



Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Cómputo



“Health Keeper”

Ingeniería de Software

3CM12

Presentan

Cazares Martínez Maximiliano

Pérez Vidales Yesua David

Ramos Nieves Adrián

Rodríguez Coronado Jesús

Profesor: Dorante González Marco Antonio

Resumen - Se plantea crear una aplicación web la cual almacenará el historial médico de un paciente, con el propósito de facilitar al personal médico la atención de los pacientes en caso de accidentes; La forma de consultar el historial médico se realizará mediante un código QR, el cual será portado por el paciente en forma de algún objeto discreto, pero sin muchas posibilidades de extravío, de igual manera, contará con un apartado para que cualquier médico pueda prescribir medicamentos

Palabras clave – Historial, Médico, Paciente, QR, Web

Índice

1.	Introducción	5
1.1.	Justificación	5
1.2.	Propuesta	6
1.3.	Objetivo	6
1.5.	Complejidad e Innovación	7
1.6.	Metodología	8
1.7.	Recolección de datos	9
1.8.	Agenda	9
2.	Estado del arte	11
2.1.	Estado del arte	11
3.	Análisis de riesgos	15
3.1.	Análisis legal	16
4.	Herramientas	18
4.1.	Recursos de software	20
4.2.	Recursos de hardware	20
5.	Análisis	21
5.1.	Métricas	21
5.2.	Métrica orientada a la función	21
5.3.	Estimación COCOMO	23
5.4.	Personal	27
5.4.1.	Organización de personal	27
5.5.	Mecanismos de seguimiento y control	28
5.6.	Requisitos funcionales y no funcionales	30
5.6.1.	Requisitos funcionales de la interfaz gráfica	30
5.6.2.	Requisitos funcionales de seguridad.	30
5.6.3.	Requisitos No funcionales	31
5.6.4.	Criterios de calidad	31
5.7.	Diseño	32
5.7.1.	Diagrama de casos de uso	32
5.7.2.	Diagrama de clases	46
5.7.3.	Diagrama de secuencias	48

5.7.4.	Diagrama de actividades	53
5.7.5.	Diagrama de estados	55
6.	Desarrollo	57
6.1.	Página principal de Health Keeper	57
6.2.	Página de registro e inicio de sesión.	59
6.3.	Perfil del paciente	60
6.4.	Información del paciente.	61
VII.	Referencias	62
VIII.	Glosario	62
IX.	Anexos	63

Índice de ilustraciones

Imagen 1	Metodología en cascada.....	8
Imagen 2.	LOC por punto de función.....	25
Imagen 3.	Organización de personal	28
Imagen 4.	Diagrama de casos de uso.....	32
Imagen 5.	Diagrama de clases	46
Imagen 6.	Diagrama de secuencias-Registro de usuario.....	48
Imagen 7.	Diagrama de secuencias-Inicio de sesión.....	49
Imagen 8.	Diagrama de secuencias-Visualizar mediante QR	50
Imagen 9.	Diagrama de secuencias-Modificar registros de pacientes.....	51
Imagen 10.	Diagrama de secuencias-Modificar recetas médicas.....	52
Imagen 11.	Diagrama de actividades-Inicio de sesión.....	53
Imagen 12.	Diagrama de actividades-Modificar recetas de paciente	53
Imagen 13.	Diagrama de actividades-Modificar registro del paciente	54
Imagen 14.	Diagrama de actividades-Registro de usuario.....	54
Imagen 15.	Diagrama de estados-Registro de usuario	55
Imagen 16.	Diagrama de estados-inicio de sesión	56
Imagen 17.	Prototipo-barra de navegación	57
Imagen 18.	Prototipo-Acerca de.....	57
Imagen 19.	Prototipo-Registro	58
Imagen 20.	Prototipo-Equipo desarrollador.....	58
Imagen 21.	Prototipo-sección de dudas y sugerencias.....	59
Imagen 22.	Prototipo-formularios de ingreso	59
Imagen 23.	Prototipo-Datos del paciente.....	60
Imagen 24.	Prototipo-Alergias, padecimientos y recetas del paciente.	60
Imagen 25.	Datos personales del paciente	61
Imagen 26.	Diagrama de contexto.....	63
Imagen 27.	Diagrama cero	64

Índice de tablas

Tabla 1. Agenda del proyecto.....	10
Tabla 2. Riesgos posibles del proyecto.....	15
Tabla 3. Recursos para el desarrollo.....	19
Tabla 4. Métrica orientada a la función	22
Tabla 5. Conversión de PF a KLDC.....	24
Tabla 6. COCOMO de tipo Orgánico.....	26
Tabla 7. Personal de desarrollo	27
Tabla 8. Control de reuniones	29
Tabla 9. Especificación caso de uso "registrar usuario"	33
Tabla 10. Especificación caso de uso "Solicitar acceso"	34
Tabla 11. Especificación caso de uso "Visualizar mediante QR"	35
Tabla 12. Especificación caso de uso "Modificar registros de paciente"	36
Tabla 13. Especificación caso de uso "Modificar recetas médicas"	37
Tabla 14. Especificación caso de uso "Agregar historial médico"	37
Tabla 15. Especificación caso de uso "Agregar estudio médico"	38
Tabla 16. Especificación caso de uso "Validar requisitos"	39
Tabla 17. Especificación caso de uso "Generar reporte"	42
Tabla 18. Especificación caso de uso "Enviar datos nuevos"	43
Tabla 19. Especificación caso de uso "Asociar código QR"	44
Tabla 20. Especificación caso de uso "Gestionar el sistema"	45

1. Introducción

Health Keeper es un historial médico en la nube con el propósito de facilitar al personal médico la atención de los pacientes en caso de accidentes. Dicho historial médico contendrá principalmente los datos médicos más importantes del paciente, así como, un listado de alergias tanto a medicinas como a alimentos y sustancias, enfermedades crónicas, padecimientos psicológicos y demás información útil durante un accidente.

Adicionalmente a esto, Health Keeper proporcionará un apartado para que cualquier médico pueda prescribir medicamentos, este proceso será verificado a través de la cédula profesional. Del mismo modo, Health Keeper tendrá la posibilidad de subir sus estudios médicos (en caso de tenerlos) para que siempre estén disponibles para el paciente y el personal médico.

La forma de consultar el historial médico se realizará mediante un código QR, el cual será portado por el paciente en forma de algún objeto discreto, pero sin muchas posibilidades de extravío (pulsera, collar, llavero, etc.). El acceso a las demás funcionalidades se realizará mediante el mismo código QR, pero a diferencia del historial médico, se solicitará una contraseña para acceder.

1.1. Justificación

La medicina es una parte importante en nuestro día a día, pero ¿qué pasa cuando no tenemos la información de nuestro paciente en caso de un accidente?, existen alrededor del mundo millones de personas que sufren algún percance, y de esos millones de casos muchos ni siquiera se tiene notificación de sus datos más importantes como el nombre, la edad, el peso, la altura, contacto de algún familiar. Todas estas cosas son importantes para poder realizar una decisión rápida como tratar a un paciente, si es que se puede aplicar alguna medicina de la cual no sea alérgico, o simplemente tener contacto con alguien para notificar lo sucedido. Se tienen datos también de muchas personas con pérdida de memoria, que por más que requieran ayuda no podrán brindar la información necesaria. Por lo tanto, es importante buscar una solución para evitar accidentes más graves innecesarios y facilitar el expediente de muchos pacientes a los doctores con la ayuda de la tecnología.

1.2. Propuesta

Se propone crear una aplicación web la cual nos ayudará a recabar información de todos los posibles pacientes. Se tendrán dos apartados, el primero donde los paciente se registran, el cual no necesariamente tiene que tener un historial médico previo, solo necesita llenar la información personal para registrarse, donde podrá visualizar su información de manera general, y si tiene contacto o realizar alguna visita al doctor vendrá explicado en los diferentes apartados, al final el usuario podrá corroborar su información y generar un QR, el cual podrá llevarlo de manera fácil en donde sea, para que en caso que no pueda proporcionar sus datos con el personal médico por algún accidente imprevisto, solo tendrán que escanear el QR y los enviará a su información general así como su historial médico si es que tiene uno.

Finalmente, el segundo tipo de usuario que será el doctor o personal médico, el cual a diferencia del paciente tendrá que realizar un test de verificación para comprobar que realmente es un personal de la salud, así podrá subir información de sus pacientes, notas y estudios importantes por hacer, además que serán los únicos que tendrán acceso a la información completa del usuario previamente registrado.

1.3. Objetivo

Objetivo Generales.

Crear una plataforma online que facilite al personal de salud la información de pacientes con cuidados especiales o pacientes que hayan sufrido un accidente y necesitan atención médica inmediata, todo a través de un código QR generado por la plataforma, que será portado por los usuarios como un objeto de difícil extravió.

Objetivos Particulares.

- Crear una aplicación web atractiva y fácil de usar.
- Crear una base de datos capaz de almacenar la información necesaria de cada uno de los usuarios.
- Implementar un generador de códigos QR con la información de la base de datos.

1.4. Funciones principales

- Creación de cuenta en la aplicación web
- Crear historial médico
- Consultar historial médico
- Modificar información
- Generar QR
- Cuando se pueda escanear un QR se ingresará a la información del paciente, para conocer todos sus datos.
- Mostrar las fechas de las diferentes consultas.

1.5. Complejidad e Innovación

Como vimos en el apartado anterior existen diferentes softwares enfocados a resolver esta problemática, la cual hace más fácil la búsqueda de la información del usuario. Pero algo a resaltar en las aplicaciones es que no encontramos una forma fácil de visualizar toda la información del paciente, porque, aunque es más fácil descargar y llevar el QR en el celular realmente no es tan eficiente por que en caso de un accidente sería muy difícil para la persona mostrarlo ya que solo el usuario tendrá acceso a su teléfono.

Por lo tanto, se tiene en mente crear alguna forma en que el paciente pueda llevar el QR en un lugar visible de su cuerpo ya sea como un accesorio o algo más, el cual pueda tener el personal médico la facilidad de escanearlo sin estar escondido. Finalmente tratamos de que esta aplicación tenga bastantes funciones de forma gratuita para que el usuario pueda experimentar una parte de la aplicación web, a diferencia de otras vistas en el estudio del arte que tienes que pagar para tener todo el funcionamiento de lo que te puede ofrecer.

1.6. Metodología

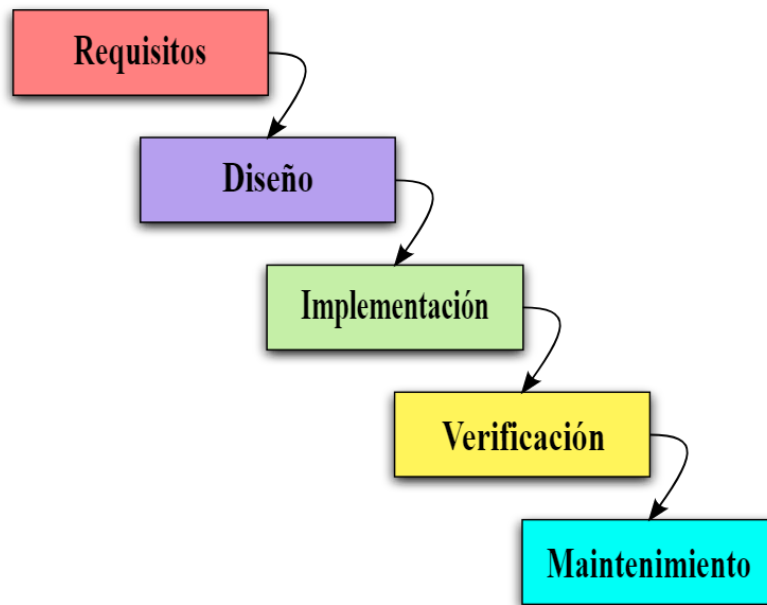


Imagen 1 Metodología en cascada

Se eligió la metodología en cascada, ya que la forma en cómo queremos desarrollar nuestra aplicación web es cómo relacionamos el desarrollo del proyecto con la opinión de los usuarios y cómo lo vamos implementando. Del mismo modo, creemos que el desarrollo de software comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

Se pretende que el planteamiento del problema y la recolección de datos se lleven a cabo en la primer fase de esta metodología llamada Requisitos, posteriormente en la parte del Diseño se dará un boceto de lo que se pretende lograr en la aplicación web, para que en consecuente tengamos la fase de Implementación donde se llevara los ejemplos a algo más físico en la computadora y como se visualiza, finalmente, se realizará el correspondiente análisis de cómo está estructurado todo, por si existe alguna modificación o si está todo en orden para posteriormente llevarlo al mantenimiento continuo. Consideramos que con esta metodología podemos alcanzar a realizar todo lo pertinente a los objetivos de este proyecto.

1.7. Recolección de datos

Con la ayuda de los diferentes formatos para la recolección de datos podremos determinar las funciones, diseño y características que el usuario considere importantes o que les gustaría ver en el desarrollo de la aplicación web. Se realizará un cuestionario de 10 preguntas, las cuales consideramos necesarias para recabar esta información. Los resultados obtenidos nos indicarán las tendencias de nuestro cliente potencial, para tomar la iniciativa de hacer uso de esta aplicación web. Además, creemos que puede llegar a tener alcance para cualquier persona, ya que en estos tiempos todo cuentan al menos con un dispositivo móvil el cual les permitirá ingresar a subir su información a la app. Lo que se tendría que tomar en cuenta es el orden de importancia de las preguntas que se tienen en mente.

1.8. Agenda

Actividades	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre – Enero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Definición del proyecto																
Justificación																
Misión y Visión																
Objetivos																
Descripción de métricas																
Recopilación de información del proyecto																
Análisis de Riesgos																

Acondicionamiento de requerimientos																
Análisis de oferta																
Construcción de objetivos y planteamientos de software																
Construcción de diagramas Bases de datos																
Construcción de diagramas UML																
Tamaño y capacidad del proyecto																
Ingeniería del proyecto																
Diseño y construcción del software																
Diseño prototipo																
Entrega de prototipo																

Tabla 1. Agenda del proyecto

2. Estado del arte

2.1. Estado del arte

EMA (Expediente Médico Avanzado).

Es un conjunto de herramientas de software que permiten al profesional de la salud realizar de forma más eficiente todas aquellas actividades que están orientadas a dar un mejor servicio a sus pacientes.

Médico.

Contiene funciones para realizar una consulta y prescribir los tratamientos necesarios a sus pacientes.

- Diagnóstico de padecimientos del paciente
- Prescripción de tratamientos medicamentosos
- Prescripción de interconsultas o referencias
- Intervenir al paciente de forma ambulatoria u hospitalaria mediante la prescripción de procedimientos quirúrgicos
- Notas médicas que permitan conformar la historia clínica y evolución del estado de salud del paciente

Enfermeras.

Aplicación de esquemas de vacunación y medición de signos vitales cuando el paciente asista a consulta.

Logística médica.

Todo el personal administrativo que colabora tiene acceso a estas funciones para que la atención médica al paciente resulte efectiva y eficiente:

- Gestión y control de agenda médica
- El archivo y las relaciones públicas

Enfermería hospitalaria.

Cuando un médico prescribe una hospitalización a su paciente, este accede a las siguientes funciones:

- Ingreso del paciente y asignación de cama y quirófano en su caso
- Gestión completa de indicaciones médicas a través de tableros de control
- Suministro de medicamentos
- Cuidados y dietas al paciente
- Proceso de egreso del centro de salud

Ejecutiva.

Esta herramienta ejecutiva tiene la función de ayudar con la toma de decisiones.

Administración.

Es la herramienta que utilizan los administradores para gestionar los datos y configuraciones de EMA para su óptimo desempeño.

MEDICOSPRO

Es un conjunto de herramientas de software, cuyas funciones varían según la versión que sea utilizada, con base en el uso que se le dará, ayudando al personal médico a realizar diferentes actividades, así como al paciente, estas versiones son las siguientes:

Hospital.

- Múltiples usuarios, entre doctores, personal administrativo y enfermería. Cada persona podrá realizar acciones de acuerdo a niveles de seguridad configurados, además, manejo de múltiples sucursales y varios consultorios.
- Dentro del software es posible: Enviar recordatorios de cita a tu paciente, App de pacientes donde podrás compartir noticias, promociones y el paciente podrá revisar sus recetas y próximas citas, control de sus presupuestos y cobranza, facturación y reportes administrativos y existencias de producto, múltiples almacenes, entradas

Clínica

- Expediente electrónico fácil de llenar y personalizado, con una búsqueda rápida para encontrar la información en el momento.
- Agenda electrónica, con múltiples colores y vistas, con recordatorios automáticos de sus citas y conexión de whatsapp directo para confirmaciones.
- Finanzas, control de sus presupuestos y cobranza, facturación y reportes administrativo
- Inventarios, catálogos de servicios y existencias de producto con múltiples almacenes, movimientos de entrada, salida y transferencia.

Doctor individual

- Consultas, campos e indicadores personalizados que agilizarán la captura de su consulta, mientras entrevista al paciente
- Citas, agenda electrónica con recordatorios automáticos al paciente
- Cobranza, lleve control de su cobranza diaria con cortes de caja por recepcionista.
- Recetas, imprima sus recetas y otros formatos en segundos, al finalizar su consulta

Paciente

- Próximas citas y recetas
- Imágenes tomadas durante la consulta
- Información valiosa de su expediente electrónico

Clingot

Mediante esta aplicación móvil podrás cargar la historia clínica completa de un paciente y acceder a ella desde cualquier dispositivo móvil o desde una computadora. Además, también permite la posibilidad de subir estudios, imágenes médicas y anotaciones personales sobre el historial médico, lo cual te ayudará para que puedas acceder al historial en cualquier momento.

- Tu información médica actualizada: Todos tus estudios, consultas y tratamientos pueden subirse a tu perfil en Clingot de distintas formas, sencillas y rápidas para que conserves toda tu información
- Compartí tu historia cuando quieras: Puedes compartir todo tu historial clínico o sólo algunos estudios relevantes con quien quieras desde tu celular.
- Comunícate cuando y donde quieras: Compartí tu información con tus médicos y ahorra explicaciones. Manda mensajes instantáneos. Recibí todos los análisis, estudios e indicaciones.
- Integra tu sistema de historia clínica: Los pacientes podrán recibir todos sus estudios, imágenes, indicaciones y tratamientos en forma automática en su perfil asociado.
- Integra tu sistema de turnos: Los pacientes podrán obtener y administrar sus turnos desde el directorio de profesionales y centros de la salud.
- Integra tu app o dispositivo inteligente: Los usuarios podrán administrar sus hábitos y rutinas y organizarlos junto a sus otros datos de salud.

Software Historia Clínica

El Software Historia Clínica es desarrollado por Agenda Pro la cual es una empresa enfocada al sector de la salud y la belleza para la gestión y administración del negocio, este software está dedicado a que el servicio médico que utilice este software le permite llevar el control de sus pacientes de manera rápida, eficaz y personalizable.

- Base de datos de pacientes, donde permite agregar, llenar y modificar las fichas de datos personales de manera fácil y rápidamente.
- Fichas técnicas a la medida por cada paciente permite añadir los antecedentes y llevar control de la evolución de los pacientes, guardando los datos según la especialidad que se esté manejando.
- Automatiza las citas y permite a los pacientes recibir notificaciones y recordatorios sobre sus próximas citas y les permite agendar sus propias citas de manera remota y fácil.
- Permite consultar el historial en tiempo real de cualquier paciente con su respectivo estado de cita, dando información de la frecuencia de sus citas, que tan frecuentemente asiste a las citas que ha solicitado y su historial de pagos.

3. Análisis de riesgos

En la tabla a continuación se mostrarán los riesgos que pueden llegar a suceder durante el desarrollo del proyecto plasmando el impacto cuya escala será la siguiente:

- 1) Catastrófico
- 2) Crítico
- 3) Marginal
- 4) Despreciable

ID	Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Plan de contingencia
Adm-001	Aumento de costos	Administrativo	50%	3	Solicitar préstamo a una agencia
Psi-001	Disminución de personal	Personal	25%	3	Reducción de funciones dentro del software.
Tec-001	Pruebas insuficientes	Técnico	20%	4	Aplazar la entrega del proyecto.
Tec-002	Robo de información de los usuarios	Técnico	50%	4	Aumentar la seguridad de la aplicación.
Tec-003	Mayor número de usuarios antes de lo planeado	Técnico	25%	3	Contratar y desviar los datos a servidores privados.
Adm-002	Fecha de entrega anticipada.	Administrativo	30%	2	Contratar más personal.

Tabla 2. Riesgos posibles del proyecto

3.1. Análisis legal

Las aplicaciones o sistemas informáticos con frecuencia se crean, reproducen y distribuyen en soportes, antiguamente se hacía en disquetes, DC-ROM y ahora, a través de internet.

Los distintos tipos de programas informáticos realizan funciones técnicas como controlar una cinta transportadora o regular la temperatura de una habitación, de interfaces entre una computadora y una persona, o para procesar datos científicos, financieros, económicos o sociales.

La parte esencial de una innovación asociada a un software y la cual se pretende proteger de la competencia puede encontrarse en un aparato, un sistema, un algoritmo, un método, una red, el procesamiento de datos o el propio software.

Para optar a la protección por medio de una patente, una “invención” debe cumplir varios criterios, los cinco más importantes para determinar dicha patentabilidad son:

- i) La invención debe estar constituida por una materia patentable
- ii) La invención debe ser susceptible de aplicación industrial
- iii) Debe ser original
- iv) Debe implicar una actividad inventiva
- v) La divulgación de la invención en la solicitud de patente debe cumplir una serie de normas de forma y de fondo.

En relación con las innovaciones asociadas al software, debe prestarse una atención especial a los requisitos referentes a la materia patentable y a la actividad inventiva. En primer lugar, una patente se concede para una “invención”, que puede describirse en términos generales como una solución a un problema técnico. Hasta la fecha, no hay una definición internacional del término “invención”. En muchos países, las “invenciones” han de tener un carácter técnico o aportar una solución con el uso de las leyes naturales. Así pues, las teorías económicas, los métodos de ejercicio de una actividad económica, los métodos matemáticos o los programas informáticos, como tales, no son “invenciones” patentables.

Teniendo en cuenta que este requisito que varía de un país a otro, debe prestarse atención a si la innovación asociada a un programa informático que se pretende patentar se considera materia patentable de conformidad con la ley de patentes del país del que se trate.

En segundo lugar, para obtener una patente, una invención no debe ser evidente para una persona especializada en el campo técnico correspondiente. No es suficiente con que la invención reivindicada sea nueva, sino que la diferencia entre la invención reivindicada y el estado de la técnica debe ser significativa y esencial a la invención. Por tanto, lo más probable es que no sea posible obtener una patente para una innovación asociada a un programa informático que consista simplemente en sustituir las soluciones técnicas y físicas existentes por las mismas soluciones utilizando un programa informático y un ordenador, siempre que esa sustitución resulte evidente para cualquier ingeniero especializado en ese campo técnico.

4. Herramientas

Electrónica		
Computadoras	COMPUTADORA HP 290-A006BLA	\$7,000
Impresoras para el servicio	MULTIFUNCIONAL HP NEVERSTOP LASER 1200NW BLANCO Y NEGRO	\$5,599
Impresora para uso múltiple	Epson Impresora EcoTank L1110	\$3,715
Teléfonos	TELÉFONO ALÁMBRICO PANASONIC KX-TS550	\$500
Laptops	Laptop Dell Inspiron I3505 AMD Ryzen 5 8GB RAM 256GB SSD	\$13,999
Monitor	Asus PA248Q LED 24", Widescreen	\$6,369
Servidores	Desktop HP ProDesk 600 G4	\$17,000
Routers	Cisco Network Convergence System 5000	\$10,000
Inmueble		
Renta de oficinas en Edificio	200 metros cuadrados CDMX	\$17,000 / mes
Escritorios	Escritorio de grapa con archivero colgante de 1 cajón	Incluido en la renta.
Sillas	Silla Ejecutiva básica	Incluida en la renta.

Mesa de Juntas	Mesa de Consejo Tech MS con 8 sillas	Incluida en la renta.
Tazas de baño	Sanitario redondo	Incluida en la renta.
Lavabos	Lavabo tulipán con grifo temporizado	Incluida en la renta.
Mingitorios	Mingitorio seco oval(ecológico)	Incluida en la renta.
Servicios		
Internet	Servicio de internet.	\$ 1,500/ mes
Luz	Servicio de luz para la planta del edificio.	\$ 3,500 / mes
Agua	Servicio de agua	\$ 3,000 / mes
Papelería		
Materiales de oficina	Hojas blancas, Engrapadora, Plumas, grapas, Clips Cuadernos, Carpetas, folders	\$ 7,000 / mes
Intendencia		
Materiales	Limpiador, franelas, escoba, trapeador, recogedor, etc.	\$800 / mes

Tabla 3. Recursos para el desarrollo

4.1. Recursos de software

- Microsoft Edge (basado en Chromium) versión 83 o superior
- Chrome versión 83 o superior
- Firefox, versión 76 o superior

4.2. Recursos de hardware

Para el correcto funcionamiento del software, es necesario que se cumplan con requisitos mínimos, los cuales son los siguientes:

- Procesador: 1.6GHz dual core
- Memoria: 2 GB RAM
- Tarjeta gráfica: 512 MB Video Memoria, Gráficos integrados en procesadores AMD, Shader Model 3.0
- DirectX: Versión 9.0c

5. Análisis

5.1. Métricas

Las métricas son fundamentales para tener información sustancial a la hora de coordinar el tiempo y de esta forma tomar decisiones consensuadas. Los indicadores a tener en cuenta para acceder a los datos que nos permitirán realizar las acciones necesarias son:

- Los tiempos dedicados a las aplicaciones.
- Los tiempos dedicados a temas no profesionales.
- Interrupciones, distracciones, etc.

5.2. Métrica orientada a la función

Esta métrica usa en mayor medida el punto de función (PF). El cálculo del punto de función se basa en características del dominio y de la complejidad de información del software. Al usar esta métrica puede estimarse el costo o esfuerzo requerido para diseñar, codificar y probar el software, así como predecir el número de errores que se encontrarán durante las pruebas del mismo modo puede preverse el número de componentes o líneas fuente proyectadas en el sistema implementado.

El punto de función, como medida es controvertido, ya que quienes lo proponen afirman que el PF es independiente del lenguaje de programación, haciéndolo ideal para aplicaciones que usan lenguajes convencionales y no procedurales y al hecho que se basa en datos que son más probables que se conozcan tempranamente en la evolución de un proyecto, el enfoque de estimación del PF es lo que lo vuelve atractivo.

Los PF se derivan usando la relación empírica basada en medidas contables del dominio de información de nuestro software y en valoraciones cualitativas de la complejidad del software. Para nuestro caso en particular estos valores fueron cuantificados y para nuestro proyecto tenemos que:

- Número de entradas externas: 5
- Login paciente: 2 (usuario/contraseña)
- Búsqueda de código QR del usuario paciente

- Comprobación de Cedula Profesional del médico
- Almacenamiento de estudios médicos
- Número de salidas exitosas: 10
- Paciente registrado con éxito
- Error al registrar al paciente
- Paciente encontrado con éxito
- Paciente no encontrado
- Médico no encontrado
- Médico encontrado con éxito
- Archivo almacenado con éxito
- Error al almacenar el archivo
- Historial médico
- Listado de archivos almacenados
- Consultas externas: 2
- Consulta historial médico
- Consultar archivos almacenados
- Número de archivos lógicos internos: 3
- Historial médico de los pacientes
- Archivo con las cédulas profesionales de los médicos
- Base de datos multimedia
- Número de archivos de interfaz externo: 0

Valor domino de información	Conteo	Factor ponderado	
Entradas externas	5	4	20
Salidas externas	10	5	50
Consultas externas	2	4	8
Archivos lógicos internos	3	10	30
Archivos de interfaz externo	0	7	0
Conteo total			108

Tabla 4. Métrica orientada a la función

Preguntas

1. ¿El sistema requiere respaldo y recuperación confiables? Valor: 4
2. ¿Se requieren comunicaciones de datos especializadas para transferir información hacia o desde la aplicación? Valor: 2
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuidas? Valor: 1
4. ¿El desempeño es crucial? Valor: 3
5. ¿El sistema correrá en un entorno operativo existente enormemente utilizado? Valor: 5
6. ¿El sistema requiere entrada de datos en línea? Valor: 5
7. ¿La entrada de datos en línea requiere que la transacción de entrada se construya sobre múltiples pantallas u operaciones? Valor: 1
8. ¿Los ALI se actualizan en línea? Valor: 1
9. ¿Las entradas, salidas, archivos o consultas son complejos? Valor: 1
10. ¿El procesamiento interno es complejo? Valor: 1
11. ¿El código se diseña para ser reutilizable? Valor: 5
12. ¿La conversión y la instalación se incluyen en el diseño? Valor: 2
13. ¿El sistema se diseña para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones? Valor: 1
14. ¿La aplicación se diseña para facilitar el cambio y su uso por parte del usuario? Valor: 3

$$Fi = 35$$

$$PF = 108 \times [0.65 + 0.01 \times 35] = 108$$

5.3. Estimación COCOMO

Barry Boehm, introduce una jerarquía de los modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO, por Constructive Cost Model (Modelo Constructivo de Coste).

Como Health Keeper se encuentra en la primera fase de desarrollo se hará uso del modelo COCOMO Básico el cual calcula el esfuerzo y el coste del desarrollo del software en función del tamaño del programa, expresada en líneas estimadas de código.

Como Health Keeper será una aplicación web se desarrollará principalmente en JavaScript, de este modo se realizará la conversión de PF a KLDC basados en la siguiente tabla.

	Conteo	Factor ponderado			Resultado
		Simple	Promedio	Complejo	
Entradas externas	5	3	4	6	20
Salidas externas	10	4	5	7	50
Consultas externas	2	3	4	6	8
Archivos lógicos internos	3	7	10	15	30
Archivos de interfaz externo	0	5	7	10	0
Conteo total					108

Tabla 5. Conversión de PF a KLDC

Para el cálculo de los PF, se hará uso de la siguiente fórmula:

$$PF = \text{Cuenta total} [0.65 + (0.01 * Fi)]$$

Donde:

PF: Punto de Función

Fi: Es el valor de ajuste de la complejidad

$$PF = 108 [0.65 + (0.01 * 35)]$$

$$PF = 108$$

El PF obtenido tiene un valor de 108 sería el número aproximado de funciones con el cual contará el sistema.

Calculamos las líneas de código para nuestro proyecto expresadas en miles de Líneas de Código (KLDC) haciendo uso de la siguiente tabla.

Lenguaje de programación	LOC por punto de función			
	Promedio	Mediana	Bajo	Alto
Access	35	38	15	47
Ada	154	—	104	205
APL	86	83	20	184
ASP 69	62	—	32	127
Ensamblador	337	315	91	694
C	162	109	33	704
C++	66	53	29	178
Clipper	38	39	27	70
COBOL	77	77	14	400
Cool:Gen/IEF	38	31	10	180
Culprit	51	—	—	—
DBase IV	52	—	—	—
Easytrieve+	33	34	25	41
Excel47	46	—	31	63
Focus	43	42	32	56
FORTRAN	—	—	—	—
FoxPro	32	35	25	35
Ideal	66	52	34	203
IEF/Cool:Gen	38	31	10	180
Informix	42	31	24	57
Java	63	53	77	—
JavaScript	58	63	42	75
JCL	91	123	26	150
JSP	59	—	—	—
Lotus Notes	21	22	15	25
Mantis	71	27	22	250
Mapper	118	81	16	245
Natural	60	52	22	141
Oracle	30	35	4	217
PeopleSoft	33	32	30	40
Perl	60	—	—	—
PL/I	78	67	22	263
Powerbuilder	32	31	11	105
REXX	67	—	—	—
RPG II/III	61	49	24	155
SAS	40	41	33	49
Smalltalk	26	19	10	55
SQL	40	37	7	110
VBScript36	34	27	50	—
Visual Basic	47	42	16	158

Imagen 2. LOC por punto de función

El LOC promedio de JavaScript es de 58, por lo cual este será el valor que usaremos para hacer los cálculos.

$$KLCD = (PF) * (\text{Promedio de Líneas por Función})$$

$$KLDC = (108) * (58) = 6264 \text{ líneas de código aproximadas}$$

Por lo tanto, tenemos que:

Estimación de líneas de código: **6264**

KDLC: **6.264**

Para nuestro caso el resultado en KLDC no supera los 50 KLDC, por lo tanto, se aplicará el modelo COCOMO de tipo Orgánico. Los coeficientes que usaremos serán las siguientes:

Modelo de desarrollo	A _b	B _b	C _b	D _b
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi Encajado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	2.8	1.2	2.5	0.32

Tabla 6. COCOMO de tipo Orgánico

Para realizar el cálculo del esfuerzo (E) del COCOMO Básico Orgánico nos apoyaremos de la siguiente fórmula:

$$E = A_b * [KLDC]^{B_b}$$

$$E = (2.4) * (6.264)^{1.05} = (2.4) * (6.8658) = 16.478$$

$$E = 16.478 = \mathbf{16 \text{ personas}}$$

Para realizar el cálculo de la duración del proyecto (D) en meses del COCOMO Básico Orgánico nos apoyaremos de la siguiente fórmula:

$$D = C_b * E^{D_b}$$

$$D = (2.5) * (16.478)^{0.38} = (2.5) * (2.900)$$

$$D = 7.25 = \mathbf{7 \text{ meses}}$$

Finalmente, para calcular el número de personas necesarias (N), nos apoyaremos de la siguiente fórmula:

$$N = E/D$$

$$N = (16) / (7 \text{ meses})$$

$$N = 2.28 = \mathbf{2 \text{ personas}}$$

Debido a que solo contamos con 4 meses para la realización del proyecto debemos ajustar la duración del proyecto en la fórmula anteriormente realizada para obtener el valor justo de personas que se requieren para realizar el proyecto en el tiempo definido.

$$N = E/D$$

$$N = (16) / (4 \text{ meses})$$

$$N = \mathbf{4 \text{ personas}}$$

5.4. Personal

A continuación, se muestra una tabla, donde se despliega el personal necesario para poder llevar a cabo el proyecto, en esta misma se enlista información relevante de este personal, tal como el puesto, carrera necesaria, los sueldos y finalmente la cantidad de trabajadores necesarios de esa área.

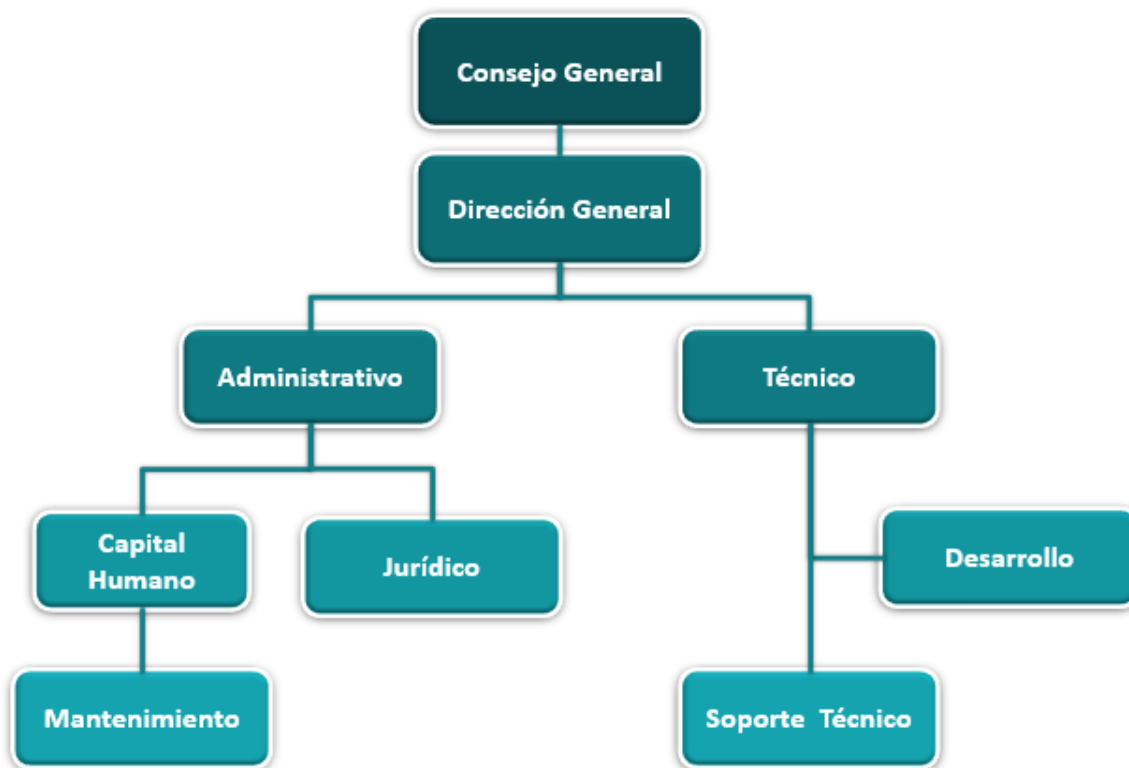
Nombre	Características	Precio	Cantidad
Personal			
Ingenieros	Ingeniería en Computación o a fines	\$15,000 / mes	x 2
Ingenieros jr	Técnico o pasante de computación o a fines	\$5,000 / mes	x1
Personal administrativo	Licenciatura en Administración de empresas	\$8,000 / mes	x 1
Personal de Limpieza	----	\$5,000 / mes	x 1
Asesor Jurídico	Licenciado en Derecho Fiscal	\$5,000	x 1

Tabla 7. Personal de desarrollo

5.4.1. Organización de personal

Para poder plasmar la organización del personal de una manera más clara fue dividida por departamentos ya que esto nos puede ayudar a tener una mayor organización

Imagen 3. Organización de personal



5.5. Mecanismos de seguimiento y control

De acuerdo con la metodología propuesta para el proyecto que es la metodología en cascada, se propuso hacer una reunión semanal debido a que es necesario tener los menores fallos posibles y se cuenta con poco tiempo para el desarrollo, así evitando que los periodos de corrección de errores nos tomen más tiempo de lo necesario. Las reuniones totales serán 11 que son el número de semanas en la cual se llevará a cabo el proyecto.

A continuación, se muestran las reuniones en base al diagrama propuesto de Gant dividido por semanas.

Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											
Reunión											

Tabla 8. Control de reuniones

5.6. Requisitos funcionales y no funcionales

5.6.1. Requisitos funcionales de la interfaz gráfica

1. La aplicación web asociará automáticamente al usuario (paciente) con un código QR para la consulta de su información médica.
2. El botón “Registrar” en la sección de registrar usuario permitirá agregar un nuevo usuario al sistema.
3. El botón “Iniciar Sesión” en la sección de Inicio permitirá al usuario ingresar al sistema.
4. El botón “Agregar” en la sección del historial médico permitirá agregar un nuevo elemento a la lista.
5. El botón “Agregar” en la sección de las recetas médicas permitirá agregar una nueva receta a la lista.
6. El botón “Agregar” en la sección de los estudios médicos permitirá subir a la cuenta del usuario un nuevo estudio médico.
7. El botón “Eliminar” mostrará un mensaje de confirmación antes de eliminar un elemento de la lista.
8. El botón “Descargar QR” permitirá descargar el código QR como un archivo PDF o como una imagen PNG sin fondo.

5.6.2. Requisitos funcionales de seguridad.

9. La aplicación web controlará el acceso y lo permitirá solamente a usuarios autorizados.
10. Los usuarios deberán ingresar al sistema con un nombre de usuario y contraseña.
11. Solo los médicos cuyas cédulas profesionales sean corroboradas por el sistema podrán agregar una receta médica a su paciente.
12. La aplicación web bloqueará la cuenta cuando la contraseña de ingreso sea errada al tercer intento.
13. Los administradores podrán gestionar los accesos de los demás usuarios.

5.6.3. Requisitos No funcionales

1. Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador de acceso a datos.¹
2. El tiempo de aprendizaje del sistema por un usuario deberá ser menor a 4 horas.²
3. El sistema debe contar con manuales de usuario estructurados adecuadamente
4. El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean orientados al usuario final.
5. El sistema debe poseer interfaces gráficas bien formadas para su fácil exploración.³
6. El sistema debe tener una disponibilidad del 99,99% de las veces en que un usuario intente acceder.
7. La interfaz de usuario será implementada para navegadores web con HTML5 y JavaScript.⁴
8. La aplicación debe ser compatible con todas las versiones de Windows

5.6.4. Criterios de calidad

Se optó por tomar la norma ISO/IEC 25000 (SquaRE) ISO 25000:2005 (SQuaRE -Software Quality Requirements and Evaluation) de las cuales se tomaron las características internas de:

- **Adecuación funcional:** Funcionalidad adecuada del historial médico y el registro de recetas.
- **Confiabilidad:** La disponibilidad de ambas funcionalidades es de 24/7 y cualquier fallo es reportado para su solución inmediata.
- **Eficiencia de rendimiento:** El tiempo de respuestas se tendrá que calcular en base a los recursos utilizados en la aplicación, pero se espera que sea inmediata.
- **Operabilidad:** La aplicación será fácil de usar para cualquier usuario, ya que la persona que ingrese podrá fácilmente y sin ningún aprendizaje previo poder entender las secciones y hacer uso de las funcionalidades.
- **Seguridad:** Tanto los datos como las cuentas serán tratados con extrema precaución y los datos serán únicamente consultados por aquellos con acceso a la cuenta.
- **Compatibilidad:** Capacidad de la aplicación para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes.
- **Mantenibilidad:** Al no ser una aplicación compleja, el mantenimiento de la misma será sencillo y fácil de realizar.
- **Transmisibilidad/Portabilidad:** Al ser una aplicación web, el usuario solo necesitará de su usuario y contraseña o en todo caso de su código QR para hacer uso de ella.

Características Externas:

- **Satisfacción de uso:** La aplicación web ofrece una comodidad extrema cuando se necesita tener su historial médico a mano, o alguna receta pasada.
- **Seguridad de uso:** La aplicación web trata de reducir el uso excesivo de papel.
- **Flexibilidad de uso:** La aplicación web se encontrará disponible para ser usada en cualquier momento.

¹ Sección de funcionalidad - seguridad (acceso únicamente por administrador)

² Sección de usabilidad - facilidad de aprendizaje (Poco tiempo de aprendizaje)

³ Sección de usabilidad - operabilidad (Interfaz sencilla, entendimiento rápido)

⁴ Portabilidad - (al ser una página web, es de fácil acceso)

5.7. Diseño

5.7.1. Diagrama de casos de uso

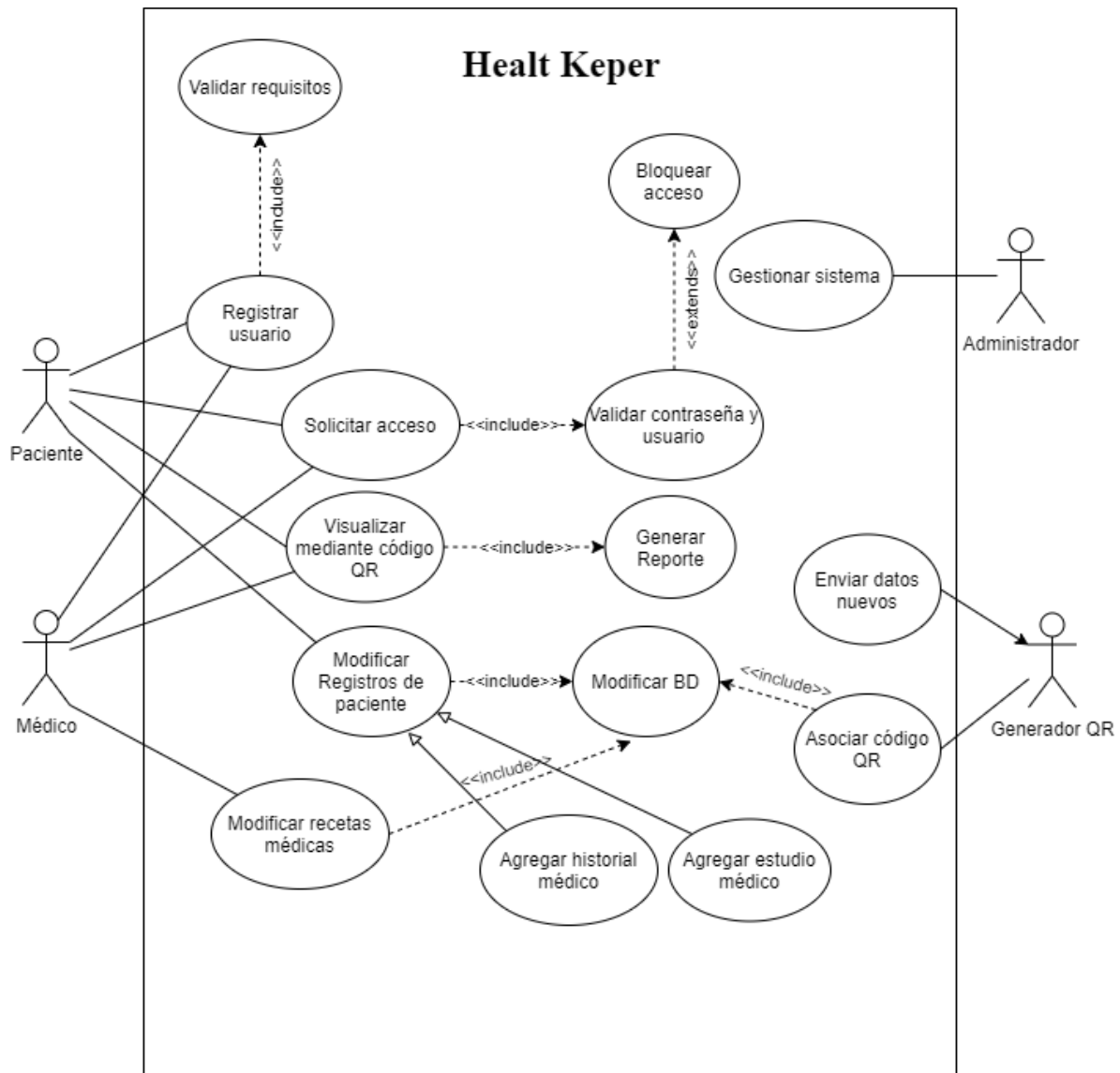


Imagen 4. Diagrama de casos de uso

Especificación de casos de uso

Caso de Uso	Registrar usuario	CUI
Actores	Médico, Paciente	
Referencia	RF2	
Precondición	Ingresar datos para registro al sistema.	
Postcondición	Se tiene un usuario registrado al sistema.	
Propósito		
Registrar un nuevo usuario.		
Resumen		
Permite a nuevos usuarios registrarse como paciente o médico para llevar un registro de sus historiales médicos y estudios realizados.		
Curso Normal		
1. Ingresar al sistema de Healt Keeper. 2. Ingresar a la opción de registrarse como nuevo usuario. 3. Ingresar los datos requeridos.		
Curso Alterno		

Tabla 9. Especificación caso de uso "registrar usuario"

Caso de Uso	Solicitar acceso	CU2
Actores	Médico, Paciente	
Referencia	RF3	

Precondición	Ingresar usuario y clave de acceso.
Postcondición	El usuario tiene acceso al sistema.
Propósito	
Iniciar sesión en la aplicación.	
Resumen	
Permite al usuario tener acceso al sistema para visualizar y hacer cambios a su información.	
Curso Normal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema de Healt Keeper. 2. Ingresar a la sección de inicio de sesión. 3. Ingresar los datos del usuario. 	
Curso Alterno	

Tabla 10. Especificación caso de uso "Solicitar acceso"

Caso de Uso	Visualizar mediante código QR	CU3
Actores	Médico, Paciente	
Referencia	RF1	
Precondición	Escanear un código QR generado por la aplicación.	
Postcondición	Se tiene un reporte de la información del paciente.	
Propósito		
Visualizar información de un paciente mediante código QR.		

Resumen
Permite obtener información esencial asociada a un paciente a través del código QR generado por el sistema.
Curso Normal
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener código QR desde la aplicación. 2. Escanear código QR con un lector de códigos QR.
Curso Alterno
<ol style="list-style-type: none"> 1a. Ingresar al sistema. 2a. Iniciar sesión. 3a. Visualizar la información del paciente.

Tabla 11. Especificación caso de uso "Visualizar mediante QR"

Caso de Uso	Modificar registros del paciente	CU4
Actores	Paciente	
Referencia	RF4, RF6	
Precondición	Iniciar sesión como paciente	
Postcondición	Se obtienen los datos del paciente actualizados.	
Propósito		
Modificar información importante del paciente.		
Resumen		
Permite al paciente registrado modificar su información personal y agregar registros a su historial médico.		
Curso Normal		

<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema. 2. Iniciar sesión como paciente. 3. Seleccionar la opción de modificar datos. 4. Agregar o modificar la información.
Curso Alterno

Tabla 12. Especificación caso de uso "Modificar registros de paciente"

Caso de Uso	Modificar recetas médicas	CU5
Actores	Médico	
Referencia	RF5	
Precondición	Iniciar sesión como médico.	
Postcondición	Se añade una receta médica al paciente.	
Propósito		
Añadir una receta médica a un paciente.		
Resumen		
Permite registrar una receta médica a un paciente al cual se le realizó una consulta o estudio médico.		
Curso Normal		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como médico. 2. Solicitar permiso de un paciente registrado. 3. Agregar información de la receta. 		
Curso Alterno		

--

Tabla 13. Especificación caso de uso "Modificar recetas médicas"

Caso de Uso	Agregar historial médico	CU6
Actores	Paciente	
Referencia	RF4	
Precondición	Iniciar sesión como paciente.	
Postcondición	Se tiene un nuevo registro del historial médico.	
Propósito		
Añadir un nuevo registro del historial médico.		
Resumen		
Permite al paciente registrado añadir la información de un registro de historial médico.		
Curso Normal		
1. Ingresar al sistema como paciente. 2. Seleccionar la opción de agregar historial médico. 3. Agregar la información requerida.		
Curso Alterno		

Tabla 14. Especificación caso de uso "Agregar historial médico"

Caso de Uso	Agregar estudio médico	CU7
--------------------	------------------------	------------

Actores	Paciente
Referencia	RF6
Precondición	Iniciar sesión como paciente.
Postcondición	Se añade un estudio médico a la base de datos.
Propósito	
Añadir un estudio médico a la información del paciente.	
Resumen	
Permite al paciente añadir a sus datos la información de un estudio médico que se le fue realizado.	
Curso Normal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como paciente. 2. Seleccionar la opción de agregar estudio médico. 3. Añadir la información sobre el estudio médico. 	
Curso Alternativo	

Tabla 15. Especificación caso de uso "Agregar estudio médico"

Caso de Uso	Validar requisitos	CU8
Actores	Médico, Paciente	
Referencia	RF11	
Precondición	Solicitar el registro de usuario.	
Postcondición	Se obtiene aprobación para registrar al usuario.	

Propósito
Validar los datos ingresados para registrar un nuevo usuario.
Resumen
Valida que la información ingresada sea correcta de acuerdo a ciertas restricciones del sistema, y en caso de un médico se valida la cédula profesional.
Curso Normal
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar registro de nuevo usuario. 2. Validar la estructura de los campos rellenos. 3. Aceptar o rechazar el registro del usuario.
Curso Alterno
<ol style="list-style-type: none"> 2a. Ingresar la cédula profesional. 2b. Validar la veracidad de la cédula profesional. 2c. Corroborar la información ingresada con la de la cédula profesional.

Tabla 16. Especificación caso de uso "Validar requisitos"

Caso de Uso	Validar contraseña y usuario	CU9
Actores	Médico, Paciente	
Referencia	RF9, RF10	
Precondición	Solicitar acceso al sistema.	
Postcondición	Se obtiene aprobación para ingresar al sistema.	
Propósito		
	Validar los datos del usuario.	
Resumen		

Valida que el usuario esté registrado y haya introducido la contraseña correcta.		
Curso Normal		
1. Solicitar acceso al sistema. 2. Validar que el usuario se encuentre registrado. 3. Validar que la contraseña del usuario coincida con la introducida. 4. Aceptar o rechazar el acceso al sistema.		
Curso Alterno		
Caso de Uso	Bloquear acceso	CU10
Actores	Médico, Paciente	
Referencia	RF12	
Precondición	Introducir contraseña incorrecta 3 veces seguidas.	
Postcondición	Se bloquea el usuario.	
Propósito		
Proveer seguridad al sistema y a la información de los usuarios.		
Resumen		
Bloquea un usuario cuando se introducen 3 veces seguidas una contraseña incorrecta para dar seguridad al acceso al sistema.		
Curso Normal		
1. Solicitar acceso al sistema. 2. Introducir incorrectamente la contraseña 3 veces seguidas. 3. Se bloquea el acceso del usuario.		
Curso Alterno		
1a. Ingresar como usuario al sistema. 2a. Ingresar a la sección de opciones de la cuenta.		

- 3a. Seleccionar la opción de bloquear cuenta.
- 4a. Ingresar contraseña y confirmar.
- 5a. Se bloquea el acceso del usuario.

Caso de Uso	Generar reporte	CU11
Actores	Médico, Paciente	
Referencia	RF1	
Precondición	Escanear código QR de la aplicación.	
Postcondición	Se obtiene reporte con información del paciente.	
Propósito		
Generar reporte asociado al QR escaneado.		
Resumen		
Permite generar un reporte con la información del paciente asociado al QR escaneado para su visualización.		
Curso Normal		
1. Escanear código QR asociado a un paciente. 2. Obtener la información esencial del paciente. 3. Generar reporte con la información médica.		
Curso Alterno		
1a. Ingresar al sistema como paciente. 2a. Navegar a la sección de información. 3a. Seleccionar la opción de generar reporte. 4a. Obtener reporte con la información médica.		

Caso de Uso	Modificar BD	CUI2
Actores	Médico, Paciente, Generador QR	
Referencia	RF1, RF2, RF4, RF5, RF6	
Precondición	Añadir información al sistema.	
Postcondición	Actualizar la base de datos.	
Propósito		
Mantener actualizada la base de datos.		
Resumen		
Permite actualizar la base de datos para tener guardados los cambios hechos por algún usuario.		
Curso Normal		
1. Ingresar al sistema. 2. Modificar la información propia o de un paciente. 3. Actualizar la base de datos con la nueva información.		
Curso Alterno		
1a. Ingresar como usuario al sistema. 2a. Seleccionar la opción de generar código QR. 3a. Modificar la base de datos con el código QR.		

Tabla 17. Especificación caso de uso "Generar reporte"

Caso de Uso	Enviar datos nuevos	CU13
--------------------	---------------------	-------------

Actores	Generador QR
Referencia	RF1
Precondición	Registrar un nuevo usuario
Postcondición	Generar un código QR asociado al paciente
Propósito	
Obtener un código QR para visualizar la información del paciente.	
Resumen	
Se envían los datos de un nuevo usuario registrado al generador QR para la visualización de su información médica.	
Curso Normal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar un nuevo paciente. 2. Obtener la información relacionada al paciente. 3. Enviar la información al generador QR. 	
Curso Alterno	

Tabla 18. Especificación caso de uso "Enviar datos nuevos"

Caso de Uso	Asociar código QR	CU14
Actores	Generador QR	
Referencia	RF1	
Precondición	Enviar datos nuevos al generador QR	
Postcondición	Se obtiene un código QR asociado a un paciente.	

Propósito
Generar un código QR asociado a un paciente nuevo.
Resumen
Se obtiene un código QR asociado a un paciente para visualizar su información médica actualizada.
Curso Normal
<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar un nuevo paciente. 2. Enviar la información al generador QR. 3. Asociar el código QR a la información del paciente. 4. Guardar el código QR en la base de datos.
Curso Alternativo

Tabla 19. Especificación caso de uso "Asociar código QR"

Caso de Uso	Gestionar el sistema	CU15
Actores	Administrador	
Referencia	RF13	
Precondición	Obtener acceso como administrador	
Postcondición		
Propósito		
	El administrador podrá gestionar el sistema para solucionar problemas técnicos.	
Resumen		

El administrador podrá hacer modificaciones a la base de datos, así como realizar modificaciones a la información de los usuarios y gestionar su permiso de acceso.
Curso Normal
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al sistema como administrador. 2. Realizar modificaciones al sistema.
Curso Alterno

Tabla 20. Especificación caso de uso "Gestionar el sistema"

5.7.2. Diagrama de clases

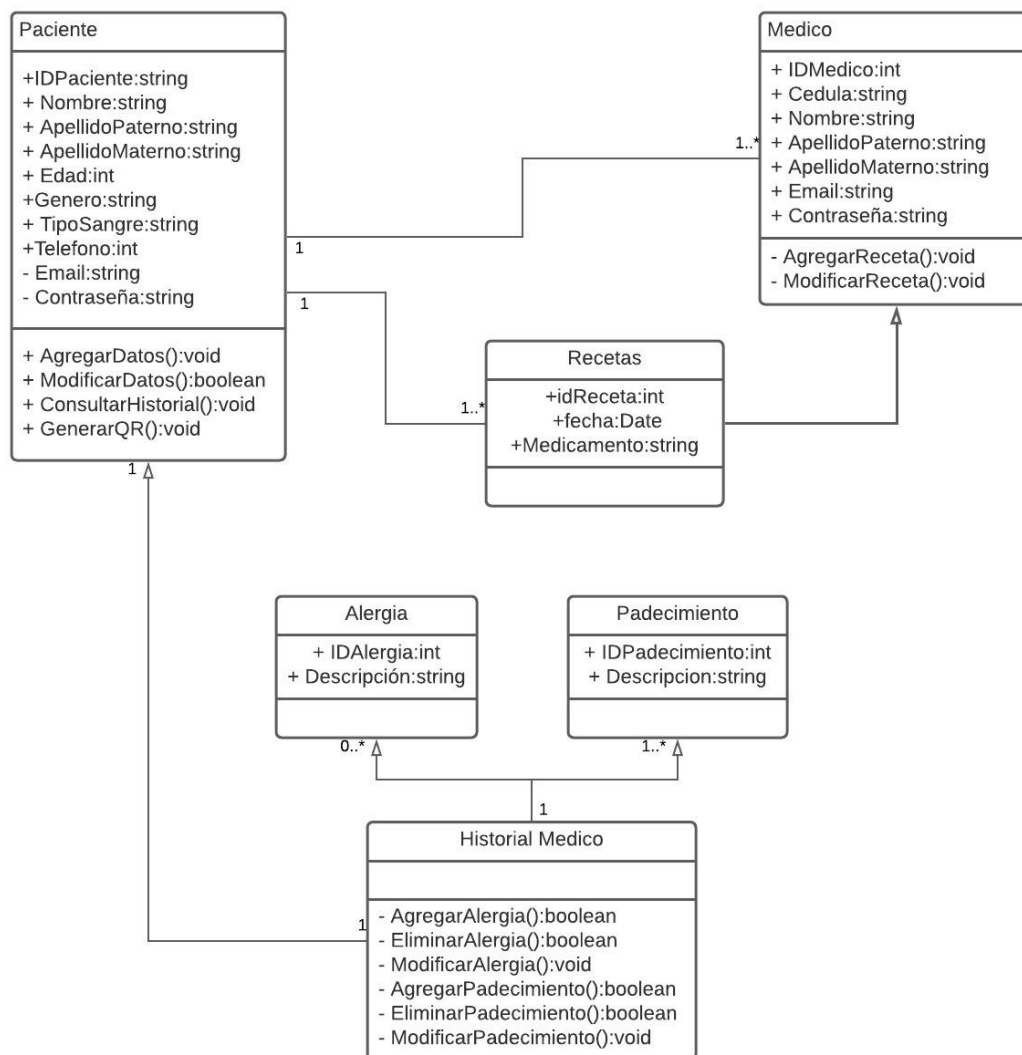


Imagen 5. Diagrama de clases

Para el diagrama de clases tenemos dos diferentes usuarios, uno de ellos es la clase Paciente, del cual se tienen los datos básicos de información y su tipo de sangre, para esta clase se podrán modificar y consultar estos datos, visualizar su historial médico y generar un código QR asociado a sus datos personales y algunos datos médicos. El otro tipo de usuario es la clase Médico, para esta clase se tienen los datos personales e información básica de la persona, esta clase podrá generar y modificar recetas a los pacientes.

La clase Recetas será utilizada para guardar las recetas de los pacientes, solo pueden ser generadas y/o modificadas por la clase Médico, está contendrá la fecha en que fue escrita y la descripción, y su relación con el Paciente será de un paciente tiene 0 o más recetas.

La clase Historial Médico será asociado a uno por paciente, esta clase está constituida por uno o más Padecimientos y 0 o más Alergias, así mismo mediante esta clase se permitirá modificar, añadir o eliminar padecimientos o alergias.

Por último, las clases de Alergia y Padecimiento solo contendrán su identificador y su descripción, pero dependen de la clase Historial Médico para ser creados o modificados, ya que dependen directamente del historial médico y este a su vez corresponde a un solo paciente, cada alergia o padecimiento creado corresponde a un solo paciente al cual estará asociado.

5.7.3. Diagrama de secuencias

Registro de usuario

En la secuencia “Registro de usuario” se muestra la interacción de un usuario no registrado, ya sea un paciente o un médico, con el formulario de registro, en donde se introducirán los datos para crear una cuenta, se validará que sean correctos, se mandará hacia la cuenta para que se haga el registro y se almacenen los datos, para finalmente notificar el registro al usuario.

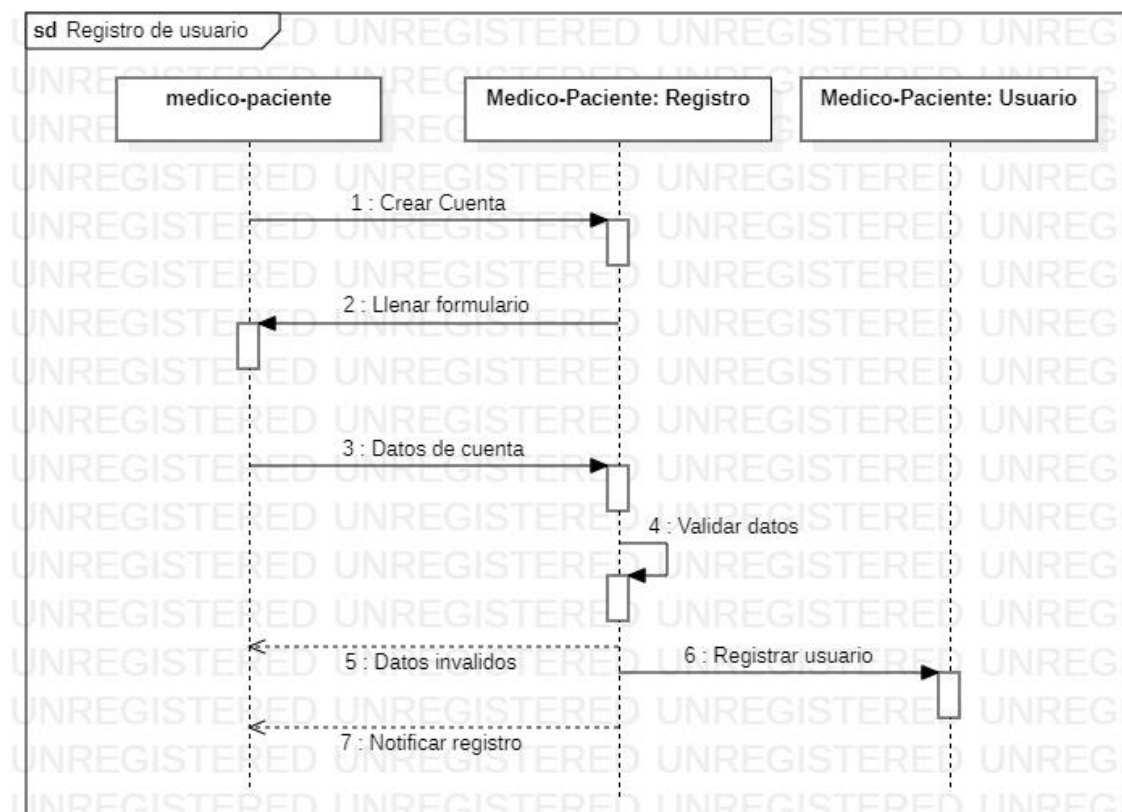


Imagen 6. Diagrama de secuencias-Registro de usuario

Inicio de sesión

En la secuencia “Inicio de sesión” se muestra la interacción del usuario, ya registrado, con el formulario de ingreso, para validar datos con ayuda de la cuenta, ya sea paciente o médico, para finalmente permitir el acceso al sistema.

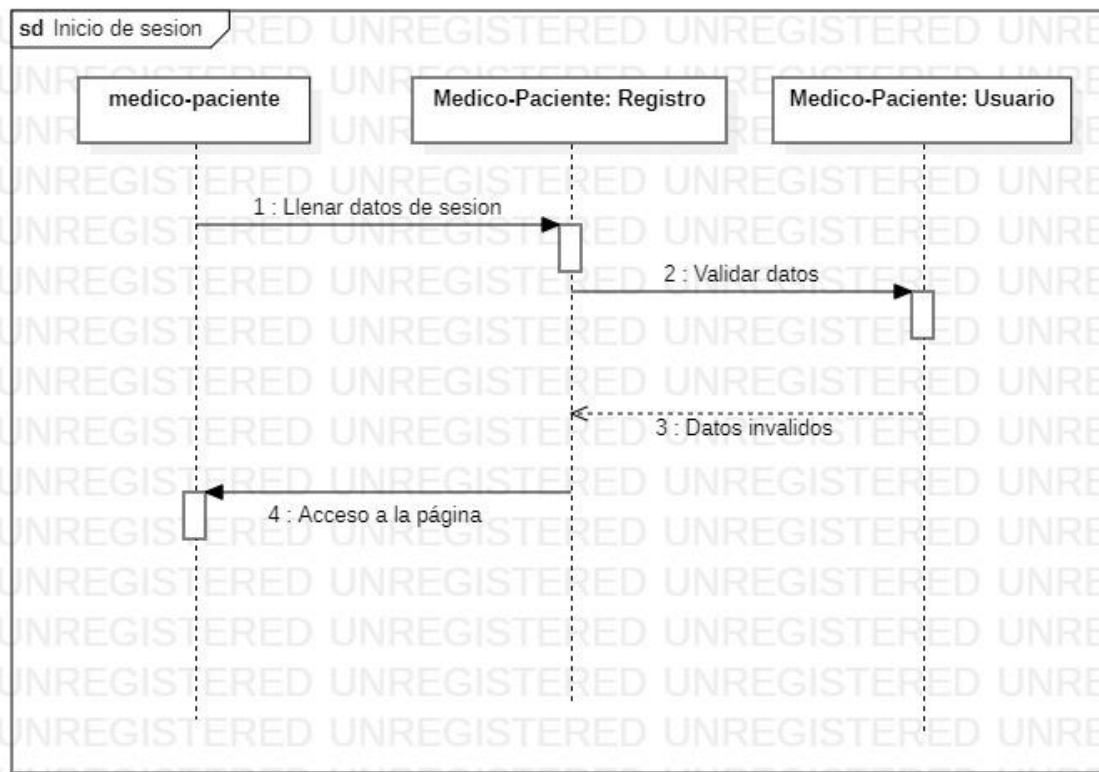


Imagen 7. Diagrama de secuencias-Inicio de sesión

Visualizar mediante código QR

En la secuencia “Visualizar mediante código QR” se muestra la interacción del usuario, con reporte, en donde se escanea el código qr, esto a su vez generará un reporte de registro, donde se almacena el historial médico, y finalmente se le muestra al usuario que lo solicitó mediante el código qr.

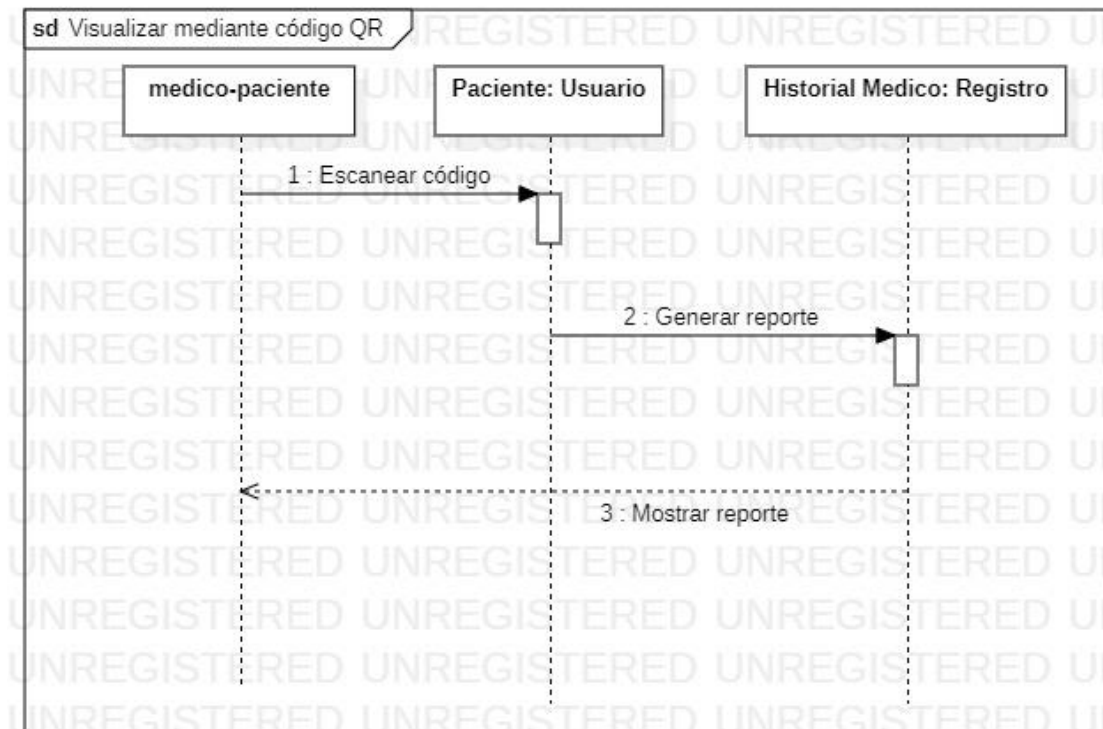


Imagen 8. Diagrama de secuencias-Visualizar mediante QR

Modificar registros de pacientes

En la secuencia “Modificar registros de pacientes” se muestra la interacción del usuario paciente, con el registro de pacientes, para poder modificar datos del historial o estudios médicos, y estos cambios se almacenarán con registro, del historial médico.

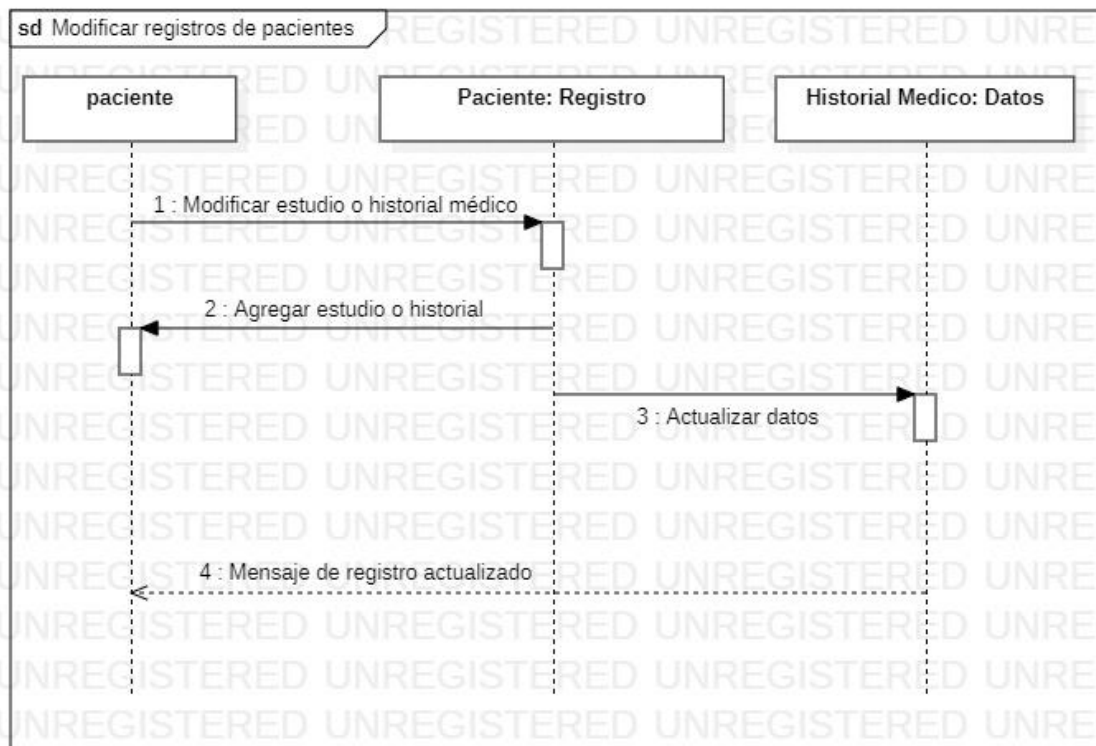


Imagen 9. Diagrama de secuencias-Modificar registros de pacientes

Modificar recetas médicas

En la secuencia “Modificar recetas médicas” se muestra la interacción del usuario médico con registro de recetas, esto para que el médico pueda agregar o modificar una receta médica al paciente, esto es almacenado con ayuda de registro de recetas, y se avisa al médico que el registro fue exitoso.

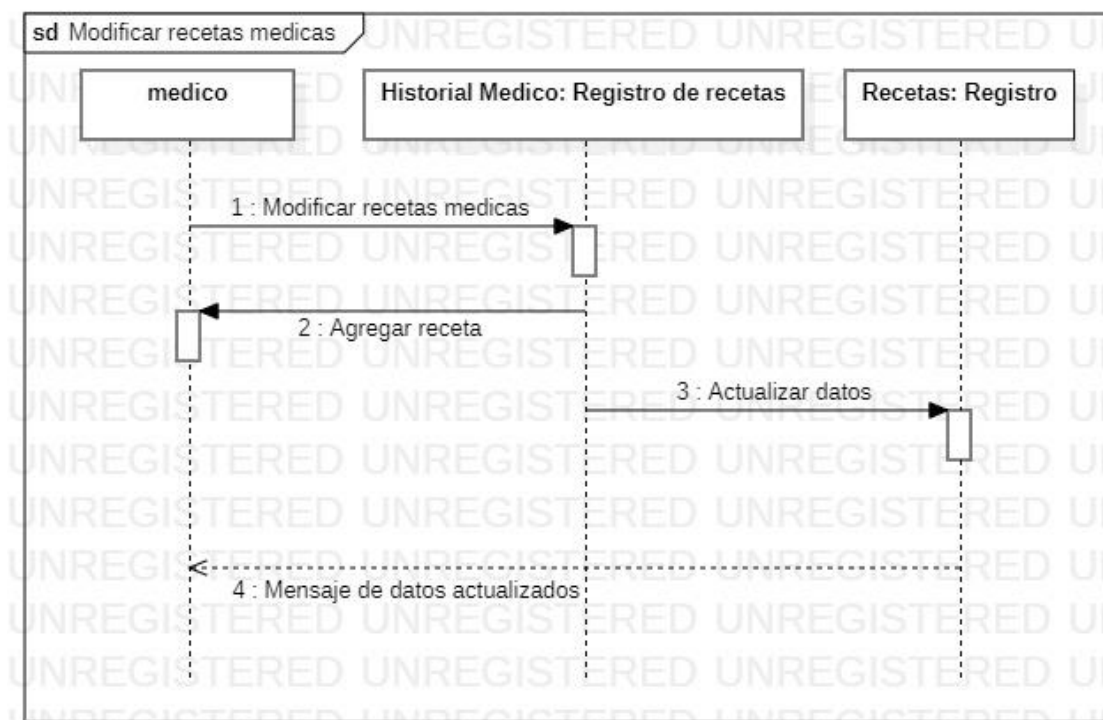


Imagen 10. Diagrama de secuencias-Modificar recetas médicas

5.7.4. Diagrama de actividades

Inicio de sesión

En el diagrama de inicio de sesión podemos observar las actividades necesarias para poder brindar el acceso al usuario desde que se ingresan los datos, hasta que se inicia la sesión.

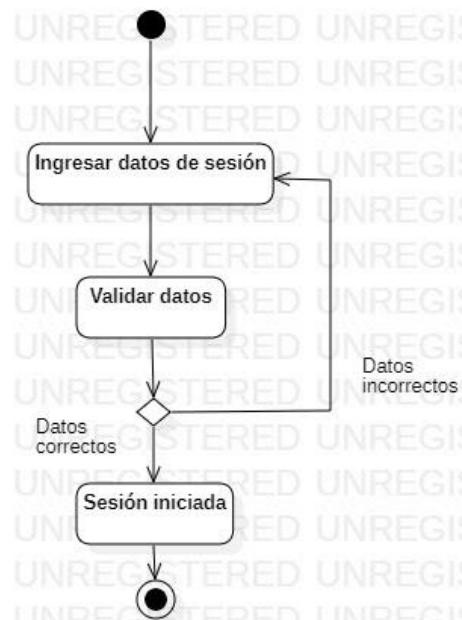


Imagen 11. Diagrama de actividades-Inicio de sesión

Modificar recetas del paciente

En el diagrama de modificar recetas del paciente, se muestran las actividades necesarias para que el médico responsable pueda modificar/agregar una receta médica al apartado del paciente.



Imagen 12. Diagrama de actividades-Modificar recetas de paciente

Modificar registro del paciente

En el diagrama de modificar registro del paciente, se busca mostrar las acciones y la toma de decisión que se tiene para agregar un estudio médico, o un historial, para posteriormente ser almacenados.

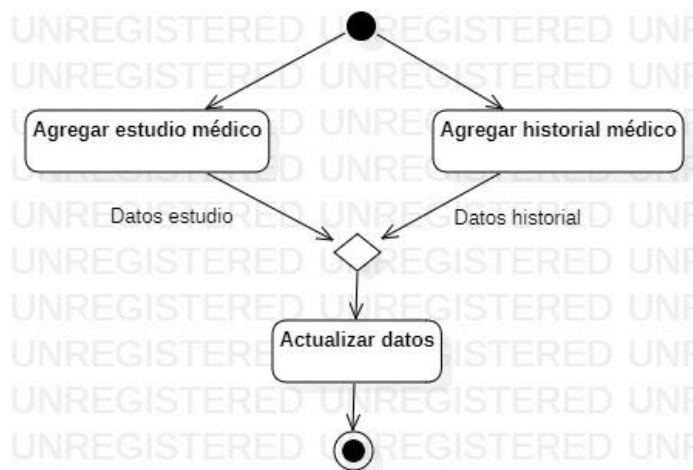


Imagen 13. Diagrama de actividades-Modificar registro del paciente

Registro de usuario

Finalmente, tenemos las actividades del registro de usuario, que debe ser realizado antes de un inicio de sesión, para almacenar los datos de casa usuario nuevo, mediante diferentes acciones y una decisión para validar los datos.

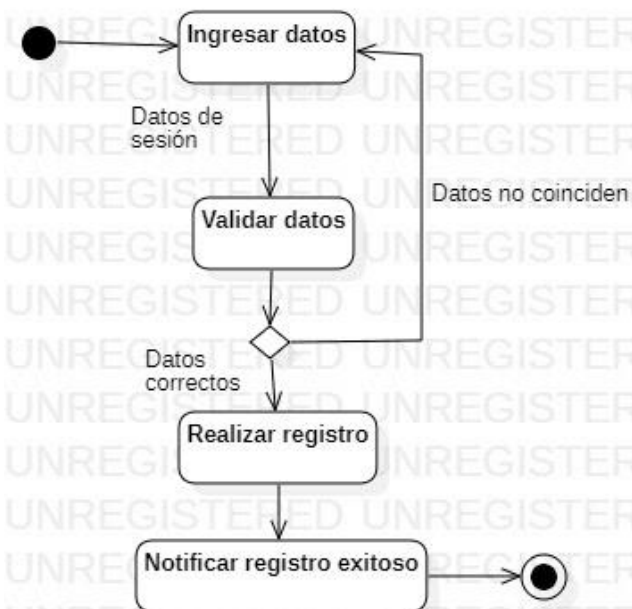


Imagen 14. Diagrama de actividades-Registro de usuario

5.7.5. Diagrama de estados

Validar datos de registro de usuario

En el diagrama de registro de usuario, se muestran los estados necesarios para validar los datos ingresados por el usuario, refiriéndose a validar que los datos coincidan o que no sea una cuenta ya existente, esto en unión a las acciones necesarias para crear la cuenta.

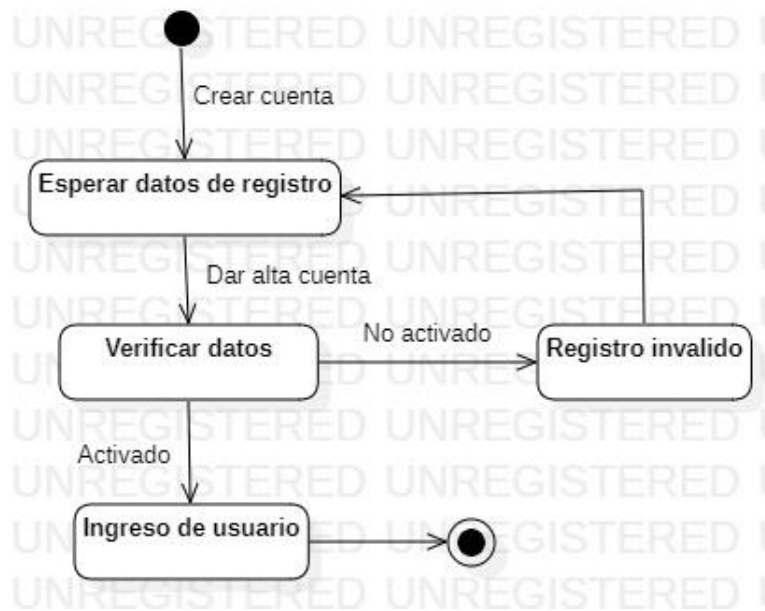


Imagen 15. Diagrama de estados-Registro de usuario

Validar datos de inicio de sesión

Así como se tiene un diagrama para los estados del registro de usuario, se obtuvo uno del inicio de sesión, que es bastante parecido a el registro, ya que se cuenta con estados parecidos, solo que, bajo un contexto diferente, ya que, en este caso ya se cuenta con una cuenta y se valida que exista una cuenta en la base de datos.

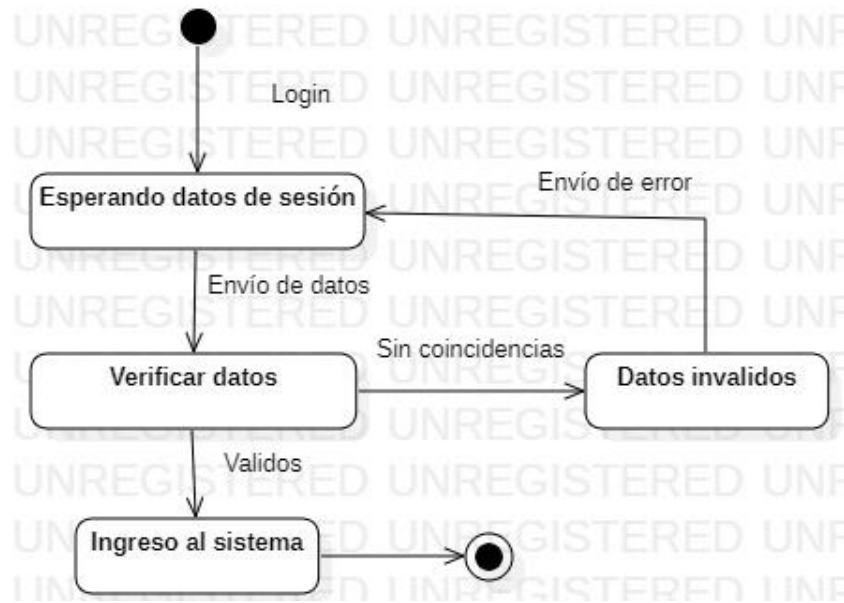


Imagen 16. Diagrama de estados-inicio de sesión

6. Desarrollo

6.1. Página principal de Health Keeper

La siguiente pantalla muestra la barra de navegación de la página principal, donde podemos observar los apartados que dicha página contiene, así como un botón para iniciar sesión o registrarse.

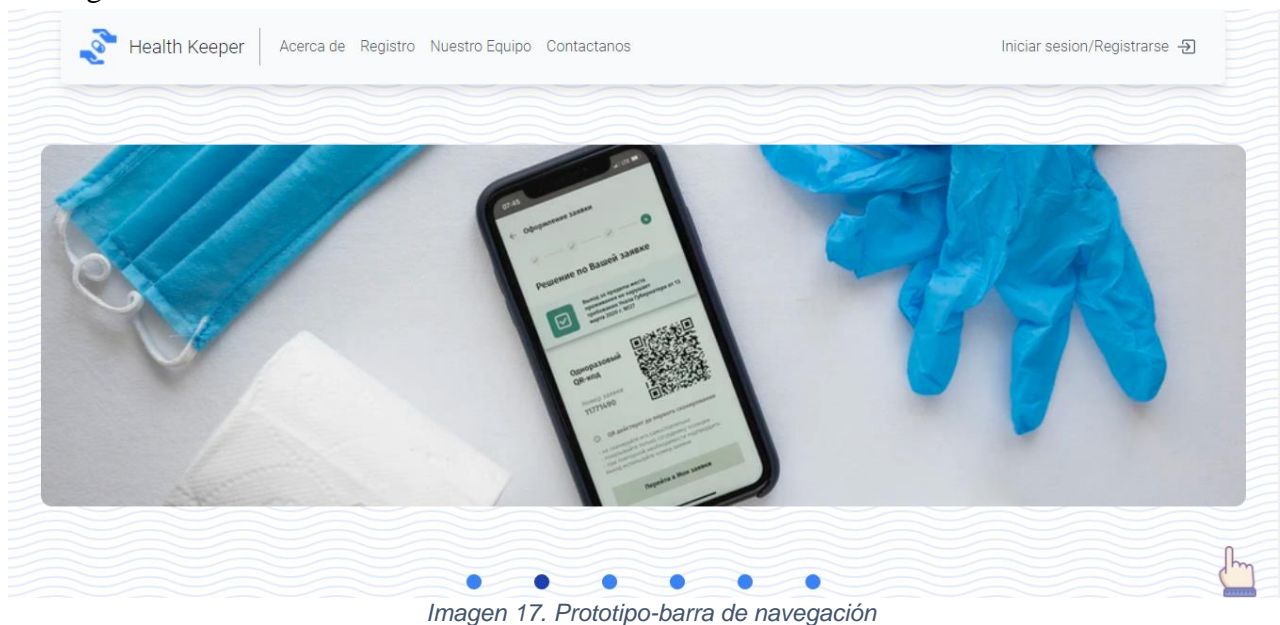


Imagen 17. Prototipo-barra de navegación

A continuación, mostramos el apartado de “Acerca de”, donde podemos encontrar una breve explicación acerca del Health Keeper.



Imagen 18. Prototipo-Acerca de

El siguiente apartado explica los pasos a seguir para registrarte dentro de Health Keeper.

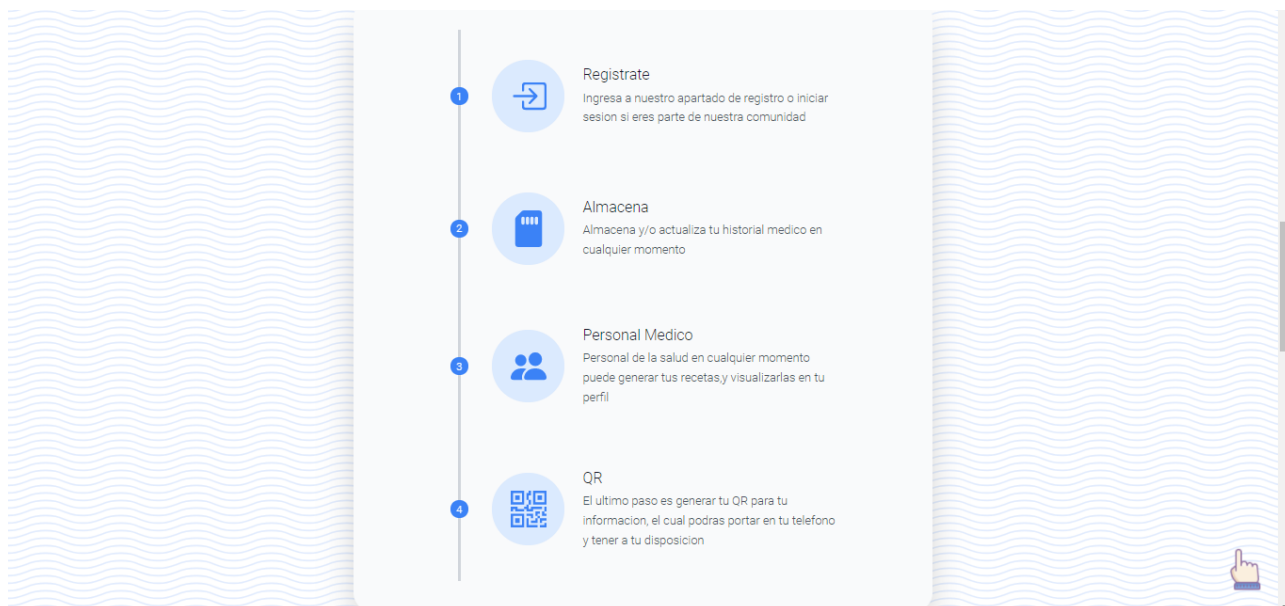


Imagen 19. Prototipo-Registro

A continuación, se encuentra una pequeña descripción del equipo encargado de desarrollar Health Keeper y su rol dentro del proyecto.

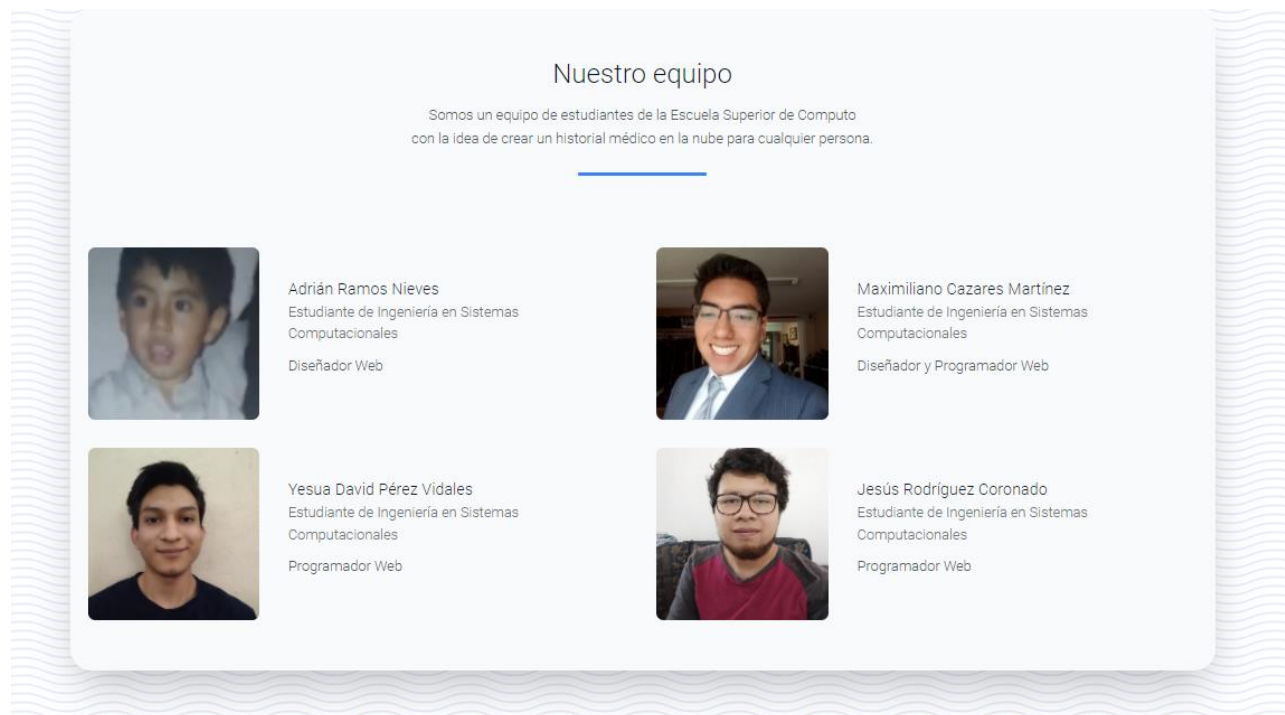


Imagen 20. Prototipo-Equipo desarrollador

El siguiente formulario es para enviar alguna duda, pregunta o sugerencia al equipo de Health Keeper.

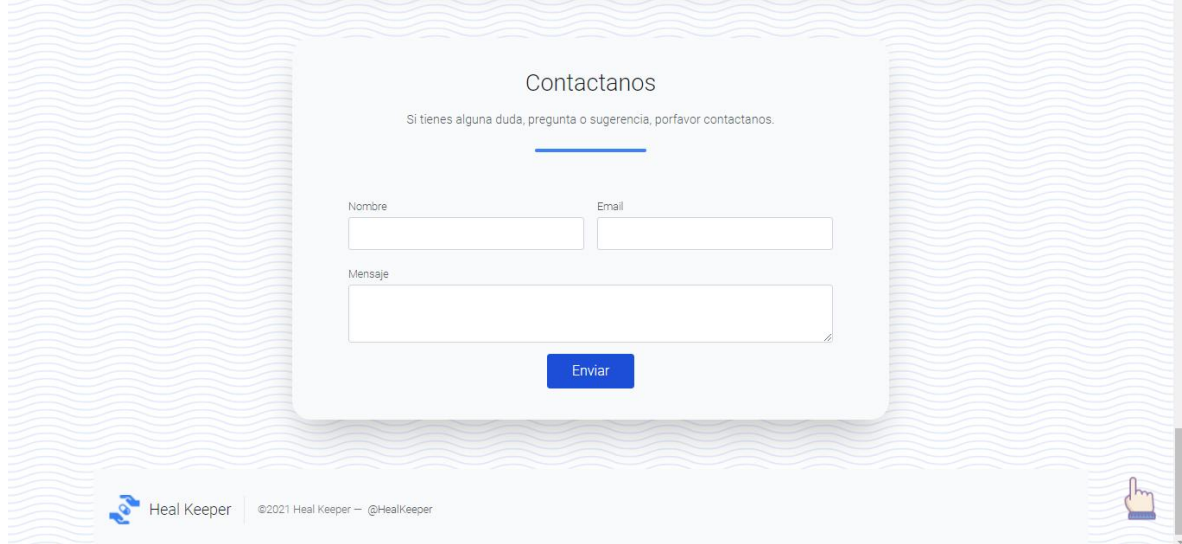
El prototipo muestra una interfaz web con un fondo de ondas azules. En el centro hay un formulario con el título "Contactanos" y el subtítulo "Si tienes alguna duda, pregunta o sugerencia, porfavor contactanos.". El formulario contiene tres campos de entrada: "Nombre", "Email" y "Mensaje". Debajo de los campos hay un botón azul que dice "Enviar". En la parte inferior de la pantalla, hay una barra de navegación con el logo de "Heal Keeper", el copyright "©2021 Heal Keeper - @HealKeeper" y un icono de un dedo que apunta hacia abajo.

Imagen 21. Prototipo-sección de dudas y sugerencias

6.2. Página de registro e inicio de sesión.

En la siguiente pantalla, se muestran dos formularios para ingresar a la aplicación o para registrarse, según sea el caso.

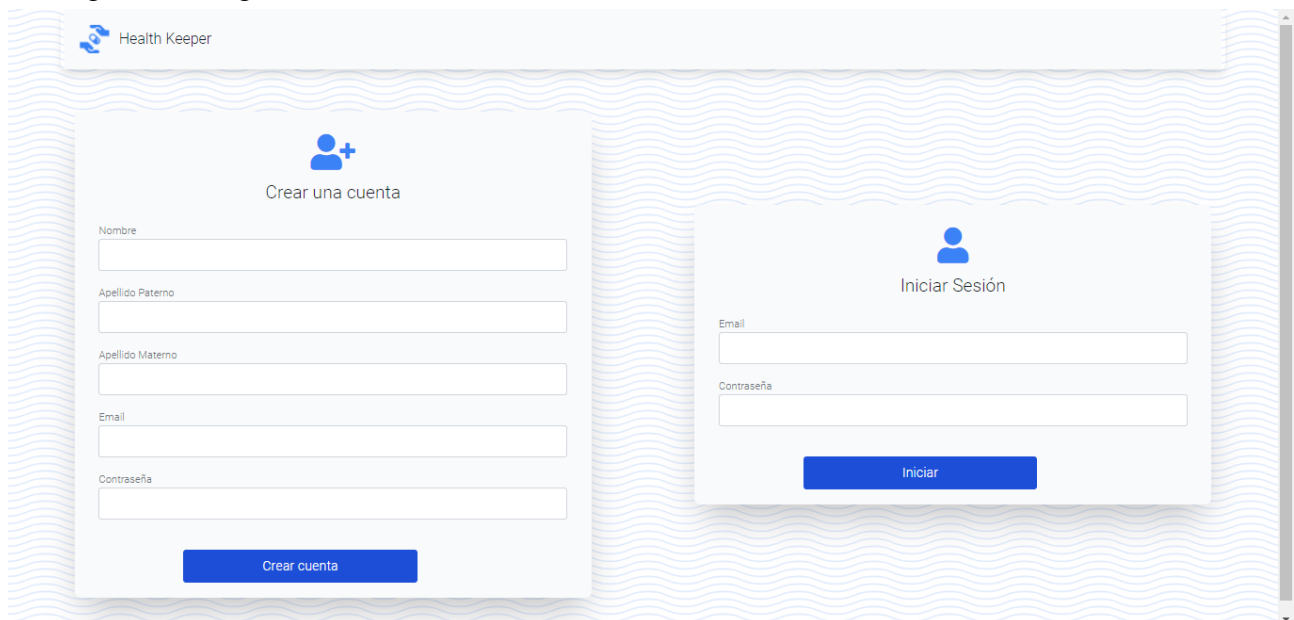
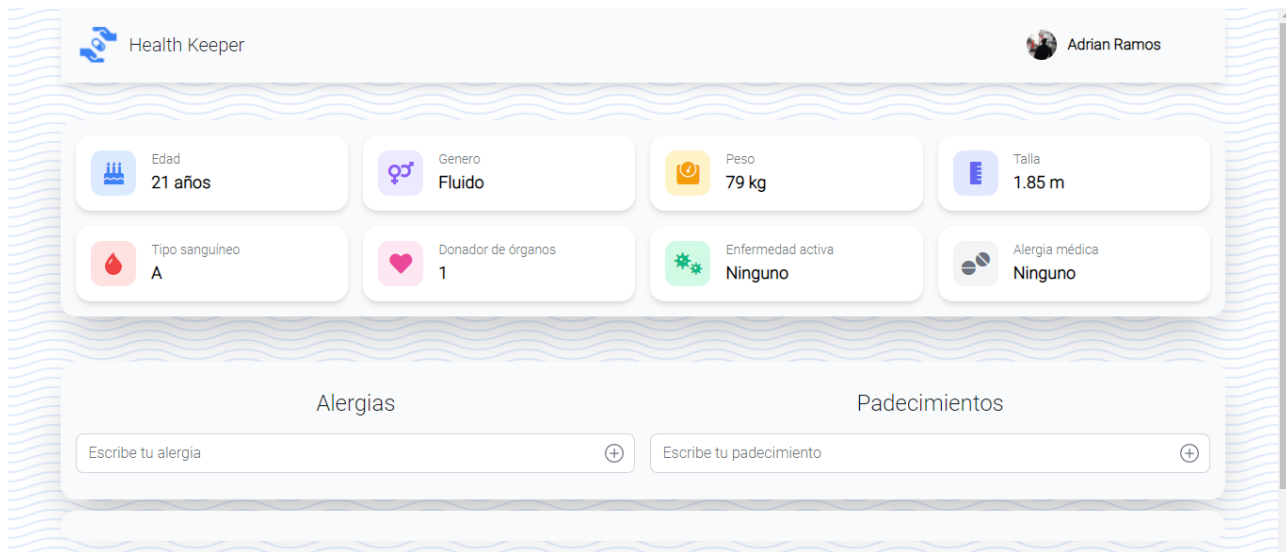
El prototipo muestra una interfaz web con un fondo de ondas azules. En la parte superior hay una barra de navegación con el logo de "Health Keeper". Hay dos formularios principales. El primero, a la izquierda, se titula "Crear una cuenta" y tiene campos para "Nombre", "Apellido Paterno", "Apellido Materno", "Email" y "Contraseña". Debajo de estos campos hay un botón azul que dice "Crear cuenta". El segundo formulario, a la derecha, se titula "Iniciar Sesión" y tiene campos para "Email" y "Contraseña". Debajo de estos campos hay un botón azul que dice "Iniciar".









Imagen 22. Prototipo-formularios de ingreso

6.3. Perfil del paciente

En el perfil del usuario, se pueden visualizar algunos datos importantes, así como las alergias, los padecimientos y recetas.



Health Keeper Adrian Ramos

 Edad 21 años	 Genero Fluido	 Peso 79 kg	 Talla 1.85 m
 Tipo sanguíneo A	 Donador de órganos 1	 Enfermedad activa Ninguno	 Alergia médica Ninguno

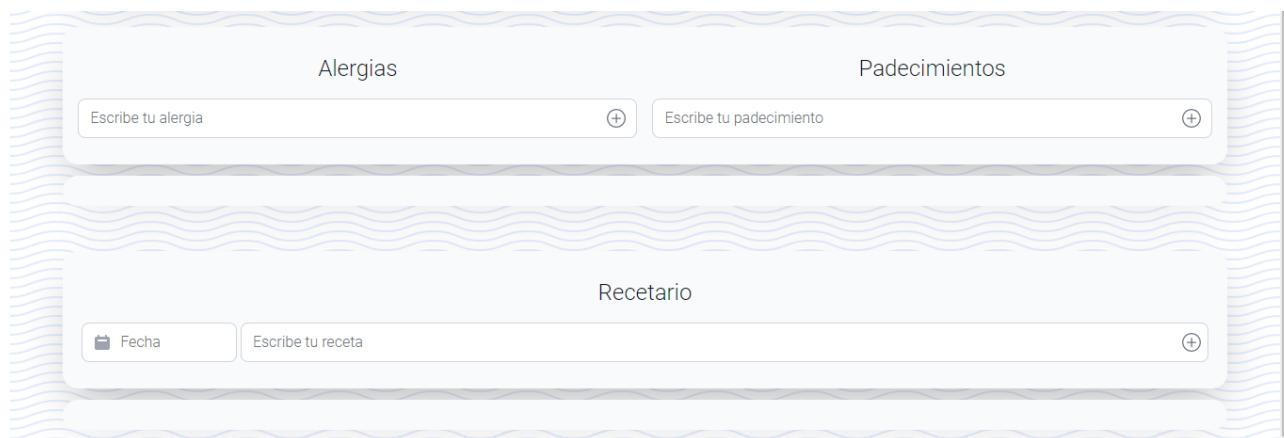
Alergias

Escribe tu alergia ⊕

Padecimientos

Escribe tu padecimiento ⊕

Imagen 23. Prototipo-Datos del paciente



Alergias

Escribe tu alergia ⊕

Padecimientos

Escribe tu padecimiento ⊕

Recetario

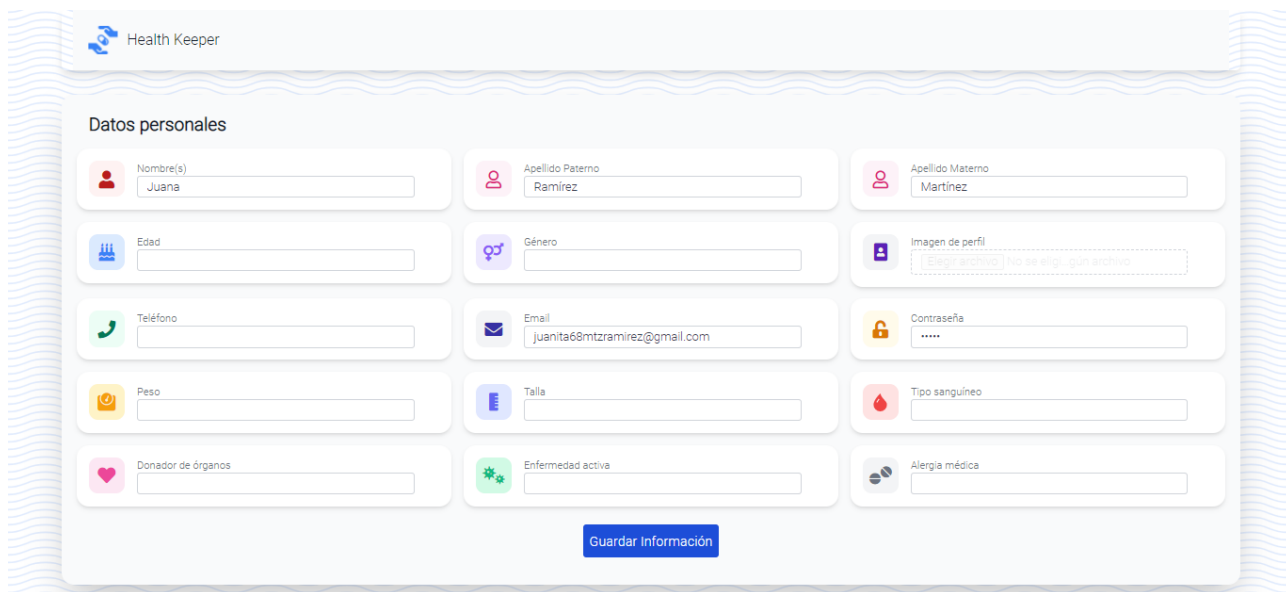
Fecha

Escribe tu receta ⊕

Imagen 24. Prototipo-Alergias, padecimientos y recetas del paciente.

6.4. Información del paciente.

En la siguiente página, se pueden modificar los datos personales del paciente, esta información se actualiza en la base de datos y siempre puede ser editable por el usuario.



The screenshot shows a web interface for 'Health Keeper' with a title bar and a decorative wavy border. The main section is titled 'Datos personales' and contains a grid of 12 input fields arranged in 4 rows and 3 columns. Each field has a corresponding icon on the left. The fields are: 'Nombre(s)' (Juana), 'Apellido Paterno' (Ramírez), 'Apellido Materno' (Martínez), 'Edad' (empty), 'Género' (empty), 'Imagen de perfil' (with a dashed box and text 'Click aquí para subir una imagen'), 'Teléfono' (empty), 'Email' (juanita68mtzramirez@gmail.com), 'Contraseña' (masked with dots), 'Peso' (empty), 'Talla' (empty), 'Tipo sanguíneo' (empty), 'Donador de órganos' (empty), 'Enfermedad activa' (empty), and 'Alergia médica' (empty). A blue 'Guardar Información' button is centered at the bottom of the form.

Icono	Nombre(s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
Persona	Juana	Ramírez	Martínez
Edad			
Género			
Imagen de perfil			Click aquí para subir una imagen
Teléfono			
Email		juanita68mtzramirez@gmail.com	
Contraseña			*****
Peso			
Talla			
Tipo sanguíneo			
Donador de órganos			
Enfermedad activa			
Alergia médica			

Guardar Información

Imagen 25. Datos personales del paciente

VII. Referencias

agendapro. (s.f.). *¡Simplifica tu gestión y comienza a disfrutar tu trabajo!* Obtenido de agendapro:

get.agendapro.com/software-historia-clinica-mx

clingot. (s.f.). *Tu historia clínica*. Obtenido de clingot: <https://clingot.com/>

medicospro. (s.f.). *¡A un click de tu doctor!* Obtenido de medicopro:

https://medicospro.com/?page_id=8614

Qualis Technologies. (s.f.). *Expediente Médico Avanzado de Qualis Technologies* . Obtenido de

qualistech: <https://qualistech.mx/ema.php>

VIII. Glosario

Código QR:	Es la evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional.
Historial médico:	Recopilación de información acerca de un paciente que se puede utilizar para comprender mejor cualquier problema de salud que pueda sufrir.
Receta médica:	Documento legal por medio del cual los médicos legalmente capacitados prescriben la medicación al paciente para su dispensación por parte del farmacéutico. Dicha prescripción es un proceso clínico individualizado y dinámico.

IX. Anexos

Cuestionario.

- 1) ¿Padece de alguna enfermedad o trastornó que necesite atención especializada?
- 2) ¿Sabe que medicamentos ha tomado hasta la fecha?
- 3) ¿Sabe que tipo de sangre tiene?
- 4) ¿Sabe donde contactar a su médico de cabecera?
- 5) ¿Tiene contactos de emergencia, en caso de necesitarlos?
- 6) ¿Recuerda cuándo fue la última vez que acudió al médico?
- 7) ¿Alguna vez ha olvidado su próxima cita al médico?
- 8) ¿Alguna vez ha olvidado algún dato médico importante?
- 9) ¿Le gustaría tener sus estudios médicos y recetas siempre a la mano?
- 10) ¿Encuentra útil contar con una aplicación que tenga toda su información médica disponible en cualquier momento?

Diagrama de contexto

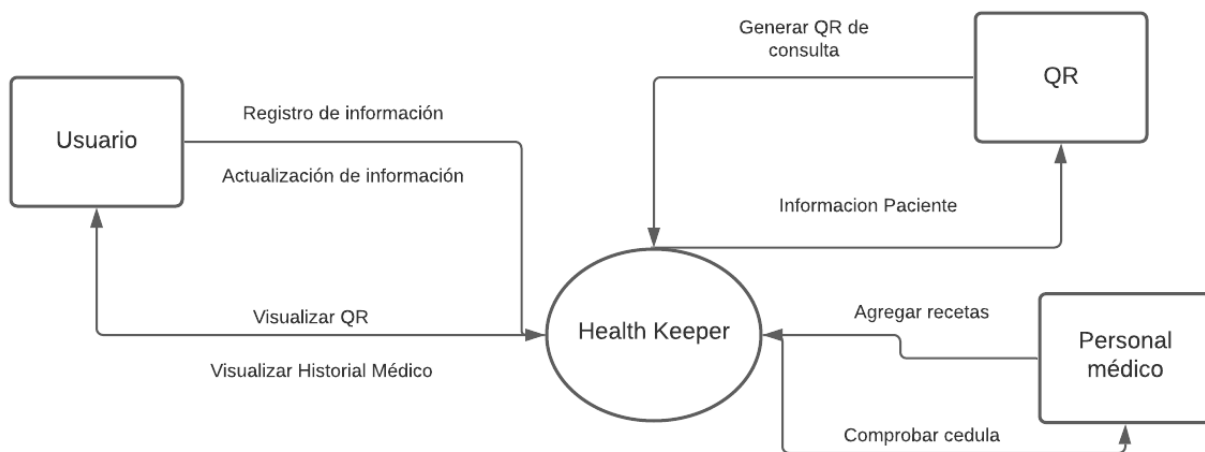


Imagen 26. Diagrama de contexto

Diagrama Cero

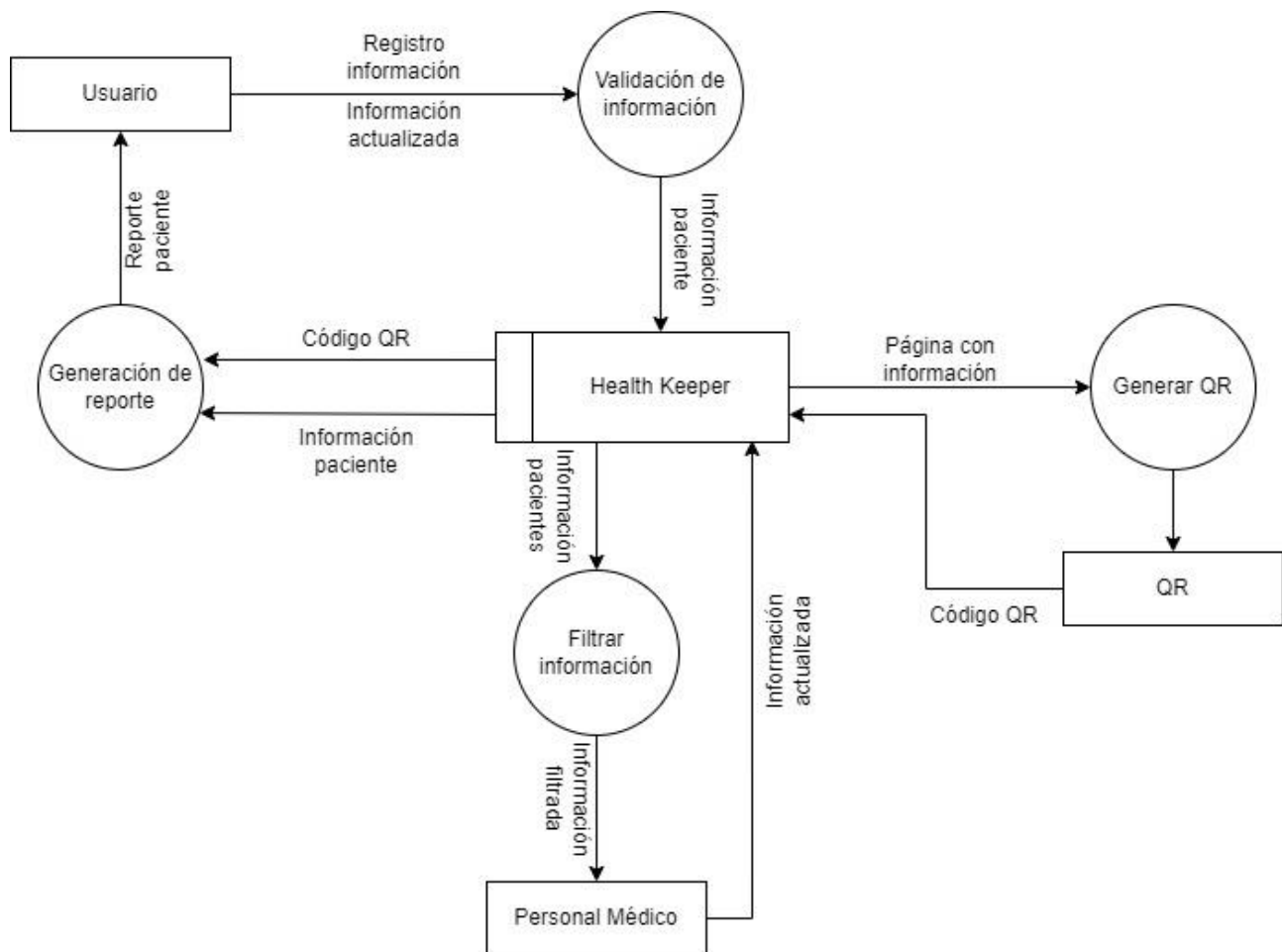


Imagen 27. Diagrama cero