



idat

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO

“IDAT”

PROGRAMA DE ESTUDIOS EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

**CONTROL DE ACCESO MEDIANTE RECONOCIMIENTO
FACIAL PARA EL INGRESO AUTORIZADO A DISTINTOS
AMBIENTES DE UNA EMPRESA MYPE**

Trabajo de aplicación profesional para obtener el título Profesional Técnico en

Electrónica Industrial

JESUS GONZALO QUINTANILLA HUAMAN

(0009-0008-3349-9756)

Lima – Perú

2024

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi familia, cuyo apoyo incondicional me ha impulsado siempre a seguir adelante, y a mis maestros, que con su conocimiento y guía han enriquecido mi camino. Este logro es también suyo.

Índice General

Resumen Ejecutivo	11
Introducción 12	
Capítulo I: Generalidades.....	13
Planteamiento del Problema	13
Justificación del Estudio	14
Antecedentes del Proyecto.....	16
Nacionales	16
Internacionales.....	19
Normativa y Reglamentación Internacional	23
Normas Técnicas Nacionales	23
Normas Técnicas Internacionales.....	23
Capítulo II: Objetivos y Soluciones	24
Objetivos.....	24
Objetivo General	24
Objetivos Específicos.....	24
Planteamiento de Soluciones	25
Soluciones - alternativas.....	26
Solución Elegida y Justificación	27
Ventajas comparativas.....	28
Planificación de Tiempo y Actividades del Proyecto.....	30
Marco Teórico	31

Capítulo III: Memoria Descriptiva	40
Descripción General del Proyecto	40
Etapa 1: Diseño y Programación de la Base de Datos (SQLite)	41
Etapa 2: Montaje del Servidor Web con Flask:.....	43
Etapa 3: Realizar la conexión con la Base de datos (SQLite con Flask).....	46
Etapa 4: Diseñar la interfaz del sistema (html, css, javascript)	48
Etapa 5: Realizar la Conexión con la cámara (OpenCV, Flask)	51
Etapa 6: Capturar y procesar imágenes en tiempo real para mandarlas a la IA... 58	
Etapa 7: Realizar la Comunicación Serial con la puerta	61
Diseño Mecánico General	63
Diagrama en Bloques del Proyecto	65
Diagrama de Flujo del Proceso	66
Especificación Técnica General	67
Especificaciones Técnicas de Componentes	67
Cálculos y Consideraciones de Diseño	70
Sistema Eléctrico	72
Diagramas Eléctricos (Unifilar)	72
Circuito de Suministro de Alimentación	74
Sistema Electrónico	74
Diagramas Electrónicos.....	75
Fuente de Alimentación	77
Circuito de Control.....	77

Circuito de Potencia	78
Sistema de Software	78
Diagramas de Flujo y/o Bloques	79
Librerías Usadas.....	81
Firmware y Software (a utilizar)	81
Programa Lógico o Datos de Configuración.....	81
Áreas Transversales de Impactos.....	84
Ámbito de Seguridad y Salud Ocupacional	84
Ámbito de Conservación del Medio Ambiente.....	84
Ámbito de Eficiencia Energética.....	85
Ámbito de Calidad	85
Análisis de Costos y Presupuestos	86
Costo de Equipamiento (hardware y software)	86
Costo de Recursos de Personal.....	86
Costo de Gestión y Otros	86
Cálculo de Presupuesto	87
Resultados del Proyecto.....	87
Capítulo IV: Operación y Mantenimiento	98
Operación:.....	98
Conclusiones 101	
Conclusión N1	101
Conclusión N2.....	101

Conclusión N3	102
Recomendaciones.....	102
Recomendación N°1	102
Recomendación N°2.....	103
Recomendación N°3	103
Recomendación N°4.....	103
Referencias Bibliográficas	104
Anexos	107

Índice de Tablas

Tabla 1	Ventajas y características diferentes de proyectos similares	29
Tabla 2	Especificacions del servidor con capacidad para procesa imágenes	29
Tabla 3	Especificaciones técnicas del router capaz de manejar tráfico de video.	29
Tabla 4	Especificaciones técnicas del microcontrolador ESP32.	29
Tabla 5	Especificaciones técnicas de la cámara	68
Tabla 6	Especificaciones técnicas de la chapa eléctrica	68
Tabla 7	Especificaciones técnicas del módulo relay.	68
Tabla 8	Especificaciones técnicas de la fuente de alimentación.	69
Tabla 9	Cálculo de consumo de energía	69
Tabla 10	Componentes electrónicos del circuito de mando.	74
Tabla 11	Cálculo del costo de equipamiento en hardware	85
Tabla 12	Cálculo del costo pago del personal	85
Tabla 13	Cálculo de costos de gestión.....	86
Tabla 14	Cálculo del presupuesto total	86
Tabla 15	Posibles problemas, causas y soluciones	99
Tabla 16	Mantenimiento del sistema hardware y software.....	99

Índice de Figuras

Figura 1	Diseño pre experimental, Ramírez, L. P., & López, E. J. (2022).	17
Figura 2	Proceso del sistema de reconocimiento facial y control de acceso. Repositorio Continental (n.d.).....	18
Figura 3	Diseño de despliegue de la propuesta del proyecto. Sánchez, M. A., & Pérez, J. M. (2021).	18
Figura 4	Diseño del sistema de reconocimiento. García, M. (2021).....	19
Figura 5	Diagrama algoritmo de detección de rostros. Aldana, J. (n.d.).....	21
Figura 6	Resultado de búsqueda Pinto Demera, L., & Morejón López, G. (2025). ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 7	Diagrama de Gantt..... ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 8	Cámara PTZ -IP de video vigilancia de doble lente	33
Figura 9	Funcionamiento del programa Flask con el servidor	34
Figura 10	Llave térmica para el circuito del sistema	35
Figura 11	Chapa eléctrica para apertura de la puerta	36
Figura 12	El microcontrolador Arduino Uno.....	37
Figura 13	El módulo Relay de cuatro canales.....	38
Figura 14	Imagen de la estructura base de datos	41
Figura 15	Captura del fragmento de código ubicación del directorio específico.....	46
Figura 16	Muestra del diseño de la interfaz del sistema con un entorno agradable.....	49
Figura 17	Captura de la imagen inicialización de la cámara índice (0)	52

Figura 18	Imagen del código generación de los cuadros de video	53
Figura 19	Código para capturar de fotos mediante endpoint de Flask.....	54
Figura 20	Código que guarda y cambia fotos	56
Figura 21	Imagen del código - recorte de cuadro de imagen.....	57
Figura 22	Código que captura y procesa imágenes en tiempo real.....	58
Figura 23	Código para el procesamiento de cada rostro detectado.....	58
Figura 24	Código de la comunicación serial COM3.....	61
Figura 25	Código del manejo de la apertura de la puerta	62
Figura 26	Elementos del sistema de control de lazo cerrado	62
Figura 27	Diagrama de la ubicación de los dispositivos y cableado eléctrico de todo el sistema	64
Figura 28	Diagrama de bloques del sistema de control de acceso por reconocimiento facial	65
Figura 29	Diagrama de flujo del sistema de control de acceso por reconocimiento facial	66
Figura 30	Diagrama unifilar muestra su propio circuito “COMUNICACIONES”	73
Figura 31	Diagrama electrónico en Proteus muestra los dispositivos electrónicos.....	76
Figura 32	Simulación del circuito y muestra el encendido del foco.	76
Figura 33	Diagrama que muestra en bloques el sistema de control de acceso.....	79
Figura 34	Diagrama que permite visualizar el flujo lógico del sistema y la interacción entre hardware y software.....	79
Figura 35	Captura de la imagen de ingreso a la plataforma.....	88

Figura 36	Ingreso a la plataforma como administrador con usuario y contraseña.....	88
Figura 37	Imagen de bienvenida.....	89
Figura 38	Plataformas para agregar o eliminar usuarios también se asigna a que puerta tiene acceso el usuario.	89
Figura 39	Registro con datos personales y foto para la puerta uno.	91
Figura 40	Registro con datos personales y foto para la puerta dos.....	91
Figura 41	Registro con datos personales y foto para la puerta tres.....	92
Figura 42	Captura de la imagen y permitiendo el acceso al usuario a la primera puerta.	92
Figura 43	Acceso concedido al usuario Quintanilla a la puerta uno.....	93
Figura 44	Accediendo a la segunda puerta	93
Figura 45	Acceso concedido al usuario Salinas a la puerta dos.....	94
Figura 46	Acceso denegado a la puerta dos, por no estar registrado.	94
Figura 47	Acceso concedido al usuario Dick a la puerta tres	95
Figura 48	Caso contrario accediendo a la tercera puerta y el sistema niega el acceso.	96
Figura 49	Instalación de la chapa eléctrica con el microcontrolador y el módulo Relay .	97
Figura 50	Muestra la apertura de la chapa eléctrica por el puerto serial COM3.....	97

Resumen Ejecutivo

Este proyecto propone el diseño e implementación de un prototipo de Control de Acceso con Reconocimiento Facial para la autenticación de usuarios en tres ambientes diferentes dentro de una empresa MYPE. busca optimizar la gestión de accesos, reducir riesgos de fraude y mejorar la eficiencia operativa, facilitando su integración con las infraestructuras existentes. Además, su implementación fomenta el uso de tecnologías avanzadas en el país, promoviendo la modernización y digitalización en el ámbito empresarial.

El sistema funciona mediante una combinación de cámaras analógicas o IP, algoritmos de visión por computadora, inteligencia artificial y una base de datos segura. Las cámaras capturan el rostro del usuario, el software procesa la imagen utilizando técnicas de reconocimiento facial y compara los datos con la base de registros autorizados. Si hay coincidencia, el sistema envía una señal a un módulo de control para activar o denegar el acceso.

Como resultado, se obtuvo un sistema eficiente y preciso, con un tiempo de respuesta inferior a un segundo. La solución del proyecto permitió una gestión segura y automatizada de accesos, minimizando la intervención humana y optimizando el registro y seguimiento de accesos en la empresa.