**PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA**

**Mariana Valenzuela**

**Valery Sinaí Trujillo**

**Maria Jose Rodriguez**

**Ficha: 3145555**

**Neiva / Huila**

**2025**

**1.1 Resumen del proyecto**

Este proyecto se está estructurando con el propósito de ayudar con la mejora de la implementación de Listados y registros a tiempo y esto está compuesto por las siguientes ideas:

**Objetivo**

Desarrollar un sistema que registre entrada y salida de aprendices e instructores mediante reconocimiento facial, almacenando la información en una base de datos y mostrando reportes en una interfaz web.

**Solución propuesta**

Actualmente el registro de asistencia se hace de forma manual

* Pérdida de tiempo en la entrada/salida.
* Posibilidad de suplantación de identidad.
* Dificultad para generar reportes automáticos.

### **Solución Tecnológica**

Implementar un sistema web que use reconocimiento facial para registrar automáticamente la entrada y salida de estudiantes e instructores.

**Componentes principales de la solución:**

* **Módulo de reconocimiento facial:** Utiliza OpenCV + librería Face Recognition para detectar y verificar rostros en tiempo real a través de cámara web.
* ***Interfaz Web / App:***
  + Pantalla para registrar nuevos usuarios (nombre, rol, foto inicial).
  + Pantalla de registro de asistencia que activa la cámara.
  + Módulo de reportes (entradas, salidas, horas acumuladas).
* **Base de datos:** Almacena usuarios, fotos de referencia, registros de asistencia y configuración del sistema.
* ***Seguridad:*** Acceso controlado por roles (administrador, instructor, aprendiz).  
   Los datos se guardan de manera encriptada para cumplir con la Ley de Protección de Datos (Habeas Data).

**1.2) *Presupuesto ( Software )***

| ***Opción*** | ***Software*** | ***Características*** | ***Costo*** | ***Link de compra*** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | IntelliJ IDEA | IDE avanzado para desarrollo en Java, con soporte para depuración, autocompletado inteligente, integración con control de versiones y despliegue. | **Versión Community:** Gratuita  **Versión Ultimate:** Aproximadamente $3.000.000 COP/año | https://www.jetbrains.com/idea/download |
| 2 | Apache | Servidor web de código abierto, multiplataforma, usado para alojar sitios y aplicaciones web. Soporta módulos, seguridad SSL/TLS, configuración flexible y alto rendimiento. | Gratuito (código abierto). | https://httpd.apache.org/ |
| 3 | GitHub | Plataforma de control de versiones en la nube, permite trabajo colaborativo, control de ramas y despliegue continuo. | Gratuito (plan básico) / Plan Pro $4 USD/mes | https://github.com/ |
| 4 |  | Herramienta de modelado UML para diagramas de clases, casos de uso, secuencia, etc. | Gratuito (código abierto) | https://opencv.org/releases/ |
| 5 | Team | Plataforma de colaboración y comunicación. Permite chat, videollamadas, reuniones en línea, integración con Office 365 y trabajo en equipo en la nube. | Versión gratuita con funciones básicas. Versión Premium desde $4 USD/mes por usuario. | https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-teams |
| 6 | SQL SERVER, | Sistema de gestión de bases de datos de Microsoft, ideal para entornos empresariales. Compatible con .NET, Java y otros. | **Express Edition:** Gratuita  **Standard Edition:** Desde $4.000.000 COP | https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-downloads |
| 7 | SQL Server | Extensión de SQL Server con soporte para machine learning e inteligencia artificial, compatible con R y Python. Permite análisis predictivo y modelos integrados en bases de datos. | Incluido en SQL Server Enterprise. Precio aproximado desde $7.342.000 COP. | https://www.microsoft.com/es-es/sql-server |
| 8 | IA | Asistente de inteligencia artificial basado en lenguaje natural. Permite redactar textos, generar código, responder preguntas, crear resúmenes, traducir, ayudar en tareas y más. Disponible en versión web y apps móviles. | 20 USD/mes (aprox. $80.000 COP/mes) con acceso a GPT-4, más rapidez y prioridad en horas pico. | https://chat.openai.com/ |
| 9 | Java | multiplataforma (escribe una vez, ejecuta en cualquier lugar).   Orientado a objetos. Ampliamente usado en aplicaciones empresariales, móviles (Android), aplicaciones web y sistemas embebidos. | Gratuito (OpenJDK) | https://openjdk.org/ |
| 10 | C Sharp | Lenguaje de programación desarrollado por Microsoft.    Orientado a objetos. | Gratuito (incluido en Visual Studio Community). | https://visualstudio.microsoft.com/es/ |
| Total |  |  |  | **15.686.000 COP** |

( ***Hardware )***

| ***Opción*** | ***Hardware*** | ***Características*** | ***Costo*** | ***Limk de compra*** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | PC de Escritorio i7 | Equipo versátil para desarrollo, admitirá tareas de IA ligera, reconocimiento facial, pruebas locales. | COP $2.994.000 | https://www.janus.com.co |
| 2 | Tarjeta Gráfica GTX 1650 — Gigabyte 4GB GDDR6 | Para procesamiento gráfico necesario en reconocimiento facial, aceleración de tareas de imágenes/video. | COP $845.000) | https://www.computadorestigerte.com |
| 3 | arjeta Gráfica GTX 1650 — ASUS Phoenix OC 4GB | Otra opción de GTX 1650 con buen rendimiento, marca reconocida, soporte local. | COP $1.499.000 | https://www.gamerscolombia.com/producto/GTX-1650-4GB |
| 4 | Tarjeta Gráfica Gigabyte GTX 1650 4GB | Gama media-baja para tareas gráficas necesarias, buen balance costo-beneficio. | COP $930.000 | https://www.symcomputadores.com/producto/tarjeta-grafica-gigabyte-gtx-1650-4gb/ |
| 5 | Celular con 12 GB RAM y 120 GB almacenamiento | ·Smartphone gama media-alta.  · 12 GB de memoria RAM para multitarea.  · 120 GB de almacenamiento interno para apps, fotos y videos.  · Útil para pruebas de aplicaciones móviles, acceso a herramientas de IA y trabajo en la nube. | COP $1.200.000 (varía según la marca/modelo). | https://www.mercadolibre.com.co |
| 6 | KUIIYER Relojes | Unidad de estado sólido (SSD) de 512GB, permite tiempos de carga rápidos, mejora el rendimiento del sistema operativo y de software pesado. | COP 150.000.00 ( Camara con Huella Digital ) | https://www.amazon.com/-/es/empleados-peque%C3%B1as-empresas-impresi%C3%B3n-perforaci%C3%B3n/dp/B0DZ6FH76F/ref=sr\_1\_5?\_\_mk\_es\_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=24SCSIOS8YNMQ&dib=eyJ2IjoiMSJ9.cvFgMWmBmHMo9MhtwWiPEuLOLLzY7VL-FhivVrwarZu75orNJ2GRGdNWyQmaVUKFqZu0DHJMnnb5LDT81tq4ikpSiDSjVRQcGwJ4h3q6PWFame3pt7oHKdfXgtkZv4vNMbP3rtnk1gxdWI9HIlnGh2EMXXWEa8PifSsNp5gaN7scccZ5EAo\_7T1QyOsdY\_RRXlV5HuKB5LDzCR-SwD6MHnutbUOcnrGOcX54sC5gXc7mq28AJ-RG1J8KMOpmkfFfBVu3vHZ09tSdBmwoAhhunWyeNkr\_o90N4WEXX00GKeE.iSQFHZyImHZjscJIDDmc1Su9K4K82IR-6KDBxkTYM1o&dib\_tag=se&keywords=KUIIYER&qid=1758111453&sprefix=kuiiyer%2Caps%2C259&sr=8-5 |

Notas

Los valores son aproximados de implementos de Hardware es de: COP $22.468.000

( ***Otros elementos)***

| Cantidad | Elementos | Costo | Link |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 | Memoria 64GB | COP 20.000 y COP 50.000. | https://listado.mercadolibre.com.co/memoria-sd-64gb |
| 3 | Mouse básico / inalámbrico | COP 15.000 a COP 30.000 /  COP 30.000 a COP 60.000 | https://listado.mercadolibre.com.co/mouse  https://listado.mercadolibre.com.co/mouse-inalambrico |
| 3 | Cargadores | COP 20.000 y COP 60.000 | https://listado.mercadolibre.com.co/cargador |
| 3 | Sillas gamers | COP 350.000 a COP 700.000 | https://listado.mercadolibre.com.co/sillas-gamer-ofertas?matt\_tool=33347228&matt\_word=silla-gamer&matt\_source=google&matt\_campaign\_id=21857881584&matt\_ad\_group\_id=184379458928&matt\_match\_type=b&matt\_network=g&matt\_device=c&matt\_creative=749342724954&matt\_keyword=silla%20gamer&matt\_ad\_position=&matt\_ad\_type=&matt\_merchant\_id=&matt\_product\_id=&matt\_product\_partition\_id=&matt\_target\_id=kwd-296919693031&cq\_src=google\_ads&cq\_cmp=21857881584&cq\_net=g&cq\_plt=gp&cq\_med=&gad\_source=1&gad\_campaignid=21857881584&gbraid=0AAAAAD1DcowCDM58n4Vc9cwuoVzBXjOEV&gclid=CjwKCAjw89jGBhB0EiwA2o1On8YFh1lKkwyLf8XgO3b7p45kDR6RVc2CDKg77BRaTdyeM0X97d3rUBoCgAMQAvD\_BwE |

(Tipo de software seleccionado)

| Tipo de software | Descripcion | Costo | Link | Lenguajes |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Combinado | Nuestro software será gratuito para la institución del SENA, para las demás compañías que requieran nuestro aplicativo implica un costo. | Gratis | <https://www.mysql.com/>  https://www.microsoft.com/es-es/sql-server | c#  Java |

***2 ) Introducción***

El presente informe técnico tiene como finalidad realizar un análisis de

proveedores de software y hardware para el proyecto “Face ID”. Se

incluyen los requerimientos de software y hardware, propuestas de soluciones,

recurso humano involucrado, análisis de proveedores, diagrama de Gantt.

**2.1) contexto y la necesidad que aborda**

En muchos centros de formación y empresas, el registro de asistencia todavía se realiza de manera manual (firmas en planillas o tarjetas de marcación).  
 Este método genera problemas como:

* Pérdida de tiempo al inicio y fin de la jornada.
* Errores humanos al digitar datos o contar horas.
* Suplantación de identidad, ya que cualquier persona puede firmar por otra.
* Dificultad en generar reportes de asistencia para control académico o laboral*.*

***3)* Propósito.**

El presente documento tiene como propósito definir los casos de uso a través de su caracterización y la utilización de diagramas UML, además de definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo de una aplicación que permita a los usuarios explorar la cocina colombiana y descubrir nuevos restaurantes. Además, la interfaz debería ser fácil de usar, seguro y confiable para los usuarios y dueños de restaurantes, y proporcionar una experiencia agradable para todos.

## **3.1) Objetivo General.**

Se busca desarrollar un sistema automático de registro y el control de la asistencia de los estudiantes a clases mediante el reconocimiento facial que permita optimizar la gestión de la asistencia, reducir las inasistencias injustificadas, suplantaciones y pérdida de tiempo en asociada al control manual, y proporcionar reportes automáticos para el SENA.

### **3.2) Objetivos específicos.**

**1**. Seleccionar e investigar las tecnologías adecuadas para el reconocimiento facial.

**2**. Diseñar la arquitectura del sistema, incluyendo la base de datos para la gestión de usuarios y registros de asistencia.

**3**. Implementación de Figma para la interfaz de usuario y para la aplicación móvil/tablet.

**4.** Crear un módulo de generación de reportes automáticos de asistencia, incluyendo inasistencias y patrones de asistencia, para facilitar la evaluación

## **3.3) Alcance.**

* Este SRS especifica los requerimientos de software del sistema para la creación de una aplicación:
* Una aplicación que permite buscar restaurantes con base en el plato seleccionado.
* Promoción de nuevos y pequeños restaurantes.

**4) Solución propuesta:** Una explicación de la solución propuesta para el proyecto, incluyendo la arquitectura, diseño y tecnologías a utilizar.

**RTA//** "Face ID" se basa en un sistema de reconocimiento facial que registrará la entrada y salida de aprendices e instructores, y mostrará los reportes en una interfaz web.

**Arquitectura y Tecnologías:**

Para el desarrollo, se ha optado por la alternativa "Media". Esto incluye el uso de una PC de escritorio con procesador i7, 16GB de RAM y una tarjeta gráfica NVIDIA GTX 1650. Esta configuración ofrece un buen balance entre costo y rendimiento, siendo ideal para tareas de inteligencia artificial y el uso de contenedores. Las tecnologías de software principales para el desarrollo son:

**IDEA, MySQL,** y GitHub para el control de versiones, así como OpenCV para las funciones de visión por computadora.

Para los usuarios finales, se implementará la alternativa "Básica" inicialmente. El sistema funcionará en una

PC de escritorio con un procesador i3, una cámara web HD y un monitor de 19 pulgadas. Los usuarios accederán al sistema a través de un

navegador web en la intranet, lo que lo hace económico y fácil de usar. Se considera la posibilidad de escalar en el futuro a una solución móvil que permita registros desde cualquier lugar a través de una aplicación

**Flutter o una PWA.**

**5) Plan de trabajo:** Un plan detallado que describe la metodología de trabajo, los

entregables, las fases y los plazos.

**RTA//** El plan de trabajo del proyecto está estructurado en varias fases con plazos definidos, como se resume en el diagrama de Gantt. Se estima una duración total del proyecto de 6 meses.

**Metodología:** El proyecto se llevará a cabo siguiendo una metodología de desarrollo por fases, cada una con un propósito y duración específicos.

**Fases y Plazos:**

**Fase 1:** Planificación (2 semanas).

**Fase 2:** Diseño (UI/UX) (3 semanas).

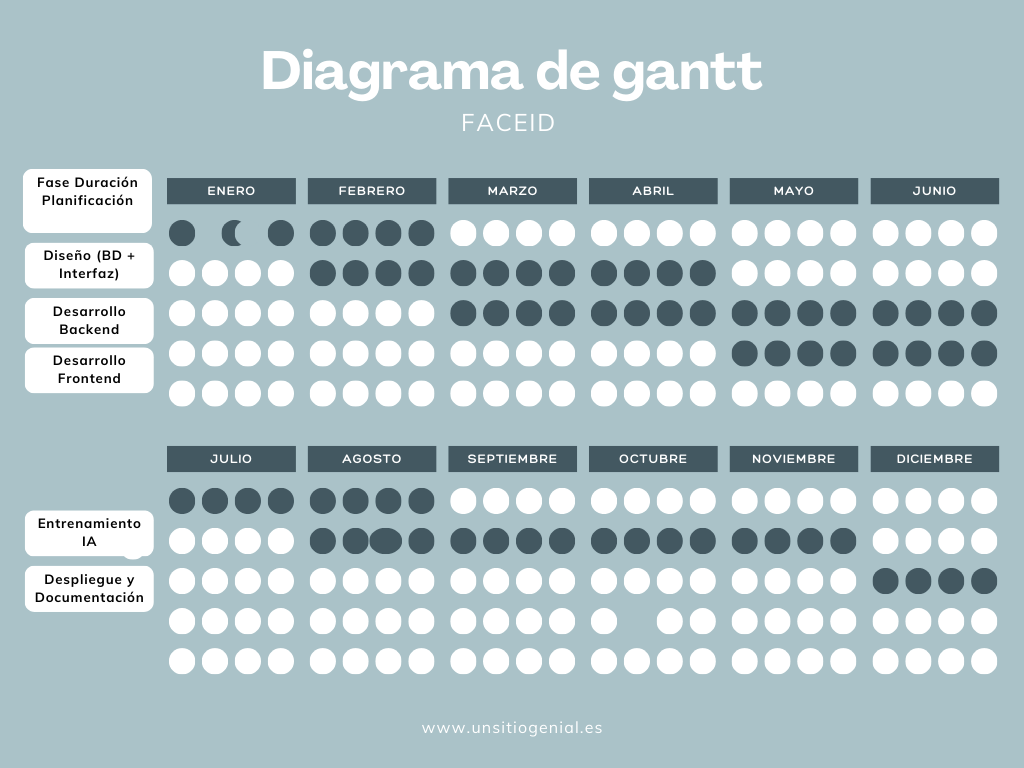
**Fase 3:** Desarrollo de Backend (4 semanas).

**Fase 4:** Desarrollo de Frontend (4 semanas).

**Fase 5:** Entrenamiento de la IA (3 semanas).

**Fase 6:** Despliegue y Documentación (1 semana).

5.1 **Diagrama de gantt**



**6. Equipo de trabajo:** Una lista de los miembros del equipo de trabajo, sus roles y

responsabilidades.

**RTA//** El equipo de trabajo está compuesto por tres miembros, cada uno con un rol y responsabilidades definidas para el proyecto. El costo total de los recursos humanos se estima en

***COP $***150.000.000

***Programador***

***Cantidad: 1.***

**Rol:** Encargado del desarrollo del sistema, incluyendo la lógica del backend y la integración con las tecnologías de reconocimiento facial.

**Duración**: 6 meses.

**Costo estimado:** COP $54.000.000

Diseñador (UX/UI)

***Cantidad: 1.***

**Rol:** Responsable de la experiencia de usuario y el diseño de la interfaz web para los reportes.

**Duración:** 6 meses.

**Costo estimado:** COP $ 60.000.000

**Administración de Base de Datos**

**Cantidad: 1.**

**Rol:** Encargado de la gestión de la base de datos y de asegurar el correcto almacenamiento y recuperación de la información del sistema.

**Duración: 6 meses.**

**Costo estimado**: COP $ 36.000.000

Notas

Los valores son aproximados al mercado colombiano (2025):

**- Programador** promedio**:** $9.000.000 COP mensuales → 6 meses = 54.000.000

**- Diseñador promedio:** $10.000.000mensuales → 6 meses = 60.000.000

**- Administrador de BD promedio: $6.000.000 COP** → 6 meses 36.000.000

**Total de costo =** 150.000.000 COP

**7. Presupuesto:** Un desglose detallado de los costos del proyecto, incluyendo los costos de personal, licencias de software, hardware, infraestructura, etc.

**Costos de Personal (6 meses)**

* **Programador:** COP $54.000.000
* **Diseñador UX/UI:**COP $ 60.000.000
* **Administrador de Base de Datos:** COP $ 36.000.000

**Total de costo =** 150.000.000 COP

**Costos de Software**

* **IntelliJ IDEA Ultimate: COP $3.000.000 / año (opcional, la versión Community es gratuita).**
* **GitHub Pro: USD $4/mes ≈ COP $19.000/mes → COP $114.000 (6 meses).**
* **OpenCV (open source): Gratuito.**
* **Librería Face Recognition (open source): Gratuito.**
* **SQL Server Standard (opcional): COP $4.000.000.**
* **Apache ( codigo abierto ) Gratuito**
* **Team gratuito ( plataforma de conumicacion**
* IA 20 USD/mes (aprox. $80.000 COP/mes)
* **Java** Gratuito (OpenJDK
* C sharp Gratuito (incluido en Visual Studio Community).

**Subtotal software (máximo con versiones pagas): 15.686.000 COP**

**Costos de Hardware**

* **PC de escritorio i7 (16GB RAM): COP $2.994.000**
* **Tarjeta gráfica GTX 1650 (alternativas entre 845.000 – 1.499.000 COP).  
   → Se toma un valor promedio de COP $930.000.**
* **Cámara web para reconocimiento: COP $150.000.**

**Subtotal hardware (configuración recomendada):**  COP $22.468.000

**Infraestructura / Otros**

* **Energía, conectividad y mantenimiento (estimado): COP $1.500.000 (6 meses)**

## 

## **Total General del Proyecto**

* **Personal:** 150.000.000 COP
* **Software: 15.686.000 COP**
* **Hardware:**  COP $22.468.000
* **Infraestructura: COP $1.500.000**

**Total:** 189.654.000 COP

**8. Plan de mantenimiento y soporte:** Una descripción del plan de mantenimiento y soporte para el software después de su lanzamiento.

## **Objetivo**

El objetivo del plan de mantenimiento y soporte es garantizar la disponibilidad, seguridad, estabilidad y evolución del sistema de registro de asistencia mediante reconocimiento facial, una vez puesto en producción. Este plan busca asegurar que el software continúe cumpliendo con los requerimientos funcionales y no funcionales, adaptándose a las necesidades cambiantes de la institución y a la tecnología.

## **Alcance**

El plan abarca las actividades de:

* **Mantenimiento correctivo:** resolución de errores detectados en el sistema.
* **Mantenimiento preventivo:** acciones programadas para evitar fallos futuros y mejorar la seguridad.
* **Mantenimiento perfecto:** optimización del rendimiento y usabilidad.
* **Mantenimiento evolutivo:** incorporación de nuevas funcionalidades y adaptación a cambios normativos o tecnológicos.

## **Estrategia de Soporte**

* **Canales de atención:** correo institucional, sistema de tickets y soporte remoto.
* **Horario de soporte:** Lunes a viernes, 8:00 a.m. – 6:00 p.m. (horario laboral).
* **Niveles de soporte:**
  + **Nivel 1:** asistencia básica a usuarios (problemas de acceso, manejo de reportes).
  + **Nivel 2:** soporte técnico (fallos de software, configuración de base de datos, errores de integración).
  + **Nivel 3:** incidencias críticas que requieren intervención del equipo de desarrollo (modificación de código o arquitectura).

## **Responsabilidades**

* **Programador:** corrección de errores, actualizaciones de librerías y nuevas funcionalidades.
* **Administrador de Base de Datos:** gestión, copias de seguridad y recuperación ante fallos.
* **Diseñador UX/UI:** mejoras en la interfaz y en la experiencia de usuario.

## **Cronograma de Mantenimiento**

* **Respaldo de base de datos:** diario.
* **Monitoreo del sistema y logs:** semanal.
* **Actualización de librerías y parches de seguridad:** trimestral.
* **Revisión de rendimiento y pruebas de carga:** semestral.
* **Informe de estado del sistema:** anual.

## **Costos Estimados de Mantenimiento (12 meses)**

* Soporte técnico (equipo parcial): **COP $6.000.000**
* Actualizaciones y mejoras: **COP $4.000.000**
* Infraestructura y respaldos: **COP $2.000.000**

**Total estimado anual:** **COP $12.000.000**

**9. Cronograma de pagos:** Un cronograma de pagos que establece los hitos del proyecto y los pagos correspondientes.

# **Cronograma de Pagos**

## **Condiciones Generales**

* Los pagos se realizan en **6 hitos principales**, vinculados a la finalización de cada fase del proyecto.
* Cada desembolso corresponde al **cumplimiento de entregables verificados** (informes, prototipos, versiones funcionales, despliegue).
* El valor total del proyecto asciende a **COP $39.916.000**, incluyendo personal, software, hardware e infraestructura.

**Hitos y Pagos**

| **Fase / Hito** | **Duración** | **Entregables** | **% del pago** | **Monto (COP)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Planificación** | 2 semanas | Documento de requisitos, plan de trabajo detallado, arquitectura preliminar. | 10% | 3.991.600 |
| **2. Diseño (UI/UX)** | 3 semanas | Prototipos en Figma, diseño de interfaz, diagramas UML y flujos de usuario. | 15% | 5.987.400 |
| **3. Desarrollo Backend** | 4 semanas | Módulos de base de datos y API de asistencia funcional. | 20% | 7.983.200 |
| **4. Desarrollo Frontend** | 4 semanas | Interfaz web integrada con backend, pruebas de interacción usuario-sistema. | 20% | 7.983.200 |
| **5. Entrenamiento IA (Reconocimiento facial)** | 3 semanas | Implementación y pruebas del modelo de reconocimiento facial en entorno real. | 20% | 7.983.200 |
| **6. Despliegue y Documentación Final** | 1 semana | Entrega del sistema completo, manual de usuario, capacitación y soporte inicial. | 15% | 5.987.400 |