las fases del proyecto, se optó por emplear la metodología de Cisco denominada PPDIOO, como se evidencia en la Ilustración 5. Con esta metodología brinda una guía para seguir las diferentes etapas que presenta, comenzando desde el diseño del sistema hasta su implementación. Gracias a ello, se vuelve sencilla la identificación de los componentes necesarios para asegurar el funcionamiento apropiado de las cámaras.

### 4.3. Determinación de recursos

Al emprender este proyecto, identificamos con cariño los recursos esenciales para hacerlo realidad. Nos sumergimos en un análisis profundo de los dispositivos, valorando no solo su funcionalidad, sino también el impacto positivo que cada uno aporta a nuestra visión. En cada etapa, consideramos con cuidado los elementos disponibles en nuestra empresa, sabiendo que cada pieza, grande o pequeña, tiene su propio papel en la creación de un entorno seguro y acogedor. Apreciamos cada detalle en la implementación del sistema de videovigilancia, reconociendo su importancia en proteger lo que más valoramos.

#### 4.3.1. Recursos Humanos

Cantidad	Relación	Función
1	Autor del proyecto de titulación	Personal encargado en la elaboración de la tesis
1	Tutor del Proyecto de titulación	Dirige, Supervisa los avances y funcionalidad final del proyecto.
60	Usuarios del sistema de video vigilancia en el local comercial ROBOTIA	Personas encuestadas para comprender la calidad de seguridad que ofrece el establecimiento
3	Administradores del sistema de video vigilancia en el local comercial ROBOTIA	Personas encuestadas para conocer los procesos internos capacitado para la supervisión de los equipos.

*Tabla 5: Tabla de recursos humanos*

### 4.3.2. Recursos Tecnológicos

Es crucial reconocer el impacto profundo de la implementación de tecnología avanzada, tanto en hardware como en software, en el desarrollo de este proyecto. Cada uno de los componentes juega un papel importante en el sistema de videovigilancia. A continuación se muestra la lista de los recursos utilizados para llevar a cabo la investigación y desarrollo:

Cantidad	Software	Detalles
1	Lenguaje de programación Python 3.11	Lenguaje Python usado para realizar el código.
1	Laptop hp i7-10510U	Dispositivo para realizar la documentación y desarrollo del sistema de reconocimiento facial.
1	Visual Studio Code	Editor de código para el desarrollo de la aplicación.

*Tabla 6: Tabla de recursos tecnológicos - software*

Cantidad	Hardware	Detalles
1	Laptop	Dispositivo para realizar el código del reconocimiento facial.
1	Monitor o pantalla LCD	Dispositivo que permite revisar las imágenes y configurar las cámaras.
1	NVR	Dispositivo para grabar y almacenar video de las cámaras de video en red.
5	Cámaras domo IP 2mp	Esencial para brindar una vigilancia integral para prevenir robos con una visión nocturna de 30 metros de alcance.
1	Cámara domo Varifocal 2mp IP	Se emplea en áreas donde puedan ser vandalizadas y además expuestas a la intemperie.

Cantidad	Hardware	Detalles
1	Cámara de red domo fija	Dispositivo que permite monitorear el local y brindar vigilancia.
1	Disco Duro	El dispositivo permite almacenar datos de la forma segura y rápida.
1	Switch POE	Dispositivo que permite conectar los equipos y de alimentación eléctrica
1	UPS	Sistema de alimentación ininterrumpida para dispositivos, da energía de reserva en caso de apagón.
20	Conectores RJ45	Permite transmitir datos como alimentación a través de cable ethernet.
1	Rollo de cable UTP para exterior de categoría 5e	Transmite señales de video.
1	Internet	Funcionamiento para permitir el monitoreo en el local.
1	Canaletas	Permite organizar los cables eléctricos.

*Tabla 7: Tabla de recursos tecnológicos - hardware*

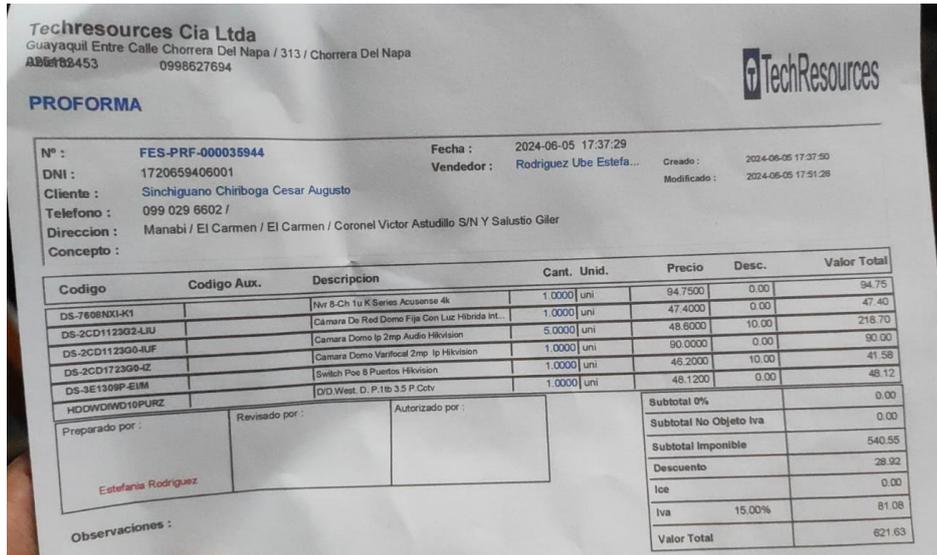
#### 4.3.3. Recursos Económico

Desarrollador	Acciones	Tiempo	Costos
Vargas Jazmín	Aplicación de entrevistas	4 días	-
	Aplicación de encuestas	4 días	-
	Programación del reconocimiento facial	1 mes	\$1500
	Documentación	5 meses	\$2500

*Tabla 8: Tabla de recursos económicos del desarrollador*

<b>Cantidad</b>	<b>Concepto</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
1	Laptop hp i7-10510U	\$800.00	\$800.00
1	Teléfono Xiaomi Redmi Note 10	\$320.00	\$320.00
5	Cámaras domo IP	\$48.60	\$218.70
1	Cámara de red domo fija	\$47.40	\$47.40
1	Cámara domo Varifocal	\$90.00	\$90.00
1	NVR Acusense 8 ch	\$94.75	\$94.75
1	Disco duro mecánico 1 TB	\$48.12	\$48.12
1	Switch Poe 8 puertos	\$46.20	\$46.20
1	Rollo de cable UTP Cat 5e	\$120.00	\$120.00
1	Internet (8 meses)	\$30.00 (mes)	\$240.00
20	Conectores RJ45	\$0.30	\$6.00
1	UPS	\$33.00	\$33.00
1	Pantalla LCD 25"	\$300.00	\$300.00
5	Canaletas	\$1.75	\$8.75
1	Gabinete rack de pared	\$80.00	\$80.00
1	Desarrollador Jazmín Vargas (8 meses)	\$500	\$4000.00
<b>TOTAL:</b>			<b>\$6152.92</b>

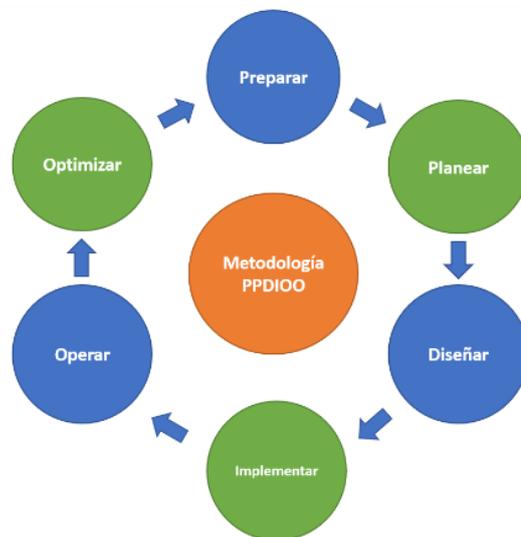
*Tabla 9: Tabla de recursos adquiridos*



*Ilustración 4: Recibo de los elementos adquiridos*

#### 4.4. Desarrollo

Se realizó una evaluación para identificar cuáles son las necesidades y exigencias de seguridad que posee el establecimiento comercial ROBOTIA, previniendo los puntos ciegos dentro del local gracias a las cámaras de videovigilancia, y de establecer el control de acceso mediante el reconocimiento facial.



*Ilustración 5: Metodología de PPDIOO*

#### 4.4.1. Fase 1: Preparación (Preparar)

Para llevar a cabo buenas prácticas durante la instalación de los dispositivos, es necesario primero reconocer el área donde se realizará el proyecto, el establecimiento comercial es el que se encuentra en la Ilustración 6. Aquí se elabora un análisis a profundidad de las áreas de mayor relevancia con el fin de evitar los puntos ciegos dentro de la misma.



*Ilustración 6: Entrada principal del local*

#### 4.4.1.1. Análisis de requisitos

##### 4.4.1.1.1. Requisitos funcionales

- Las cámaras deben contar con una resolución mínima de 1080 p.
- El sistema de reconocimiento facial debe contar con una precisión de casi 95%.
- El NVR debe almacenar las grabaciones de mínimo 30 días de forma segura.
- Supervisión nocturna.

#### 4.4.1.1.2. Requisitos no funcionales

- La interfaz debe ser intuitiva que facilite su uso por parte del personal o el encargado.
- La infraestructura debe asegurar el cumplimiento de las leyes de protección de datos con los datos capturados.
- Observar el área comercial para identificar posibles intrusos.
- Observación de áreas comunes o susceptibles.

#### 4.4.1.1.3. Áreas sensibles

- Ingreso y salidas del local comercial.
- Bodega compartida en área de poca visibilidad.
- Áreas de poca iluminación.

#### 4.4.1.2. Análisis de riesgos y planificación de mitigación

Riesgo	Mitigación
Identificación errónea por parte del sistema de reconocimiento facial	Realizar un entrenamiento continuo del sistema de reconocimiento, aplicando nuevas imágenes y ajustes en el código.
Interrupción del servicio eléctrico	Instalar un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS), garantizando que tanto el NVR como las cámaras continúen funcionando aun cuando no hay energía eléctrica.
Problemas de conectividad de red	Monitorear con cierta frecuencia la calidad de la conexión para mantener una transmisión estable de datos.

*Tabla 10: Definición de riesgos y mitigación*

#### 4.4.1.3. Revisión de recursos necesarios

- Cámaras de alta resolución (2 domo)
- NVR con una capacidad de almacenamiento suficiente
- Software de reconocimiento facial
- Infraestructura de red para la transmisión de datos

#### 4.4.1.4. Necesidades de protección

- Entrada y salida de personas extrañas dentro del establecimiento.

#### 4.4.1.5. Definición de los criterios de éxito

##### 4.4.1.5.1. Criterios de éxito

- El sistema de vigilancia debe mantenerse operativo en las áreas determinadas con mayor prioridad
- Conseguir una tasa de precisión en el reconocimiento facial de 90%

#### 4.4.2. Fase 2: Planificación

##### 4.4.2.1. Definición de los componentes de la red

###### 4.4.2.1.1. Cámaras de vigilancia

Dispositivo	Características
Resolución	Imágenes de alta resolución de 2 mp
Tecnología de iluminación	EXIR 2.0: Tecnología infrarroja avanzada con largo alcance
Capacidades varifocales	Lente varifocal motorizada de 2,8 a 12 mm para facilitar la instalación y el control
Rango de visión	Varifocal de 2 mp
Tecnología DWDR	Imágenes claras contra luz con tecnología DADO (Digital Wide Dynamic Range)
Resistencia	Resistente al polvo, al agua y al vandalismo

*Tabla 11: Características de las cámaras utilizadas*

Para un posicionamiento estratégico es necesario definir de manera adecuada las áreas que se desea abarcar con las cámaras, en este caso, el propietario desea mantener vigilada la entrada del establecimiento, las maquinarias de gigantografías, la zona donde se almacenan y exhiben los componentes que la empresa vende, y la puerta trasera del local. Tomando en cuenta las características de los dispositivos en la Tabla 11 De esta manera se realiza una planificación adecuada para minimizar puntos ciegos en estas áreas.

##### 4.4.2.2. NVR (Network Video Recorder)

A continuación se presenta una tabla con las **Características del NVR**, verificando que este cuenta con los requisitos necesarios para el sistema de video vigilancia requerido, además se toma en cuenta la capacidad del disco duro presentado en la Tabla 13, considerando que debe

ser capaz de almacenar las grabaciones de tres cámaras y almacenarlas durante aproximadamente 30 días.

#### 4.4.2.2.1. Características del NVR

Características	Descripción
<b>Compresión de Video</b>	H.265+
<b>Puertos PoE</b>	8 puertos PoE
<b>Salidas de Video</b>	Salida simultánea HDMI y VGA
<b>Potencia PoE</b>	75 watts total en sus puertos PoE

*Tabla 12: Características del NVR*

#### 4.4.2.2.2. Características del Disco Duro

Características	Descripción
<b>Capacidad de Almacenamiento</b>	1 TB
<b>Tipo y Tamaño</b>	3.5" 5400 RPM serial ATA III
<b>Dimensiones (Alto x Ancho)</b>	Altura: 26.1 mm, Ancho: 101.6 mm
<b>Peso</b>	650 g
<b>Uso</b>	Componente para sistema de videovigilancia

*Tabla 13: Características del disco duro para el NVR*

#### 4.4.2.3. Otros dispositivos

Equipos	Características
<b>Pantalla LCD</b>	<p>Tamaño 32"</p> <p>Resolución Full HD 1,920 x 1,080</p> <p>Brillo de 400 NITS</p> <p>Contraste de 5000:1</p> <p>Conexión inalámbrica WIFI y Bluetooth</p> <p>Parlantes incorporados 20W x 2</p> <p>Entrada HDMI, Display Port, USB x2, HDCP</p> <p>Salida de audio 3.5 mm</p>

Equipos	Características
<b>Switch PoE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad máxima de Watts: 60 W</li> <li>8 puertos PoE 802.3af/at</li> <li>Alimentación: 48 VDC 1.35 A</li> <li>Dimensiones: 170.00 mm x 27.60 mm x 93.10 mm</li> </ul>
<b>UPS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltaje de entrada: 120 V</li> <li>Tomas: 8</li> <li>Capacidad: 500 VA/250 W</li> <li>Operación en línea</li> <li>Amplio rango de voltaje de entrada</li> </ul>

**Tabla 14:** características de otros componentes necesarios

Se eligió el cable de red de categoría 5e con una imagen referencial en la Ilustración 7. Hoy en día, los sistemas de cámaras de seguridad a larga distancia requieren mayores capacidades de transmisión, por lo que el cable pese a que posee un ancho de banda nominal de 200 Mbps, es la mejor opción. Sin embargo, la elección del cable Cat 5e para la instalación del sistema de vigilancia del local comercial ROBOTIA se basó en la limitación presupuestaria y en el hecho de que no era necesario cubrir una distancia extensa.



**Ilustración 7:** Rollo de cable UTP categoría 5

#### 4.4.2.4. Sistema de reconocimiento facial

##### 4.4.2.4.1. Selección del software de reconocimiento facial

Uno de los elementos necesarios para el sistema es el sistema de seguridad es el software de reconocimiento facial, de esta manera se prevé realizar el control de acceso en el establecimiento ROBOTIA. Para ello la selección de un programa adecuado es crucial, de ello depende el nivel de efectividad y complejidad para desarrollar la aplicación para una de las cámaras.

#### Criterios de Selección:

- Se considera que el software debe tener una precisión de aproximadamente el 95% , reduciendo la cantidad de falsos positivos y negativos.
- Debe ser capaz de ejecutarse en cualquiera de las cámaras seleccionadas, soportando diferentes formatos de video y resoluciones.
- Una de las capacidades que debe contar es su capacidad de acoplarse a otras bases de datos.
- Es necesario que cumpla con las normativas de protección de datos
- Debe contar con una interfaz intuitiva y de configuración sencilla.

#### Opciones de software:

Software	Ventajas	Desventajas
<b>OpenCV con LPH (Local Binary Patterns Histograms)</b>	Esta es una biblioteca de código abierto que brinda visión por computadora y es ampliamente utilizada, con esto se logra su personalización y compatibilidad con una diversidad de hardware. LBPH permite el reconocimiento de rostros en tiempo real y soporta diferentes iluminaciones.	En ocasiones requiere de cierto esfuerzo para implementarla u optimizarla. Su precisión depende de la calidad que tienen las imágenes y su configuración de sus parámetros.
<b>Face++</b>	Es una API robusta para el reconocimiento facial, cuenta con una alta precisión y es soportada por una	Necesita permanecer conectado a internet para realizar el procesamiento en

Software	Ventajas	Desventajas
	gran cantidad de dispositivos. Brinda servicios en la nube, volviendo sencilla su escalabilidad.	la nube, esto puede ser un inconveniente en caso de cortes de electricidad.
<b>Microsoft Azure Face API</b>	Posee una alta precisión en el reconocimiento facial, tiene una integración sencilla en conjunto con otros servicios de Azure y brinda un entorno seguro para el procesamiento de datos.	De igual manera, requiere de conectividad constante a internet, puede incluir costos según el uso que se le otorgue.
<b>Amazon Rekognition</b>	Cuenta con reconocimiento facial basado en la nube, posee una alta precisión y forma parte de la suite de servicios que da AWS, esto facilita su integración a otros servicios.	Necesita permanecer conectado a internet y puede incurrir en costos adicionales.

*Tabla 15: Comparación entre softwares de reconocimiento facial*

#### 4.4.2.4.2. Verificación de precisión del sistema

Para que el sistema de seguridad se encuentre en su estado más óptimo, se debe verificar que el software de reconocimiento facial tenga una precisión de aproximadamente 95%, por ello, es necesario realizar las respectivas al programa para evaluar sus parámetros.

##### a) Conjunto de datos de prueba y validación

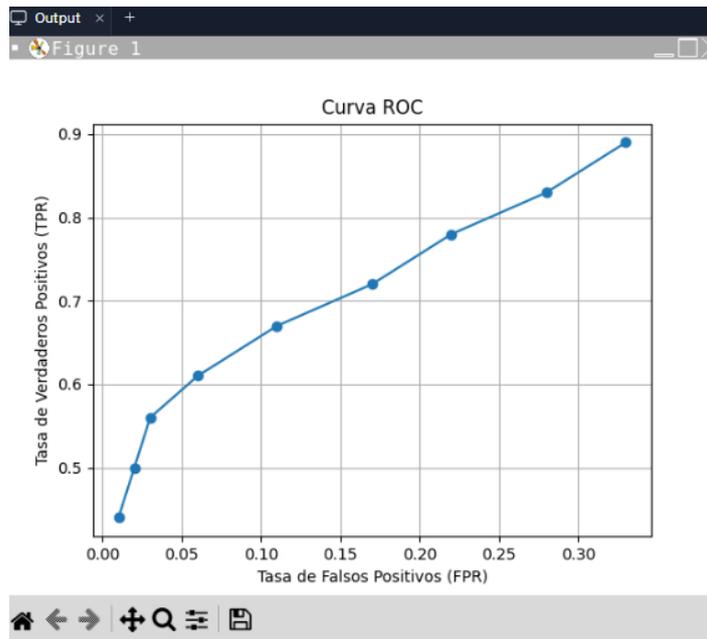
Se realizó una serie de capturas de rostro de diferentes personas, para comprobar la efectividad del sistema, gracias a ello se logró calcular que el sistema posee un aproximado del 90% de efectividad, donde, con la cantidad adecuada de datos. En la tabla que se encuentra más adelante, se logra observar diferentes imágenes tomadas en condiciones variadas para que el sistema identifique en múltiples condiciones.

Categoría	Imagen	Descripción
Iluminación		Imagen tomada durante el día

Categoría	Imagen	Descripción
Iluminación		Imagen tomada durante la noche
Ángulo		Desde una posición lateral
Ángulo		Imagen tomada en contrapicada
Expresión		Seria
Expresión		Sonriente

*Tabla 16: Muestra de imágenes*

**b) Pruebas de precisión**



*Ilustración 8: Curva de ROC*

Métrica	Valor inicial	Valor optimizado
Tasa de falsos positivos (FPR)	33%	6%
Tasa de verdaderos positivos (TPR)	89%	61%

*Tabla 17: Tasa de falsos positivos y negativos*

En base a la información de la Tabla 17 es posible determinar que el FPR tiene un menor nivel de lo esperado, esto significa que el modelo experimenta una reducción en la cantidad de falsos positivos. Sin embargo, el valor de los TPR continua en un índice superior, esto evidencia que existe una detección fiable de los verdaderos positivos. Demostrando así que posee un buen rendimiento del clasificador al optimizarlo.

### c) Ajustes de parámetros

Inicialmente para llevar a cabo una prueba del reconocimiento facial se realizó una prueba con un valor de 80, es decir que si el sistema detectaba una cantidad igual o superior a ella la reconocía como un rostro conocido, sin embargo, después experimentar con diferentes imágenes de personas que no fueron registradas en el sistema se determinó que el parámetro adecuado para la identificación de rostros está entre 60 a 65, generalmente las caras que

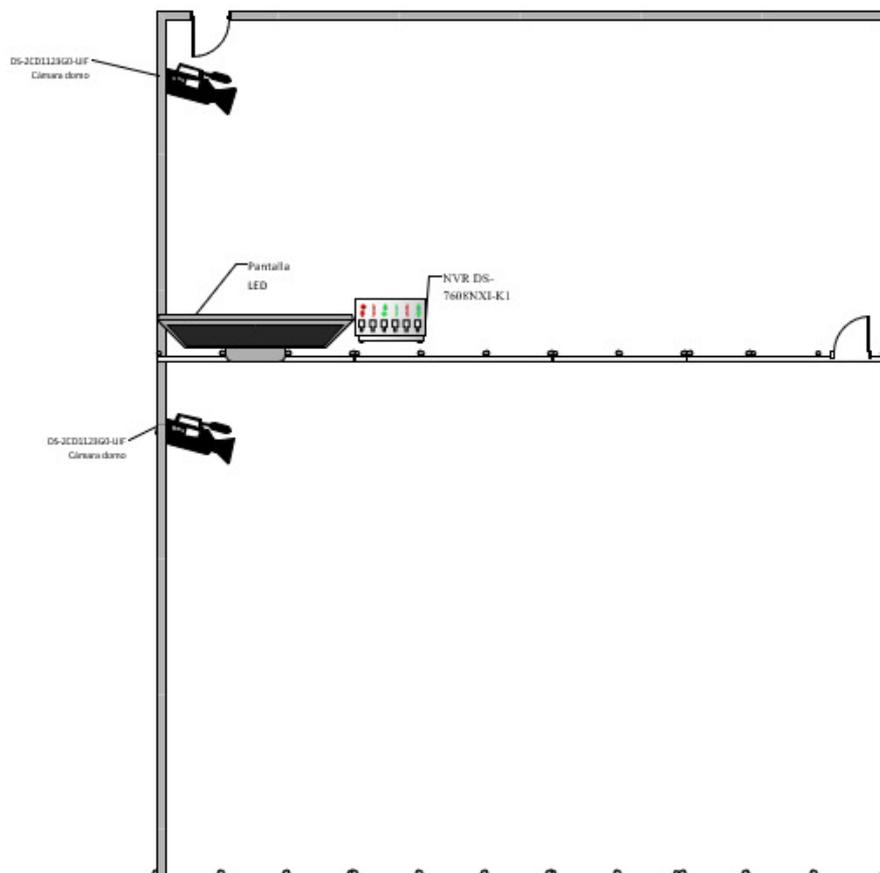
desconoce el sistema retornan un número aproximado de 62 o mayor como se observa en la imagen .

#### 4.4.3. Fase 3: Diseñar

##### 4.4.3.1. Diseño del esquema de red

##### 4.4.3.1.1. Disposición física de las cámaras y el NVR

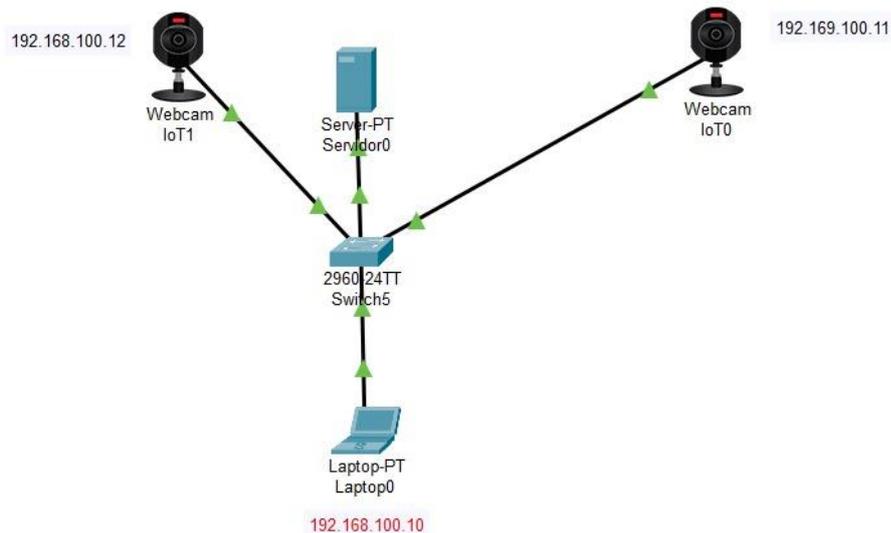
Una vez analizados los componentes, con ayuda del dueño del establecimiento se elaboró un mapa físico de las áreas del local, en base a este se definieron las ubicaciones de cada uno de los componentes dentro del negocio como se muestra más adelante, se observa que las cámaras abarcan las áreas de mayor importancia, brindando un amplio campo de visión gracias a su lente de ojo de pez. De igual manera con los otros componentes, donde la pantalla LED sea visible tanto para el propietario como para los empleados, permitiéndoles estar alerta.



*Ilustración 9: Diseño de la red en Visio de Microsoft*

#### 4.4.3.1.2. Ruta de cableado

Para la conexión de los distintos componentes, se optó por utilizar el cable UTP categoría 5e, debido a su alta capacidad de transmisión de datos, su gran resistencia ante posibles daños, su capacidad de reducir las interferencias de su entorno y su compatibilidad con una gran cantidad de dispositivos. Tomando en consideración lo anteriormente mencionado, se conectarán los dispositivos de la siguiente manera:



*Ilustración 10: Diseño de la red en Cisco Packet Tracer*

#### 4.4.3.2. Selección de tecnologías y protocolos de comunicación

##### 4.4.3.2.1. Tecnologías de red

###### a) Ethernet

Esta es una tecnología estándar que se usa de manera frecuente en la instalación de redes LAN, para ello se utilizan cables de red trenzado UTP, en este caso, se utilizó el Cat 5e en la instalación, por su alta transmisión de datos alcanzando hasta aproximadamente 1 Gbps con este tipo de conexiones. Además, es posible mantener una conexión estable y de baja latencia, o cual se vuelve esencial en la transmisión de datos en tiempo real de las grabaciones para el propietario.

##### 4.4.3.2.2. Protocolos de comunicación

###### a) TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet)

Este es un conjunto de protocolos que permite formar una base para el internet y es utilizada en la mayoría de las redes modernas. A través de esta se puede gestionar la transmisión de datos en una conexión, inclusive se puede otorgar direcciones IP a los dispositivos con el fin de facilitar su identificación y su comunicación en la interconexión de diferentes puntos. Esto puede ser una gran ventaja por ser un estándar ampliamente soportado, garantizando la interoperabilidad de los componentes.

#### **b) RTSP (Real-Time Streaming Protocol)**

Este protocolo normalmente es utilizado para el control de contenido multimedia en tiempo real, en este caso son las grabaciones obtenidas de las cámaras que a través del NVR se recopilan, esto puede enviar el video tanto a la pantalla LED que se encuentra en el local comercial o a su vez, es posible enviar dicho contenido por medio internet al propietario de establecimiento hasta su dispositivo móvil.

#### **c) Norma ANSI/TIA/EIA-568-B**

Se implementó la norma TIA/EIA-568-B categoría 5e (reconocido en estándar), es decir, en comparación con la Cat 5, debido a que posee un amplio ancho de banda utilizables de 200 MHz es más adecuado para velocidades en transmisión de alta velocidad como Gigabit Ethernet, debido a los criterios de rendimiento adicionales y las pruebas de transmisión más rigurosas, para garantizar la confiabilidad de la instalación en la infraestructura de cableado y el rendimiento y la seguridad del sistema.

### ***4.4.4. Fase 4: Implementación***

Para la etapa actual, se realizó la instalación de cámaras abarcando un amplio campo de visión, evitando los puntos ciegos que ya se habían identificado de con anterioridad, y con la configuración previamente designada para las cámaras de vigilancia y los dispositivos que van elegidos para el sistema de seguridad para el local comercial “ROBOTIA” que se encuentra en el cantón El Carmen – Manabí.

#### **4.4.4.1. Instalar las cámaras**

Es de suma importancia fijar y nivelar el ángulo del lente del dispositivo hacia el lugar donde se desea monitorear, esto ayuda a llevar un control eficaz en el acceso del establecimiento. Para

la primera cámara como se aprecia en la Ilustración 11, se optó por colocar en un ángulo adecuado, donde se visualice la entrada y salida del local comercial en la sección de la librería, de esta manera conseguir un mayor campo de visión a través del dispositivo.



*Ilustración 11: Instalación de la primera cámara*

Para la segunda cámara en la cual se puede ver en la Ilustración 12, se colocó busco una posición donde el ángulo de la cámara consiga focalizar la sección del taller de gigantografías. Evitando los obstáculos en el campo de visión. Esta evaluación minuciosa no solo se centró en determinar la mejor ubicación de las cámaras, sino que también se resaltó la importancia de controlar la iluminación para asegurar la vigilancia debido a la presencia de máquinas para impresiones en lona.



*Ilustración 12: Instalación de la segunda cámara*

En resumen, la evaluación detallada de las cámaras mostró hallazgos importantes que ayudaron a mejorar y optimizar el sistema de vigilancia. Este análisis resalta la importancia de no solo ajustar la orientación visual, sino también de abordar los problemas de luz en las diferentes cámaras. Para asegurar la seguridad efectiva en condiciones de baja luz, se propuso instalar cámaras con visión nocturna como una solución completa. Además, se destacó la necesidad de garantizar que el sistema de monitoreo funcione bien aprovechando condiciones favorables, como la falta de obstáculos.

### **Conexiones de cable**

Para realizar el cableado estructurado, como se puede ver en la Ilustración 13, se seguirán las normas de telecomunicaciones como guía. Estas normas son muy útiles durante el proceso de implementación y ayudan a asegurar una conexión confiable y de buena calidad. Se utilizará cable de red par trenzado UTP Cat 8 y los terminales con una ponchadora. Primero, se toma un extremo del cable, dejando un espacio de unos 3 cm expuesto, y luego se desenredan los hilos trenzados. Estos se ordenan según el estándar de la siguiente manera:

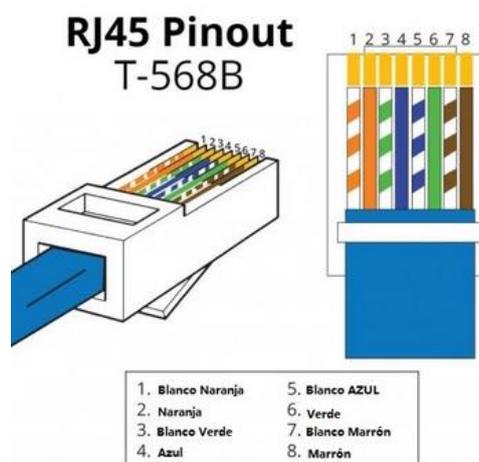
1. Blanco/naranja
2. Naranja
3. Blanco verde
4. Azul
5. Blanco/azul

6. Verde
7. Café/blanco
8. Café

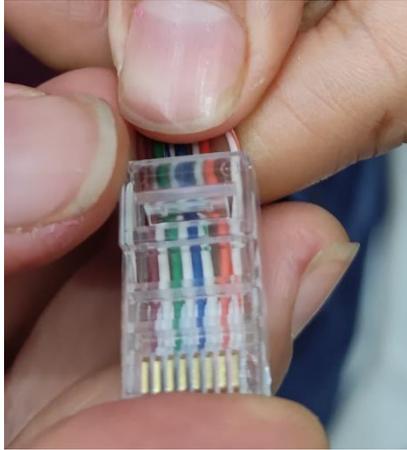


*Ilustración 13: Combinación de código de colores*

En la Ilustración 14 y la Ilustración 15, se puede ver cómo se realiza el ponchado del cable UTP Cat 5e usando el estándar T-568B. Este estándar es muy común a nivel mundial porque ofrece buena compatibilidad con muchos dispositivos y redes. El orden de colores se aplica en un conector RJ45, que es conocido por su rapidez y estabilidad al enviar datos. Por eso, es ideal tanto para redes en casa como para las empresariales. Además, estos conectores son pequeños y fáciles de usar.



*Ilustración 14: Código de colores*



*Ilustración 15: Conexión a detalle del cable UTP Cat 5e*



*Ilustración 16: Introducción de pin en los hilos*



*Ilustración 17: Realización del ponchado*

## **Tester**

Una vez que se alinean los hilos como se indicó, se enderezan y se cortan las puntas para que queden uniformes. Luego, se pone el conector presionando fuerte hasta escuchar un clic. Después, se verifica con el tester si los hilos están funcionando bien, viendo la luz verde parpadeante. Cuando se asegura que todo está conectado correctamente, como se ve en la Ilustración 18.



*Ilustración 18: Verificación de los cables con el tester*

### **Configuración de las cámaras con el NVR**

Para empezar con la instalación, se puso el disco duro en el NVR. Esto es para guardar las grabaciones de las cámaras y subirlas a la nube. Con una aplicación, el propietario puede ver los videos en cualquier momento que necesite. Primero, se coloca el disco duro en el NVR, para que todas las imágenes de las cámaras sean guardadas. En la Ilustración 19, se puede ver la ubicación correcta.



*Ilustración 19: Instalación del disco duro en el NVR*



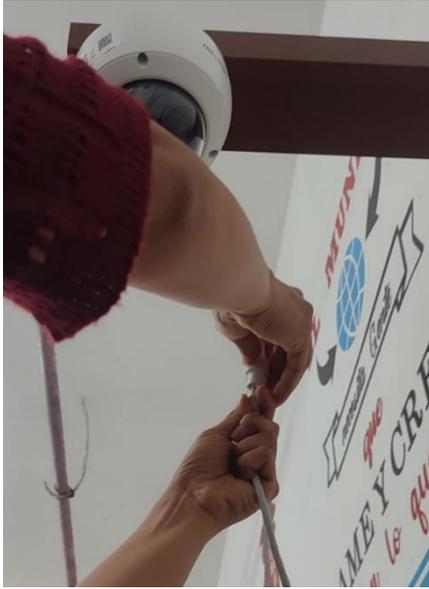
*Ilustración 20: Configuración del NVR con las cámaras*

Se hizo la instalación del cableado de red, asegurando que los cables estén en las rutas planeadas y protegidos para evitar daños. En las ilustraciones que se encuentran más adelante, se puede ver la configuración de las cámaras y el NVR, además de la ubicación de los dispositivos. Esto asegura un buen ángulo de visión y la protección de los módulos.



*Ilustración 21: Configuración de las cámaras con el NVR*

Se realizó la configuración en esta sección, como se ve en la Ilustración 22 e Ilustración 23. Para asegurar que las cámaras trabajen bien. Una vez hecha la conexión con el NVR, se ingresó al sistema para hacer los ajustes necesarios. También se hizo el procedimiento en esta estructura.



*Ilustración 22: Conexión de los cables con las cámaras*



*Ilustración 23: Conexión de internet y energía de la primera cámara*



*Ilustración 24: Conexión a internet y energía de la segunda cámara*

## Sistema de reconocimiento facial

Para el diseño, como se muestra en la Ilustración 25, se implementó el reconocimiento facial. Durante esta fase, se desarrolló un algoritmo en el lenguaje Python para verificar y capturar los rostros. El sistema identifica a las personas y genera una alerta si detecta individuos desconocidos, lo que a su vez ayuda a mejorar la seguridad en el local comercial.

```
EXPLORER
...
+ entrenamientof2.py X
+ _pycache_
+ _vscode_
+ Data
+ captuandofotografias.py
+ config.json
+ configuracion.py
+ entrenamientof1.py
+ entrenamientof2.py
+ haarcascade_frontalface...
+ main.py
+ pruebaMensaje.py
+ PyWhisker_Oil.net
+ reconocimientofacial.py
+ settings_from.png

entrenamientof2.py
1 import sys
2 import cv2
3 import os
4 import numpy as np
5 import tkinter as tk
6 from tkinter import messagebox
7
8 def train_model(data_path, photo_size):
9     people_list = os.listdir(data_path)
10    print('lista de personas: ', people_list)
11
12    labels = []
13    faces_data = []
14    label = 0
15
16    for nameDir in people_list:
17        personPath = os.path.join(data_path, nameDir)
18        print('entrenando las imagenes')
19
20        for filename in os.listdir(personPath):
21            print('rostros: ', nameDir + '/' + filename)
22            labels.append(label)
23            faces_data.append(cv2.imread(os.path.join(personPath, filename), 0))
24            image = cv2.imread(os.path.join(personPath, filename), 0)
25            label=labels
26
27    face_recognizer = cv2.FaceRecognizer_create()
28
29    # Entrenamiento
30    print('Entrenando...')
31    face_recognizer.train(faces_data, np.array(labels))
32
33    # Almacenamiento
34    face_recognizer.write('modeloifisherface.xml')
35    print('Modelo almacenado exitosamente')
36
37    root = tk.Tk()
```

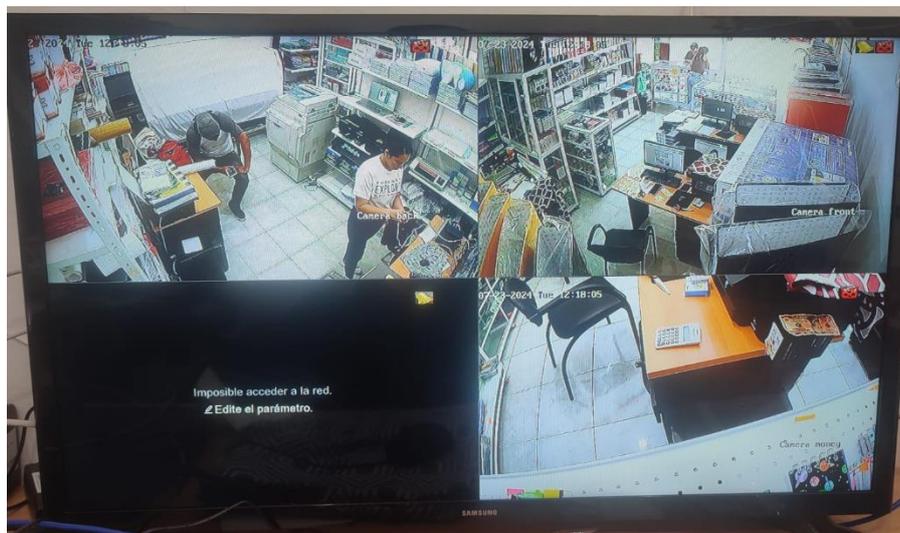
*Ilustración 25: Código para el reconocimiento facial*

Con la ejecución del código, se llevó a cabo el entrenamiento de la persona encargada de reconocer el sistema para identificar al personal autorizado. El uso de esta tecnología no solo

mejora la detección de rostros desconocidos, sino que también ayuda a mejorar el control de acceso y la seguridad en el establecimiento.

#### 4.4.1.5. Fase 5: Operación

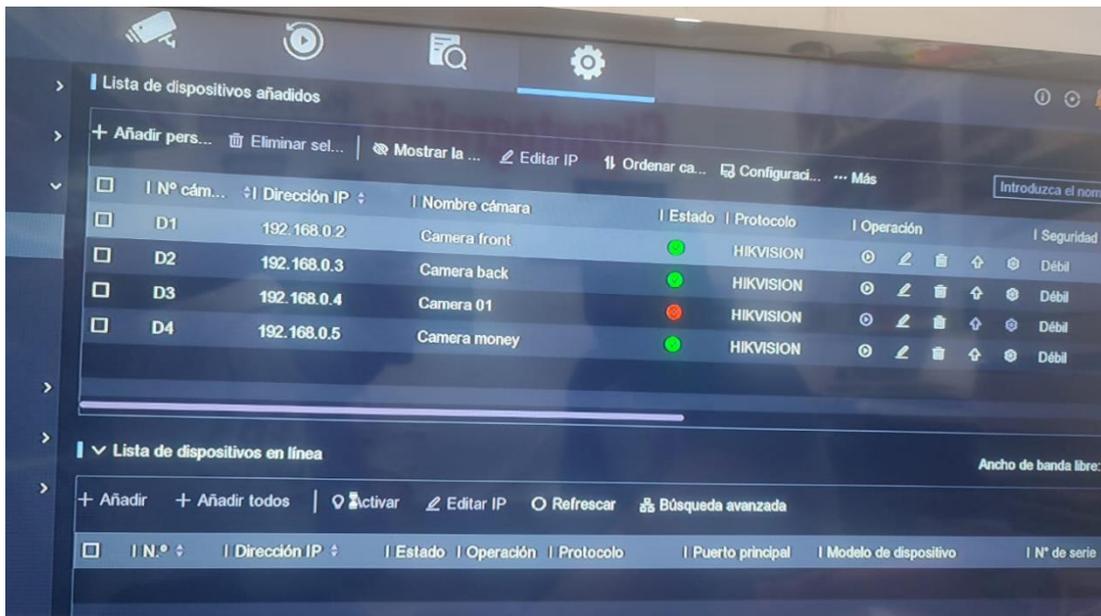
Como se puede ver en la Ilustración 26, tras la instalación de los dispositivos y la configuración de estos, se pasó a la fase de operación. En esta etapa, se activaron las cámaras de seguridad y se iniciaron los procesos de monitoreo para asegurar el almacenamiento correcto de las grabaciones del local comercial ROBOTIA.



*Ilustración 26: Constatación de la configuración*

#### La eficacia del sistema

Se mostró cómo las cámaras funcionan al monitorear el sistema, como se ve en la imagen que viene más adelante. Esto permitió ver grabaciones e imágenes en tiempo real. El estado de la red se mantiene con la configuración del NVR, que tiene una IP estática asignada a cada cámara. Puedes ver cómo está configurado en la imagen.



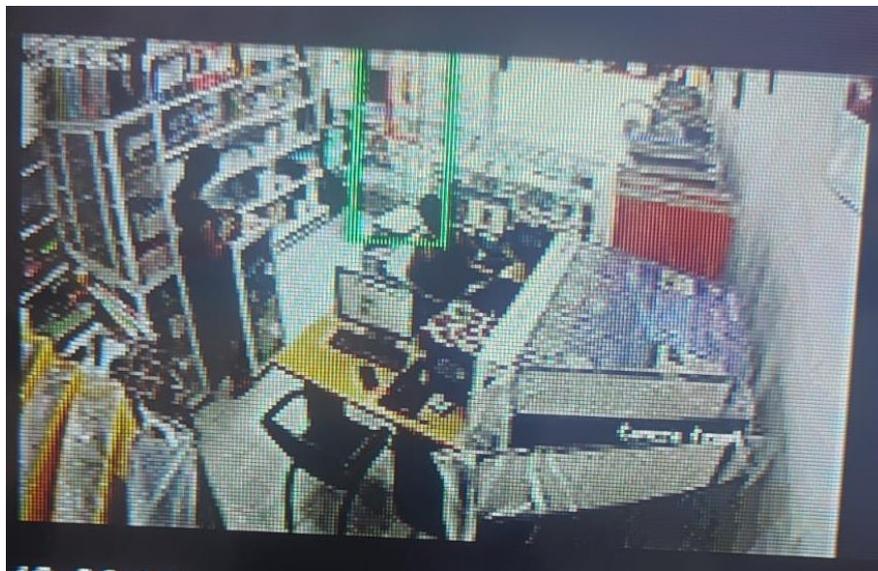
*Ilustración 27: Configuración de las IP con las cámaras*

## Identificación de rostros

Se revisó el funcionamiento del sistema al identificar y medir los rasgos usando video o fotos. El sistema fue entrenado para reconocer al personal autorizado. Cuando detectó rostros desconocidos, envió una alerta por correo a la persona encargada de la monitorización. Puedes ver más detalles en la Ilustración 28 y la Ilustración 29.



*Ilustración 28: Detección de personas*



*Ilustración 29: Reconocimiento facial de las personas*

#### **4.4.1.6 Fase 6: Optimización**

En esta etapa, se realiza un monitoreo constante para verificar cómo funciona el sistema y la precisión del reconocimiento facial. También se aplican actualizaciones y mejoras según se muestra en la Ilustración 30. El sistema de seguridad se mantiene cada seis meses. Esto incluye revisar las conexiones, limpiar las cámaras para evitar que el polvo afecte las imágenes, y

probar si todo funciona bien. Si llegan nuevos empleados, también se les incluye en el mantenimiento.



*Ilustración 30: Funcionamiento del monitoreo*

En la Ilustración 31 se ven pruebas detalladas que usaron varios parámetros según las normas TIA/EIA 568. Seguir estas normas era necesario para que el sistema funcione bien y cumpla con los requisitos. Se comprobó el funcionamiento de las cámaras y se verificó que el cable estuviera conectado correctamente.



*Ilustración 31: Evaluación del funcionamiento de las cámaras*

## CAPÍTULO V

### 5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. Introducción

Es importante medir cuán bien funciona el sistema de video vigilancia en el local comercial ROBOTIA, que usa cableado según la norma TIA/EIA 568. Esto ayudará a mejorar la seguridad y el control de acceso. Se evaluaron las imágenes de las cámaras y la confiabilidad del sistema. También se usó el reconocimiento facial para identificar a las personas y mejorar el ingreso.

En esta etapa, se revisará la eficiencia de la seguridad y el control. Se usarán los componentes para el monitoreo y almacenamiento de imágenes en tiempo real. Los resultados se usarán como un documento para comprobar si la implementación funciona bien.

#### 5.2. Presentación y monitoreo de resultados

##### 5.2.1. *Planificación de la evaluación*

Después de instalar todos los componentes con el cableado según las normas TIA/EIA 568B, es importante revisar el algoritmo de reconocimiento facial. También debemos conocer cómo de efectivo es el sistema en el monitoreo de cada cámara. Esto nos ayudará a ver la diferencia entre el antes y el después, mejorando el control de seguridad con el algoritmo.

##### 5.2.2. *Ejecución del monitoreo*

Una vez implementado el sistema de video vigilancia con reconocimiento facial en el local comercial ROBOTIA, se realizó la conexión de los componentes usando cableado estructurado según la norma TIA/EIA 568. Este cableado es crucial para acceder a la red y conectar los componentes. Ahora, se analizará cómo funciona el control de acceso con reconocimiento facial en el área de trabajo. Los detalles están en la Tabla 18:

<b>Elemento</b>	<b>Método</b>	<b>Resultado esperado</b>
Intervalos de tiempo sin supervisión	Se instalará un sistema de video vigilancia con cámaras IP para supervisar el local comercial	Reforzar la seguridad en el local comercial a través del sistema de video vigilancia en tiempo real para supervisar los intervalos de tiempo que tiene el personal en la jornada de trabajo. La continua supervisión contribuirá la mejora en los tiempos de los trabajadores que tienen en los horarios correspondientes.
Falta de medidas de seguridad	Se amplía el reconocimiento facial al sistema para identificar a las personas que acuden en el local comercial.	Permite verificar a las personas responsables de causar daños en el establecimiento mediante el monitoreo.
Ineficaz control de acceso	Detección de intrusos en tiempo real	Mediante el sistema se detectará a los intrusos en la cual generar una alerta de aviso para prevenir entradas de personas no autorizadas en el establecimiento.

*Tabla 18: Comprobando los resultados esperados*

### **5.3. Interpretación objetiva**

Dado el tiempo sin control, la falta de seguridad, y el acceso inadecuado, así como los resultados de la tabla anterior, se puede ver que la implementación del sistema de video vigilancia en el local comercial ROBOTIA ha sido efectiva. El reconocimiento facial y la instalación correcta del cableado fueron clave. Esto nos permitió evaluar la efectividad del sistema.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

Una vez realizada la respectiva investigación en varias plataformas, se encontró la información necesaria para llevar a cabo la instalación del sistema de videovigilancia. Además de facilitar la comprensión de las tecnologías que se utilizan actualmente junto con los términos clave que se utilizan para los mismos.

Gracias a la entrevista y a las encuestas realizadas por diferentes medios, se logró la recopilación de datos relevantes, esto con relación a los problemas de seguridad que enfrentan los trabajadores y el propietario. De esta forma se facilita la identificación de los problemas más comunes, esta información será de utilidad para mejorar el sistema de videovigilancia.

Utilizando la metodología PPDIOO, se desarrolló cada una de las fases de manera ordenada, realizando así una instalación correcta y evitando errores en el sistema. Se instaló el cableado estructurado en base a la norma TIA/EIA 568B para garantizar una conexión estable entre los componentes. Además, se implementó un algoritmo de reconocimiento facial para incrementar el nivel de seguridad y monitoreo en el local comercial ROBOTIA.

Se garantiza el funcionamiento de este sistema de reconocimiento facial a través de pruebas en los cables, verificando que el código de colores junto con el cableado estén bien. Asimismo, se configuró el algoritmo y se entrenó con imágenes del personal autorizado para utilizarlo en el monitoreo.

#### 6.2. Recomendaciones

Se recomienda al propietario del local comercial ROBOTIA garantizar la existencia de una protección minuciosa de los datos en el monitoreo de las cámaras. Es necesario que únicamente el personal autorizado posea el debido acceso a los dispositivos móviles para visualizar las grabaciones. El dueño debe seleccionar a personas de confianza que, en su ausencia, se encarguen de la supervisión del negocio y de la seguridad de los datos.

Se recomienda al dueño del local realizar auditorías de seguridad periódicas que evalúen la efectividad del sistema implementado. En caso de encontrar problemas, que se apliquen medidas correctivas adecuadas. Además, es importante que se incluya al reconocimiento facial a las auditorías, debido a que facilita la identificación del rostro de las personas que están registradas en el sistema.

Se recomienda al personal del negocio realizar un mantenimiento adecuado a las cámaras, esto garantiza que tanto la visualización como las grabaciones no tengan ninguna obstrucción. Es esencial que los componentes se encuentren en correcto funcionamiento y se revise periódicamente los cables para evitar interrupciones en la grabación y captura de imágenes.

Se recomienda al dueño del establecimiento que ofrezca capacitaciones periódicas al personal, para que adquieran conocimientos acerca de estas tecnologías que se utilizan. Estos conocimientos les permitirán resolver dudas que puedan surgir con respecto al sistema de videovigilancia y al reconocimiento facial, además, se asegura un manejo eficiente de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

Adamssen, J. (2020). *Inteligencia artificial*. Italia: Efalón Acies.

Aranau Gras, J., Anguera Argilaga, M. T., & Gómez Benito, J. (1990). *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*. Universidad de Murcia.

Arboledas Brihuega, D. (2016). *Administración de Redes Telemáticas*. RA-MA Editorial.

Bhd, A. M. (2022). *Editor de Video (Adobe Premier Rush CC)*.

Castillo, J. C. (2010). *Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios*. España: Editorial Editex.

Castillo, J. C. (2010). *Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios*. España: Editorial Editex.

Castillo, J. C., Escudero, P. C., Domínguez, J. M., Venegas, D. G., & Blanco, J. M. (2022). *CFGB Instalaciones de telecomunicaciones*. España: Editorial Editex.

Castillo, J. C., Escudero, P. C., Domínguez, J. M., Venegas, D. G., & Blanco, J. M. (2022). *Redes de datos y su cableado (Instalaciones de telecomunicaciones)*. España: Editex Archivo, Juan Carlos Martín Castillo.

Díaz Llumiquinga, A. C., & Guacollante Pillajo, O. R. (13 de Agosto de 2019). *Implementación de un sistema de video vigilancia mediante cámaras IP para Ceramic Center Cía. Ltda. de la ciudad de Quito*.  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20426/1/CD%209907.pdf>

Fernández, J. R. (2018). *Circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica*. Paraninfo.

Fernández, J. R. (2018). *Circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica 2.a edición*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Galiport, M. (2022). *TEMARIO-GUÍA EN FORMACIÓN EN SERVICIO DE VIGILANCIA EN INSTALACIONES NUCLEARES Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS*. JCS.

Lederkremer, M. (2019). *Redes Informáticas*. RedUsers.

Lissabet, S. B. (2019). *APRENDA A INSTALAR CAMARAS DE SEGURIDAD* .

Mata, F. J. (2010). *Videovigilancia: CCTV usando vídeos IP*. España: Publicaciones Vértice SL.

Moyano Paredes, J. F. (2021). *El reconocimiento facial en los sistemas de video vigilancia del ECU 911 para mejorar la seguridad ciudadana en Babahoyo*.  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10519/E-UTB-FAFI-SIST-000252.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sabry, F. (2022). *Vídeo Sin Pantalla*. Mil Millones De Conocimientos [Spanish].

Torre, V. M. (2020). *Medios técnicos audiovisuales y escénicos*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Vaquerizo, I. G. (2017). *Sistemas de producción audiovisual*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Vargas, J. L. (2019). *Revisión de las técnicas básicas para el reconocimiento de rostros*. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Tecnología en Mecatrónica.

Veiga, J. M. (2020). *Perito en arte y falsificaciones*.

Veiga, J. M. (2020). *Perito en arte y falsificaciones*. José Manuel Ferro Veiga.

## Glosario

### A

**Auge:** Es la manera de decir el esplendor del sistema de video vigilancia

### A

**ANSI/TIA/EIA-568-B:** Es un estándar que especifica los requisitos mínimos de cableado para telecomunicaciones, la topología recomendada y los límites de distancia.

### B

**Biometría:** Permite que una persona se identifique y autentique con base en un conjunto de datos reconocibles y verificables.

### C

**Control de acceso:** Evita que la confidencialidad, como los datos personales y propiedades, sean robadas por delincuentes o usuarios no autorizados.

### D

**Disco duro:** Un disco duro rígido es un dispositivo de almacenamiento de datos no volátil que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar datos de forma rápida y segura.

### F

**FPS:** Indica la cantidad de imágenes que se muestran en la pantalla durante un segundo los fotogramas/cuadros por segundo.

### G

**Grabaciones:** Captura datos o convierte la información a un formato almacenado en un medio de almacenamiento.

## I

**IP estática:** Es una dirección IP que permanece siempre igual, una dirección que no puede cambiar.

## N

**NVR:** Es una computadora especializada que graba imágenes de video vigilancia de seguridad en formato digital en un disco duro

## P

**Python:** Es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en las aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el Machine Learning.

## R

**Reconocimiento facial:** Puede identificar rostros humanos en imágenes o videos.

## S

**Sistema video vigilancia:** Un sistema funciona con varias cámaras de seguridad que capturan imagen de video en tiempo real.

## T

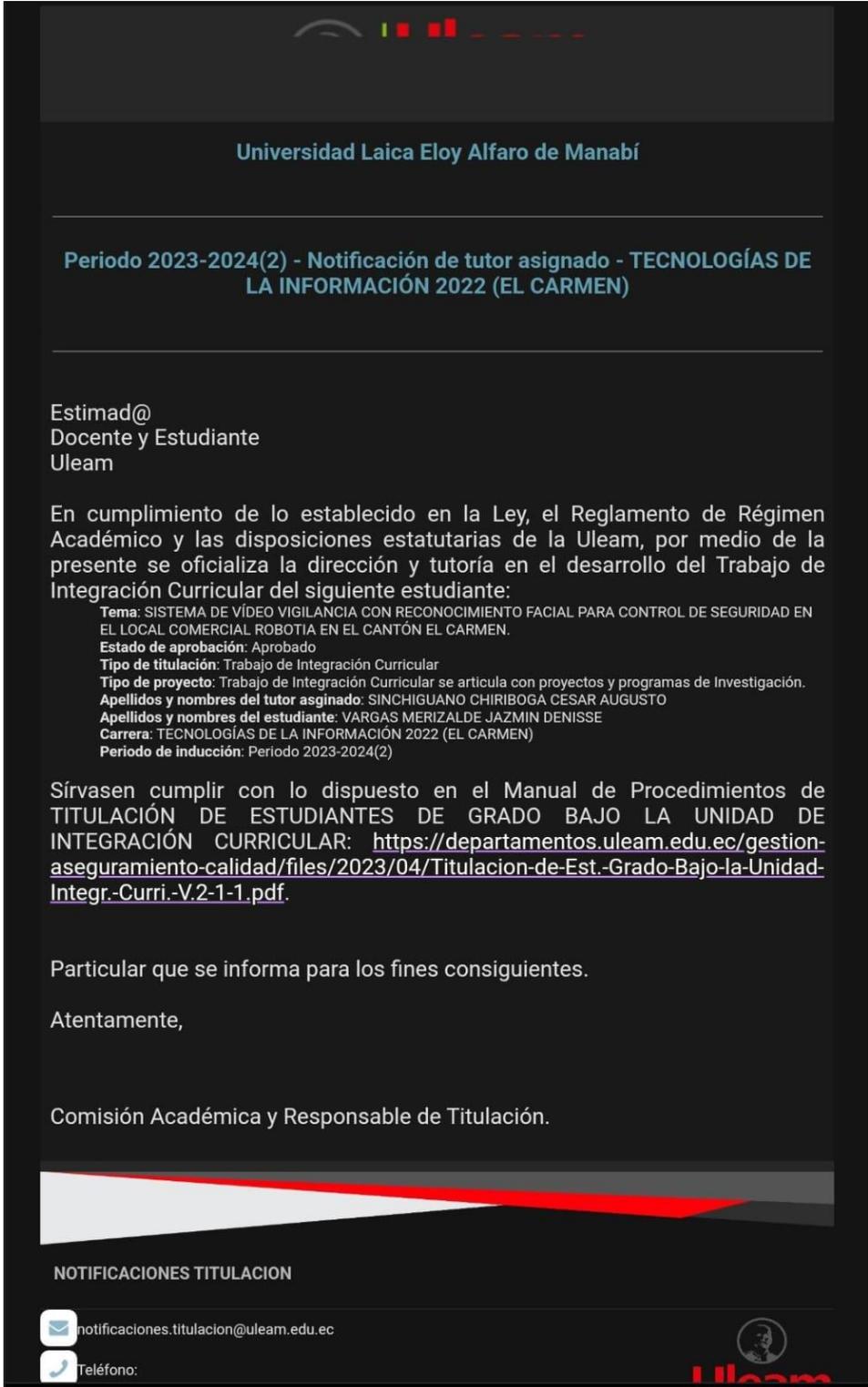
**Topología de red:** Se hace referencia a la forma que está dispuesta una red, incluyendo los nodos, puntos de intersección, conexión o enlace de varios elementos, para asegurar la transmisión y datos de manera correcta y segura.

## U

**UPS:** Es una fuente de energía eléctrica que permite por un tiempo limitado a los artefactos que estén conectados.

## ANEXOS

### Anexo A: Asignación de tutor



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

---

**Periodo 2023-2024(2) - Notificación de tutor asignado - TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)**

---

Estimad@  
Docente y Estudiante  
Uleam

En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular del siguiente estudiante:

**Tema:** SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON RECONOCIMIENTO FACIAL PARA CONTROL DE SEGURIDAD EN EL LOCAL COMERCIAL ROBOTIA EN EL CANTÓN EL CARMEN.  
**Estado de aprobación:** Aprobado  
**Tipo de titulación:** Trabajo de Integración Curricular  
**Tipo de proyecto:** Trabajo de Integración Curricular se articula con proyectos y programas de Investigación.  
**Apellidos y nombres del tutor asignado:** SINCHIGUANO CHIRIBOGA CESAR AUGUSTO  
**Apellidos y nombres del estudiante:** VARGAS MERIZALDE JAZMIN DENISSE  
**Carrera:** TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)  
**Periodo de inducción:** Periodo 2023-2024(2)

Sírvase cumplir con lo dispuesto en el Manual de Procedimientos de TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR: <https://departamentos.uleam.edu.ec/gestion-aseguramiento-calidad/files/2023/04/Titulacion-de-Est.-Grado-Bajo-la-Unidad-Integr.-Curri.-V.2-1-1.pdf>.

Particular que se informa para los fines consiguientes.

Atentamente,

Comisión Académica y Responsable de Titulación.

---

NOTIFICACIONES TITULACION

 notificaciones.titulacion@uleam.edu.ec

 Teléfono:



*Ilustración 32: Documento de asignación de tutor*

## Anexo B: Certificado de la empresa



*Ilustración 33: Certificado de la empresa*

## Anexo C: Reporte del sistema antiplagio

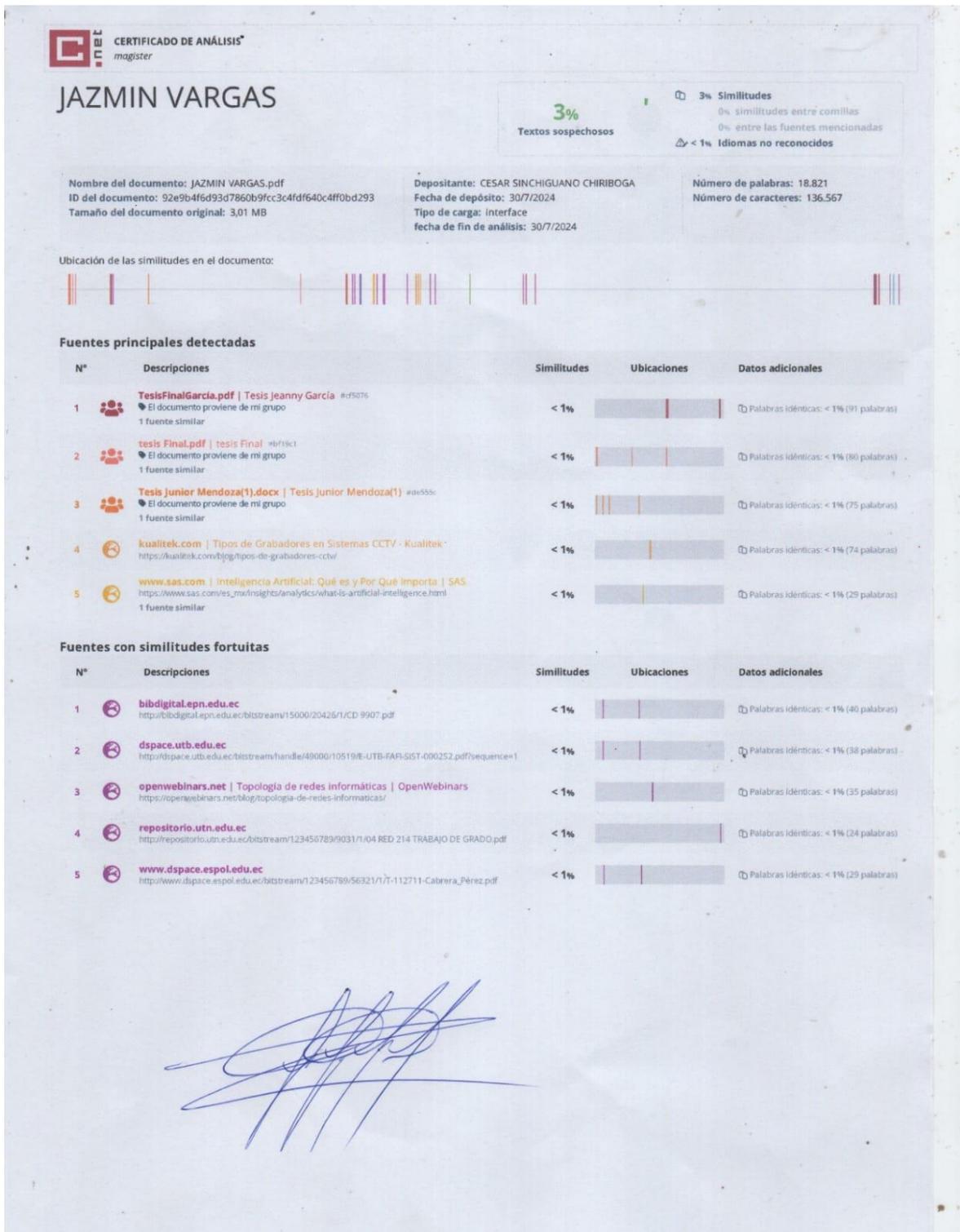


Ilustración 34: Reporte de antiplagio

## Anexo D: Fotografías

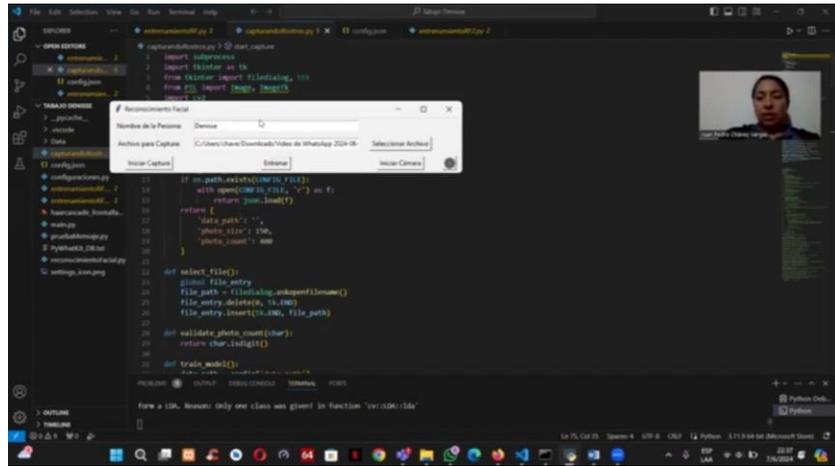
- Tutorías



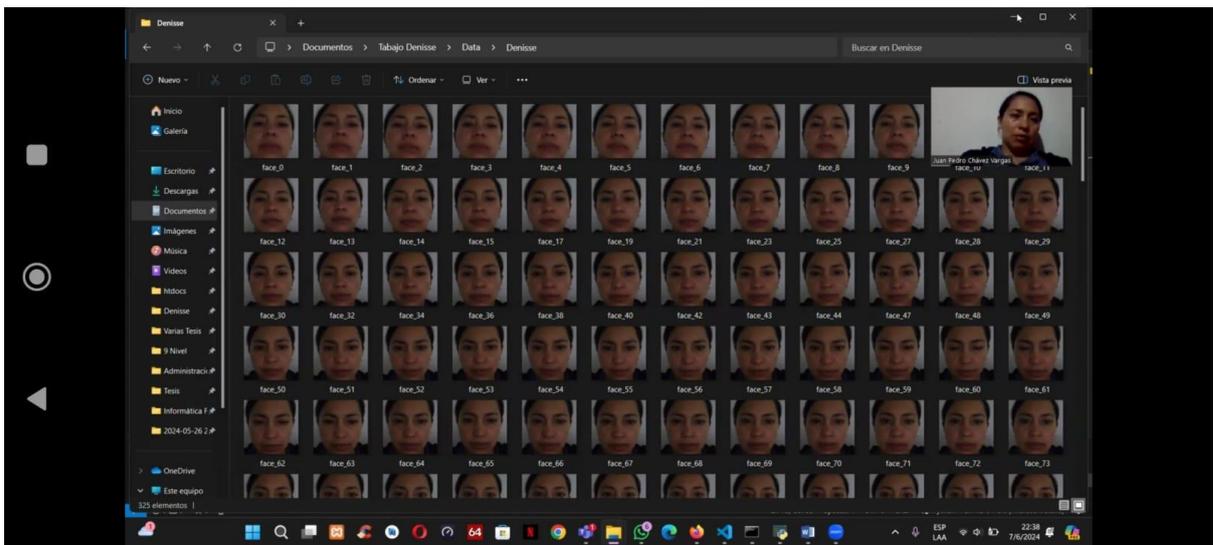
*Ilustración 35: Tutorías con el docente tutor*



*Ilustración 36: Tutorías con el docente tutor para la revisión de la propuesta*



*Ilustración 37: Presentación del código del sistema al docente tutor por la plataforma YouTube*



*Ilustración 38: Entrenamiento de la inteligencia artificial de reconocimiento facial*

**Anexo E: Evidencia de aplicación de encuestas y entrevistas**



*Ilustración 39: Entrevista al encargado del establecimiento*



*Ilustración 40: Aplicación de encuestas al personal del negocio - 1*



*Ilustración 41: Aplicación de encuestas al personal del negocio - 2*