

Healthy Medications: Geolocalización de medicamentos en Teusaquillo.

Ana Maria González Herrera, Andrés Felipe Maldonado Bolaños, Daniel Dario Herrera Macias y

Diego Felipe Vallejo Mora

Ingeniería de Sistemas, Fundación Universitaria Compensar

Proyecto fin de grado

Sandra Consuelo Briceño López

2024



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen

Healthy Medications busca resolver el problema identificado, donde los usuarios no tienen un acceso fácil a la información de medicamentos y la identificación a las droguerías más cercana a sus domicilios. Se dio solución a través del desarrollo del prototipo web, mediante la geolocalización que utiliza la API Key de Google Cloud. Para lograr esto, se llevó a cabo la metodología de las cinco fases que incluye, identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, en la segunda fase el análisis de los datos obtenidos para dar paso a la tercera etapa, en donde se trabajó el diseño del sistema basándose en mockups, diagramas de casos de uso y de secuencias, como penúltima etapa el desarrollo e implementación con tecnologías cloud (Firebase - Api Google Cloud), y por último la conclusión busca evidenciar el éxito del prototipo web.

Durante el diseño del prototipo se tuvo en cuenta la teoría del color tomando como base los tonos de cian y verde claro reflejando estabilidad y salud. Por otra parte, este proyecto tiene como alcance diez droguerías en la localidad de Teusaquillo con un mínimo de ocho medicamentos; Además el diseño web es responsive permitiendo adaptarse a varios dispositivos logrando un mayor alcance al usuario final.

En este contexto, se analizaron los resultados obtenidos durante la implementación del prototipo, en donde el sistema demostró ser efectivo en la geolocalización de estos medicamentos, facilitando a los usuarios encontrar la droguería más cercana con disponibilidad del medicamento buscado.

Palabras clave: Prototipo Web; Farmacéutica; Cloud; Geolocalización

Contenido

Resumen 2

Tabla de figuras 6

Listado de Tablas 8

Primer Capítulo: Introducción y Contexto 9

Introducción 9

Planteamiento del Problema 10

Pregunta Problema 10

Justificación 11

Antecedentes 12

Objetivo General 13

Objetivos Específicos: 13

Segundo Capítulo: Marco Teórico y Estado del Arte 14

Estado del Arte 14

Análisis del Contexto 14

Beneficiarios 14

Alcance 15

Limitantes 15

Marco Teórico 16

Marco teórico referencial 16

Marco teórico conceptual 17

Tercer Capítulo: Metodología y Desarrollo del Sistema 19

Impacto Social & Valor Agregado 19

Proyectos en Colombia: 20

Proyecto en otro país: 21

Método 22

Metodología de la Investigación Enfoque de las Cinco Fases 22

Identificación de Necesidades y Requerimientos 22

Análisis 22

Diseño del Sistema 23

Desarrollo e Implementación 23

Conclusión 23

Población y muestras 23

Hipótesis 24

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 24

Metodologías de Desarrollo 24

Tratamiento de Datos 25

Análisis Datos 25

Requerimientos Funcionales y No Funcionales 26

Diagrama de Caso de Uso 39

Diagrama de Caso de Uso 40

Diagrama de Secuencias 44

Diagrama de Clases UML 46

Modelo Base de Datos NoSQL 47

Arquitectura 48

Mockup 49

Cuarto Capítulo: Resultados, Evaluación de Impacto y Conclusiones 53

Desarrollo 53

Conexión y funcionamiento de la API de Geolocalización 54

Pruebas Unitarias 55

Funcionalidades 57

Conclusión 65

Referencias 66

Anexos 71

Tabla de figuras

Figura 1 ..... *20*

Figura 2 ..... *21*

Figura 3 ..... *39*

Figura 4 ..... *44*

Figura 5 ..... *45*

Figura 6 ..... *46*

Figura 7 ..... *47*

Figura 8 ..... *50*

Figura 9 ..... *51*

Figura 10 ..... *51*

Figura 11 ..... *52*

Figura 12 ..... *53*

Figura 13 ..... *53*

Figura 14 ..... *55*

Figura 15 ..... *55*

Figura 16 ..... *56*

Figura 17 ..... *56*

Figura 18 ..... *57*

Figura 19 ..... *57*

Figura 20 ..... *58*

Figura 21 ..... *58*

Figura 22 ..... *59*

Figura 23 ..... *59*

Figura 24 ..... *60*

Figura 25 ..... *60*

Figura 26 ..... *61*

Figura 27 ..... *61*

Figura 28 ..... *62*

Figura 29 ..... *63*

Figura 30 ..... *63*

Figura 31 ..... *64*

Figura 32 ..... *71*

Figura 33 ..... *71*

Figura 34 ..... *72*

Figura 35 ..... *72*

Figura 36 ..... *73*

Figura 37 ..... *73*

Figura 38 ..... *73*

Figura 39 ..... *74*

Figura 40 ..... *75*

Figura 41 ..... *76*

Figura 42 ..... *76*

Figura 43 ..... *77*

Figura 44 ..... *77*

Figura 45 ..... *78*

Figura 46 ..... *78*

Figura 47 ..... *79*

Figura 48 ..... *80*

Figura 49 ..... *80*

Figura 50 ..... *81*

Figura 51 ..... *81*

Figura 52 ..... *82*

Figura 53 ..... *82*

Listado de Tablas

Tabla 1 ..... *26*

Tabla 2 ..... *27*

Tabla 3 ..... *27*

Tabla 4 ..... *27*

Tabla 5 - *RF 1* *28*

Tabla 6 - *RF02* *29*

Tabla 7 - *RF03* *30*

Tabla 8 - *RF04* *31*

Tabla 9 - *RF05* *32*

Tabla 10 - *RNF01* *33*

Tabla 11- *RNF02* *34*

Tabla 12 - *RNF03* *35*

Tabla 13 - *RNF04* *36*

Tabla 14 - *RF06* *37*

Tabla 15 - *RF07* *38*

Tabla 16 - *Caso de Uso 1* *40*

Tabla 17 - *Caso de Uso 2* *41*

Tabla 18 - *Caso de Uso 3* *42*

Tabla 19 - *Caso de Uso 4* *43*

Primer Capítulo: Introducción y Contexto

Introducción

Inicialmente se identificó una necesidad de los usuarios, al no tener acceso fácil a la localización de los medicamentos y la identificación de las droguerías más cercanas a sus domicilios; por lo tanto, se desarrolló un prototipo web que permite la búsqueda de medicamentos por medio de geolocalización en las droguerías más cercanas en la localidad de Teusaquillo, Bogotá – Colombia. En donde utiliza los servicios de una API de Google para hacer uso de la geolocalización y a través de una base de datos las características de los medicamentos. Abarca en detalle una metodología que se divide en cinco etapas importantes: identificación de necesidades y requerimientos, Análisis, diseño del sistema, Desarrollo e implementación del prototipo y conclusión.

Se llevó a cabo una encuesta en donde se consultó a las personas sobre la facilidad de acceso a la información de medicamentos y cómo localizarlos. De acuerdo con el estudio realizado, se observó que la mayoría de la población de la localidad de Teusaquillo encuestada encuentra dificultades para ver la disponibilidad de los medicamentos, ubicación en las droguerías cercanas, indicaciones de uso, precios y posibles efectos secundarios.

De acuerdo con este análisis se planteó la siguiente pregunta: ¿Cómo dar respuesta a la necesidad de los usuarios, de no tener un acceso fácil a la información que identifiquen la localización de medicamentos y droguerías más cercanas a sus domicilios? Healthy Medications soluciona este problema a través de la geolocalización teniendo en cuenta la disponibilidad de medicamentos en las droguerías de la zona estipulada más cercanas a la ubicación del usuario.

Planteamiento del Problema

Se evidencio que los usuarios no tienen un acceso fácil a la geolocalización de los medicamentos y la identificación de las droguerías cercanas a sus domicilios. Esto se debe a la falta de un sistema centralizado que permita a los usuarios consultar de manera eficiente la disponibilidad de medicamentos y su localización exacta en las droguerías de su área.

Pregunta Problema

¿Cómo dar respuesta a la necesidad de los usuarios, de no tener un acceso fácil a la información que identifiquen la localización de medicamentos y droguerías más cercanas a sus domicilios?

Justificación

Teniendo en cuenta los encuestados de la localidad de Teusaquillo, Bogotá Colombia presentan una problemática relacionada a la accesibilidad y centralización de datos. Los sistemas que actualmente usan los encuestados aseguran que a menudo dispersan la información, dificultando el acceso a los medicamentos basándose en su ubicación. Healthy Medications se justifica en la necesidad de un prototipo web centralizado que utilice tecnologías cloud avanzadas para mejorar el acceso y la gestión de la búsqueda de los medicamentos en Teusaquillo. La implementación de un sistema de geolocalización permitirá a los usuarios identificar rápidamente la disponibilidad de medicamentos en las droguerías cercanas a sus domicilios.

Prototipos similares en otros contextos globales han demostrado ser efectivos para mejorar la accesibilidad y la calidad de la información disponible para los usuarios. En Teusaquillo, la integración de estos sistemas puede contribuir a mejorar la gestión farmacéutica.

Además, el proyecto beneficiará a farmacias y a la población en general, al proporcionar una herramienta que centraliza y facilita el acceso a información actualizada sobre medicamentos. Esto ayuda a los usuarios a encontrar medicamentos disponibles en las droguerías cercanas; por esta razón Healthy Medications es una propuesta viable y necesaria para abordar las deficiencias actuales identificadas en los resultados de las encuestas, en la búsqueda de medicamentos en Teusaquillo, Bogotá.

Antecedentes

Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias, este proyecto representó esfuerzos dirigidos hacia la implementación de un sistema de información orientado a los medicamentos y farmacias en Colombia. El enfoque principal de esta iniciativa fue el desarrollo de una plataforma web diseñada específicamente para el control de inventarios en las farmacias del país (Parra,2020).

El propósito fundamental de este proyecto fue abordar las necesidades de gestión y organización que enfrentan las farmacias colombianas en relación con sus medicamentos. La plataforma web desarrollada tenía como objetivo principal facilitar la gestión eficiente de los medicamentos, permitiendo a los farmacéuticos llevar un control detallado de sus existencias y optimizar los procesos de búsqueda y acceso a la información relevante. (Parra,2020)

Un Segundo proyecto realizado por la universidad Cooperativa de Colombia se centró en la implementación de un sistema de base de datos para la farmacia Opti, con el objetivo de optimizar el tiempo. Este sistema fue diseñado para gestionar eficientemente los medicamentos manejados por estas farmacias, ofreciendo funciones que permiten visualizar inventarios, costos, tipos de medicamentos, fechas de caducidad, riesgos, entre otros aspectos relevantes (Amaya & Zamora, 2022).

El enfoque principal de este proyecto fue dirigido hacia el usuario final, con el propósito de simplificar los trámites relacionados, como las compras de medicamentos (Amaya & Zamora, 2022).

Al concentrarse en la optimización del tiempo y la facilitación de procesos para los usuarios finales, esta iniciativa representa un paso significativo hacia la mejora de la eficiencia en la gestión de farmacias, promoviendo un enfoque centrado en las necesidades y comodidades del cliente. (Amaya & Zamora, 2022)

Objetivo General

Desarrollar un prototipo web que permita la búsqueda de medicamentos por medio de un sistema de geolocalización, en las droguerías más cercanas al usuario en la localidad de Teusaquillo, Bogotá – Colombia. Utilizando la API Key de Google Cloud.

Objetivos Específicos:

- Realizar el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales sustentado en documentos técnicos, fundamento teórico, encuestas, análisis y resultados para el desarrollo prototipo web.
- Diseñar la estructura del prototipo web, mediante la creación de modelos, mockup, uml, diagramas de caso de uso, de clases, y de secuencias.
- Implementar el prototipo web, bajo pruebas unitarias del desarrollo en el frontend

Segundo Capítulo: Marco Teórico y Estado del Arte

Estado del Arte

En Colombia se han realizado esfuerzos individuales para mejorar la gestión de información farmacéutica, pero estos esfuerzos no han sido suficientes para abordar la complejidad del problema. Los proyectos como el dirigido por Juan Parra en la Universidad Católica de Colombia y el desarrollo de un sistema de base de datos para la farmacia Opti enfatizan la necesidad de soluciones tecnológicas, sin embargo, carecen de un enfoque unificado que incluya la amplia gama de medicamentos y sus especificaciones. Esta información se explica de manera más detallada en la ficha anteproyecto.

Análisis del Contexto

La digitalización y la demanda creciente de servicios de salud en línea, acelerados por la pandemia de COVID-19, hacen aún más evidente la necesidad de un sistema de información centralizado. Este proyecto no solo soluciona un problema de acceso a la información farmacéutica, sino que también se alinea con las tendencias globales de digitalización en salud, proponiendo una solución innovadora que facilitará la localización de medicamentos, mejorará la gestión de inventarios y contribuirá a la salud pública en Colombia.

Beneficiarios

Los principales destinatarios de "Healthy Medications" en Colombia son las farmacias, los profesionales de la salud y la población en general, el proyecto promueve un uso más seguro y efectivo de medicamentos al centralizar y facilitar el acceso a información actualizada sobre ellos, contribuyendo a la prevención de la automedicación y los riesgos asociados con ella, y apoyando a las entidades de salud en la toma de decisiones basadas en datos confiables.

Alcance

- Se registrarán 10 droguerías de la localidad de Teusaquillo (Droguería FARMALITE, Droguería Farmacéuticos MH, Droguería Galerias,Super drogueria la popular, Drogueria Mae, Droguerias Colombia Farma, mundofarma, DROGUERÍA NUEVA ARLEQUIN, Drogueria Pharmagan, Farmacenter Farmaya).
- Registro de un mínimo de 8 medicamentos en cada droguería con sus cuatro categorías (analgésicos, antipiréticos, vitaminas, antioxidantes).
- Desarrollo de un software web funcional donde se podrá buscar los medicamentos cercanos al usuario.
- Implementación de una API generada en Google Cloud para habilitar los servicios de geolocalización a través de la integración de react-google.maps.
- Diseño web adaptable en todos los siguientes dispositivos: (Samsung Galaxy S8+, dimensiones: 360 x 740 pixeles, iPhone 14 Pro-Max, dimensiones: 430 x 932 pixeles, Galaxy Fold, Dimensiones: 280 x 653 pixeles, Dimensiones: 717 x 512 pixeles, Samsung Galaxy A51/71, dimensiones: 412 x 914 pixeles, iPhone SE, dimensiones: 375 x 667 pixeles).
- Al ser un software web en fase de prototipo, los medicamentos se agregan de manera manual. Si se expandiera la implementación a nivel nacional, el proyecto necesitaría desarrollar una API que se conecte directamente con las bases de datos de las droguerías.

Limitantes

- Si se supera alguna de las siguientes operaciones en firebase por día, se inhabilita los siguientes servicios (Escritura 20k, Lectura 50k, Eliminación 20k).
- La prueba gratuita de Maps JavaScript API se vence el 18 de junio 2024, pasado este tiempo los servicios se inhabilitan.
- Presupuesto de 300USD de la prueba gratuita Maps JavaScript API durante el periodo de prueba, pasado este presupuesto los servicios se inhabilitan.

Marco Teórico

Marco teórico referencial

Desafíos de la Información Farmacéutica en Colombia: Según Sabogal ML y Tucker EL (2022), Colombia enfrenta importantes desafíos relacionados con la escasez de medicamentos y la dificultad para acceder a información confiable, lo que afecta la salud pública y la toma de decisiones clínicas efectivas.

Acceso a Medicamentos y Sistemas de Salud: Ozawa et al. (2019) destacan la importancia de integrar sistemas de información sólidos para mejorar el acceso a medicamentos en países de ingresos bajos y medios, destacando la necesidad de sistemas centralizados como el propuesto en este proyecto.

Errores de Medicación en Colombia: Un estudio de Enrique J. et al. (2015) aborda el problema de los errores de medicación en Colombia y destaca la importancia de establecer sistemas de información que faciliten una mejor gestión y vigilancia de los medicamentos.

Gestión Farmacéutica y Tecnología: Según la investigación de Parra en la Universidad Católica de Colombia de 2020, las iniciativas tecnológicas pueden mejorar la gestión farmacéutica, apoyando la necesidad de sistemas para optimizar el control de inventarios y la disponibilidad de medicamentos.

Impacto de la automedicación: Según un informe de la Universidad Nacional de Colombia (2021), la automedicación es un problema creciente en Colombia, lo que demuestra la necesidad de mejorar el acceso a información farmacéutica precisa y actualizada para evitar riesgos para la salud.

El proyecto de Esquivel y Zamora de la Universidad Cooperativa de Colombia (2022) muestra cómo la implementación de sistemas de base de datos en farmacias puede optimizar procesos y mejorar la atención al cliente, reforzando la viabilidad y el impacto positivo de soluciones tecnológicas.

Regulación y Política Farmacéutica: Investigaciones como la de Mision-Salud (2022) enfatizan la importancia de la regulación y la política farmacéutica en el acceso a medicamentos, lo que justifica la necesidad de sistemas de información centralizados que respalden la implementación efectiva de políticas.

Tendencias Globales y Digitalización en Salud: La digitalización del sector salud se ha acelerado debido a la pandemia de COVID-19, que buscan integrar tecnologías avanzadas para mejorar la gestión de datos farmacéuticos y el acceso a medicamentos, son especialmente relevantes.

Marco teórico conceptual

Para el marco teórico conceptual de este proyecto, se deben considerar los siguientes aspectos:

Sistemas de Información en Salud: Los sistemas de información para la salud son un método de gestión de sistemas que interactúan con datos abiertos de varias fuentes y se utilizan éticamente para generar información estratégica en beneficio de la salud pública utilizando herramientas TIC efectivas (OPS, marzo 2024).

Geolocalización: Es un término utilizado para describir la capacidad de detectar y registrar los lugares donde los usuarios se encuentran y utilizar dicha información para mejorar el servicio que brinda un sitio web (Armetrics, enero 2020).

Aplicaciones y Beneficios: La geolocalización es esencial para servicios basados en la ubicación como mapas en tiempo real, personalización de contenidos y publicidad dirigida, así como la seguridad de las transacciones móviles y la sincronización de dispositivos a través de varias plataformas (Isaca, 2019).

Innovaciones Tecnológicas en Geolocalización: Los métodos basados en mediciones, como los que utilizan redes neuronales para la geolocalización IP, están avanzando para proporcionar resultados más precisos, aunque presentan desafíos debido a la complejidad de los datos de la red y la variabilidad del entorno de la red (Ar5iv, 2023).

Gestión de Inventarios Farmacéuticos: Consiste en realizar un seguimiento detallado de los medicamentos disponibles, incluido el nombre, el lote, la fecha de vencimiento y la cantidad disponibles. Es fundamental asegurarse de que los medicamentos estén en buenas condiciones, no estén vencidos y cumplan con los requisitos legales (Guirados, mayo 2023).

Automatización y Digitalización en Farmacias: En la industria farmacéutica, la digitalización se refiere a la integración y utilización de tecnologías, herramientas y estrategias digitales para transformar y optimizar varios aspectos de las operaciones, procesos y servicios de la empresa. Implementa soluciones digitales para mejorar la eficiencia, la toma de decisiones, los flujos de trabajo y la atención al paciente (Richard Raven, mayo 2023).

Tercer Capítulo: Metodología y Desarrollo del Sistema

Impacto Social & Valor Agregado

El proyecto Healthy Medications tiene un impacto social en la localidad de Teusaquillo, Bogotá, al mejorar la accesibilidad de la información sobre los medicamentos disponibles en las droguerías de la zona. Esta solución tecnológica responde a una necesidad identificada entre los encuestados, quienes han enfrentado dificultades para localizar los medicamentos, por la falta de un prototipo web centralizado y eficiente.

El valor agregado de Healthy Medications es su capacidad para integrar tecnologías cloud avanzadas de geolocalización, lo que permite a los usuarios identificar rápidamente la disponibilidad de medicamentos en las droguerías más cercanas a sus domicilios. Esta herramienta no solo optimiza el tiempo y esfuerzo invertido en la búsqueda de medicamentos. Además, el proyecto beneficia a las droguerías al aumentar su visibilidad y accesibilidad para los clientes, lo que puede generar un incremento en sus ventas. Los profesionales de la salud también se ven favorecidos, ya que pueden recomendar una herramienta confiable a sus pacientes para la localización de medicamentos.

El diseño del prototipo web incluye una interfaz amigable y responsive, asegurando que sea accesible desde cualquier dispositivo, ampliando su alcance y facilitando su uso por parte de una amplia variedad de usuarios. La aplicación de la teoría del color en el diseño del prototipo refuerza la percepción de estabilidad y salud, mejorando la experiencia del usuario.

Proyectos en Colombia:

Según (González 2020), señala que un equipo de desarrolladores lanzó una aplicación web y una aplicación móvil llamada tudrogueriamascercana. Esta aplicación utiliza la función de GPS para ubicar las droguerías en la zona. A primera vista, este proyecto parece similar a Healthy Medications y contribuye al bienestar común de la sociedad al ayudar a los usuarios a encontrar droguerías cercanas. Sin embargo, a diferencia de Healthy Medications, "tudrogueriamascercana" no proporciona información sobre la disponibilidad de los medicamentos en estas farmacias. Healthy Medications se distingue por ofrecer detalles sobre la disponibilidad de los medicamentos buscados, lo que brinda una ventaja adicional al usuario final.

Figura 1

Aplicación TuDrogueriaMasCercana



Nota: Software web tu drogueriamas Cercana, donde se evidencia el funcionamiento y las droguerías más cercanas según la ubicación del usuario. Tomado de (Tu Droguería más cercana.com, s.f.)

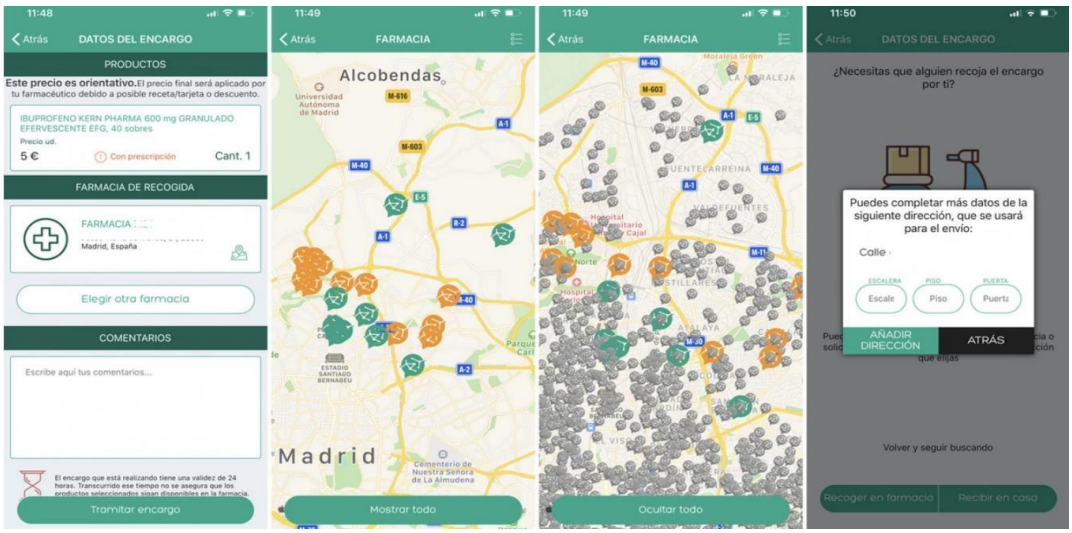
Proyecto en otro país:

Según (Sacristán,2018) la app móvil LudaFarma, que fue creada con el objetivo de localizar medicamentos. Esta aplicación permite que las farmacias estén conectadas entre sí para comprobar de manera inmediata la disponibilidad de un medicamento e indicar al cliente donde lo encuentran en caso de no tenerlo disponible en ese punto, otra de sus funcionalidades, es localizar la farmacia más cercana que contenga el medicamento que busca el cliente, todo esto bajo la función de GPS, la app funciona en Madrid-España.

Además, LudaFarma cuenta con una función de geolocalización que permite localizar la farmacia más cercana que tenga el medicamento que busca el cliente, todo esto dentro de la ciudad de Madrid, España. En comparación con Healthy Medications, LudaFarma destaca por su amplia red de más de 1,500 farmacias conectadas, lo que abarca todo el territorio de Madrid. Esta extensa cobertura es fundamental para una población densa como la de Madrid y garantiza una experiencia mejorada para el cliente al asegurar la disponibilidad del medicamento en un área geográfica más amplia.

Figura 2

Aplicación Movil LudaFarma



Nota: Se representa el funcionamiento de la app móvil en Madrid-España. Tomado de

(Sacristán, 2020)

Método

Metodología de la Investigación Enfoque de las Cinco Fases

Se utilizará una metodología de investigación estructurada en cinco fases críticas para desarrollar y evaluar el prototipo web. Cada fase está destinada a garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la satisfacción de las necesidades de los usuarios las cuales son: Identificación de Necesidades y Requerimientos, Análisis, Diseño del Sistema, Desarrollo e Implementación, Conclusión.

Identificación de Necesidades y Requerimientos

Para determinar las necesidades específicas de los usuarios y los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, esta fase inicial requiere la realización de estudios de mercado y el análisis de la situación actual. Se utilizarán encuestas y entrevistas para obtener información directamente de los usuarios finales, profesionales de la salud y farmacias.

Análisis

En esta etapa, se utilizarán encuestas, entrevistas y un sistema prototipo para analizar los datos recopilados para comprender cómo el sistema de información propuesto podría mejorar el acceso y la gestión de datos farmacéuticos en Teusaquillo.

Diseño del Sistema

Esta fase se centra en el diseño detallado del sistema de información, que incluye la arquitectura del software, la interfaz de usuario y la planificación de las funcionalidades clave que debe ofrecer el sistema para satisfacer las necesidades identificadas, basándose en la información recopilada.

Desarrollo e Implementación

Después de completar el diseño, se inicia el proceso de desarrollo del software. La codificación, la integración de bases de datos, las pruebas preliminares y la implementación del sistema en un entorno real son todos componentes de esta fase. Para permitir ajustes rápidos y efectivos basados en la retroalimentación continua, se utilizará la metodología ágil Scrum.

Conclusión

En esta etapa se presenta un resumen de los resultados del proyecto, se resalta la importancia del sistema de información creado para el acceso y la gestión de datos farmacéuticos en Bogotá, y se hacen sugerencias para trabajos futuros.

Población y muestras

La investigación se realizará en dos etapas, la primera determinar las necesidades y deficiencias en la gestión de información farmacéutica, la población de estudio será la generalidad de usuarios en Colombia. Posteriormente, se llevará a cabo una prueba piloto del sistema en una muestra

intencionada de una región o sector específico para evaluar su eficacia y su impacto en una escala más controlada.

Hipótesis

La hipótesis del proyecto Healthy Medications es que la implementación de un prototipo web con geolocalización mejorará la accesibilidad y eficiencia en la búsqueda de medicamentos disponibles en las droguerías de Teusaquillo, Bogotá, beneficiando a los usuarios y droguerías.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se utilizarán encuestas digitales con Microsoft Form y entrevistas semiestructuradas para recopilar datos, con el fin de obtener una variedad de puntos de vista.

Metodologías de Desarrollo

Para el desarrollo del sistema de información se utilizará la metodología ágil Scrum, que implica iteraciones regulares y revisión continua de los requisitos para adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios y al contexto del sistema de salud en Colombia.

Tratamiento de Datos

Los datos cuantitativos serán analizados estadísticamente para encontrar tendencias y correlaciones, mientras que los datos cualitativos serán analizados de manera temática para descubrir patrones y perspectivas.

Análisis Datos

Se realizo una encuesta a 33 personas de la localidad de Teusaquillo en donde se logró evidenciar que el 60% de los encuestados consulta los medicamentos por internet y el 27% algunas veces (Consulte Anexos – Figura 28), esto da una alta probabilidad de que el prototipo web sea bien recibido.

La gráfica muestra la satisfacción de los encuestados, si al buscar medicamentos en línea se tuviera en cuenta la facilidad de búsqueda y la información completa de los medicamentos, se evidencia que el 60% estaría bastante satisfecho y un 30% muy satisfecho (Consulte Anexos – Figura 29), lo que demostraría que Healthy Medications se ajustaría a la necesidad de la población encuestada.

En la tercera pregunta, se logró obtener en un 90% si le gustaría recibir detalles específicos del medicamento que un doctor le receto; el prototipo web se adaptaría de forma óptima dado a que mostraría información sobre el uso correcto, descripción, el precio y el lugar más cercano donde se vende el medicamento (Consulte Anexos – Figura 30).

Se evalúa el interés de la búsqueda de medicamentos a través de geolocalización, en donde un 93% estaría interesado y un 2% no lo encuentra relevante (Consulte Anexos – Figura 31).

Por último, el 93% de los encuestados afirma que le gustaría tener acceso a un sitio web centralizado para obtener detalles específicos de los medicamentos teniendo en cuenta la cercanía de las droguerías frente a su ubicación (Consulte Anexos – Figura 32). Healthy Medications es un prototipo web que se adapta los resultados de la población encuestada.

Requerimientos Funcionales y No Funcionales

La capacidad de un sistema de información centralizado para satisfacer las necesidades específicas de los usuarios y el entorno en el que opera depende de su eficacia. Los requisitos funcionales y no funcionales son la base del desarrollo del sistema. Mientras que los requerimientos no funcionales se refieren a los estándares de calidad y restricciones operativas que el sistema debe cumplir, los requerimientos funcionales describen las funciones específicas que el software debe ser capaz de realizar.

Para seguir con el orden se decide poner (RF) que significa Requerimiento Funcional y (RFN) Requerimiento No Funcional los cuales son:

Tabla 1

Ficha requerimientos funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
BASE DE DATOS	RF-01
REGISTRO DE MEDICAMENTOS	RF-02
REGISTRO DE DROGUERIAS	RF-03
ALMACENAMIENTO DE MEDICAMENTOS	RF-04
ALMACENAMIENTO DE DROGUERIAS	RF-05
CONSULTAR INFORMACION DEL MEDICAMENTO	RF-06
CONSULTAR INFORMACION DEL LA UBICACION	RF-07

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2

Ficha requerimientos No funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
TIPOGRAFIA DE LA LETRA	RFN-01
TAMAÑOS DE LETRAS E IMÁGENES	RFN-02
COLORES CLAROS Y AMIGABLES	RFN-03
BOTON DE REGRESO A LA PAGINA PRINCIPAL	RFN-04

Fuente: Elaboración Propia

Y para la importancia se manejará los siguientes números que explican su nivel de importancia:

Tabla 3

Importancia Requerimientos

IMPORTANCIA	
IMPORTANCIA BAJA	1
IMPORTANCIA MEDIO BAJA	2
IMPORTANCIA MEDIO ALTA	3
IMPORTANCIA ALTA	4

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4

Impacto Requerimientos

IMPACTO	
IMPACTO BAJO	1
IMPACTO MEDIO BAJO	2
IMPACTO MEDIO ALTO	3
IMPACTO ALTO	4

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5 - *RF 1*

Nombre:	Base de Datos	Código:	RF-01
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento se crea la Base Datos.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
		RF-02	RF-04
		RF-03	RF-05
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	4	Impacto:	4
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6 - *RF02*

Nombre:	Registro de Medicamentos	Código:	RF-02
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento se registran los datos del medicamento en la base de datos.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-01		RF-03	RF-05
		RF-04	
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	4	Impacto:	4
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7 - *RF03*

Nombre:	Registro de Droguerías	Código:	RF-03
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento se registran los datos de las droguerías en la base de datos.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-01		RF-04	
RF-02		RF-05	
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	4	Impacto:	4
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8 - *RF04*

Nombre:	Almacenamiento de Medicamentos	Código:	RF-04
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento se guardará la información de los medicamentos.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-01	RF-03	RF-05	RFN-02
RF-02		RFN-01	RFN-03
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	4	Impacto:	4
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9 - *RF05*

Nombre:	Almacenamiento de Droguerías	Código:	RF-05
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento se guardará la información de las droguerías.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-01	RF-03	RFN-01	RFN-03
RF-02	RF-04	RFN-02	RFN-04
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	4	Impacto:	4
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 - *RNF01*

Nombre:	Tipografía de la Letra	Código:	RFN-01
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento nos permite definir la tipografía de la interfaz.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-02	RF-04	RFN-02	RFN-04
RF-03	RF-05	RFN-03	RF-06
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	1	Impacto:	2
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11- *RNF02*

Nombre:	Tamaño de letras e imágenes	Código:	RFN-02
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento nos permite definir el tamaño de las imágenes y así mismo el tamaño de la letra.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-03	RF-05	RFN-03	RF-06
RF-04	RFN-01	RFN-04	RF-07
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	1	Impacto:	1
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 - *RNF03*

Nombre:	Colores claros y amigables	Código:	RFN-03
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento nos ayudara poner colores claros y así mismo que la interfaz sea amigable con el usuario.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-04	RFN-01	RFN-04	RF-07
RF-05	RFN-02	RF-06	
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	1	Impacto:	2
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 - *RNF04*

Nombre:	Botón de regreso a la página principal	Código:	RFN-04
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento permite retornar al inicio.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-05	RFN-02	RF-06	
RFN-01	RFN-03	RF-07	
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	1	Impacto:	1
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14 - *RF06*

Nombre:	Consultar Información del Medicamento	Código:	RF-06
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento nos brindara la información de los medicamentos.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-01	RFN-01	RF-07	
RF-05	RFN-04		
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	3	Impacto:	3
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15 - *RF07*

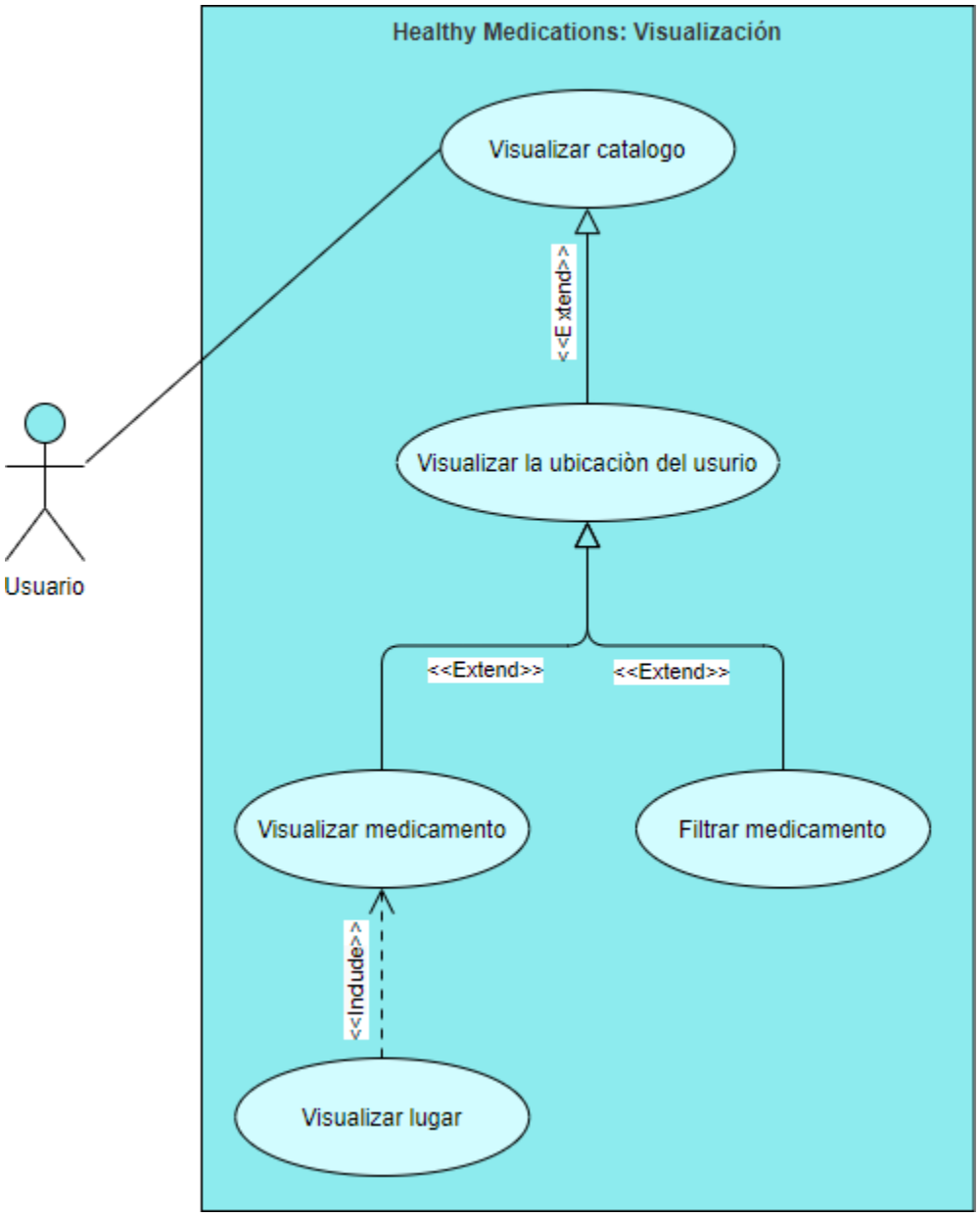
Nombre:	Consultar Información de las droguerias	Código:	RF-07
Fecha:	08/03/2024	Versión:	1
Descripción:			
En este requerimiento nos brindara la información de las dorguerias.			
Requerimientos asociados:			
Antes de:		Después de:	
RF-01	RFN-01		
RF-06	RFN-05		
Casos de uso relacionados:			
Actores relacionados:			
			N/A
Importancia:	3	Impacto:	3
Elaborado por:	Gonzalez Ana	Firma:	ANA G
Revisado por:	Herrera Daniel	Firma:	DANIELH
Aprobado por:	Maldonado Andres	Firma:	ANDRES M
Aprobado por:	Vallejo Diego	Firma:	DIEGO V

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Caso de Uso

Figura 3

Diagrama caso de uso



Nota: el diagrama representa la forma en la que el usuario podrá navegar en el software web.

Fuente: Elaboración Propia. Elaborado en Visual Paradigm (2024)

Diagrama de Caso de Uso

Tabla 16 - *Caso de Uso 1*

Nombre	Visualizar Catalogo
Versión	0,1
Descripción	El sistema permite al usuario visualizar el catalago de medicamentos.
Precondición	Ninguna
Descripción	1.El usuario visualiza los ultimos medicamentos agregados. 2.El usuario puede seleccionar la opción para filtrar. 3.El usuario selecciona el medicamento de la lista.
Postcondición	Ninguna
Excepciones	3a.El sistema detecta que el usuaio selecciono un medicamento. 3a1. El sistema le muestra el modulo Medicamento.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17 - *Caso de Uso 2*

Nombre	Visualizar la Ubicaciòn del Usuario
Versión	0,1
Descripción	El sistema detecta la ubicaciòn actual del usuario.
Precondición	Haber ingresado al catalago.
Descripción	1. El sistema valida y verifica la ubicaciòn del usuario.
Postcondición	Ninguna
Excepciones	1a. El sistema detecta que el usuario tiene la ubicaciòn encendida.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18 - *Caso de Uso 3*

Nombre	Filtrar Medicamento
Versión	0,1
Descripción	El sistema permite al usuario visualizar las categorias terapeuticas
Precondición	Haber ingresado al modulo Catalogo y que el sistema detecte la ubicaciòn del
Descripción	1.El usuario visualiza los filtro donde muestra la categoria terapeutica. 2.El usuario puede seleccionar la opción para ver el medicamento.
Postcondición	Ninguna
Excepciones	1a.El sistema detecta que el usuaio selecciono una categoria terapeutica. 1a1. El sistema le muestra la categoria seleccionada. 2a.El sistema detecta que el usuaio selecciono un medicamento. 2a1. El sistema le muestra el modulo Medicamento

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19 - *Caso de Uso 4*

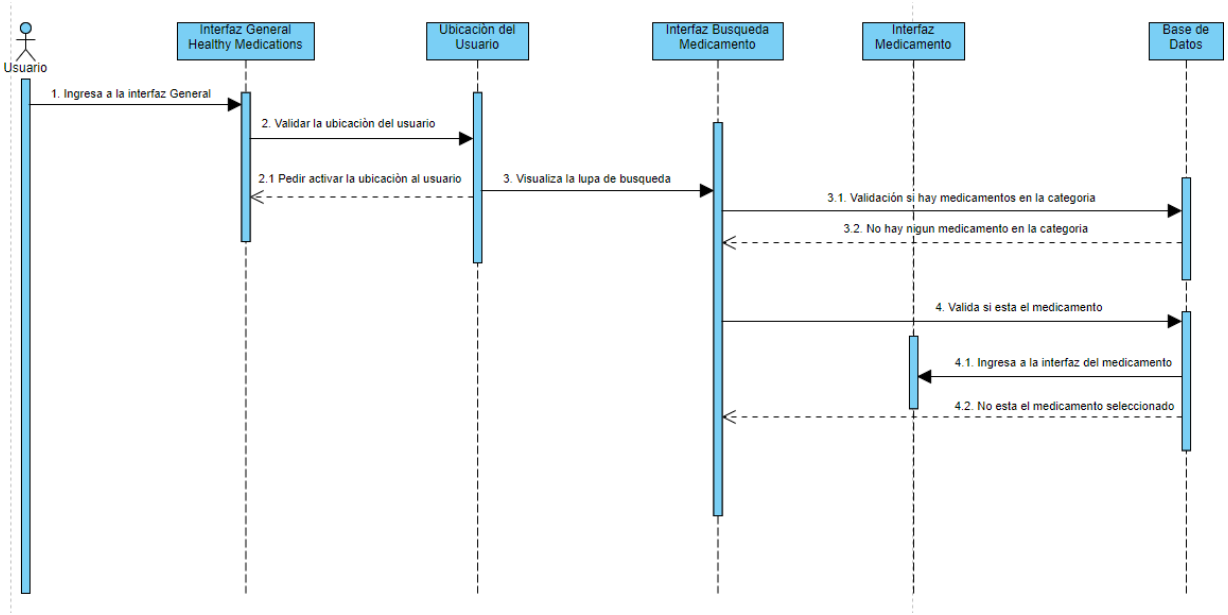
Nombre	Visualizar Medicamento
Versión	0,1
Descripción	Haber ingresado al modulo Catalogo o modulo de Filtrar medicamento y que el sistema detecte la ubicaciòn del usuario.
Precondición	Ninguna
Descripción	1.El usuario visualiza los medicamentos. 2.El usuario puede seleccionar la opción para ver el lugar donde se vende el medicamento.
Postcondición	Ninguna
Excepciones	2a.El sistema detecta que el usuaio selecciono la opción para ver el lugar. 2a1. El sistema le muestra el modulo Lugar al usuario.

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Secuencias

Figura 4

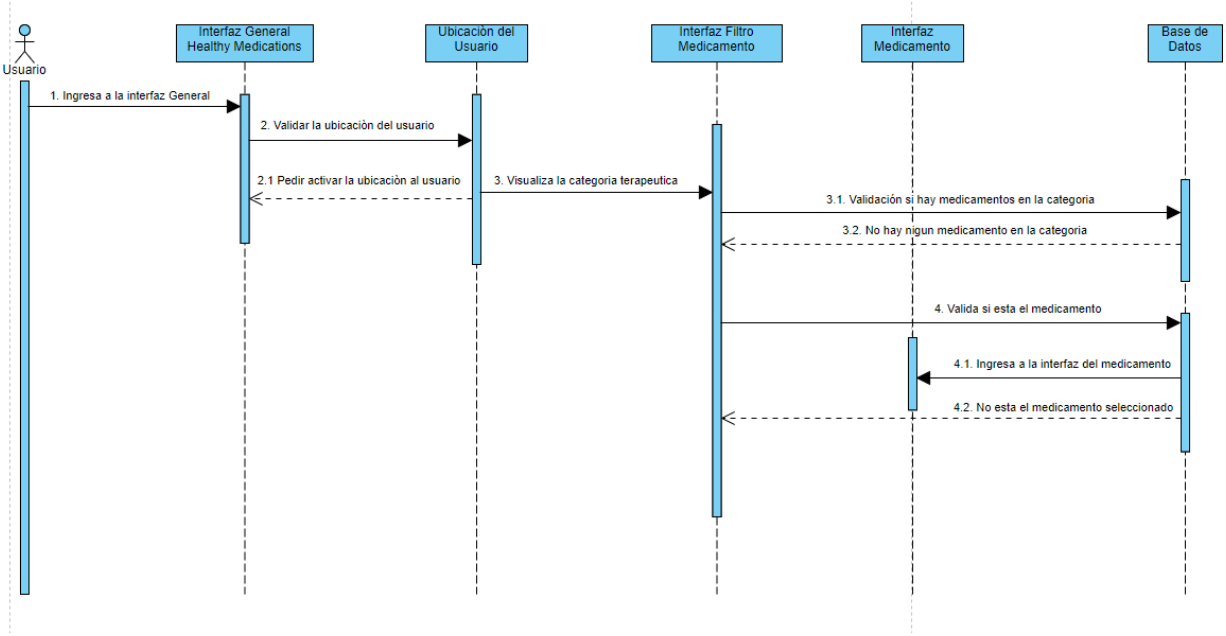
Diagrama de secuencia uno



Fuente: Elaboración Propia en Visual Paradigm (2024)

Figura 5

Diagrama de secuencia dos

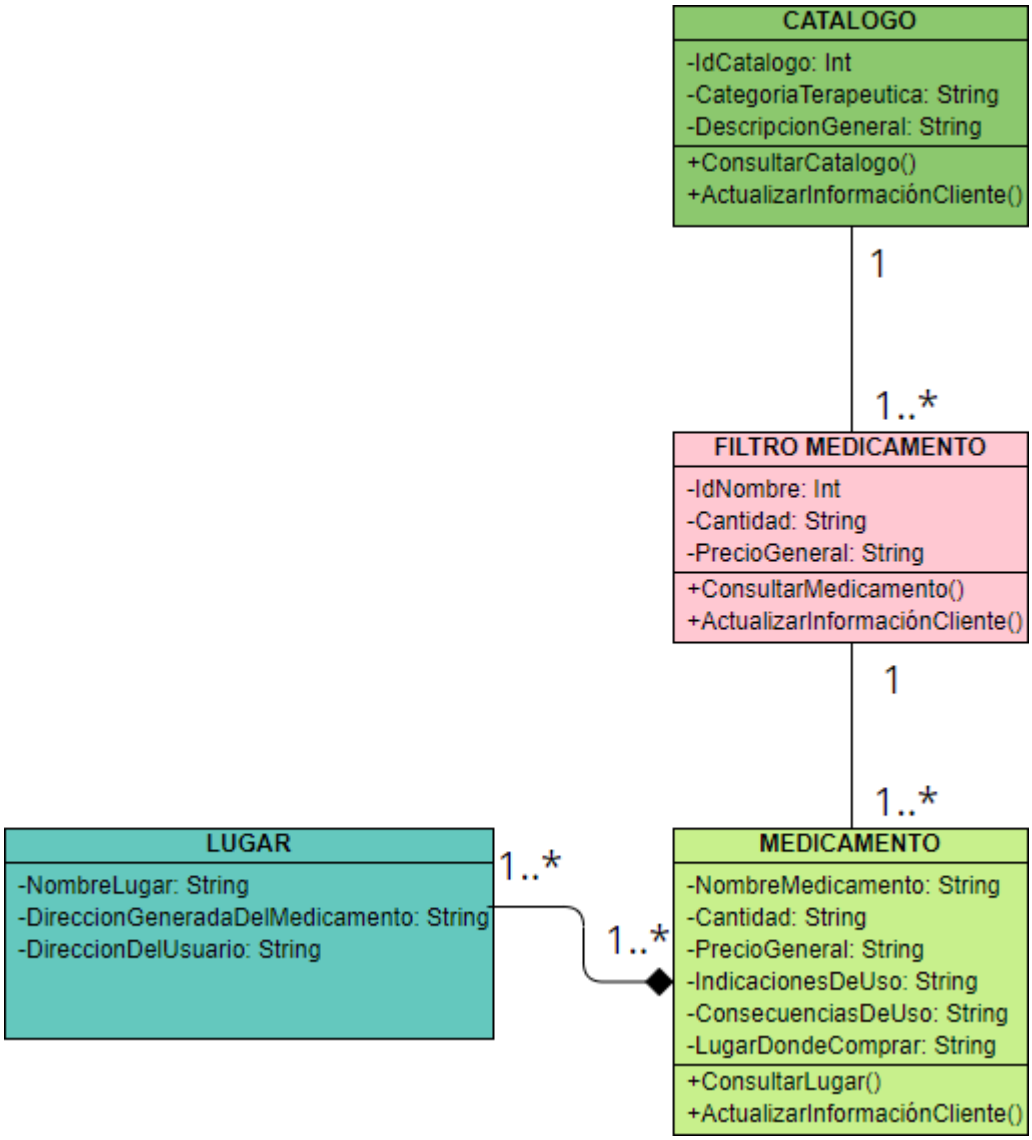


Fuente: Elaboración Propia en Visual Paradigm (2024)

Diagrama de Clases UML

Figura 6

Diagrama de clases

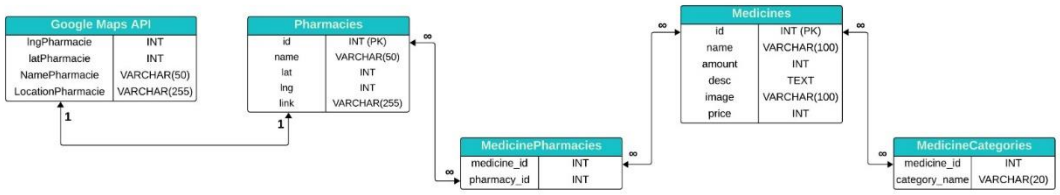


Fuente: Elaboración Propia en Visual Paradigm (2024)

Modelo Base de Datos NoSQL

Figura 7

Diseño NoSQL



Fuente: Elaboración Propia

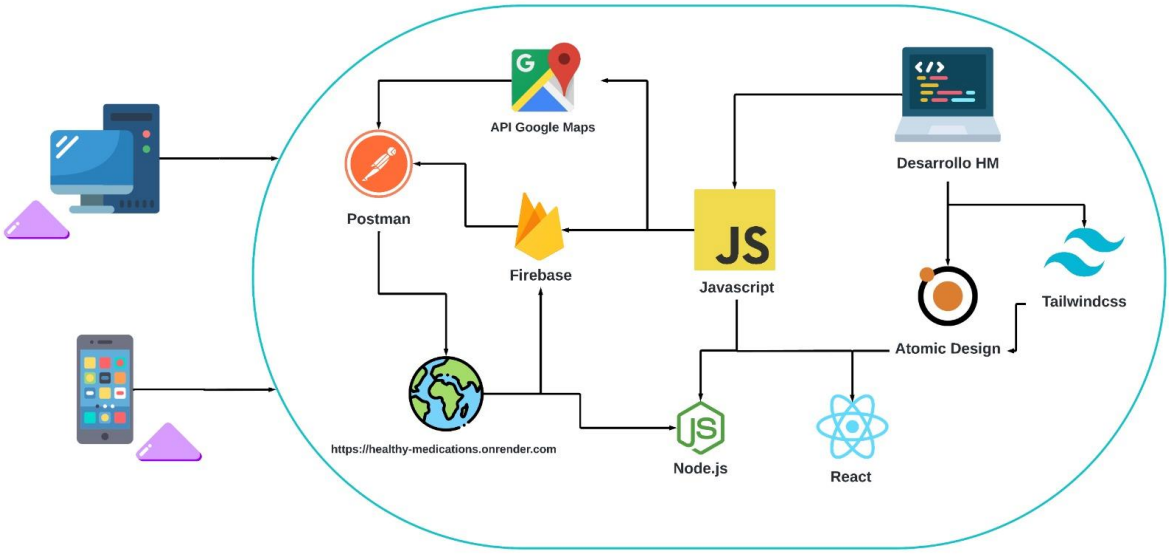
La colección [medicines] contiene múltiples documentos, cada uno representando un medicamento único identificado por su propio ID único {medicineId}. Cada documento dentro de [medicines] tiene atributos que describen las características del medicamento, incluyendo amount, categories, desc, image, name, pharmacies, precautions y price.

Este enfoque permite comprender mejor la estructura y las relaciones de los datos en Firestore, lo que permite desarrollar funcionalidades en la aplicación basada en Firebase.

La nueva relacion con la API de google, segun el modelo NoSQL se relaciona de esta manera y no directamente con un campo, ya que la API de google necesita todos esos campos solicitados de la pharmacie

Arquitectura

Arquitectura del Prototipo web



Fuente: Elaboración Propia

La arquitectura de "Healthy Medications" utiliza React y TailwindCSS para una interfaz responsiva, Node.js para la lógica del servidor, y Firebase para la base de datos y autenticación. La API de Google Maps proporciona geolocalización, mientras que Postman prueba las APIs. JavaScript se emplea tanto en el frontend como en el backend. El diseño sigue la metodología Atomic Design para componentes modulares. Los usuarios acceden desde dispositivos móviles o computadoras, interactuando en tiempo real con la información de disponibilidad de medicamentos a través de solicitudes HTTP gestionadas por Node.js y Firebase.

Mockup

Los colores usados en los Mockup se basaron con la siguiente información, para nuestro proyecto de grado utilizamos códigos hexadecimales específicos que representan tonos de cian y verde claro con significados y características únicas.

El color #16c1c8 (), es un tono de cian claro que transmite una sensación de frescura y modernidad gracias a su baja presencia de rojo, moderado verde y alto azul. Por su similitud con el agua, este color también representa la innovación y el progreso en el marketing.

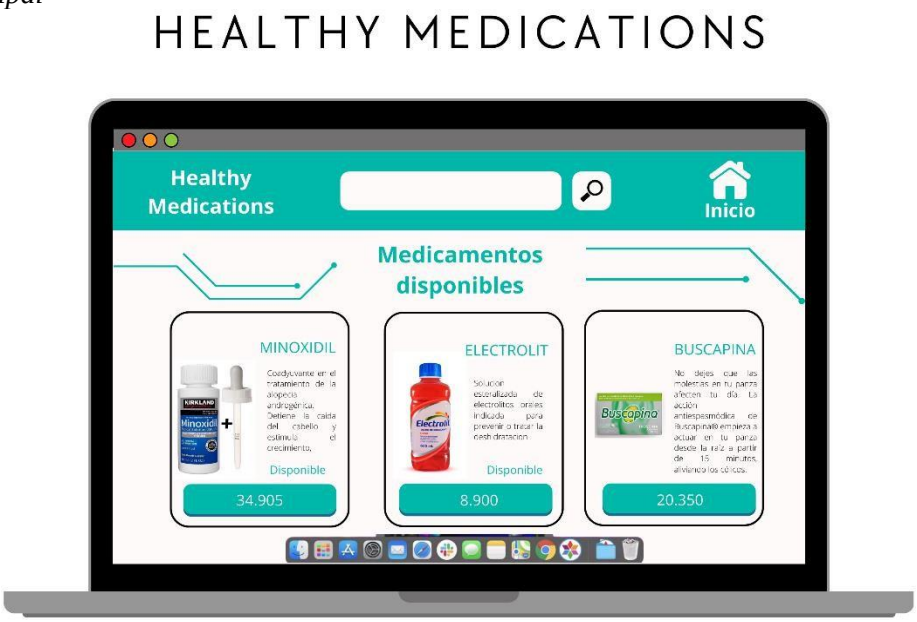
El color #49cccc (), que también se encuentra en la gama de cianes, tiene un tono más claro y menos componente verde que el tono anterior. Este color añade una sensación de ligereza y optimismo, que es ideal para proyectar una imagen positiva y accesible en el ámbito empresarial.

El color #e1ecd6 (), aunque no es un cian, pertenece a la gama de verdes claros y se asocia con los colores anteriores con la frescura y la naturaleza. Este color representa confianza, estabilidad y salud, por lo que es adecuado para las estrategias de marketing que promueven productos o servicios relacionados con la sostenibilidad, la salud y el bienestar.

La selección de colores no solo se basa en consideraciones estéticas, sino también en su capacidad para influir en el estado mental y la percepción de los individuos. La paleta de colores elegida está en consonancia con nuestro objetivo de fomentar la salud y el bienestar, comunicando valores de modernidad, accesibilidad y confianza de manera efectiva.

Figura 8

Interfaz Principal



Nota: Se presenta el menú de inicio del software. Fuente: Elaboración Propia en Canva (2024)

Figura 9

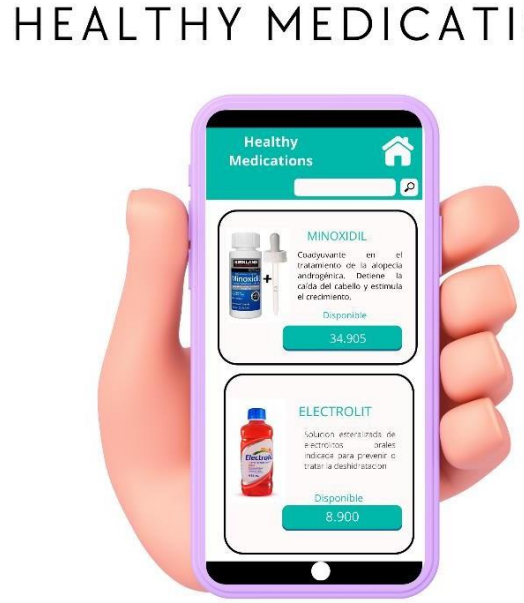
Detalle medicamento y localización



Nota: se visualiza el detalle general del medicamento y los lugares donde está disponible. Fuente: elaboración Propia en Canva (2024)

Figura 10

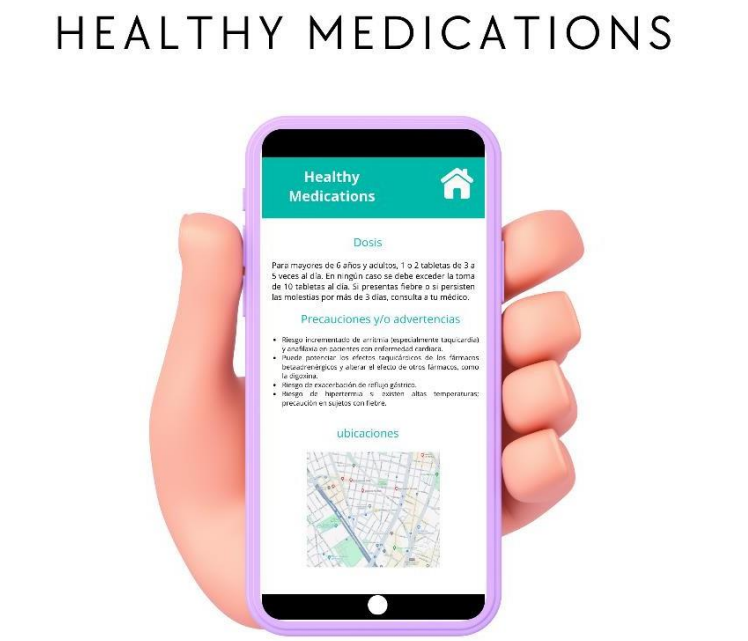
Interfaz principal desde celular



Nota: se presenta interfaz principal desde un celular. Fuente: Elaboración Propia en Canva (2024).

Figura 11

Geolocalización de medicamento disponible



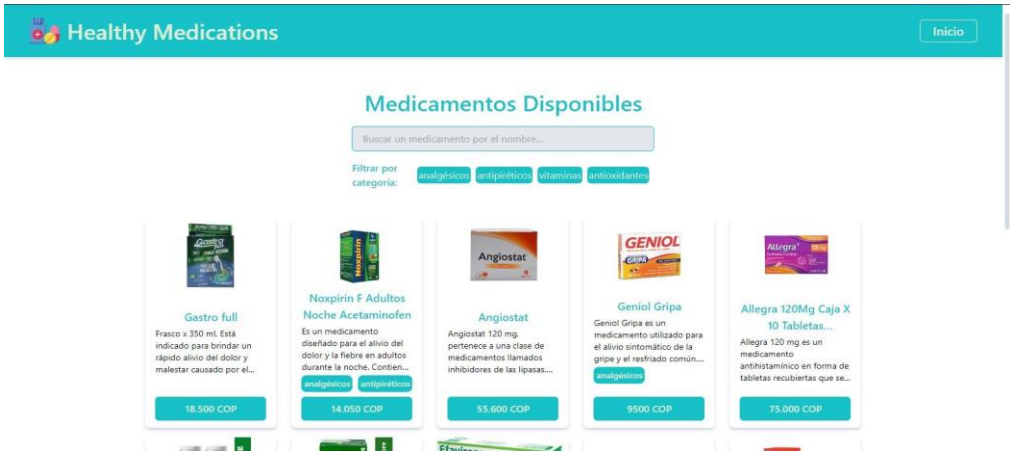
Nota: interfaz para ubicar disponibilidad del medicamento desde un celular. Fuente: Elaboración Propia en Canva (2024)

Cuarto Capítulo: Resultados, Evaluación de Impacto y Conclusiones

Desarrollo

Figura 12

Vista Catalogo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 13

Filtrado de medicamentos por botones (categorías) y/o patrón (nombre)



Fuente: Elaboración Propia

Conexión y funcionamiento de la API de Geolocalización

Para obtener y conectar las opciones de geolocalización se creó un proyecto con **Google Cloud**, el cual se le dio el nombre de **Healthy Medications**, por medio de este proyecto se podrá acceder de manera gratuita por más de 90 días con 300$ de crédito a las funcionalidades de APIs y servicios habilitados por Google Cloud.

Una vez se cuenta con el proyecto, se crea una credencial la cual es una API Key, es un código de uso único la cual se conectará a nuestra aplicación para hacer uso de los servicios ya mencionados. De esta manera, Google Cloud podrá habilitar el servicio de Geolocalización y nos habilitará una estadística de consumo / gasto de esta API Key por medio del ID de cuenta de facturación.

Ya desde nuestra aplicación, se realizará la instalación y uso del paquete de **react-google-maps**, este paquete de Node.js nos permitirá realizar una conexión optima con nuestra API Key de Google Cloud, brindándonos múltiples funcionalidades de geolocalización para nuestra aplicación.

Por medio del paquete ya mencionado, se realizó una investigación e implementación por medio de su librería oficial en https://visgl.github.io/react-google-maps/, de ella se utilizan las siguientes funcionalidades APIProvider, Map, Pin, InfoWindow, AdvancedMarker y useAdvancedMarkerRef para realizar una correcta implementación del mapa en nuestro aplicativo, implementar dentro del mapa cajas e iconos informativos para las ubicaciones de las farmacias registradas para el medicamento e informar al usuario de su ubicación actual.

Después de finalizar o gastar los recursos de la prueba gratuita, quedara inhabilitado los servicios de la API, para poder seguir usando dichos servicios se debe renovar una suscripción mensual en este caso, vale 7USD cada mil solicitudes.

Pruebas Unitarias

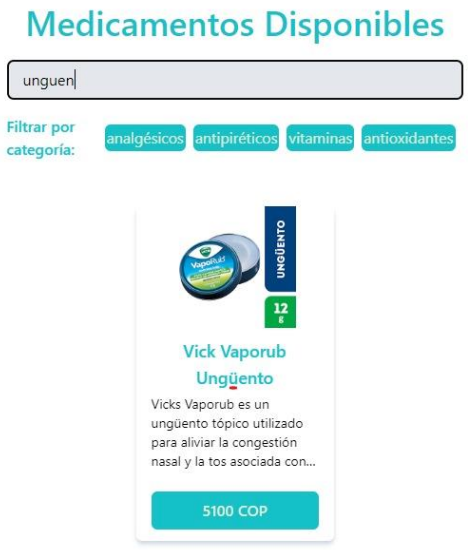
Durante la búsqueda de algún producto se suele evidenciar que no todas las personas colocan la acentuación, esto se tuvo en cuenta durante el desarrollo del prototipo, sin importar que el nombre de los productos tenga tildes.

Figura 14



Fuente: elaboración propia

Figura 15



Fuente: elaboración propia

Para el desarrollo del prototipo se utilizó firebase como servicio de base de datos y la Api de Google Maps para la funcionalidad de geolocalización, teniendo en cuenta lo anterior, se llevó a cabo el proceso de pruebas de carga utilizando postman para enviar solicitudes a la API y monitorear las respuestas de los dos componentes mencionados anteriormente, a continuación, se muestra el resultado.

- Carga Baja: Simulando más de 50 peticiones simultáneas accediendo a la API.
- Carga Media: Simulando más de 350 peticiones simultáneas accediendo a la API.
- Carga Alta: Simulando mas de 800 peticiones simultáneas accediendo a la API.

Figura 16

Base de Datos Firebase



Fuente: elaboración propia

Figura 17

API Google Maps



Fuente: elaboración propia

Las Pruebas de carga han confirmado que el prototipo es capaz de manejar eficientemente tanto las cargas bajas como altas. Esto se logró gracias a la optimización realizada en la integración de la API de Google Maps y Firebase. Las mejores implementadas redujeron el consume de datos y mejoraron la velocidad de carga ofreciendo así una mejor experiencia al usuario.

Funcionalidades

A continuación, se explica y expone cada una de las funcionalidades del aplicativo.

Navbar: Cuenta con la funcionalidad de informar al usuario sobre el nombre del aplicativo, de igual manera por medio del título, icono de la aplicación y el botón de inicio permite al usuario navegar entre las pantallas del aplicativo o volverse a posicionar en el punto inicial.

Figura 18

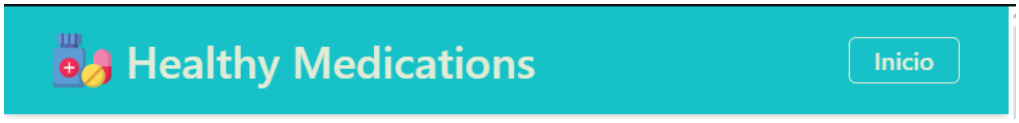
Resolución responsive:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 19

Resolución normal:



Fuente: Elaboración Propia

Filtros: Por medio del input (campo de insertar texto) se podrán visualizar y filtrar los medicamentos deseados por el usuario, también los filtros cuentan con botones de filtrados conocidos como “Categorías” los cuales filtraran los medicamentos correspondientes a la categoría seleccionada. Los filtros mencionados funcionan de manera grupal e individual.

Figura 20

Resolución responsive:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 21

Resolución normal:



Fuente: Elaboración Propia

Caja informativa y de navegación del medicamento: Por medio de esta caja de información se

Figura 22

visualiza la imagen, el nombre, la descripción, las categorías y el precio del medicamento registrados en la base de datos. Esta caja cuenta con un botón de acción (botón del precio), el cual permite la navegación y conexión con la pantalla de detalle específico del medicamento seleccionado.

Detalle medicamento

Fuente: Elaboración Propia



Imagen de pantalla completa: En el detalle del medicamento se puede visualizar la imagen del medicamento seleccionado, pero de igual manera cuenta con la función de lupa la cual permite una visualización más amplia del medicamento mismo. Resolución única de la primera vista del medicamento:

Figura 23

Imagen completa

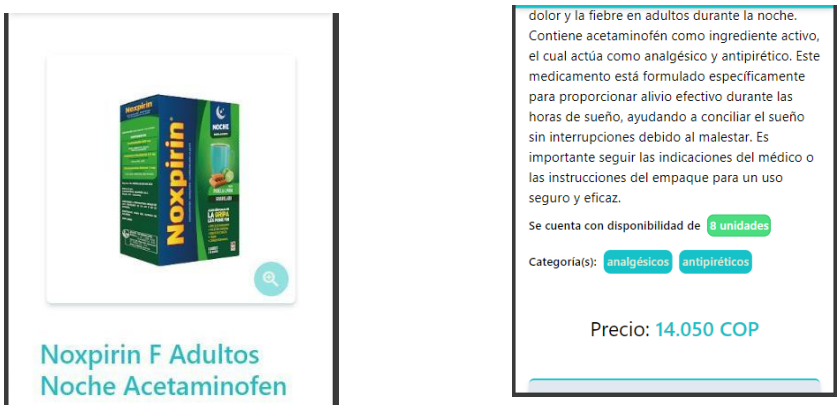


Fuente: Elaboración Propia

Información del medicamento: Mediante la selección del medicamento deseado, se realiza una visualización de toda la información registrada del medicamento. En esta primera vista y/o nivel se encuentra el nombre, la imagen, la descripción, la disponibilidad y cantidad, las categorías y el precio del medicamento

Figura 24

Resolución responsive:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 25

Resolución normal:

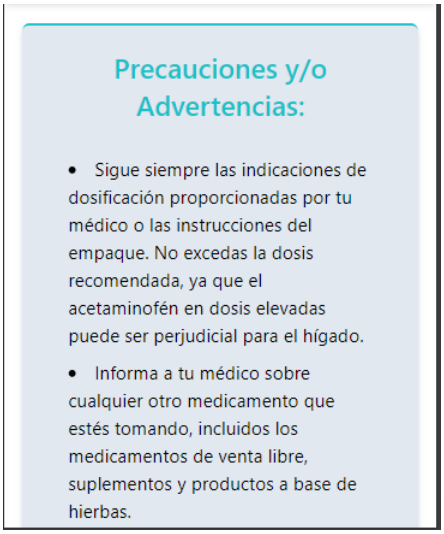


Fuente: Elaboración Propia

Precauciones y / o advertencias del medicamento: Este es un nivel y/o espacio informativo para el usuario, para tener en cuenta las precauciones y / o advertencias del medicamento registrado en la base de datos.

Figura 26

Resolución responsive:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 27

Resolución normal:



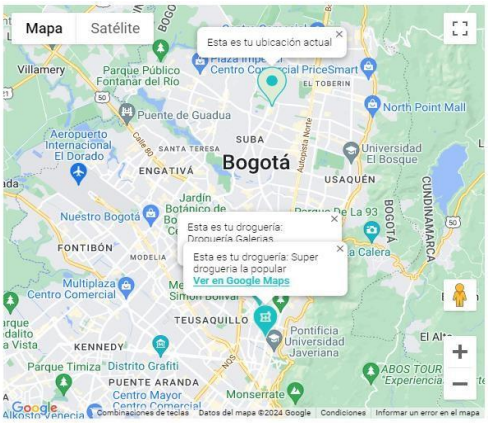
Fuente: Elaboración Propia

Droguerías disponibles: Mediante el uso de la API Key de Google Cloud, el paquete de react-google-maps y la conexión con la base de datos en Firebase, se puede utilizar y visualizar un mapa en tiempo real con la ubicación del usuario y las droguerías disponibles registradas para dicho medicamento seleccionado.

Mapa: Visualización completa del mapa con toda la información relevante para el usuario, principalmente su ubicación y las droguerías registradas, ya en segundo lugar puntos de referencia como parques, establecimientos, etc.

Figura 28

Mapa localización



Fuente: Elaboración Propia

Información droguerías: Por medio de un marcador se visualiza la ubicación, nombre y redirección de la droguería para que el usuario pueda acceder por completo a todas las funcionalidades de dirección de Google Maps

Figura 29

Información droguerías:

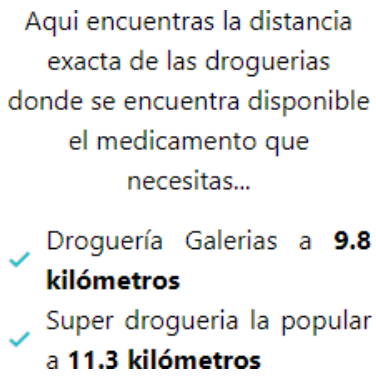


Fuente: Elaboración Propia

Distancia en tiempo real: En este apartado se encuentra la distancia exacta de las droguerías registradas donde se encuentra disponible el medicamento de acuerdo con la posición actual del usuario

Figura 30

Distancia droguerías tiempo real



Fuente: Elaboración Propia

Ubicación actual: Marcador el cual informa y visualiza al usuario en el mapa de acuerdo con su posición actual de acuerdo con su dispositivo de consulta y / o uso.

Figura 31

Ubicación actual



Fuente: Elaboración Propia

Se agrega el enlace del proyecto ya publicado https://healthy-Medicationsss-n3tn.onrender.com/, se recomienda hacer un uso adecuado y no divulgarlo debido a que como se explicó se usó unos servicios de Google y si superamos ciertas búsquedas debemos pagar por el servicio.

Conclusión

En conclusión, el proyecto Healthy Medications ha demostrado ser una solución viable y efectiva para abordar las necesidades identificadas en la localidad de Teusaquillo, Bogotá. La implementación del prototipo web, basado en tecnologías cloud avanzadas de geolocalización, ha facilitado el acceso a la información sobre la disponibilidad de medicamentos en droguerías cercanas.

El prototipo web permite a los usuarios localizar fácilmente los medicamentos que necesitan, mejorando la eficiencia y la precisión en la búsqueda. Los resultados de las encuestas indican una aceptación positiva del prototipo, enfatizando su utilidad y relevancia para los residentes de Teusaquillo. La metodología estructurada en cinco fases ha garantizado un desarrollo sólido y bien fundamentado del sistema, desde la identificación de requerimientos hasta la implementación y prueba del prototipo.

La teoría del color aplicada en el diseño del prototipo, utilizando tonos de cian y verde claro, logrando una interfaz visualmente agradable y asociada con la estabilidad y la salud, mejorando la experiencia del usuario. La capacidad del diseño web responsive asegura que el sistema sea accesible desde diversos dispositivos, ampliando su alcance y funcionalidad.

Healthy Medications centraliza y organiza la información de manera eficiente. Al proporcionar una herramienta práctica y accesible, este proyecto responde de manera efectiva en la búsqueda de medicamentos actuales en Teusaquillo.

Referencias

Sabogal, M. L., & Tucker, E. L. (2022). Drug shortages in low- and middle-income countries: Colombia as a case study. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, *15*(1). https://doi.org/10.1186/s40545-022-00439-7

Ozawa, S., Shankar, R., Leopold, C., & Orubu, S. (2019). Access to medicines through health systems in low- and middle-income countries. *Health Policy and Planning*, *34*(Supplement_3), iii1–iii3. https://doi.org/10.1093/heapol/czz119

Enrique, J., Andrea, P., & Carlos, J. (2015). Hospital Medicationss errors in a pharmacovigilance system in Colombia. *PubMed*, *39*(6), 338–343. https://doi.org/10.7399/fh.2015.39.6.8899

Staff Reports. (2020, November 18). *The Future of Mental Health in Colombia*. BORGEN; BORGEN. https://www.borgenmagazine.com/mental-health-in-colombia/

un. (2020). *Colombia: error en la dispensación de un medicamento causó la muerte a dos niños.* Aa.com.tr. https://www.aa.com.tr/es/mundo/colombia-error-en-la-dispensaci%C3%B3n-de-un-medicamento-caus%C3%B3-la-muerte-a-dos-ni%C3%B1os-/1712885

Informe Especial: 14.873 errores de medicación se identificaron en Colombia durante 8 años - CONSULTORSALUD. (2017, July 11). CONSULTORSALUD. https://consultorsalud.com/informe-especial-14-873-errores-de-medicacion-se-identificaron-en-colombia-durante-8-anos/

de, U. (2017, May 18). *Mala administración de medicamentos le cuesta al sistema de salud 1.000 millones de pesos*. https://www.unisabana.edu.co/menu-superior-1/saladeprensa/noticias/detalle-de-noticias/noticia/mala-administracion-de-medicamentos-le-cuesta-al-sistema-de-salud-1000-millones-de-pesos/

La Automedicación: Un riesgo alto para la salud. (2021). En Plural. https://bienestar.bogota.unal.edu.co/enplural_entre_lineas.php?id_art=231&id_sec=2

Uso racional de medicamentos: cuide su salud - Imbanaco. (2018, July 26). Imbanaco. https://www.imbanaco.com/noticia/uso-racional-de-medicamentos-cuide-su-salud/

admin. (2022, December 21). *La regulación a los precios de los medicamentos, un asunto de transcendencia para garantizar su acceso* -. Mision-Salud.org. https://www.mision-salud.org/2022/12/la-regulacion-a-los-precios-de-los-medicamentos-un-asunto-de-transcendencia-para-garantizar-su-acceso/

SISPRO - Sistema Integrado de Información de la Protección Social. (2019). Sispro.gov.co. https://www.sispro.gov.co/Pages/Home.aspx

Camilo Sánchez. (2023, May 10). *La ANDI y el Gobierno coinciden: la escasez de medicamentos se ha sobredimensionado*. El País América Colombia. https://elpais.com/america-colombia/2023-05-10/la-andi-y-el-gobierno-coinciden-la-escasez-de-medicamentos-se-ha-sobredimensionado.html

Semana. (2019, January 31). *"Terriblemente injusto", así es el acceso a medicamentos en la Colombia rural*. Semana.com Últimas Noticias de Colombia Y El Mundo; Revista Semana. https://www.semana.com/acceso-a-medicamentos-en-colombia/806/

admin-web. (2023). *POR LA SALUD Y EL ACCESO A MEDICAMENTOS EN COLOMBIA Y EN EL SUR GLOBAL | Federación Médica Colombiana*. Federacionmedicacolombiana.com. https://www.federacionmedicacolombiana.com/2022/11/15/por-la-salud-y-el-acceso-a-medicamentos-en-colombia-y-en-el-sur-global/

Caicedo, E. (2023, November). *Máxima tensión por crisis en el suministro de medicinas en Colombia: ¿qué está pasando?* El Tiempo; El Tiempo. https://www.eltiempo.com/salud/por-que-esta-actualmente-en-crisis-el-sistema-de-salud-de-colombia-821943

Manuel Enrique Machado-Duque, Jorge Enrique Machado-Alba, Andrés Gaviria-Mendoza, Luis Fernando Valladales-Restrepo, Ilsa Yadira Parrado-Fajardo, Mauren Ospina-Castellanos, Luisa Fernanda Rojas-Chavarro, & John Alexander López-Rincón. (2021). Detección de errores de medicación mediante un programa de seguimiento y minimización en pacientes ambulatorios de Colombia, 2018-2019. *Biomedica*, *41*(1), 79–86. https://doi.org/10.7705/biomedica.5544

Mayerlys Martínez, Villa-Dangond, H. S., López, E. M., & Camilo Guzmán. (2023). Adverse Drug Events Presented in Health Institutions in Monteria, Colombia, 2018–2021. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, *Volume 16*, 3887–3895. https://doi.org/10.2147/jmdh.s426626

Esteban, J., & Medina, P. (2020). https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/bf0f3df1-b60c-42fb-ac76-4984f89ad153/content

Yeison, E., & Neider, Z. (2022). https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/f2885bb9-ea52-4568-b249-87fd9c65c2fa/content

Sistemas de información para la salud. (2024, March 20). Paho.org. https://www.paho.org/es/temas/sistemas-informacion-para-salud

Qué es Geolocalización - Definición, significado y ejemplos. (2020, January 30). Arimetrics. https://www.arimetrics.com/glosario-digital/geolocalizacion

Guirados, J. (2023, Mayo 23). *Control de inventario en farmacias. - Cuenti*. Cuenti. https://cuenti.com/software-contable/software-para-droguerias-y-farmacias/control-de-inventario-en-farmacias/#:~:text=Consiste%20en%20realizar%20un%20seguimiento,cumplan%20con%20los%20requisitos%20legales.

Richard Raven. (2023, Mayo 23). Linkedin.com. https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-digitalizaci%C3%B3n-en-industria-farmac%C3%A9utica-dr-richard-raven/?originalSubdomain=es

Andrés, D., & Vargas-Chaves, I. (2020). El acceso a medicamentos en Colombia y los contornos de un derecho y una política farmacéutica a medio camino. *Justicia*, *25*(37), 125–150. https://doi.org/10.17081/just.25.37.3528

Herrera, J. (2020). El acceso a medicamentos en Latinoamérica, una mirada al caso de Costa Rica. *Revista Cubana de Salud Pública*, *45*, e1635. https://www.scielosp.org/article/rcsp/2019.v45n4/e1635/es/

Parra-Medina, J. E. (2020). *Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias colombianas*. Repositorio Institucional Universidad Católica de

Colombia - RIUCaC. https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/d0f949ed-829d-48bb-9086-11cf6ad11b09/full

Litya, S. (2021, October 11). *Innovación tecnológica en las empresas del sector salud*. Repositorio Institucional Unicordoba. https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/81581665-d1c0-4c91-8627-eabb79e5e360/full

admin. (2022, December 21). *La regulación a los precios de los medicamentos, un asunto de transcendencia para garantizar su acceso* -. Mision-Salud.org. https://www.mision-salud.org/2022/12/la-regulacion-a-los-precios-de-los-medicamentos-un-asunto-de-transcendencia-para-garantizar-su-acceso/

Pérez, S. (2023, April 28). *Empoderar al paciente en una sanidad híbrida*. El País. https://elpais.com/tecnologia/digitalizacion/2023-04-28/empoderar-al-paciente-en-una-sanidad-hibrida.html

Elliot, A. J., Maier, M. A., Moller, A. C., Friedman, R., & Meinhardt, J. (2007). Color and psychological functioning: The effect of red on performance attainment. Journal of Experimental Psychology: General, 136(1), 154–168

González, J. R. (2020, 18 junio). Con esta app puedes encontrar la droguería más cercana. ENTER.CO. https://www.enter.co/chips-bits/apps-software/con-esta-app-puedes-encontrar-la-drogueria-mas-cercana/

Tudrogueriamascercana. (s.f.). Recuperado de https://www.tudrogueriamascercana.com/?utm_source=SEM&utm_medium=Trafico-CPC&utm_campaign=Tu-Drogueria-Mas-Cercana&utm_term=Brand-Terms&utm_content=Lanzamiento-Brand&gclid=Cj0KCQjwoaz3BRDnARIsAF1RfLfFRxWhuOZHTGt7XVR-EkfPnJL7vV6Hjv-CwWR7k4r3VNDGeNac2pYaAmjoEALw_wcB

Sacristán, L. (2021, 2 diciembre). Así es «LudaFarma», la aplicación para localizar medicamentos y pedir que te los lleven a casa. Xataka Móvil. https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/asi-ludafarma-aplicacion-para-localizar-medicamentos-pedir-que-te-lleven-a-casa

Geolocation—The Risk and Benefits of a Trending Technology. (2019). ISACA. https://www.isaca.org/resources/isaca-journal/issues/2016/volume-5/geolocationthe-risk-and-benefits-of-a-trending-technology

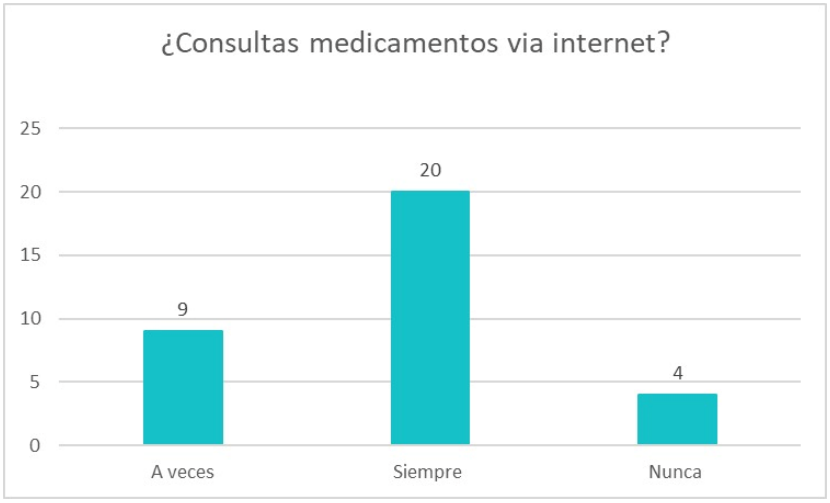
GNN-Geo: A Graph Neural Network-based Fine-grained IP geolocation Framework. (2023). Ar5iv. https://ar5iv.labs.arxiv.org/html/2112.10767v1

Anexos

A continuación, se presenta el aplicativo en general y con sus diferentes resoluciones.

Figura 32

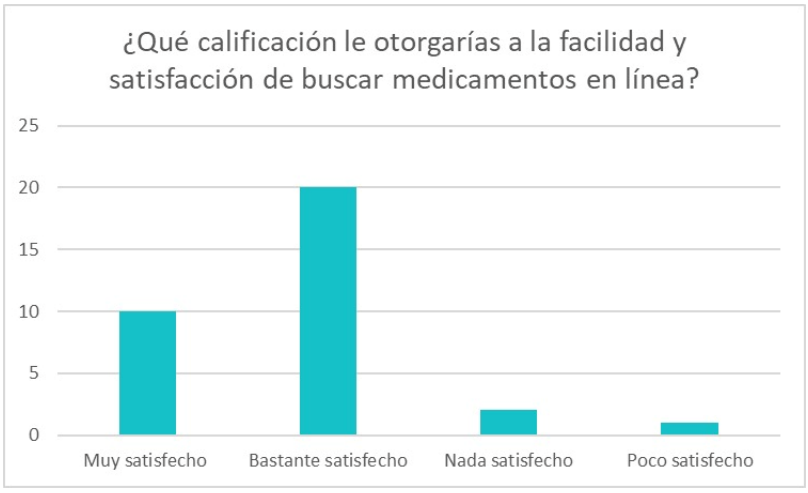
Pregunta uno, estudio de perspectiva



Fuente: elaboración propia.

Figura 33

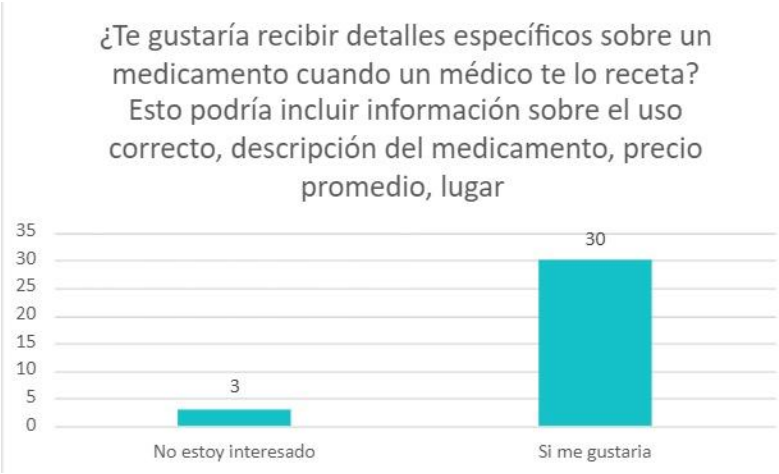
Pregunta dos, evaluación de experiencia



Fuente: elaboración propia.

Figura 34

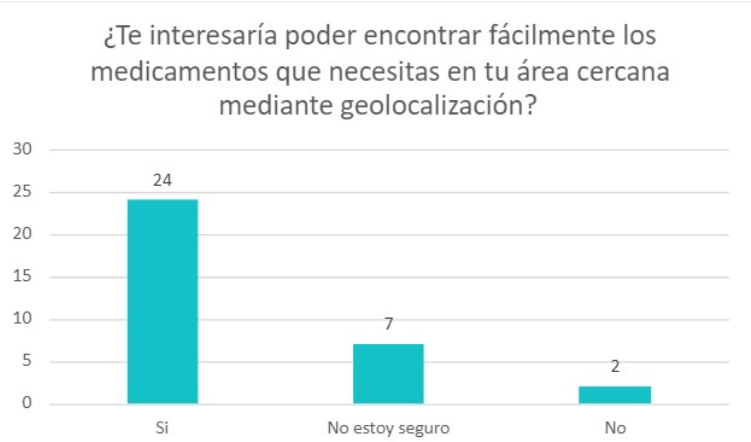
Pregunta tres, preferencia de información detallada



Fuente: elaboración propia

Figura 35

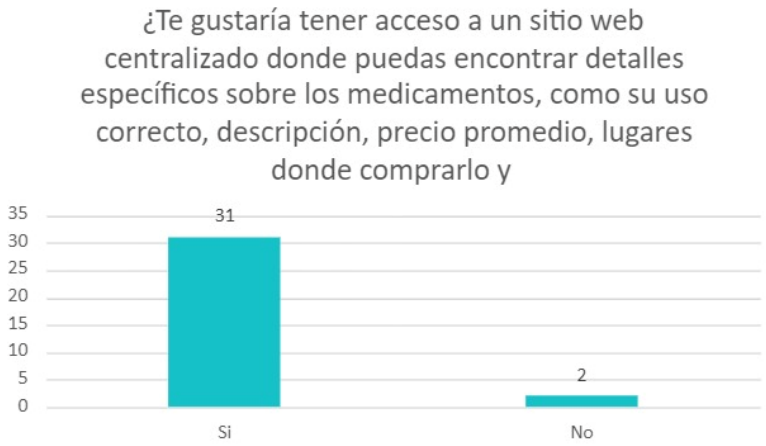
Pregunta cuatro, interés de medicamentos bajo geolocalización



Fuente: elaboración propia.

Figura 36

interés de acceso a software web información medicamentos



Fuente: elaboración propia.

Figura 37

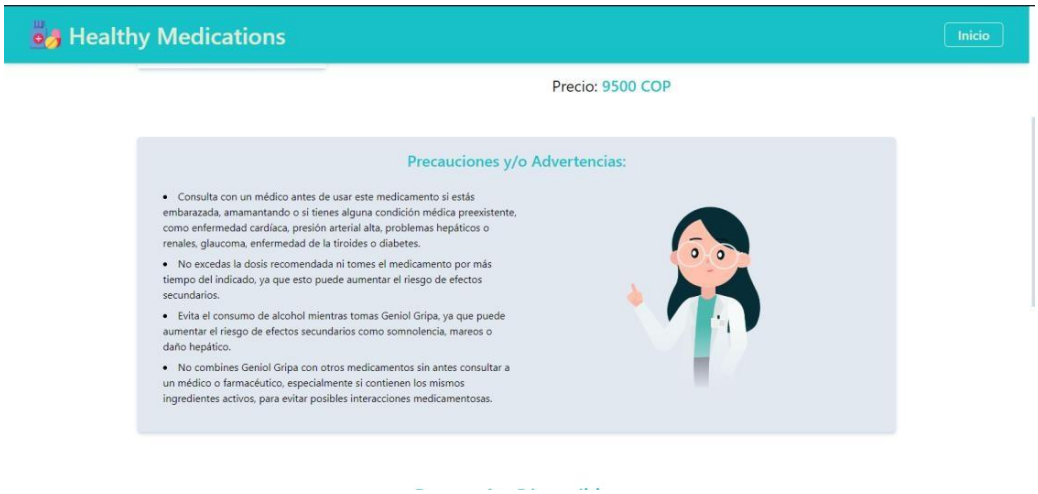
Vista detalle medicamento



Fuente: Elaboración Propia

Figura 38

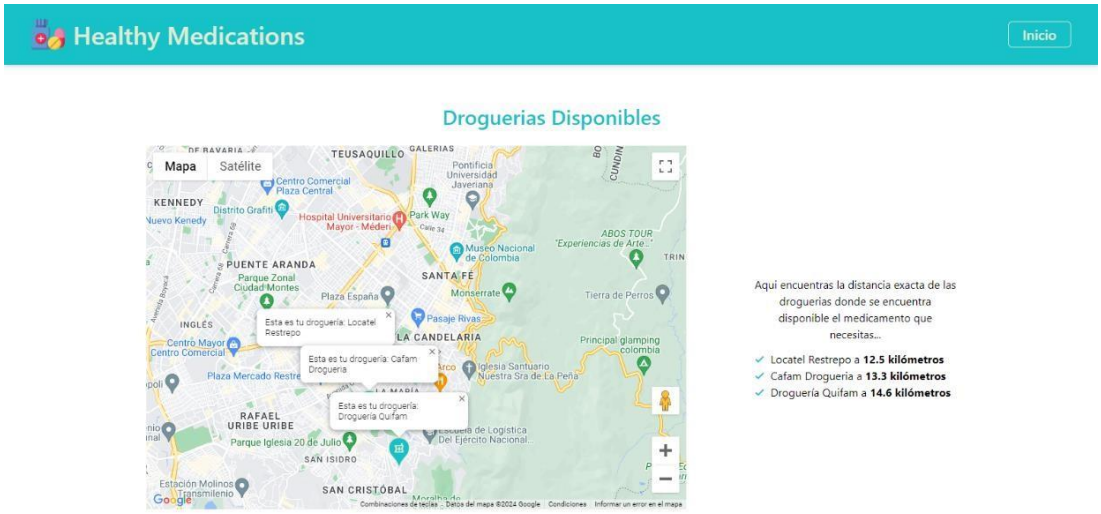
Vista detalle medicamento



Fuente: Elaboración Propia

Figura 39

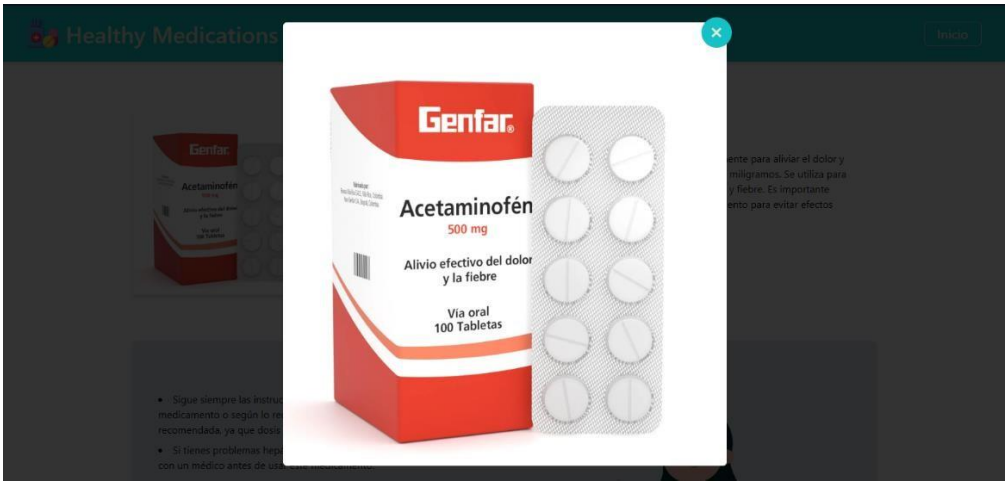
Medicamentos disponibles según la zona



Fuente: Elaboración Propia

Figura 40

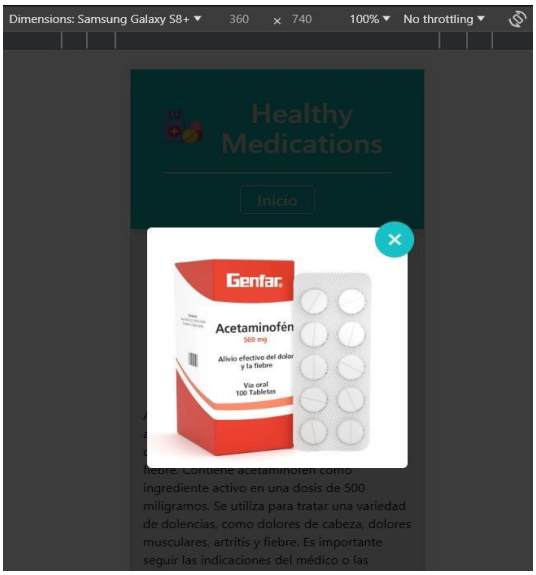
Vista pantalla completa Medicamento



Fuente: Elaboración Propia

Figura 41

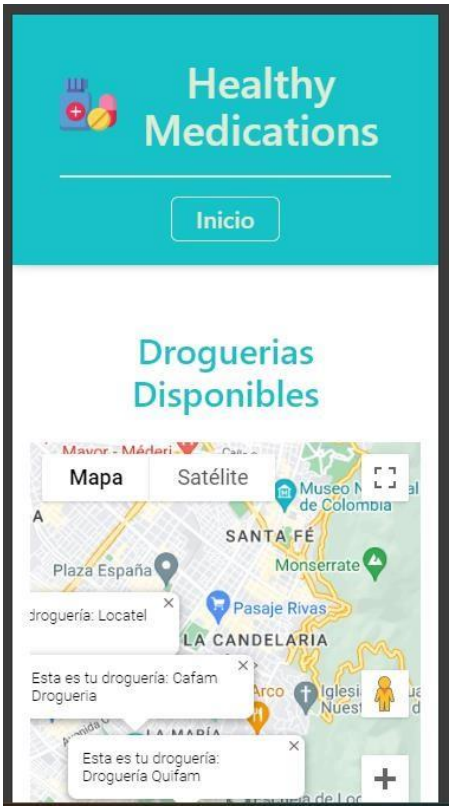
Vista responsive



Fuente: Elaboración Propia

Figura 42

Vista responsive mapa



Fuente: Elaboración Propia

Figura 43

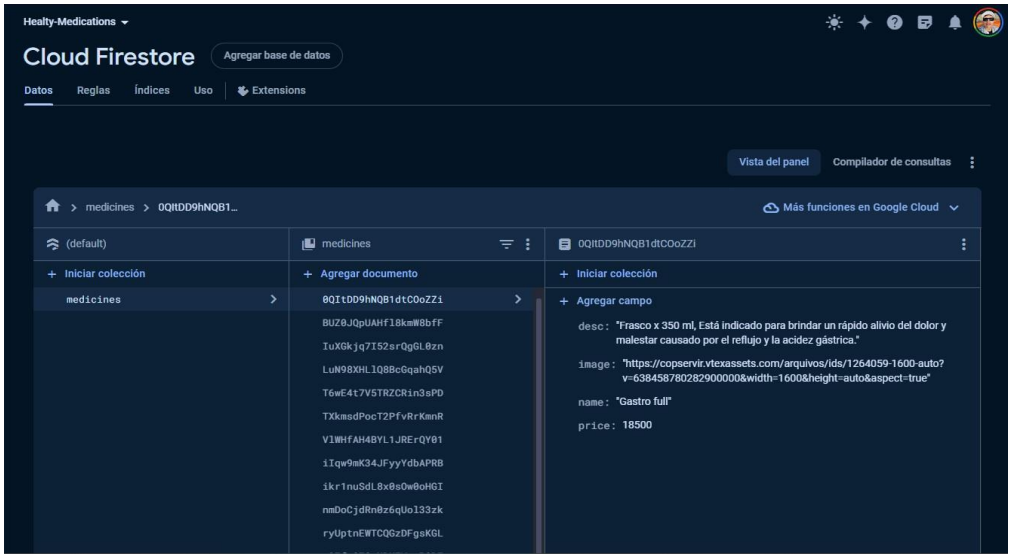
Vista Responsive detalle



Fuente: Elaboración Propia

Figura 44

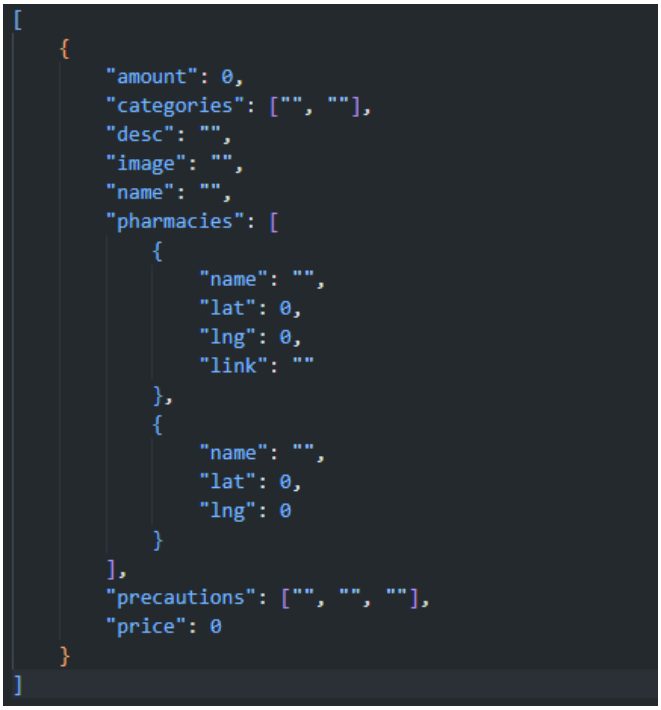
Base de Datos



Fuente: Elaboración Propia

Figura 45

Estructura para agregar un nuevo medicamento

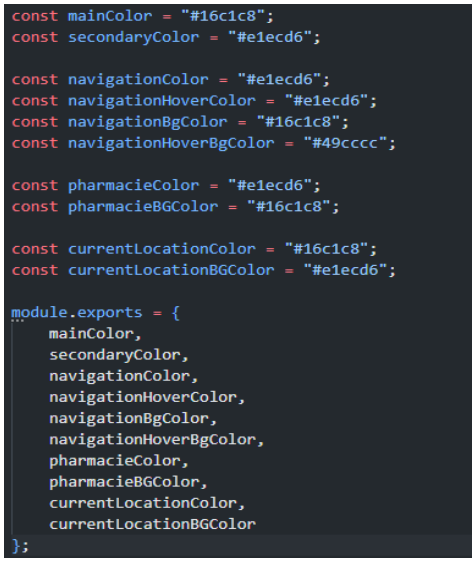


```
[
    {
        "amount": 0,
        "categories": ["", ""],
        "desc": "",
        "image": "",
        "name": "",
        "pharmacies": [
            {
                "name": "",
                "lat": 0,
                "lng": 0,
                "link": ""
            },
            {
                "name": "",
                "lat": 0,
                "lng": 0
            }
        ],
        "precautions": ["", "", ""],
        "price": 0
    }
]
```

Fuente: Elaboración Propia

Figura 46

Archivo de configuración de la estilización principal del aplicativo



```
const mainColor = "#16c1c8";
const secondaryColor = "#e1ecd6";

const navigationColor = "#e1ecd6";
const navigationHoverColor = "#e1ecd6";
const navigationBgColor = "#16c1c8";
const navigationHoverBgColor = "#49cccc";

const pharmacieColor = "#e1ecd6";
const pharmacieBGColor = "#16c1c8";

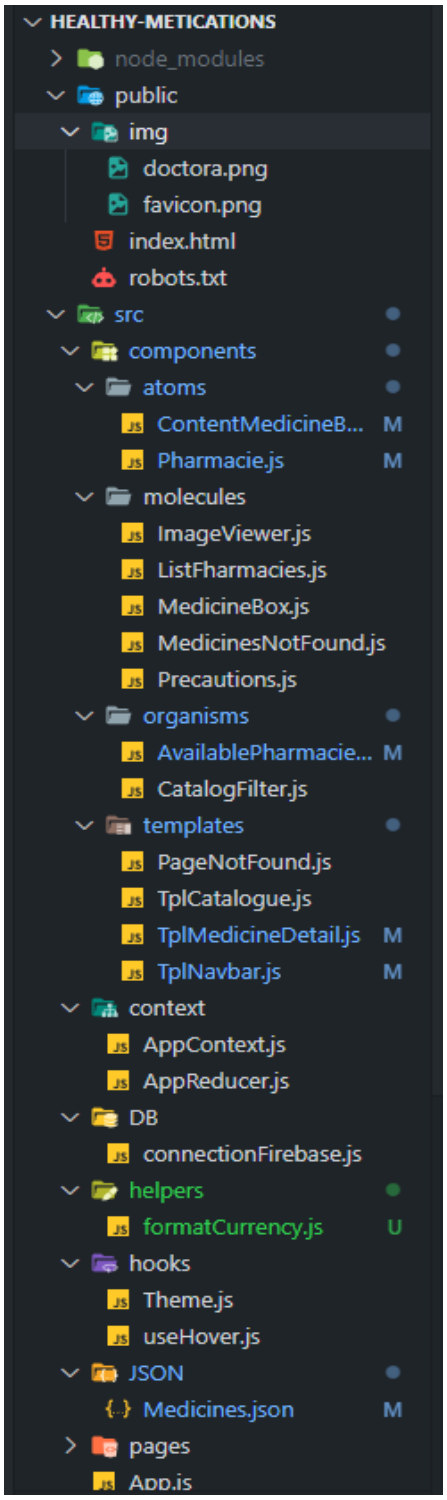
const currentLocationColor = "#16c1c8";
const currentLocationBGColor = "#e1ecd6";

module.exports = {
    mainColor,
    secondaryColor,
    navigationColor,
    navigationHoverColor,
    navigationBgColor,
    navigationHoverBgColor,
    pharmacieColor,
    pharmacieBGColor,
    currentLocationColor,
    currentLocationBGColor
};
```

Fuente: Elaboración Propia

Figura 47

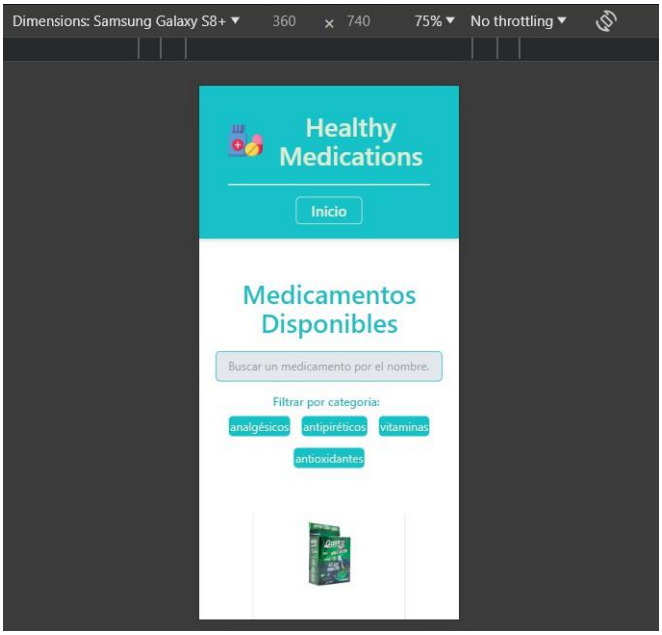
Vista de archivos del aplicativo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 48

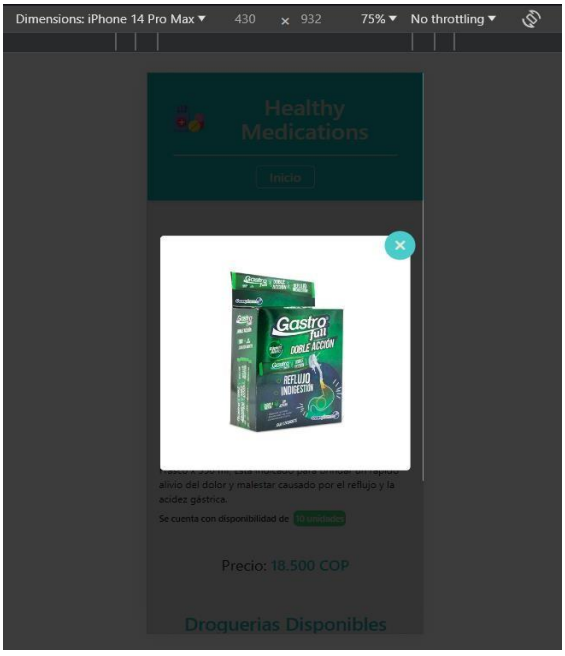
Samsung Galaxy S8+, dimensiones: 360 x 740 pixeles



Fuente: Elaboración Propia

Figura 49

iPhone 14 Pro Max, dimensiones: 430 x 932 pixeles



Fuente: Elaboración Propia

Figura 50

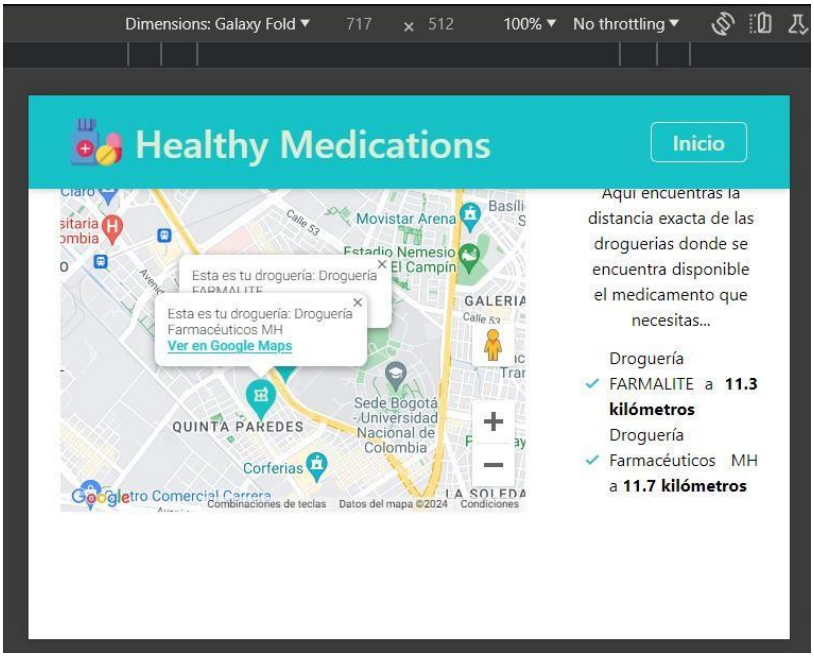
Galaxy Fold,Dimensiones: 280 x 653 pixeles



Fuente: Elaboración Propia

Figura 51

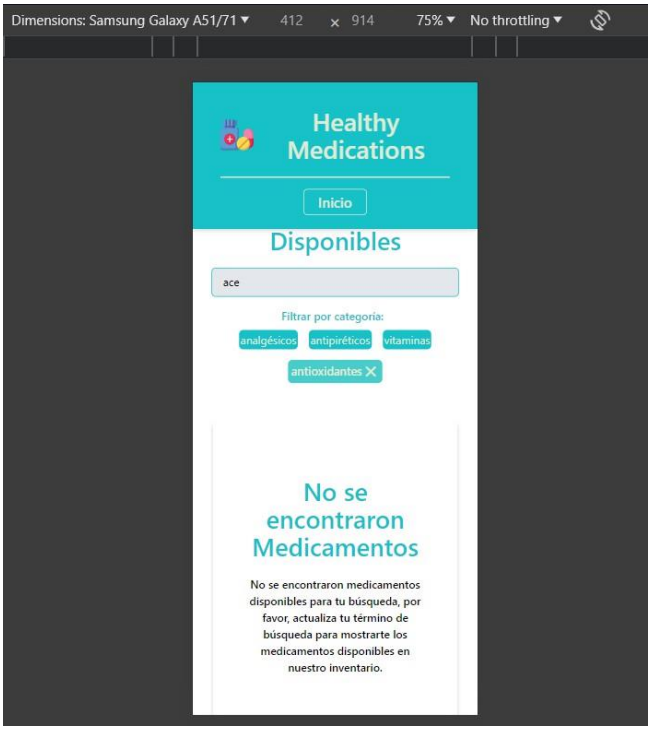
Dimensiones: 717 x 512 pixeles



Fuente: Elaboración Propia

Figura 52

Samsung Galaxy A51/71, dimensiones: 412 x 914 pixeles



Fuente: Elaboración Propia

Figura 53

iPhone SE, dimensiones: 375 x 667 pixeles



Fuente: Elaboración Propia