



Universidad  
Tecnológica  
del Perú

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y SOFTWARE**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN SEGURA  
DE COLAS EN LA ATENCIÓN AL CLIENTE DE LAS ENTIDADES  
BANCARIAS”**

**AUTORES:**

PRADO AGUILAR, JAHIR EDEN

CALIZAYA HUAMÁN, EMILIO JORGE

TACURE SANCHEZ, TOMAS ANGEL RUBEN

**CURSO:**

Herramientas de Desarrollo

**DOCENTE:**

Amache Sanchez, Milton Freddy

Lima - Perú, 2025

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos profundamente a Dios por ser nuestro guía y fortaleza durante toda la carrera, y por permitirnos alcanzar esta meta. También reconocemos el invaluable apoyo de nuestras familias, cuyo amor, paciencia y sacrificio hicieron posible este logro, que es tanto suyo como nuestro. De igual modo, extendemos nuestro agradecimiento a todos nuestros profesores, cuya experiencia, sabiduría y dedicación enriquecieron nuestra formación académica y profesional, contribuyendo significativamente en nuestro crecimiento personal.

## **DEDICATORIA**

A nuestra familia, por su amor y apoyo inquebrantable; a nuestros profesores, por guiarme con sabiduría; y a Dios, por ser nuestra fortaleza en este camino. Este logro es también de ustedes.

## **RESUMEN**

El presente proyecto propone el desarrollo de un sistema de control de colas con acceso por QR y verificación biométrica cuando se realiza alguna operación dentro del sistema, este proyecto está enfocado en mejorar la eficiencia y seguridad en agentes bancarios del sistema financiero peruano. La problemática principal radica en las largas filas y los tiempos excesivos de espera que afectan especialmente a poblaciones vulnerables como adultos mayores y pensionistas, debido a procesos manuales de validación y gestión de operaciones. La solución planteada integra tres componentes clave: acceso mediante QR como alternativa a las tarjetas físicas, verificación biométrica para garantizar la seguridad en las transacciones, y un módulo de inteligencia artificial capaz de monitorear en tiempo real la cantidad de usuarios en la fila y el promedio de atención por persona. Con ello, se busca reducir la congestión en los agentes bancarios, optimizar los recursos disponibles y garantizar una experiencia de usuario más ágil, inclusiva y segura.

## **ABSTRACT**

This project proposes the development of a queue management system with QR-based access and biometric identification, aimed at improving efficiency and security in banking agents within the Peruvian financial system. The main problem lies in long queues and excessive waiting times that particularly affect vulnerable populations such as the elderly and pensioners, due to manual processes of identity validation and transaction management. The proposed solution integrates three key components: QR-based access as an alternative to physical cards, biometric verification to ensure secure transactions, and an artificial intelligence module capable of monitoring in real time the number of users in line and the average service time per person. This approach seeks to reduce congestion in banking agents, optimize available resources, and provide a faster, more inclusive, and secure user experience.

## ÍNDICE

Realidad Problemática .....	7
Justificación .....	7
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Cronograma de actividades .....	9
Tabla de Tareas .....	9
Hoja de recursos .....	9
Cronograma grafico.....	10

## **REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En el sistema financiero peruano, particularmente entidades como Agente Digital Perú, los adultos mayores, pensionistas y beneficiarios se enfrentan a una problemática en común: las largas colas y tiempos de espera excesivos para realizar una operación en un agente bancario. Estas situaciones se suelen agravar porque la validación de identidad y la gestión de las operaciones suelen hacerse de manera manual y lenta, lo que genera congestión en los agentes y afecta en mayor medida a las personas más vulnerables. El tiempo que se pierde en la identificación y en el registro de cada transacción, sumado a la falta de información en tiempo real sobre la cantidad de usuarios en fila o el promedio de atención por persona, provoca que las agencias no puedan gestionar eficientemente sus recursos ni reducir los tiempos de espera. Por estas razones surge la necesidad de contar con un sistema que pueda agilizar la identificación del proceso y a la vez analice en tiempo real la cantidad de usuarios y el tiempo de atención que se tiene para cada uno, con el fin de optimizar la operación de los agentes y mejorar la experiencia de los clientes.

## **JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto se justifica por la urgente necesidad de humanizar y optimizar el sistema financiero peruano, específicamente para proteger a grupos vulnerables como adultos mayores, pensionistas y beneficiarios de Agente Digital Perú, quienes enfrentan diariamente largas colas y tiempos de espera excesivos debido a procesos manuales de identificación y validación que generan congestión y riesgos físicos. La exposición prolongada en condiciones inadecuadas los hace vulnerables a delitos, agravando su situación. Por ello, la iniciativa surge como una respuesta imperativa para garantizar un servicio eficiente, digno y seguro, eliminando barreras de acceso, reduciendo la exclusión financiera y transformando operacionalmente las entidades mediante la implementación de un sistema inteligente que

automatice procesos, optimice recursos y mitigue riesgos, cumpliendo así con una crucial responsabilidad social y ética.

### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un sistema un sistema para la gestión segura de colas en la atención al cliente de la entidades bancarias.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para implementar un sistema de control de colas en agentes bancarios, considerando seguridad, accesibilidad y experiencia del usuario.

Diseñar la arquitectura del sistema que integre el uso de códigos QR como medio de acceso y verificación biométrica para las transacciones u operaciones de los clientes.

Implementar un módulo de inteligencia artificial capaz de detectar en tiempo real la cantidad de usuarios en la fila y calcular el promedio de atención por persona, proporcionando datos para la optimización de recursos.



## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### Tabla de Tareas

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
	<b>Proyecto Herramientas</b>	<b>76.5 days</b>	<b>Tue 2/09/25</b>	<b>Thu 11/12/25</b>		
	<b>Etapa 01: Analisis/levantamiento de requisitos</b>	<b>10 days</b>	<b>Tue 2/09/25</b>	<b>Sat 13/09/25</b>		
	Reunion de inicio/ definir alcances	2 days	Tue 2/09/25	Wed 3/09/25		Poryect Manager; Analista de negocios
	Levantamiento de RF/RNF	4 days	Thu 4/09/25	Tue 9/09/25	3	Analista de negocios
	Diseño de flujos	4 days	Tue 9/09/25	Sat 13/09/25	4	Analista de negocios;Especi
	<b>Etapa 02: Diseño del sistema</b>	<b>15 days</b>	<b>Mon 15/09/25</b>	<b>Thu 2/10/25</b>		
	Diseño y arquitectura del sistema	10 days	Mon 15/09/25	Fri 26/09/25	5	Poryect Manager; Especialista en base de
	Diseño de base de datos	4 days	Fri 26/09/25	Wed 1/10/25	7FS-50%	Especialista en base de dato
	Diseño UX/UI	5 days	Fri 26/09/25	Thu 2/10/25	8FS-100%	Diseñador UX/UI
	<b>Etapa 03: Desarrollo del sistema</b>	<b>35 days</b>	<b>Fri 3/10/25</b>	<b>Tue 18/11/25</b>		
	Desarrollo de backend	10 days	Fri 3/10/25	Thu 16/10/25	9FS-50%	Full - Stack Developers 1
	Desarrollo de Frontend	10 days	Fri 17/10/25	Wed 29/10/25	11	Full - Stack Developers 2
	Integración de base de datos	5 days	Mon 27/10/25	Fri 31/10/25	12FS-30%	Especialista en base de dato
	Modo de vision por computador	10 days	Mon 3/11/25	Fri 14/11/25	13	Ingeniero de Visión por Cor
	Integración hardware	8 days	Sat 8/11/25	Tue 18/11/25	14FS-50%	Ingeniero Embedded
	<b>Etapa 04:Prueba de validación</b>	<b>10.5 days</b>	<b>Wed 19/11/25</b>	<b>Tue 2/12/25</b>		
	Pruebas de integración	5 days	Wed 19/11/25	Tue 25/11/25	15	Full - Stack Developers 2;Te
	Prubas funcionales	5 days	Tue 25/11/25	Mon 1/12/25	17	Operadores de sorpote 1;T
	Peubas de rendimiento/seguridad	3 days	Fri 28/11/25	Tue 2/12/25	18FS-50%	Ingeniero de Visión por Computador
	<b>Etapa 05: Implementación</b>	<b>6 days</b>	<b>Tue 2/12/25</b>	<b>Thu 11/12/25</b>		
	Implementación piloto	3 days	Tue 2/12/25	Fri 5/12/25	19	Operadores de sorpote 1;O
	Ajustes finales y cierre del proyecto	3 days	Fri 5/12/25	Thu 11/12/25	21	Analista de negocios; Poryect Manager

### Hoja de recursos

Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Max.	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue	Base	Cd
Poryect Manager	Work		PM		100%	S/ 50.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Analista de negocios	Work		AN		100%	S/ 40.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Diseñador UX/UI	Work		UX		100%	S/ 30.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Full - Stack Developers 1	Work		FS		100%	S/ 40.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Full - Stack Developers 2	Work		FS		100%	S/ 40.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Especialista en base de datos	Work		BD		100%	S/ 45.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Ingeniero de Visión por Computador	Work		CV		100%	S/ 50.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Ingeniero Embedded	Work		IOT		100%	S/ 35.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Tester 1	Work		QA		100%	S/ 30.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Tester 2	Work		T		100%	S/ 30.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Operadores de sorpote 1	Work		OP		100%	S/ 20.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	
Operadores de sorpote 2	Work		OP		100%	S/ 20.00/hr	S/ 0.00/hr	S/ 0.00	Prorated	ProyectoHerram	

## Cronograma grafico



