
Documentación de propuesta técnica del software

Proyecto: Reserva Citas
Médicas

Índice

1. Resumen Ejecutivo	4
2. Introducción	5
3. Descripción del Proyecto	6
3.1. Planteamiento del Problema	
3.2. Objetivos del Proyecto	
3.3. Características del Proyecto	
3.4. Mercado u Oportunidades	
3.5. Justificación	
3.6. Alcance	
4. Solución Propuesta	12
4.1. Herramientas y Tecnología Utilizadas	
4.2. Flujo General del Sistema de Integración	
5. Plan de Trabajo para el Desarrollo	14
5.1. Fase 1: Análisis y Diseño Conceptual	
5.2. Fase 2: Planificación Técnica Y Diseño Detallado	
5.3. Fase 3: Desarrollo de Módulos Parciales	
5.4. Fase 4: Integración, pruebas y Validaciones	
5.5. Fase 5: Despliegue y Capacitación	
5.6. Fase 6: Mantenimiento y Soporte Post-Despliegue	
5.7. Cronograma de Desarrollo	
6. Implementación y Equipo de Trabajo	17
6.1. Miembros de Equipo	
6.2. Metodología de Trabajo	
7. Presupuesto	19
7.1. Costos de Personal	
7.2. Otros costos	
8. Plan de Mantenimiento y Soporte	20

8.1.Mantenimiento del Software	
8.2.Hardware e Infraestructura	
9. Conclusiones y Recomendaciones	21

1. Resumen Ejecutivo

Este proyecto tiene como propósito el desarrollo de un sistema para la gestión de citas médicas que permita registrar, programar, consultar y administrar consultas a través de medios digitales y tradicionales. La propuesta busca ofrecer una herramienta complementaria que facilite la organización de la programación de citas, permitiendo que los usuarios puedan acceder a este servicio mediante diferentes canales de comunicación, sin reemplazar los métodos existentes. El sistema contempla diversas funcionalidades, entre ellas el registro y autenticación de usuarios, diferenciando perfiles para pacientes, profesionales de la salud y personal administrativo; el agendamiento y gestión de citas, permitiendo seleccionar diferentes tipos de consulta y validar la disponibilidad horaria; la creación y gestión de microperefiles, para que un usuario pueda agendar citas en nombre de otras personas, como familiares o personas a cargo; y la configuración de un sistema de notificaciones automáticas que informe a los usuarios sobre el estado de sus citas o posibles modificaciones. Además, se incluirá la generación de reportes básicos relacionados con las citas agendadas, los cuales podrán ser consultados por el personal autorizado para llevar un registro interno de la información. La solución está pensada para adaptarse a diferentes necesidades, ofreciendo una opción digital complementaria que permita a los usuarios programar y administrar sus citas de acuerdo con sus preferencias y posibilidades.

2. Introducción

Este documento presenta la propuesta técnica para el desarrollo de un sistema orientado a la gestión de citas médicas. La solución propuesta tiene como objetivo proporcionar una herramienta tecnológica que permita registrar, programar, consultar y administrar citas médicas a través de diferentes medios, sin dejar de lado otras formas de atención disponibles para los usuarios.

La propuesta abarca la descripción de los componentes técnicos y operativos del sistema, incluyendo su arquitectura, las tecnologías a utilizar, los módulos funcionales y el plan de implementación previsto. Entre las funcionalidades consideradas se encuentran el registro y autenticación de usuarios con gestión de roles diferenciados, la programación de citas, la gestión de microperfiles, así como la configuración de notificaciones automáticas relacionadas con las consultas médicas.

El desarrollo de este sistema busca ofrecer una alternativa tecnológica adaptable a distintos contextos y necesidades, permitiendo documentar y organizar la información asociada a la programación de citas de manera estructurada. Asimismo, se contempla la posibilidad de ampliar o ajustar la solución en función de futuras necesidades o requerimientos técnico

3. Descripción del Proyecto

Planteamiento del Problema

La prestación de servicios de salud enfrenta diversos retos que afectan la programación y administración de citas médicas. De acuerdo con un informe publicado por **El Tiempo (2020)**, en el departamento del Huila se han denunciado dificultades para garantizar una atención oportuna a los usuarios, lo que ha generado congestión en los servicios, demoras y limitaciones en el acceso a las consultas médicas.

En este contexto, la gestión de citas médicas continúa realizándose en muchos casos a través de canales tradicionales, lo que puede presentar restricciones horarias y dependencia de procesos manuales. Entre las dificultades que se identifican se encuentran la posibilidad de errores en el registro y asignación de citas, la falta de mecanismos automatizados para el envío de recordatorios, y la ausencia de herramientas que faciliten el agendamiento de citas en nombre de terceros.

Estas limitaciones pueden generar barreras en el acceso a la atención médica y dificultar la organización de los servicios de salud. Ante esta situación, se plantea el desarrollo de una solución digital que permita ofrecer una alternativa para la programación, seguimiento y administración de citas, adaptándose a las necesidades de diferentes tipos de usuarios y contextos.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General:

Desarrollar un sistema para la gestión de citas médicas que permita la programación, administración y seguimiento de consultas mediante una solución tecnológica que integre canales digitales (web y móvil) y canales tradicionales (atención telefónica y presencial), con el fin de facilitar el acceso y la organización de las citas médicas.

Objetivos Específicos:

1. Implementar una plataforma digital que permita a los usuarios gestionar citas médicas a través de una interfaz web, una aplicación móvil y un sistema de atención telefónica, brindando diferentes opciones de acceso para adaptarse a las necesidades de cada persona.
2. Diseñar un sistema de gestión de perfiles que permita registrar, consultar y actualizar la información de los usuarios, incluyendo datos personales y el historial de citas, contemplando la posibilidad de administrar citas para terceros en caso necesario.
3. Configurar un sistema de notificaciones que informe a los usuarios sobre sus citas programadas, a través de canales como correo electrónico, notificaciones en la aplicación o mensajes de texto, con el fin de mantenerlos actualizados sobre cualquier novedad.

Características del Proyecto

1. Multicanal y Accesibilidad

- **Plataforma Digital Integral:** El sistema se desarrollará como una solución integral que estará disponible a través de una interfaz web y una aplicación móvil. Esta dualidad garantiza una experiencia consistente y de alta usabilidad, sin importar el dispositivo utilizado por el usuario.
- **Atención Telefónica Complementaria:** Reconociendo la diversidad de la población y la necesidad de incluir a quienes tienen un menor dominio de las tecnologías, se integrará un canal de atención telefónica. Este canal permitirá agendar citas y recibir soporte, asegurando la inclusión de adultos mayores y residentes en zonas rurales.

2. Gestión Centralizada de Perfiles

- **Registro y Autenticación de Usuarios:** La solución contará con un robusto módulo de registro y autenticación que validará los datos de los usuarios (pacientes, doctores y administradores) mediante procedimientos seguros, incorporando metodologías como la verificación de correo electrónico y autenticación mediante JWT para sesiones seguras.
- **Administración de Perfiles y Microperfiles:** El sistema permitirá gestionar la información del usuario de manera centralizada, integrando un módulo para la creación y mantenimiento de microperfiles. Este

mecanismo posibilitará que un usuario pueda gestionar citas para terceros (por ejemplo, padres o tutores que agenden citas para menores o personas con dificultades en el uso de tecnologías), manteniendo la integridad y trazabilidad de los datos.

3. Agendamiento y Programación Inteligente de Citas

- **Catálogo de Citas y Disponibilidad en Tiempo Real:** Se ofrecerá un catálogo interactivo que mostrará los diferentes tipos de citas (consulta externa, odontología, controles de embarazo, etc.) con una visualización dinámica de horarios disponibles. La interfaz estará diseñada para que el usuario pueda seleccionar la cita deseada y confirmar la reserva instantáneamente, siempre y cuando el horario esté disponible.
- **Módulo de Programación Inteligente:** El sistema incorporará algoritmos de programación que optimizarán la asignación de citas en función de la disponibilidad del personal médico, la urgencia del servicio y las preferencias del usuario. Esta funcionalidad no solo reducirá el tiempo de espera, sino que también permitirá balancear la carga de trabajo del equipo médico, maximizando la eficiencia operativa.

4. Notificaciones, Recordatorios y Gestión de Ausencias

- **Sistema Automatizado de Notificaciones:** Se Desarrollará un módulo de notificaciones que enviará alertas automáticas a través de diferentes canales, como correo electrónico, mensajes SMS (si se requiere). Estos recordatorios están orientados a disminuir la tasa de inasistencias y a notificar a los usuarios sobre cambios o reprogramaciones en sus citas.
- **Control de Asistencia y Políticas de Restricción:** El sistema incluirá herramientas para el seguimiento de la asistencia a citas. En caso de que un paciente acumule ausencias reiteradas, se activarán mecanismos de restricción en el agendamiento, con la posibilidad de que un administrador pueda gestionar estas incidencias de forma manual.

5. Reportes, Estadísticas y Análisis de Datos

- **Generación de Reportes y Dashboard Administrativo:** La solución permitirá la generación de reportes periódicos (por ejemplo, semanales) que muestren indicadores clave como el número de citas atendidas, canceladas y ausentes. Estos datos se presentarán en forma de gráficos y tablas dentro de un dashboard intuitivo, facilitando la toma de decisiones informadas para la optimización del servicio.
- **Histórico y Análisis de la Información:** Se mantendrá un historial detallado de cada cita, que incluirá información sobre cambios de estado, notificaciones enviadas y participación del usuario. Este registro contribuirá a un análisis estadístico profundo y a la mejora continua del sistema.

6. Seguridad, Respaldo y Cumplimiento Normativo

- **Protección de Datos Sensibles:** Dada la naturaleza del sector salud, el sistema se diseñará con altos estándares de seguridad para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información médica. Se Desarrollará protocolos de seguridad basados en normativas vigentes, como la encriptación de datos y el control de accesos mediante roles y permisos.
- **Mecanismo de Respaldo y Recuperación:** Se establecerán políticas de respaldo automático de la base de datos y estrategias de recuperación ante desastres para asegurar que la información no se pierda y que el servicio pueda reanudarse con mínima interrupción en caso de fallos.

7. Escalabilidad y Mantenimiento

- **Arquitectura Modular y Escalable:** La solución se diseñará con una arquitectura modular y escalable, permitiendo la adición de nuevos módulos o funcionalidades a medida que evoluciona la demanda o se identifican nuevas oportunidades de mejora.
- **Soporte y Actualizaciones:** Se planificarán procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como actualizaciones periódicas que garanticen la eficiencia, seguridad y continuidad operacional del sistema.

Mercado y Oportunidades

El entorno actual del sector salud está experimentando una transformación digital impulsada por tendencias globales y tecnológicas que redefinen la forma en que se gestionan los servicios médicos. En este contexto, muchas instituciones de salud aún presentan una brecha tecnológica significativa en la administración de citas médicas, las cuales siguen siendo gestionadas de forma manual mediante llamadas telefónicas y atención presencial.

La creciente adopción de tecnologías como la inteligencia artificial, que está optimizando procesos desde el diagnóstico hasta la administración de registros, y la integración de sistemas avanzados de ciberseguridad para proteger datos sensibles, están redefiniendo los estándares de eficiencia en el sector. Además, el auge de la telemedicina y el monitoreo remoto, facilitado por dispositivos conectados, ha ampliado las fronteras del acceso a la atención médica, especialmente en zonas remotas o para personas con limitaciones de movilidad.

Estas tendencias, combinadas con la necesidad de soluciones de bajo costo en entornos con limitada infraestructura tecnológica, abren una oportunidad única para desarrollar un sistema digital de gestión de citas que integre funcionalidades inteligentes, multicanalidad y protocolos de seguridad robustos. Al ofrecer una solución accesible y adaptable —que contemple desde el agendamiento automatizado y la gestión de microperfiles hasta notificaciones en tiempo real y análisis de datos—, el proyecto contribuye a modernizar la atención sanitaria y posiciona a las instituciones que lo adopten como referentes en innovación en servicios de salud.

Justificación

El desarrollo de un sistema para la gestión de citas médicas responde a la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que permita registrar, organizar y consultar información relacionada con la programación de citas.

Este sistema contempla la incorporación de medios digitales para facilitar el agendamiento, reprogramación o cancelación de citas, sin dejar de lado la posibilidad de utilizar canales tradicionales cuando sea necesario.

Asimismo, se incluye la funcionalidad de notificar a los usuarios sobre sus citas programadas o posibles cambios, con el objetivo de mantenerlos informados. La documentación de esta información permitirá disponer de un registro estructurado que sirva de apoyo en la gestión de la programación de consultas.

Alcance

El Sistema de Gestión de Citas Médicas abarca el desarrollo e implementación de una solución tecnológica integral que optimiza el ciclo completo de administración de citas médicas. Con un enfoque en la accesibilidad y la eficiencia, el proyecto se delimita en los siguientes aspectos:

Incluido en el Alcance:

- **Gestión Completa del Ciclo de Vida de las Citas Médicas:** Permite la programación, reprogramación y cancelación de citas de manera ágil y dinámica, asegurando el control y seguimiento de cada consulta.
- **Sistema de Registro y Autenticación:** Incluye un módulo seguro y robusto para el registro de pacientes y personal médico, garantizando la veracidad de los datos y el acceso controlado mediante métodos de autenticación modernos.
- **Módulo de Gestión de Disponibilidad y Horarios Médicos:** Facilita la visualización en tiempo real de la disponibilidad de los profesionales, optimizando la asignación de citas y permitiendo la gestión dinámica de los horarios.
- **Sistema de Notificaciones y Recordatorios Automáticos:** Implementa alertas y recordatorios a través de múltiples canales (correo electrónico, notificaciones en la aplicación y mensajes SMS, según sea necesario) para reducir la tasa de inasistencias y mejorar la comunicación con los usuarios.
- **Interfaz Web Responsiva:** Se desarrollará una plataforma web adaptable a distintos dispositivos (computadoras, tablets y smartphones), garantizando una experiencia de usuario coherente y accesible para toda la población.
- **Módulo de Reportes y Estadísticas Básicas:** Permite generar informes periódicos que muestren indicadores clave (citas programadas, realizadas, canceladas y ausentes), facilitando la toma de decisiones y la optimización de la operación de los centros de salud.

- **Gestión de Perfiles de Usuarios y de Profesionales de Salud:** Incluye el manejo integral de la información de los diferentes usuarios, diferenciando entre pacientes, doctores y administradores, e incorporando la posibilidad de gestionar microperfiles para la atención de terceros (por ejemplo, citas agendadas por un tutor para un menor o adulto mayor).
- **Sistema Básico de Registro de Asistencias:** Ofrece funcionalidades para documentar la asistencia o inasistencia a las citas, sirviendo de base para aplicar políticas de restricción en caso de ausencias reiteradas y para analizar el desempeño del servicio

Fuera del Alcance:

- **Gestión Completa de Historias Clínicas:** El sistema no incluirá el manejo integral de historias clínicas ni la toma de decisiones diagnósticas, centrando su funcionalidad en la administración y seguimiento de citas médicas.
- **Facturación y Cobro de Servicios:** La solución no abarcará la gestión de cobros o procesos de facturación, los cuales pueden ser abordados en sistemas complementarios.
- **Integración con Otros Sistemas Hospitalarios Complejos:** Aunque se contempla una arquitectura escalable, la integración con sistemas de laboratorio clínico, farmacia o telemedicina avanzada quedará fuera de la fase inicial del proyecto.

4. Solución Propuesta

Propósito

La solución técnica para el Sistema de Gestión de Citas Médicas se fundamenta en un enfoque modular y escalable que integra tecnologías modernas tanto en el lado del cliente (frontend) como en el servidor (backend), garantizando una experiencia de usuario fluida, segura y accesible. La arquitectura propuesta se apoya en herramientas de desarrollo y metodologías de ingeniería de software que permiten una implementación robusta, controlada y fácilmente mantenible. A continuación, se describen en detalle los componentes y herramientas utilizadas:

1. Herramientas de Desarrollo y Gestión del Proyecto

- **Diagramación y Modelado:** Se utilizarán **Lucidchart** y **PlantUML** para la creación de diagramas de flujo, modelos de datos y estructuras de base de datos, así como para la elaboración de diagramas UML que faciliten la documentación y el entendimiento de la arquitectura del sistema.
- **Control de Versiones:** **Git** será el sistema de control de versiones adoptado para gestionar el código fuente. Con Git se podrá hacer seguimiento de todos los cambios, gestionar ramas de desarrollo y facilitar la colaboración entre los distintos integrantes del equipo de manera controlada y segura.

- **Entorno de Desarrollo:** Se empleará un entorno de conexión a servidor local y un IDE robusto para escribir, depurar y administrar el código fuente y demás archivos del proyecto, garantizando una integración continua entre el desarrollo y las pruebas de funcionalidad.

2. Desarrollo del Frontend

- **Framework y Lenguaje:** El frontend se desarrollará utilizando **Angular**, un framework de JavaScript basado en TypeScript que permite la creación de aplicaciones web altamente interactivas y responsivas. Angular facilitará la construcción de componentes reutilizables, mejorando la consistencia y la escalabilidad del proyecto.
- **Diseño y Estilo:** Se aplicarán herramientas de estilo como **CSS** y **SCSS** para el diseño visual de la aplicación. Esto permitirá crear una interfaz intuitiva y atractiva, adaptada a una amplia gama de dispositivos, desde ordenadores de escritorio hasta smartphones y tablets.
- **Gestión de Estado y Consumo de API:** La implementación de **NgRx** u otros servicios inyectables (según la necesidad) facilitará la gestión del estado de la aplicación, asegurando la coherencia de la información en tiempo real. El consumo de APIs se gestionará mediante el **HttpClient** de Angular, que proporcionará comunicación segura y eficiente con el backend.

3. Desarrollo del Backend

- **Lenguaje y Framework:** El backend se desarrollará en **C#** utilizando el framework **.NET Core**, lo que permitirá crear una API REST robusta y escalable. Esta elección facilita la implementación de servicios seguros y de alto rendimiento.
- **ORM y Arquitectura:** Se empleará **Entity Framework Core** como ORM para la interacción con la base de datos, garantizando un mapeo eficiente y seguro entre los objetos del dominio y las tablas de la base de datos. La arquitectura se diseñará siguiendo los principios de **Clean Architecture** y **SOLID**, lo que promueve la separación de responsabilidades y la facilidad para realizar pruebas y modificaciones futuras.
- **Seguridad:** La implementación de mecanismos de autenticación y autorización se basará en **JWT** e **Identity**, asegurando que solo los usuarios con permisos válidos puedan acceder a las funcionalidades del sistema. Además, se garantizarán las mejores prácticas en cuanto a la protección de la información y los accesos.

4. Base de Datos

- **Gestor de Base de Datos y Modelo de Datos:** Se utilizará **SQL Server** como sistema de gestión de base de datos, aprovechando sus capacidades para manejar información crítica y ofrecer alta disponibilidad y rendimiento.
- **ORM y Migraciones:** Con **Entity Framework Core** se implementarán las interacciones de datos mediante un modelo de datos normalizado que establezca relaciones adecuadas y optimice las consultas. El uso de **EF Migrations** permitirá llevar un control de versiones de la base de datos, facilitando actualizaciones y ajustes en la estructura de manera controlada.

Integración y Flujo de Datos:

La solución propuesta se basa en una arquitectura moderna de tipo API REST, en la que el frontend (interfaz de usuario) se comunica con el backend mediante llamadas HTTP seguras y eficientes. Este enfoque permite un flujo de datos claro y estructurado desde los dispositivos de los usuarios hasta la base de datos, garantizando la integridad, trazabilidad y confidencialidad de cada operación.

- **Interfaz Multicanal:** La aplicación web y móvil actuarán como los principales canales de interacción con los usuarios, permitiendo el registro, agendamiento, consulta y gestión de citas. Paralelamente, el sistema de notificaciones se activa desde el backend para enviar recordatorios y alertas en tiempo real a través de distintos medios (correo electrónico, notificaciones push o SMS).
- **Control y Seguridad:** Se incorpora un sistema de autenticación robusto y una arquitectura modular que permite mantener la seguridad y rendimiento del sistema incluso ante procesos de actualización, ampliación de funcionalidades o aumento en la demanda. Esto asegura una experiencia estable, protegida y adaptable.

Esta solución tecnológica no solo responde a las necesidades actuales del sistema de salud, sino que también brinda una base escalable y flexible capaz de evolucionar frente a las demandas futuras, consolidándose como una herramienta clave en los procesos de transformación digital del sector.

5. Plan de Trabajo para el Desarrollo

Este plan de trabajo contempla una propuesta inicial de fases y actividades sugeridas para el desarrollo del sistema. Los tiempos, las herramientas y los entregables aquí descritos son referenciales y están sujetos a validación, ajustes o redefinición según los recursos disponibles, los resultados de los análisis previos y la aprobación de los actores involucrados. El detalle de cada fase se presenta como un lineamiento técnico y organizativo preliminar, sin que implique un compromiso definitivo de ejecución en esta etapa de la propuesta.

Duración Total: 6 meses

Fase 1: Análisis y Diseño Conceptual

- **Objetivos:**
 - Recopilar y validar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema con los stakeholders (usuarios, doctores, administradores y otros interesados).
 - Definir la solución técnica a nivel conceptual, incluyendo la elaboración de diagramas iniciales (MER, diagramas de flujo y UML) y la identificación de las principales tecnologías y herramientas a utilizar.
- **Actividades Principales:**
 - Sesiones de reuniones y talleres de análisis de requerimientos.

-
-
- Revisión y validación de la documentación existente (Especificación de Requisitos, documento SRC y estudios de vigilancia tecnológica).
- Elaboración de diagramas conceptuales y de arquitectura preliminar utilizando Lucidchart y PlantUML.
- **Entregables:**
 - Documento de Especificación de Requerimientos actualizado.
 - Diagramas conceptuales y propuesta de arquitectura del sistema.

Fase 2: Planificación Técnica y Diseño Detallado

- **Objetivos:**
 - Definir la arquitectura del sistema a nivel técnico, estructurando los módulos de frontend, backend y base de datos.
 - Establecer la estrategia de desarrollo, control de versiones y gestión de riesgos.
- **Actividades Principales:**
 - Diseño detallado de la arquitectura de software, incluidos diagramas de componentes y de flujo de datos.
 - Planificación de la integración de las herramientas de desarrollo (Git, IDE, frameworks de Angular y .NET Core, etc.).
 - Elaboración del plan de pruebas, definición de métricas de rendimiento y seguridad.
- **Entregables:**
 - Documento de Diseño Técnico completo (incluyendo diagramas de arquitectura, MER y diagramas UML).
 - Plan de Gestión de Riesgos y plan de pruebas.
- **Fase 3: Desarrollo de Módulos Principales**
- **Objetivos:**
 - Desarrollar los componentes del sistema según lo definido en el diseño técnico, cubriendo tanto el frontend como el backend y la integración con la base de datos.
 - Asegurar la calidad del código mediante metodologías de desarrollo ágil y pruebas unitarias continuas.
- **Actividades Principales:**

-
-
- Configuración del entorno de desarrollo y del sistema de control de versiones (Git).

Desarrollo del módulo frontend con Angular, implementación de la interfaz y los servicios de consumo de API.

Desarrollo del backend en .NET Core, creación de endpoints de la API REST, integración de Entity Framework Core y desarrollo de la lógica de negocio.
- Configuración y conexión de SQL Server, implementación de migraciones y pruebas de integración entre módulos.
- **Entregables:**
 - Código fuente de la aplicación (frontend y backend) en repositorios controlados por Git.
 - Primeras versiones de los módulos desarrollados para revisión interna y de validación.

Fase 4: Integración, Pruebas y Validación

- **Objetivos:**
 - Integrar todos los módulos desarrollados y llevar a cabo un riguroso proceso de pruebas para asegurar el correcto funcionamiento del sistema en su conjunto.
 - Validar la calidad, seguridad y rendimiento del sistema de acuerdo a los requisitos definidos.
- **Actividades Principales:**
 - Realización de pruebas unitarias, de integración y de sistema.
 - Sesiones de pruebas de usabilidad con usuarios finales (pacientes, doctores y administradores) para obtener retroalimentación.
 - Verificación de la implementación de medidas de seguridad y de protección de datos.
- **Entregables:**
 - Informe de pruebas y validación.
 - Versión beta del sistema lista para pruebas de aceptación.

Fase 5: Despliegue y Capacitación

- **Objetivos:**

-
-
- Poner en producción el sistema, asegurando una transición suave desde el entorno de pruebas al entorno real de operación.
- Capacitar a los usuarios y al personal de soporte sobre el uso y administración del sistema.
- **Actividades Principales:**
 - Configuración del entorno de despliegue (servidor local y, de ser necesario, servidores en la nube).
 - Migración de datos inicial y puesta en producción del sistema.
 - Realización de sesiones de capacitación y elaboración de manuales de usuario y de administrador.
- **Entregables:**
 - Sistema en producción operativo y disponible para usuarios finales.
 - Materiales de capacitación y guías de usuario.

Fase 6: Mantenimiento y Soporte Post-Despliegue

- **Objetivos:**
 - Garantizar la continuidad operativa del sistema mediante actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- **Actividades Principales:**
 - Establecimiento de un protocolo de soporte y atención a incidentes.
 - Actualización del sistema basada en retroalimentación y en cambios en los requerimientos de negocio.
 - Realización de copias de seguridad periódicas y mantenimiento de la infraestructura.
- **Entregables:**
 - Informe periódico de mantenimiento y mejoras implementadas. ○ Soporte técnico y actualizaciones programadas del sistema.

Cronograma e Hitos

Cada fase se desarrollará en un período específico, con hitos de revisión y aprobación que facilitarán el seguimiento del progreso del proyecto. La planificación temporal incluirá:

- **Fase 1 y Fase 2:** Análisis y diseño (2-3 meses).

○

○

- **Fase 3:** Desarrollo (3-4 meses).
- **Fase 4:** Integración y pruebas (1 mes).
- **Fase 5:** Despliegue y capacitación (1 mes).
- **Fase 6:** Mantenimiento y soporte continuos (después del despliegue).

6. Equipo de Trabajo

6.1. Miembros del Equipo

1. Andrés Mauricio Noscue Cerquera – Líder de Proyecto •

Responsabilidades: o Liderar y coordinar todas las actividades del equipo, asegurando la correcta asignación de tareas y el cumplimiento de los plazos.

- o Desarrollar tanto el front-end como el back-end del proyecto, integrando las funcionalidades y servicios requeridos.
- o Supervisar el progreso del proyecto, garantizando que se alineen con los objetivos generales y específicos establecidos.

- **Experiencia y Habilidades:** o Formación en Técnico en Programación de Software, SENA. o Experiencia en desarrollo web utilizando tecnologías como JavaScript,

HTML, CSS, PHP y C#.

- o Conocimientos en manejo de bases de datos y optimización de procesos.
- o Habilidades comprobadas en organización de equipos y liderazgo de proyectos.

2. Esteban Palomar Murcia – Desarrollador •

Responsabilidades:

o Desarrollar la interfaz de usuario y la lógica del servidor, asegurando la correcta funcionalidad de la aplicación. o Implementar componentes interactivos en el front-end y colaborar en el soporte del back-end. o Garantizar la integración efectiva de las tecnologías utilizadas, asegurando una comunicación fluida entre los distintos módulos.

- **Experiencia y Habilidades:**

- o Formación en Técnico en Programación de Software, SENA. o Dominio en HTML, CSS, JavaScript, PHP y C#.
- o Experiencia en la creación de interfaces web y formularios interactivos.
- o Conocimientos básicos en el manejo de bases de datos y capacidad para adaptarse rápidamente a nuevas herramientas y tecnologías.

3. Juan David Artunduaga – Desarrollador

- **Responsabilidades:** o Desarrollar contenido multimedia y elementos interactivos que enriquezcan la experiencia del usuario.

o Implementar animaciones y otros elementos visuales mediante JavaScript, asegurando una presentación dinámica y atractiva del sistema. o Crear funcionalidades para aplicativos interactivos que destaquen la innovación visual y técnica del proyecto.

- **Experiencia y Habilidades:**

- Experiencia en la integración de multimedia en interfaces web. o Dominio de herramientas de diseño multimedia, aportando un toque visual distintivo.
- Innovación en el desarrollo de contenido visual y dinámico que mejore la experiencia interactiva de la aplicación.

6.2. Metodología de Trabajo

El equipo adoptará un enfoque ágil basado en la metodología Scrum, adaptado a las necesidades específicas del proyecto. Las principales características del método de trabajo incluyen:

- **Sprints Semanales:** Las actividades se organizarán en sprints de una semana, permitiendo iteraciones cortas y la revisión continua de avances y prioridades.
- **Reuniones Diarias (Daily Stand-ups):** Se llevarán a cabo reuniones breves diarias para revisar el progreso, identificar y resolver obstáculos, y ajustar el cronograma de tareas de manera dinámica.
- **Asignación de Tareas Específicas:** Cada sprint contará con la asignación de tareas claramente definidas para cada miembro, lo que asegurará que las responsabilidades estén alineadas con las competencias y se cumplan los objetivos establecidos.
- **Revisión y Retroalimentación Continua:** Al final de cada sprint, se realizarán sesiones de revisión y retrospectiva para evaluar el desempeño, incorporar mejoras y adaptar **las estrategias de trabajo según la retroalimentación recibida.**
- **Gestión Colaborativa con Herramientas de Control de Versiones y Comunicación:** El uso de Git facilitará la colaboración en el código y la gestión de versiones, mientras que herramientas de comunicación interna asegurarán la coordinación y el intercambio de información en tiempo real.

7. Presupuesto

7.1 Costo de Personal.

Nombre	Rol	Horas/semana	Valor hora (COP)	Semanas	Total Estimado (COP)
Andrés M. Noscue Cerquera	Líder de Proyecto	42 h	\$15.000	26	\$16.380.000
Esteban Palomar Murcia	Desarrollador	42 h	\$15.000	26	\$16.380.000

Javier Ricardo Tovar Tovar	Desarrollador Front	42 h	\$15.000	26	\$16.380.000
Total Costos de Personal					\$49.140.000

Nota: Estos costos son referenciales y representan el valor estimado del tiempo invertido por los aprendices en un contexto profesional. El equipo de trabajo no recibió remuneración económica, ya que este proyecto forma parte de su proceso de formación en el SENA.

7.2. Otros Costos

Además de los costos de personal, el proyecto contempla una serie de costos operativos, técnicos y logísticos necesarios para el desarrollo, despliegue y funcionamiento estable del sistema. Estos costos incluyen licencias, infraestructura, servicios, herramientas, y otros elementos indispensables para garantizar la continuidad y eficiencia del sistema durante su implementación y operación inicial.

Concepto	Descripción	Costo Estimado (COP)
Equipos de desarrollo	Equipo pc/portátil con el que trabaja cada desarrollador del proyecto.(3 quipos)	\$8.000.000
Hosting web (3 meses)	Servidor para alojar el sistema en un entorno accesible y estable	\$600.000
Dominio web (.com o .org por 1 año)	Registro del nombre del sitio web del sistema	\$120.000
Servicios de correo SMTP/API de notificaciones	Envío de notificaciones automáticas (alertas de citas, recordatorios)	\$450.000
Materiales y gastos logísticos	Papelería, materiales de reunión, logística para pruebas con usuarios	\$300.000
Equipos básicos (uso compartido)	Upgrade de equipos o periféricos para desarrollo y pruebas (opcional)	\$800.000
Total Otros Costos Estimados		\$10.270.000

8. Plan de Mantenimiento y Soporte

8.1. Mantenimiento del Software • Objetivos:

- Asegurar la estabilidad, seguridad y eficiencia del software a lo largo de su vida útil.
- Facilitar actualizaciones y mejoras continuas, respondiendo a cambios en requerimientos o en el entorno tecnológico.

• Estrategias y Actividades:

- Actualizaciones Periódicas: Programar actualizaciones regulares para corregir errores, mejorar la funcionalidad y aplicar parches de seguridad.
- Mantenimiento Preventivo: Realizar auditorías y revisiones de código de forma periódica para identificar y mitigar riesgos antes de que se conviertan en problemas mayores.
- Soporte Técnico: Establecer un sistema de atención a incidentes y consultas, donde el equipo de soporte pueda solucionar problemas en un plazo definido. Esto incluye la generación de un portal de soporte y una base de conocimientos para usuarios.
- Gestión de Versiones: Utilizar el control de versiones para administrar actualizaciones y mantener la integridad del software, permitiendo un retroceso controlado en caso de incidencias en nuevas implementaciones.

8.2. Hardware e Infraestructura

• Objetivos:

- Garantizar que el entorno físico y de red donde opera el sistema sea robusto y seguro.
- Asegurar la disponibilidad y continuidad del servicio a través de estrategias de respaldo y recuperación ante desastres.

• Estrategias y Actividades:

- Monitoreo y Mantenimiento de Servidores: Configurar herramientas de monitorización para controlar el rendimiento, la seguridad y el estado de los servidores y la infraestructura de red.
- Respaldo y Recuperación de Datos: Desarrollar sistemas de backup automatizados y estrategias de recuperación ante desastres que aseguren la integridad de los datos y una rápida restauración del servicio en caso de fallos.
- Actualización de Equipos: Programar revisiones periódicas y actualizaciones de hardware, asegurando que la infraestructura soporte el crecimiento del sistema y las demandas de procesamiento de datos.
- Seguridad de la Infraestructura: Garantizar la aplicación de medidas de ciberseguridad, tales como firewalls, sistemas de detección de intrusiones y actualizaciones constantes de software de seguridad.

9. Conclusiones y Recomendaciones

• Conclusiones:

- El Sistema de Gestión de Citas Médicas representa una solución integral para modernizar la administración de consultas médicas, optimizando tanto la experiencia del usuario como la eficiencia operativa de los centros de salud.
- La propuesta se fundamenta en el uso de tecnologías modernas, un enfoque ágil de desarrollo y una estrategia clara de mantenimiento y escalabilidad, lo que garantiza un sistema seguro, adaptable y sostenible a largo plazo.

- **Recomendaciones:**
 - **Implementación Gradual y Evaluación Continua:** Se sugiere iniciar con una fase piloto para validar los conceptos y ajustar la solución a las necesidades reales del entorno. Posteriormente, extender la implementación de forma escalonada.
 - **Capacitación y Soporte:** Invertir en la capacitación del personal y en sistemas de soporte robustos para garantizar una transición sin fricciones y maximizar la adopción del sistema.
 - **Actualización e Innovación Permanente:** Establecer procesos continuos de actualización y adaptación tecnológica que aseguren la competitividad y seguridad del sistema frente a nuevas demandas y amenazas.
 - **Fomento de Alianzas Estratégicas:** Promover la colaboración con otras instituciones del sector salud y proveedores tecnológicos para impulsar mejoras integrales y compartir mejores prácticas.