

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**Nutri Care: Elaboración de un sistema para brindar
acompañamiento nutricional**

Henry Paúl Salazar Villacís

Ingeniería en Ciencias de la Computación

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero en Ciencias de la Computación

Quito, 19 de mayo de 2023

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**Nutri Care: Elaboración de un sistema para brindar acompañamiento
nutricional**

Henry Paúl Salazar Villacís

Nombre del profesor, Título académico

Ricardo Flores, PhD

Quito, 19 de mayo de 2023

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Henry Paúl Salazar Villacís

Código: 211027

Cédula de identidad: 1723452759

Lugar y fecha: Quito, 19 de mayo de 2023

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

El sistema de monitoreo Nutri Care se compone de dos herramientas: Nutri Care Web y Nutri Care App. Nutri Care App es una aplicación móvil que se plantea como una solución de acompañamiento nutricional integral que busca dar respuesta a los problemas de salud a los que conlleva una inadecuada alimentación. Al tratarse de un acompañamiento completamente personalizado, los usuarios tienen la certeza de que las disposiciones de su dieta se encuentran bajo la supervisión de un profesional en nutrición, evitando así todo tipo de dieta no adecuada. La utilidad de la aplicación es permitir a los usuarios tener acceso a sus avances, a su plan nutricional, a ejemplos de comidas saludables, y a su perfil al tiempo que se permite la posibilidad de agendar una próxima cita con el especialista en nutrición. De este modo, la aplicación se considera también como un valor agregado a la asesoría nutricional. En tanto, Nutri Care Web es una aplicación web desarrollada para el uso del especialista, cuya funcionalidad es llevar registro de los pacientes y permitir el manejo de la información de los mismos. En lo que concierne al desarrollo del sistema, se centra en ofrecer una interfaz visual agradable, ordenada y funcional.

Palabras clave: plan, nutricional, respuesta, desarrollo, aplicación, interfaz, funcional, integral, nutrición, sistema, web.

ABSTRACT

The Nutri Care monitoring system is made up of two tools: Nutri Care Web and Nutri Care App. Nutri Care App is a mobile application that is proposed as a comprehensive nutritional support solution that seeks to respond to the health problems that it entails. an inadequate diet. As it is a completely personalized accompaniment, users have the certainty that the provisions of their diet are under the supervision of a nutrition professional, thus avoiding any type of inappropriate diet. The utility of the application is to allow users to have access to their progress, their nutritional plan, examples of healthy meals, and their profile while allowing the possibility of scheduling an upcoming appointment with the nutrition specialist. In this way, the application is also considered as an added value to nutritional advice. Meanwhile, Nutri Care Web is a web application developed for the use of the specialist, whose functionality is to keep records of patients and allow the management of their information. Regarding the development of the system, it focuses on offering a pleasant, orderly and functional visual interface.

Key words: plan, nutritional, response, development, application, interface, functional, comprehensive, nutrition, system, web.

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO

Contenido.....	7
Introducción	12
1 Preliminares.....	13
1.1 Justificación Y Relevancia	13
1.2 Objetivos Del Proyecto	13
1.2.1 Objetivo General.....	13
1.2.2 Objetivos Específicos.....	14
1.3 Estudio De Mercado	14
1.3.1 Mercado Objetivo	14
1.3.2 Competencia y Diferenciador	14
2 Revision del Estado del arte	15
2.1 Estándar IEEE 830	15
2.1.1 Desarrollo basado en el Estándar IEEE 830 y en SRS	16
2.2 Requerimientos del sistema Nutri Care.....	17
2.2.1 Requerimientos Funcionales.....	17
2.2.2 Requerimientos No Funcionales	17
2.2.3 Recomendaciones del Cliente	18
2.3 Metodología de Trabajo	18
2.4 Modelado del diseño en Figma.....	19
2.5 Desarrollo móvil con Ionic	19
2.6 Desarrollo web con Next.js	20

2.7	Integración de Servicios de Firebase (Auth, Firestore, Storage, Hosting)	20
3	Propuesta de Diseño.....	21
3.1	Mock-up	21
3.1.1	Mock-up Nutri Care App	21
3.2	Mock-up Nutri Care Web	23
3.3	Prototipo en Figma	24
3.3.1	Prototipo Nutri Care App	24
3.3.2	Prototipo Nutri Care Web	25
4	Diagramas de la solución.....	26
4.1	Diagramas de casos de uso	26
4.2	Diagramas de flujo	26
4.2.1	Diagrama de flujo de Nutri Care App	27
4.2.2	Diagrama de flujo de Nutri Care Web	27
4.3	Diagrama de la base de datos.....	27
4.4	Diagrama de la estructura del almacenamiento	28
5	Desarrollo de la aplicación	29
5.1	Descripción General.....	29
5.2	Nutri Care App	29
5.2.1	Componentes UI de Ionic	29
5.2.2	Ionic plugins y Bibliotecas Externas.....	30
5.3	Nutri Care Web.....	31
5.4	Integración con Firebase	31
5.4.1	Firestore Auth	31
5.4.2	Cloud Firestore.....	32

5.4.3	Firestore Storage.....	33
5.4.4	Firestore Hosting	33
5.5	Estructura del Sistema Nutri Care.....	34
5.6	Arquitectura del Sistema Nutri Care.....	35
5.6.1	Arquitectura de Nutri Care App.....	35
5.6.2	Arquitectura de Nutri Care Web	35
	Conclusiones.....	36
	Recomendaciones	38
	Trabajos Futuros	39
	Referencias bibliográficas	40
	Anexo A.....	42
	Anexo B.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Requerimientos Funcionales.....	17
Tabla 2.2 Requerimientos No Funcionales.....	18
Tabla 2.3 Recomendaciones del Cliente.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Páginas Start/Login/SignUp	21
Figura 3.2 Páginas Profile/EditProfile/About	22
Figura 3.3 Páginas Schedule/Selected Schedule/Plan	22
Figura 3.4 Páginas Menu/Statistics.....	23
Figura 3.5 Logo de Nutri Care	24
Figura 3.6 Prototipo Nutri Care App	24
Figura 4.1 Diagrama de Casos de Uso del Sistema Nutri Care	26
Figura 4.2 Diagrama de flujo de Nutri Care App	27
Figura 4.3 Diagrama de flujo de Nutri Care Web.....	27
Figura 4.4 Diagrama del modelo de la base de datos de Nutri Care.....	28
Figura 4.5 Diagrama de la estructura del almacenamiento en firebase storage.....	28
Figura 5.1 Estructura del Sistema Nutri Care	34
Figura 5.2 Arquitectura de Nutri Care App	35
Figura 5.3 Arquitectura de Nutri Care Web.....	35

INTRODUCCIÓN

En Ecuador, existe un alto porcentaje de adultos (64%) y niños (23%) que sufren de malnutrición, lo que puede causar diversas enfermedades y afectar el desarrollo físico y cognitivo (Freire WB., 2014). Por esta razón, se plantea el desarrollo de un sistema de seguimiento nutricional que incluye el desarrollo de una aplicación móvil dirigida a los pacientes y el desarrollo de una aplicación web dirigida al experto en nutrición. Sobre la aplicación móvil, esta está dirigida a personas de habla hispana que necesiten un plan nutricional específico y seguimiento de un profesional en nutrición. La aplicación móvil permitirá a los usuarios reservar citas virtuales o presenciales con nutricionistas, acceder a su información personal y progreso, y recibir una solución personalizada a sus problemas de salud relacionados con una alimentación no adecuada.

Mientras que la aplicación web, dirigida al nutricionista, busca proporcionar un fácil acceso a los datos de los pacientes a través de una solución web.

Este proyecto se centra en personas interesadas en mejorar su alimentación y lograr un estilo de vida más saludable con la asesoría de un experto en nutrición. Aunque existen numerosas aplicaciones móviles sobre nutrición, ninguna de ellas está diseñada específicamente para Ecuador, como la aplicación Nutri Care; Esta aplicación ofrece una asesoría nutricional integral y personalizada. Permite llevar un registro de los progresos y el plan de dieta recomendado para cada cliente, además de permitir solicitar citas con profesionales en nutrición.

1 PRELIMINARES

1.1 Justificación Y Relevancia

Según datos del INEC, en el Ecuador el 64% de adultos (19 a 59 años) se encuentran en un estado de sobrepeso u obesidad y cerca del 23% de los niños menores a 5 años tiene algún tipo de desnutrición (Freire WB., 2014). En los adultos la nutrición es un factor clave para poder explicar ciertas enfermedades que se pueden atribuir a una alimentación poco saludable mientras que la nutrición de los niños en sus primeros años determina su desarrollo a futuro tanto de manera física como cognitiva.

El proyecto está dirigido a padres de niños y a adultos de habla hispana que requieran un plan nutricional específico (basado en la cultura gastronómica local) y el correspondiente seguimiento nutricional por un profesional en el área de nutrición. Ya que, si bien existen aplicaciones tales como ¹Nootric que sirve para el conteo de calorías, dietas personalizadas y chats, pero ninguna permite la reserva de citas (virtuales o presenciales) con nutricionistas junto con los servicios antes mencionados en esta región.

1.2 Objetivos Del Proyecto

1.2.1 *Objetivo General*

Desarrollar una aplicación para dispositivos móviles multiplataforma que facilite el seguimiento nutricional personal para quienes adquieran la asesoría nutricional de Nutri Care.

¹ Nootric: www.nootric.com/

1.2.2 *Objetivos Específicos*

- Permitir al usuario solicitar citas con profesionales en nutrición en las fechas disponibles.
- Permitir al usuario acceso a su información personal, así como a su plan nutricional.
- Permitir al usuario acceso a la información respecto a su progreso.
- Proveer la aplicación como valor agregado para los pacientes que contraten la asesoría de nutrición.

1.3 Estudio De Mercado

1.3.1 *Mercado Objetivo*

El proyecto busca dar respuesta a los problemas de salud producto de una mala alimentación e insuficiente conocimiento nutricional. Dirigido a personas que busquen mejorar su alimentación y que dicho cambio resulte en un estilo de vida más saludable y sobre todo, bajo la asesoría de un profesional en nutrición.

1.3.2 *Competencia y Diferenciador*

Existen muchas aplicaciones móviles que abarcan el tema de la nutrición, que brindan recetas “saludables” y consejos “prácticos” y llevan registro de los avances obtenidos. Sin embargo, no existen soluciones completamente personalizadas dirigidas para el Ecuador.

Lo que diferencia a Nutri Care App es que se brinda al cliente como un valor agregado a la asesoría nutricional de Nutri Care, con el fin de llevar registro de las recomendaciones del especialista, del plan personalizado y de los resultados obtenidos. Al ser que permite llevar registro de los avances y el plan de dieta recomendado para cada cliente, facilita que el cliente pueda tener acceso ininterrumpido a esta información y permitiéndole también solicitar una cita con el profesional en nutrición.

2 REVISION DEL ESTADO DEL ARTE

2.1 Estándar IEEE 830

El estándar IEEE 830 fue establecido por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) que proporciona pautas para la creación de una especificación de requisitos de software (SRS, por sus siglas en inglés). El cual es un documento que describe en detalladamente los requisitos de un sistema de software, incluyendo características y funcionalidades, así como criterios de calidad y las restricciones del diseño y se utiliza como base para el desarrollo del software y como referencia durante el ciclo de vida de un proyecto (A. Chikh, 2012).

El estándar IEEE 830 proporciona un marco para la creación de una SRS completa al establecer un conjunto de elementos que deben estar presentes en la SRS (A. Chikh, 2012).

- Introducción: incluye una descripción general del producto, su propósito y objetivo.
- Requerimientos funcionales: describe las funcionalidades y características del software.
- Requerimientos no funcionales: describe los criterios de calidad del software, como la seguridad y usabilidad del producto.
- Restricciones de diseño: describe las restricciones de diseño que se deben tomar en cuenta durante el desarrollo.
- Interfaz de usuario: describe la apariencia y la interacción requerida del software con el usuario.
- Diagramas: incluye diagramas para representar mejor los requisitos (diagramas de flujo, diagrama de la base de datos, diagramas de casos de uso).
- Apéndices: incluye otros documentos relevantes como anexos (opcional).

De esta manera, el estándar IEEE 830 es un marco útil para la creación de un producto de software ya que ayuda a garantizar que se implementen los requisitos necesarios para garantizar la calidad del software.

El artículo "A new traceable software requirements specification based on IEEE 830" propone cambios en la estructura de una especificación de requisitos de software (SRS) basada en el estándar IEEE 830. Estos cambios buscan mejorar la legibilidad de la SRS y permitir la trazabilidad de los requisitos en el ciclo de vida del software (A. Chikh, 2012). La nueva estructura propuesta consta de seis secciones principales: Introducción, Objetivos y Alcance, Descripción General, Requerimientos Funcionales, Requerimientos No Funcionales y Apéndices.

2.1.1 Desarrollo basado en el Estándar IEEE 830 y en SRS

Las recomendaciones que propone el estándar IEEE 830 estándar se toman como referencia para el desarrollo de este proyecto integrador a fin de presentar un producto de software bien estructurado que facilite la legibilidad y comprensión de los requisitos necesarios, además de ser consistente con un estándar reconocido para garantizar la calidad y la coherencia del producto desarrollado. Con esto se busca seguir los parámetros del estándar IEEE 830, al incluir información sobre los requisitos del producto. Por lo que se incluye en el cuerpo de este documento las siguientes secciones: una introducción al producto, los objetivos y el alcance de este, una descripción del objetivo general y de los objetivos específicos y el detalle de los requerimientos (funcionales y no funcionales).

2.2 Requerimientos del sistema Nutri Care

2.2.1 Requerimientos Funcionales

Registro	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios de la aplicación móvil deben poder registrarse tras llenar el formulario de registro. • Los usuarios de la página web deben poder registrarse tras llenar el formulario de registro e ingresar la clave única proporcionada para hacer efectivo el registro.
Inicio de sesión	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios deben y acceder a la aplicación con un nombre de usuario y contraseña.
Perfil de usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios de la aplicación móvil deben poder ver y editar su perfil de usuario, incluyendo información personal como nombre y foto de perfil. • Los usuarios de la página web deben poder acceder al perfil de cualquier paciente para ver, editar y agregar nueva información.
Navegación	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación debe brindar una navegación intuitiva para que los usuarios puedan moverse entre pantallas con facilidad.
Categorización	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación debe mantener el contenido organizado en categorías para facilitar la navegación de los usuarios.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación móvil debe permitir a los usuarios comunicarse con el especialista mediante chat para agendar una cita.
Multiplataforma	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación móvil debe funcionar tanto para Android como para iOS, se debe buscar una solución para el desarrollo de una aplicación híbrida.
Acceso a cámara	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación móvil debe integrar el uso de la cámara del dispositivo para permitir a los usuarios tomar fotos para actualizar su foto de perfil.
Manejo de APIs	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación debe poder integrar diversas API (interfaces de programación de aplicaciones) de terceros para brindar una experiencia mejorada en ámbitos específicos.

Tabla 2.1 Requerimientos Funcionales

2.2.2 Requerimientos No Funcionales

Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación móvil y la página web deben ser fáciles de usar y contar con una interfaz de usuario intuitiva.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe proteger los datos del paciente.
Escalabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser escalable y capaz de manejar grandes volúmenes de datos, tanto de usuarios como de contenido.
Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar disponible en todo momento, al evitar tiempo de inactividad prolongado y minimizar interrupciones de conexión con la base de datos.
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Un sistema fácil de mantener, al contar con código bien estructurado.
Estándares	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe desarrollarse bajo estándares de programación y bajo buenas prácticas para garantizar su calidad.
Tiempo de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe contar con un tiempo de respuesta rápido para asegurar una buena experiencia de usuario.

Tamaño de descarga	<ul style="list-style-type: none"> El sistema debe tener un tamaño de descarga ligero a fin de permitir una rápida descarga y fácil instalación en dispositivos móviles.
Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> El sistema debe ser confiable proporcionando así una experiencia de usuario sin fallas frecuentes.

Tabla 2.2 Requerimientos No Funcionales

2.2.3 Recomendaciones del Cliente

Diseño	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la aplicación bajo la paleta de colores de Nutri Care. (#3F3D56, #48C7D0, #D9D9D9, #605E70)
Chat en Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> No se considera su implementación, ya que cliente lo considera incensario al existir otros canales tales como WhatsApp.

Tabla 2.3 Recomendaciones del Cliente

2.3 Metodología de Trabajo

En principio, se realizará una revisión del estado del arte para adquirir conocimientos tanto en desarrollo móvil como conocimientos básicos sobre nutrición. Se procederá con el diseño de la aplicación en Figma. Posteriormente, se iniciará con el desarrollo de la aplicación a una versión prototipo donde se determinará si todas las características propuestas para el producto son posibles de implementar, o si requieren de cambios importantes para implementarse y una primera versión será publicada en un repositorio creado en GitHub. A continuación, se realizará la implementación de la base de datos Cloud Firestore para la versión beta, donde primordialmente se buscará corregir y cambiar funcionalidades con base en la versión prototipo. Para finalizar, se buscará corregir los errores y completarlos requerimientos de la aplicación para presentarlos en la versión final (versión estable). Buscando seguir los principios de diseño en ingeniería.

En el transcurso de todo el proceso de estudio, diseño y desarrollo de la aplicación se ira trabajando la parte escrita referente al proceso que se esté llevando a cabo. Considerando activamente los estándares internacionales sobre el desarrollo de software indicados en la norma IEEE 830.

2.4 Modelado del diseño en Figma

Figma es una herramienta ampliamente utilizada en el diseño y creación de prototipos digitales. Es una aplicación de diseño de UI (User interface) y UX (User experience) que se puede usar para crear prototipos de aplicaciones, sitios web o componentes de UI a fin de producir diseños que se puedan implementar en proyectos de desarrollo ya que permite presentar modelos de principio a fin. Llegando a ser la herramienta ideal dadas sus características intuitivas y numerosas funciones orientadas al diseño de interfaces (González, M. 2022).

Sobre el prototipado, esta herramienta permite la creación de flujos, convirtiendo una serie de vistas y diseños estáticos en la representación gráfica de la secuencia de actividades de los procesos propuestos. A su vez, permite evaluar y validar si la propuesta cumple los objetivos presentados al proyectar de manera detallada cómo será realizado el proceso de creación del producto más adelante.

A diferencia de otras herramientas de prototipado, esta se aloja en la web permitiendo la colaboración, esto la hizo posicionarse ya que era la primera herramienta que permitía la colaboración en vivo facilitando en trabajo en grupo (Ironhack. 2023).

2.5 Desarrollo móvil con Ionic

Ionic es un SDK (Software Development Kit) de código abierto para desarrollar aplicaciones híbridas basado en tecnologías web permitiendo desarrollar aplicaciones para iOS, Android y la web, desde una misma base de código. Se integra con los principales frameworks de frontend, como Angular o React y se ha convertido una de las tecnologías líderes para el desarrollo de aplicaciones híbridas para dispositivos móviles. La facilidad que ofrece para el diseño de interfaces lo consigue debido al uso de componentes que son bloques de construcción

de alto nivel (ion-cards, ion-lists, ion-tabs). Sobre las ventajas de desarrollar con Ionic se tiene que es fácil de aprender y utilizar, permite numerosas integraciones y plugins útiles, favoreciendo la mayor productividad de los desarrolladores y reduciendo los costos. En lo que se refiere a las desventajas, el rendimiento de una aplicación híbrida es bajo en comparación al rendimiento que ofrecen las aplicaciones nativas (Globalbit, 2020).

2.6 Desarrollo web con Next.Js

Next.Js es un framework de desarrollo web de React que permite crear aplicaciones web rápidas y escalables. Con Next.Js, es posible construir sitios web estáticos y aplicaciones de página única (SPA). Proporciona un enrutamiento automático, renderizado del lado del servidor, lo que mejora el rendimiento y la experiencia del usuario. Next.Js simplifica el desarrollo web al proporcionar una estructura sólida y varias herramientas para crear aplicaciones web modernas y eficientes.

2.7 Integración de Servicios de Firebase (Auth, Firestore, Storage, Hosting)

Cloud Firestore es una base de datos NoSQL para todo tipo de aplicaciones y entornos que funciona en tiempo real, siendo una opción eficaz para desarrollar proyectos donde esta característica sea requerida. Firestore guarda la información en documentos que contiene diferentes tipos (object, map, array, string, boolean, number, date). Estos son almacenados en colecciones a fin de mantener una estructura de datos ordenada. (Nuñez, 2023).

3 PROPUESTA DE DISEÑO

3.1 Mock-up

El objetivo del Mock-up del sistema Nutri Care es proporcionar una representación visual y conceptual de cómo se estructura y presenta las aplicaciones (móvil y web), permitiendo a los diseñadores, desarrolladores y usuarios potenciales evaluar y comentar sobre su diseño y funcionalidad antes de llevar a cabo su desarrollo completo.

3.1.1 Mock-up Nutri Care App

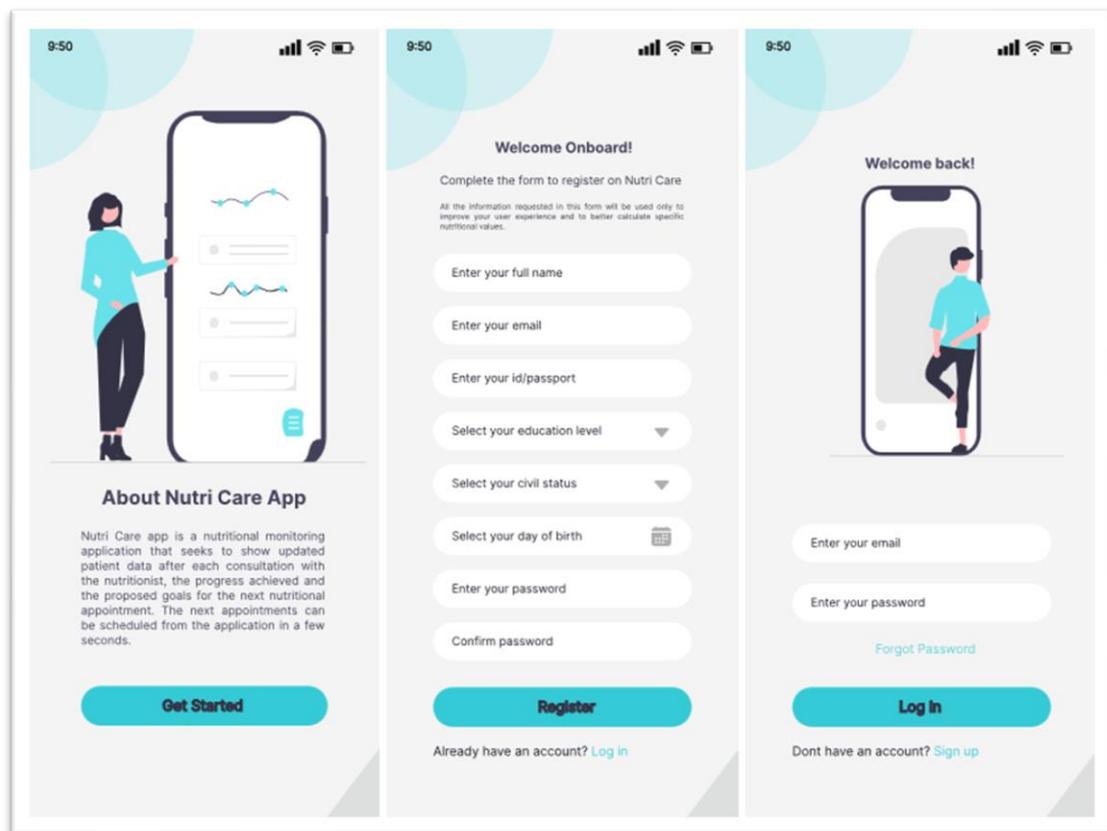


Figura 3.1 Páginas Start/Login/SignUp

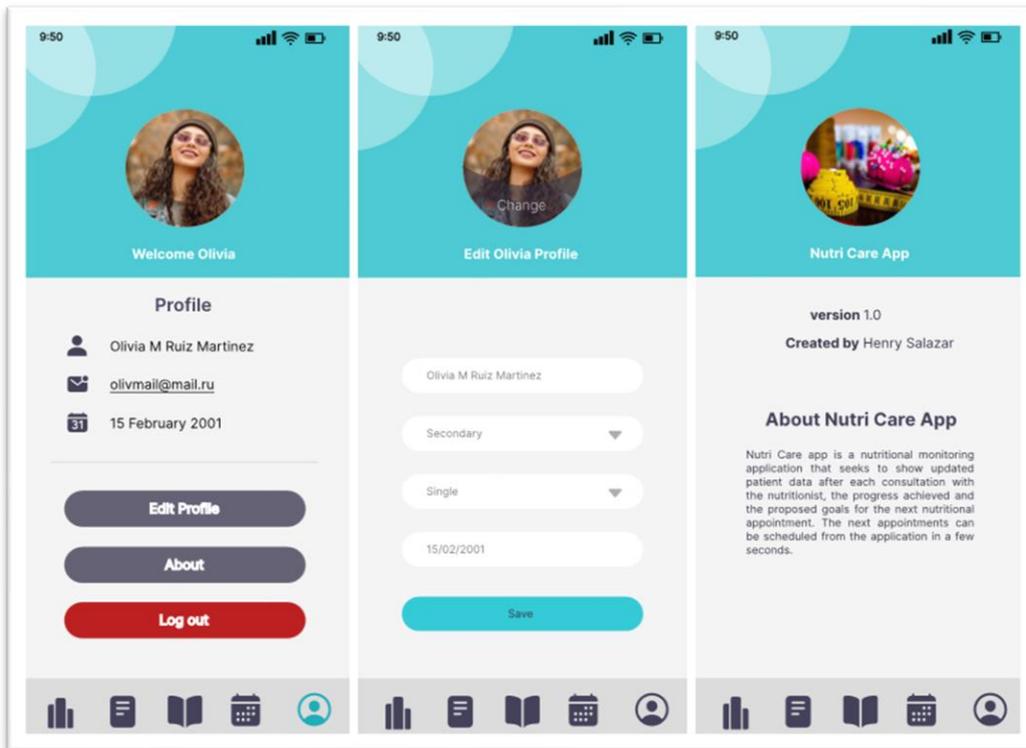


Figura 3.2 Páginas Profile/EditProfile/About

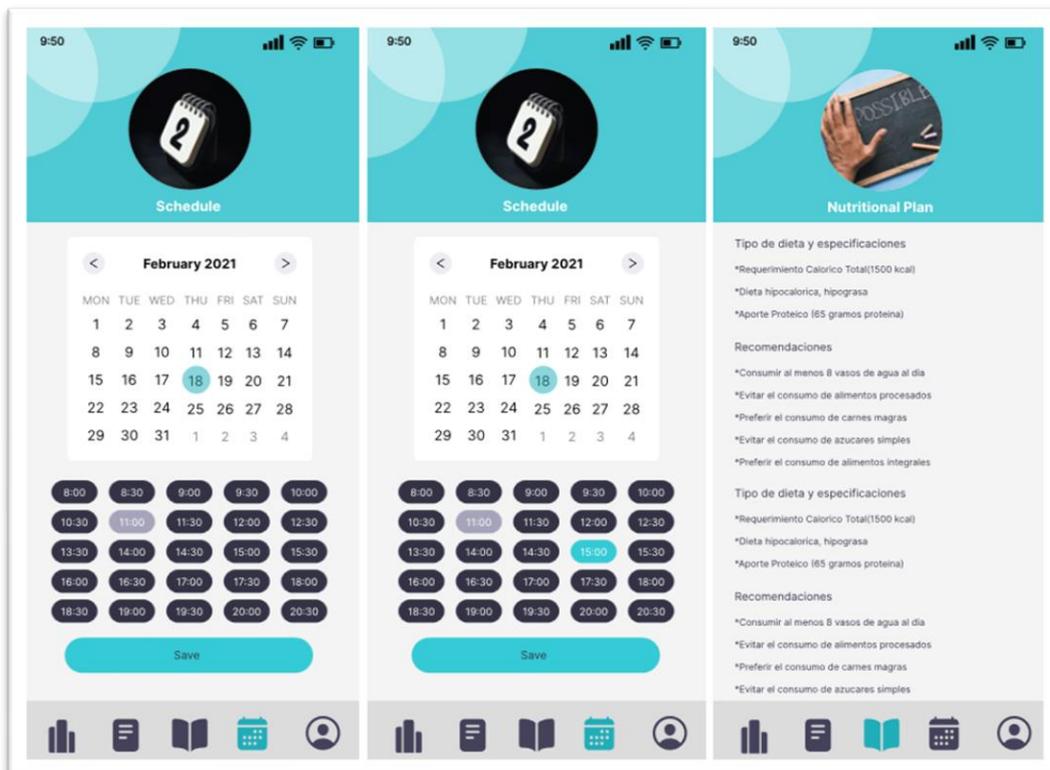


Figura 3.3 Páginas Schedule/Selected Schedule/Plan



Figura 3.4 Páginas Menu/Statistics

3.2 Mock-up Nutri Care Web

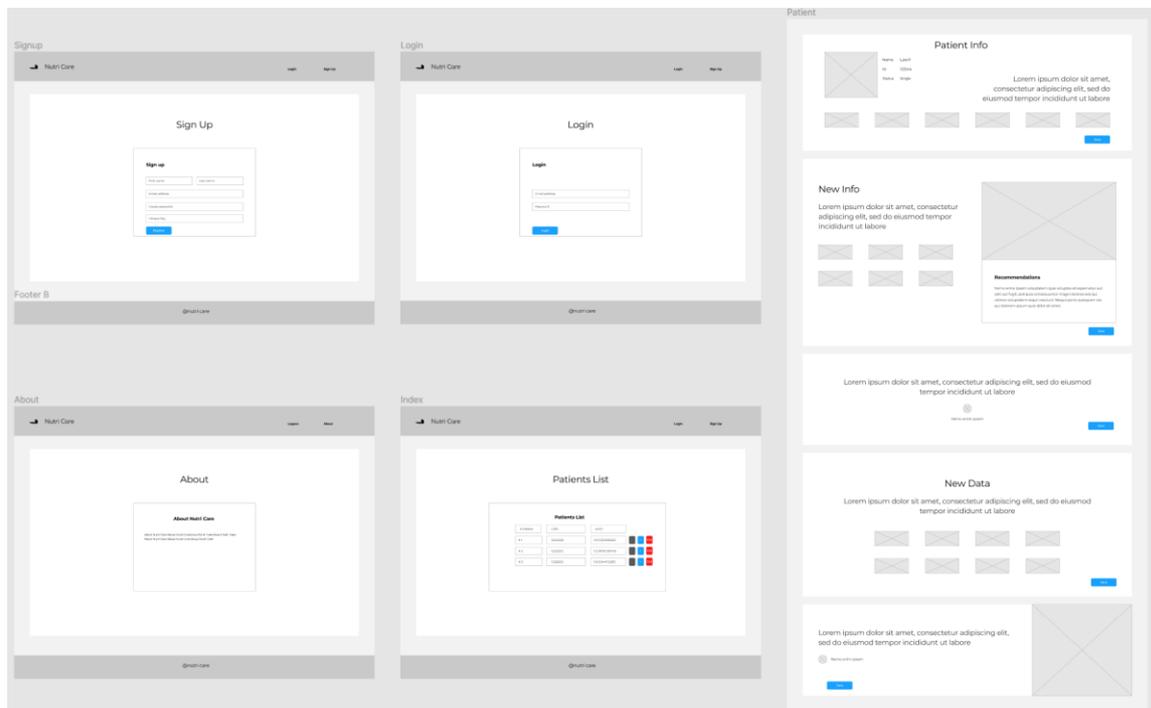


Figure 3.1 Páginas Nutri Care Web



Figura 3.5 Logo de Nutri Care

3.3 Prototipo en Figma

El objetivo del prototipo del sistema Nutri Care es demostrar cómo se comportaría el producto en términos de funcionalidad básica y flujo de vistas. Incluyendo las características principales que permiten a los usuarios interactuar con un modelo del sistema de manera limitada. Se usa como una herramienta efectiva para iterar rápidamente sobre el diseño y la funcionalidad, permitiendo ajustes y refinamientos en etapas tempranas del proceso de desarrollo.

3.3.1 Prototipo Nutri Care App

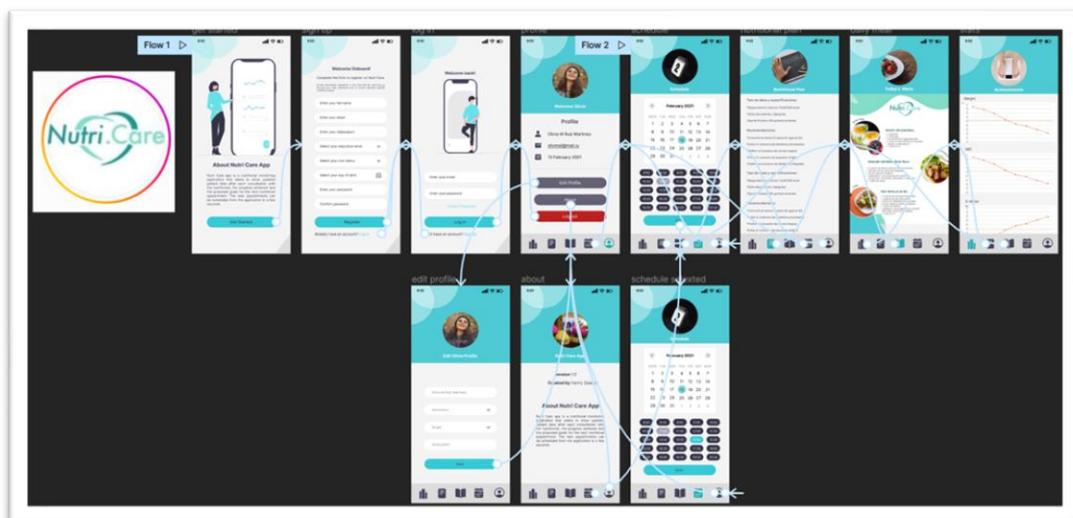


Figura 3.6 Prototipo Nutri Care App

3.3.2 Prototipo Nutri Care Web



Figure 3.2 Prototipo Nutri Care Web

4 DIAGRAMAS DE LA SOLUCIÓN

4.1 Diagramas de casos de uso

Este diagrama representa las interacciones entre el sistema Nutri Care y los actores especificados (Paciente y Nutricionista) y es útil para identificar y priorizar los requerimientos del usuario a desarrollar, así como para identificar las omisiones en los requerimientos. En este, es posible visualizar y comunicar de mejor manera sobre los requerimientos tomados en cuenta y sobre las funciones implementadas o por implementar.

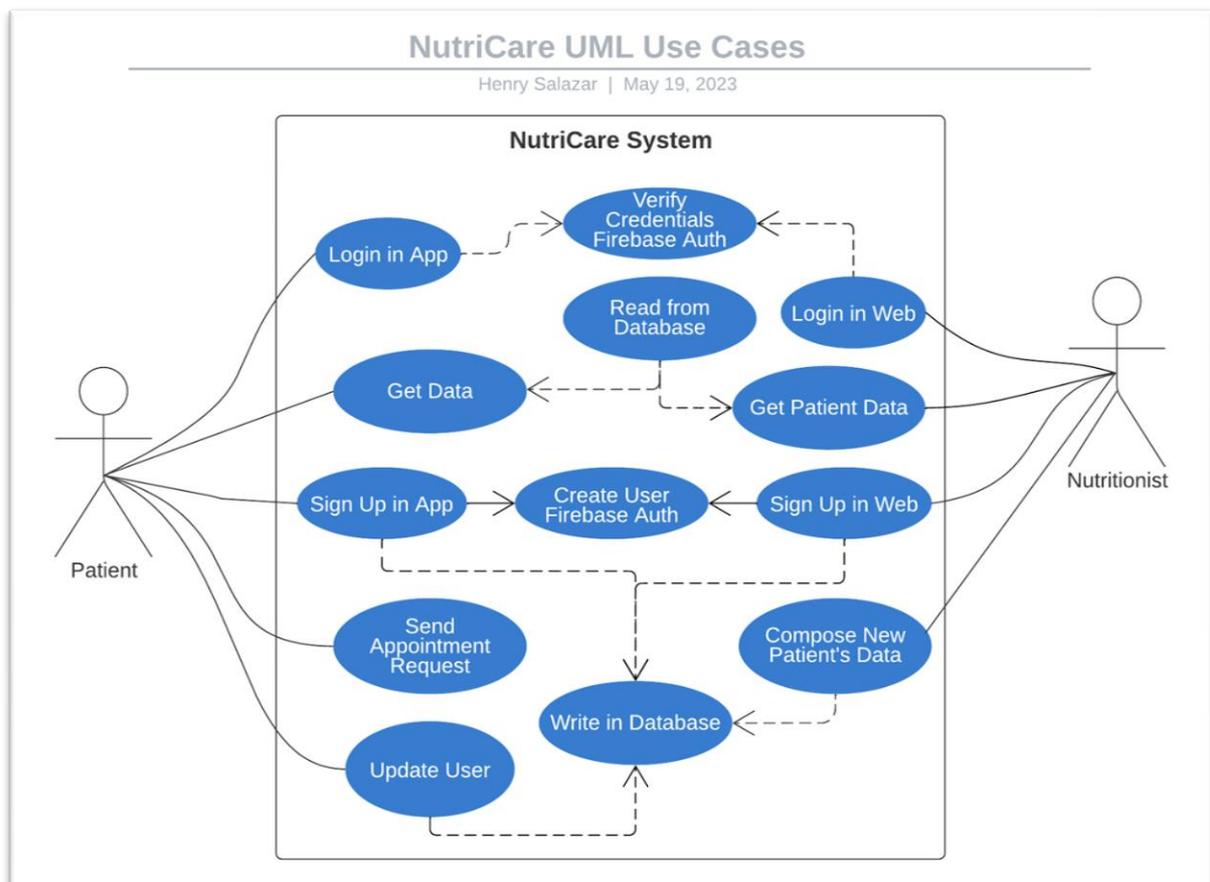


Figura 4.1 Diagrama de Casos de Uso del Sistema Nutri Care

4.2 Diagramas de flujo

Este tipo de diagramas son una representación gráfica que muestran la secuencia y las acciones dentro de los procesos del sistema Nutri Care.

4.2.1 Diagrama de flujo de Nutri Care App

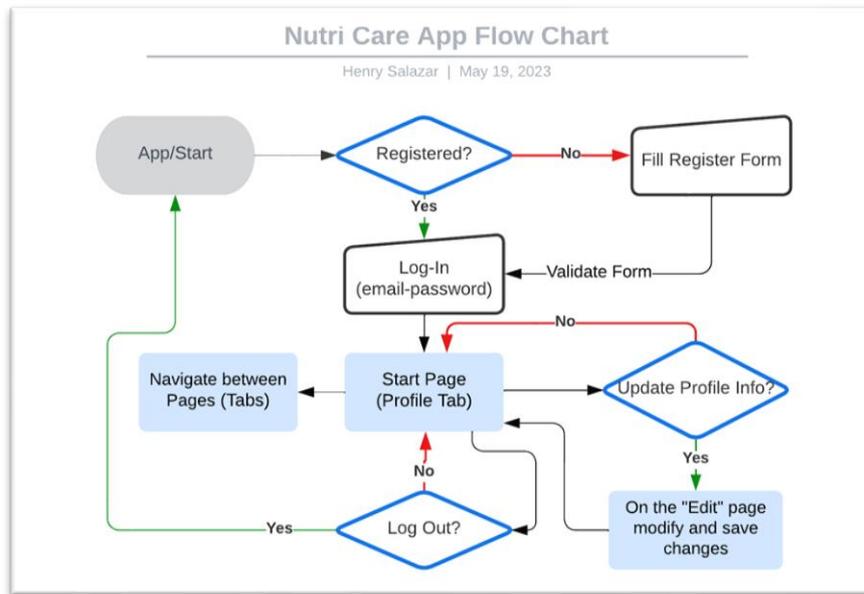


Figura 4.2 Diagrama de flujo de Nutri Care App

4.2.2 Diagrama de flujo de Nutri Care Web

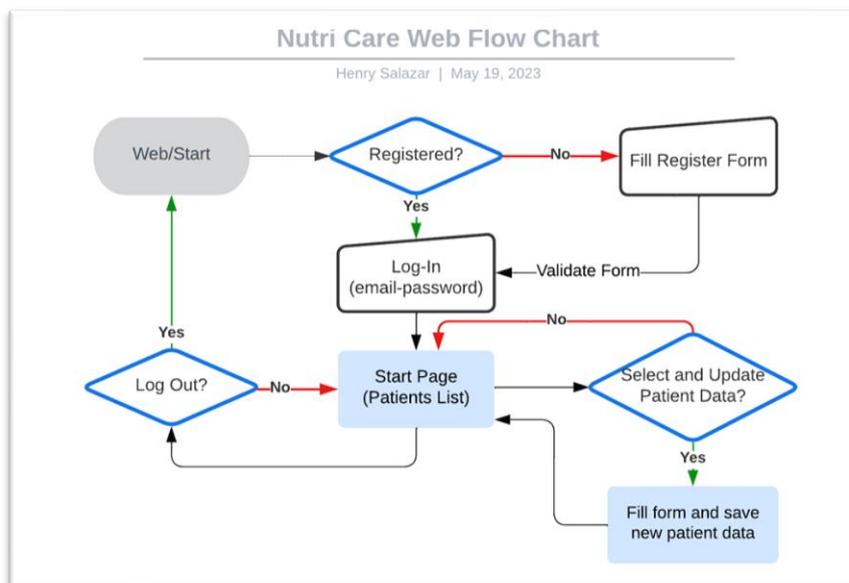


Figura 4.3 Diagrama de flujo de Nutri Care Web

4.3 Diagrama de la base de datos

En este diagrama se representan las dos colecciones existentes con las que se maneja la base de datos, por un lado, se tiene a la colección “Users”, colección que mantiene una

referencia de los usuarios registrados como de los especialistas en nutrición. Por otro lado, se tiene la colección “Patients” que mantiene la información de cada paciente en su propio documento.

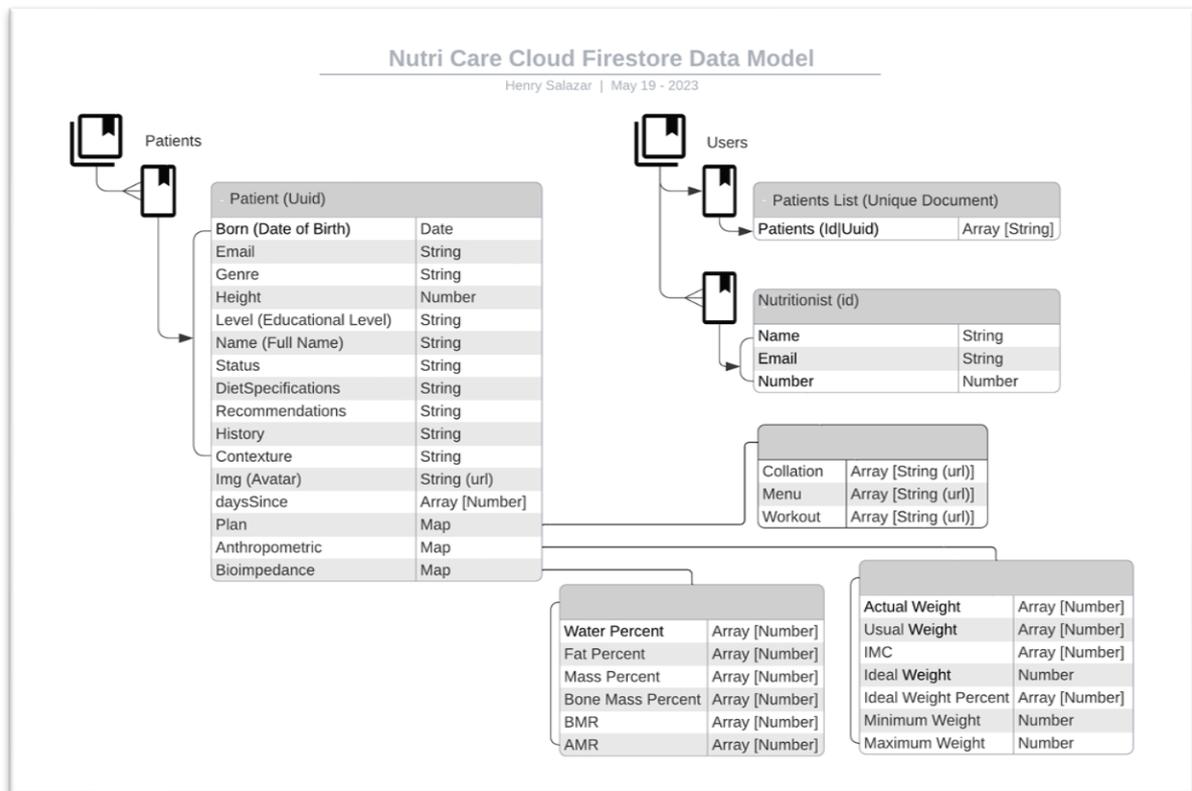


Figura 4.4 Diagrama del modelo de la base de datos de Nutri Care

4.4 Diagrama de la estructura del almacenamiento

Este diagrama muestra la estructura del almacenamiento del sistema Nutri Care

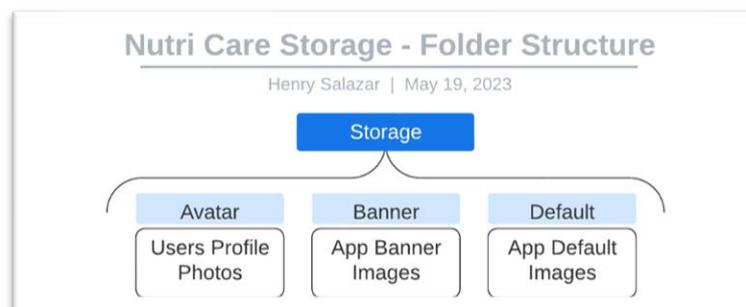


Figura 4.5 Diagrama de la estructura del almacenamiento en firebase storage

5 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

5.1 Descripción General

Para el desarrollo del sistema Nutri Care se tomó en cuenta los requerimientos indicados, el diseño, el prototipo y los diagramas propuestos. Habiendo concluido con la revisión de los prototipos propuestos, se definió las tareas a realizar para llevar a cabo el desarrollo del sistema. Una vez definidas las tareas, estas fueron categorizadas por nivel de prioridad. Para marcar una tarea como completada esta debía cumplir con el flujo dispuesto para el desarrollo, el cual consta de varios pasos (implementación, verificación funcional y aprobación). En caso requerir un cambio sobre el prototipo aprobado, se regresa a la fase de diseño, se realizan los cambios y estos tienen que ser aprobados.

5.2 Nutri Care App

5.2.1 Componentes UI de Ionic

- Componentes reutilizables
 - Header, Footer, Back-header
- Componente de Tabs
 - Usado para la navegación entre las páginas de la aplicación
- Componentes Básicos
 - Ion List, Ion Item, Ion Image, Ion Datetime, Ion Input, Ion Button, Ion Icon.
- Componente de Imágenes
 - Ion-Slides (Utilizado en la creación del carrusel de imágenes)

5.2.2 *Ionic plugins y Bibliotecas Externas*

5.2.2.1 **Capacitor**

En el contexto de Ionic, Capacitor es una herramienta que permite aprovechar las funcionalidades nativas de los dispositivos móviles para crear aplicaciones híbridas de alta calidad y con una mejor experiencia de usuario. Capacitor se integra con el ecosistema de Ionic, y se puede utilizar con Ionic Framework para desarrollar aplicaciones móviles multiplataforma.

- ***Capacitor Camera***

Se hace uso del plugin “Capacitor Camera”, el cual permite acceder a la cámara del dispositivo móvil desde una aplicación desarrollada con Ionic. Con este plugin es posible tomar fotos y videos para guardarlos en el dispositivo, o también tener acceso a las fotos existentes en el dispositivo para hacer uso de estas (CapacitorJs, 2023). Para la aplicación se implementa para que el usuario pueda actualizar su foto de perfil.

- ***Capacitor Browser***

Se implementa el plugin “Capacitor Browser”, el cual se utiliza para abrir un navegador web en la aplicación y navegar a una URL especificada. Este plugin es muy útil al momento de crear aplicaciones híbridas que necesitan mostrar contenido web o abrir una página web, como aplicaciones de noticias, redes sociales, aplicaciones de comercio electrónico, entre otras (CapacitorJs, 2023). Para el caso de Nutri Care App, es utilizado para abrir un vínculo hacia WhatsApp.

5.2.2.2 **ApexCharts**

ApexCharts es una biblioteca de gráficos interactivos que es utilizada en aplicaciones web y móviles. Esta ofrece opciones de personalización y es compatible con muchos tipos de gráficos (lineal, barras, áreas, circulares, etc.). Aunque no es un complemento de Ionic, se puede

integrar con facilidad en aplicaciones web y móviles que utilizan Ionic Framework mediante la instalación y configuración adecuadas (ApexCharts, 2023).

Para el caso de Nutri Care App, se utiliza para implementar los gráficos (principalmente gráficos de líneas y circulares) ya que ofrece una amplia personalización y debido a la interactividad provista por ApexCharts resultan en gráficos agradables a la vista del usuario.

5.3 Nutri Care Web

El desarrollo de Nutri Care Web se llevó a cabo con Next.js, ya que en combinación con Firestore y otros servicios de Firebase, ofrece una velocidad excepcional en el desarrollo web. Gracias al enrutamiento automático y la integración fluida entre Next.js y Firestore, las aplicaciones web pueden acceder y manipular datos de Firestore eficientemente. La capacidad de la base de datos Firestore para proporcionar actualizaciones en tiempo real y su rendimiento se combinan con las funcionalidades de optimización de Next.js, para crear aplicaciones web rápidas que reflejen cambios casi instantáneamente. La combinación de Next.js con los productos de Firebase brindan una experiencia de desarrollo ágil y un rendimiento óptimo para aplicaciones web.

5.4 Integración con Firebase

5.4.1 *Firestore Auth*

Solución de autenticación proporcionada por Firebase, utilizada en aplicaciones móviles para autenticar a los usuarios y gestionar sus permisos.

Entre las razones por las cuales se considera su uso en la aplicación se tiene las siguientes:

- Seguridad:

Ofrece autenticación de usuarios segura permitiendo utilizar diferentes métodos, como correo electrónico y contraseña que es la manera en la que se llevara a cabo la

autenticación de esta aplicación. Proporciona además mecanismos de seguridad como el control de acceso basado en roles y la verificación de correo electrónico.

- Fácil de implementar:

Se integra de manera fácil con otros servicios de Firebase, como Cloud Firestore y Storage permitiendo una implementación rápida y sin problemas de la autenticación de usuarios en la aplicación.

- Escalabilidad:

Puede manejar una gran cantidad de usuarios sin afectar el rendimiento.

Como resultado, se obtiene una solución sólida y de implementación sencilla (Firebase, 2022).

5.4.2 Cloud Firestore

Servicio de base de datos en la nube provisto por Firebase, utilizado en aplicaciones móviles para almacenar y recuperar datos. Es una base de datos NoSQL en tiempo real, lo que significa que permite la sincronización de datos en tiempo real entre diferentes dispositivos y usuarios.

Entre las razones por las cuales considera su uso en la aplicación se tiene las siguientes:

- Escalabilidad:

Está diseñado para escalar automáticamente y manejar grandes volúmenes de datos y usuarios.

- Sincronización en tiempo real:

Proporciona sincronización de datos en tiempo real, lo que significa que los cambios realizados en los datos se propagan automáticamente a todos los usuarios y dispositivos en tiempo real.

- Bajo costo:

Al ofrecer planes a precios asequibles e incluso incluir una opción gratuita para proyectos pequeños, hace que sea una opción rentable para aplicaciones móviles.

- **Facilidad de uso:**

Se integra de manera fácil con otros servicios de Firebase, lo que permite una implementación rápida de la base de datos en la aplicación.

- **Flexibilidad:**

Firestore permite estructurar los datos de la manera que mejor se adapte a las necesidades de tu aplicación, lo que significa que puedes almacenar y recuperar datos en una variedad de formatos, incluyendo documentos, colecciones y campos.

Resultando en una base de datos óptima para aplicaciones móviles que requieren un almacenamiento de datos seguro y en tiempo real (Firebase, 2022).

5.4.3 Firebase Storage

Servicio de almacenamiento de archivos basado en la nube provisto por Firebase. El cual permite almacenar y servir contenido generado por el usuario, como imágenes, videos y otros datos. Este servicio ofrece un almacenamiento confiable para el contenido de una aplicación, y proporciona una API fácil de usar para administrar archivos y se integra fácilmente con otros servicios de Firebase, facilitando de este modo la creación de aplicaciones que requieren almacenamiento y gestión de archivos (Firebase, 2022).

5.4.4 Firebase Hosting

Servicio de alojamiento web ofrecido por Firebase, diseñado para aplicaciones web que permite a los desarrolladores alojar contenido web de manera rápida y segura. Se considera una solución escalable que proporciona una infraestructura confiable para alojar aplicaciones web que se benefician de la red de distribución de contenido (CDN) de Google, lo que significa que se distribuyen automáticamente en una red de servidores en todo el mundo, mejorando así

la velocidad de carga del sitio web. Este servicio proporciona una integración perfecta con otros servicios de Firebase (Firebase, 2022).

5.5 Estructura del Sistema Nutri Care

En el desarrollo de una aplicación, la estructura de carpetas es crucial para organizar y gestionar el código de manera efectiva. Una estructura común incluye las carpetas "src" para el código fuente, "public" para los archivos estáticos, "components" para los componentes reutilizables, "pages" para las páginas de la aplicación y "assets" para los recursos multimedia. Además, se pueden tener carpetas adicionales para la lógica de negocio, estilos y otras configuraciones. Una estructura organizada facilita el mantenimiento y la escalabilidad del proyecto.

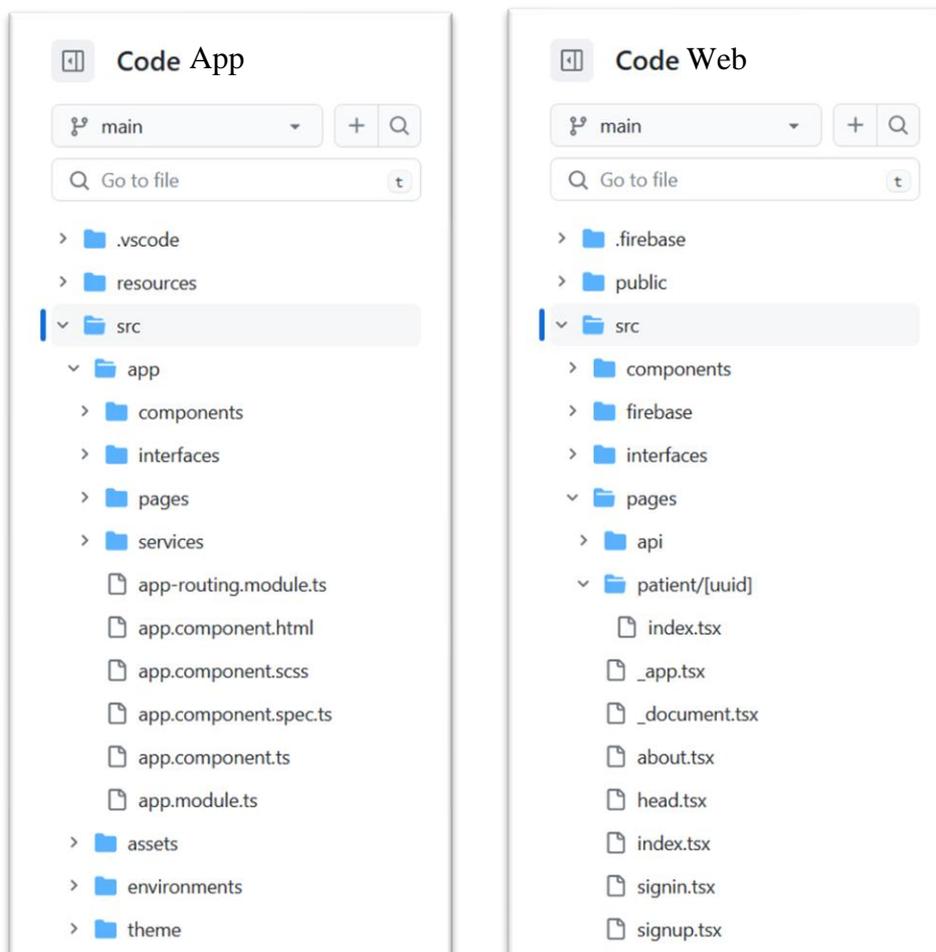


Figura 5.1 Estructura del Sistema Nutri Care

5.6 Arquitectura del Sistema Nutri Care

La arquitectura de un sistema proporciona una visión global y detallada de los elementos que componen dicho sistema, sus interconexiones y reglas que guían su operación. La arquitectura de un sistema abarca aspectos como la distribución de componentes, la comunicación entre ellos, el flujo de datos, la gestión de recursos, la seguridad y la escalabilidad, entre otros. Una arquitectura sólida y bien diseñada garantiza el rendimiento, la eficiencia y la fiabilidad del sistema.

5.6.1 Arquitectura de Nutri Care App

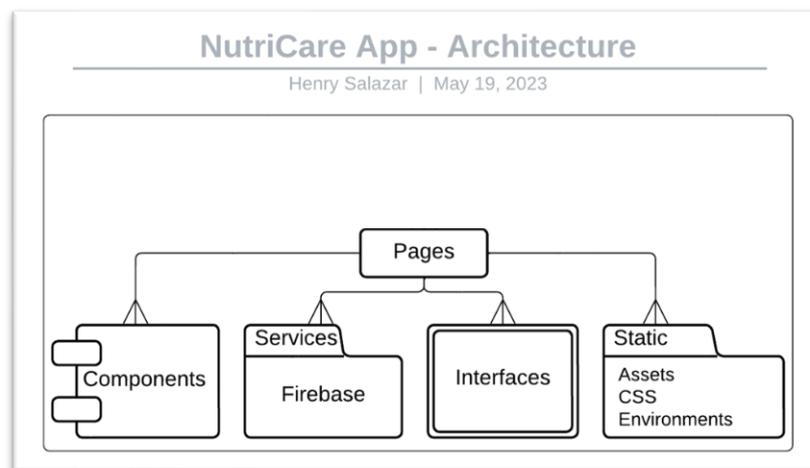


Figura 5.2 Arquitectura de Nutri Care App

5.6.2 Arquitectura de Nutri Care Web

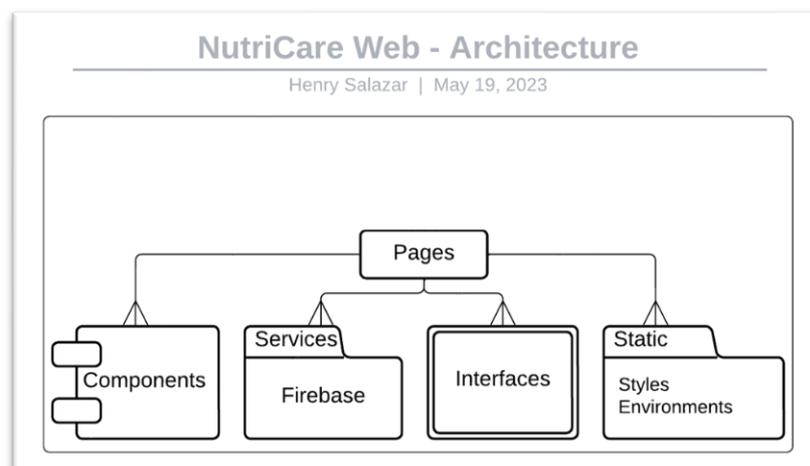


Figura 5.3 Arquitectura de Nutri Care Web

CONCLUSIONES

Después de analizar la necesidad y llevar a cabo el desarrollo del sistema de monitoreo nutricional personal Nutri Care se destacan las siguientes conclusiones:

1. Necesidad creciente: Existe una creciente demanda de herramientas que permitan a las personas controlar su alimentación y establecer metas de salud. El sistema Nutri Care busca satisfacer esta necesidad al proporcionar una aplicación móvil para el paciente y una página web para el especialista en nutrición con la finalidad de llevar a cabo un monitoreo nutricional personalizado de los pacientes de Nutri Care.
2. Accesibilidad y conveniencia: Debido a que el desarrollo del sistema Nutri Care se llevó a cabo utilizando Ionic (Angular) para la aplicación móvil y NextJS + ReactJS para la página web, los pacientes tienen disponible un acceso rápido y fácil a las funciones del sistema desde sus dispositivos móviles y los nutricionistas tienen acceso al sistema desde cualquier navegador web.
3. Personalización y seguimiento: Nutri Care permite a los usuarios personalizar sus perfiles, tener a mano las metas y recomendaciones especificadas por el especialista, así como acceso a su menú personalizado y gráficas con sus avances en el transcurso de las citas nutricionales. Al seguir el estándar IEEE 830 para el desarrollo del sistema, se garantiza que este cumple con los requisitos y expectativas de los usuarios (paciente y nutricionista).
4. Análisis detallado: Tanto la aplicación móvil como la página web de Nutri Care permiten ver los datos recopilados del paciente. Esto permite al usuario tener acceso a su información y al especialista, poder identificar áreas de mejora, establecer un plan de acción y guardar registro del estado del paciente cita a cita permitiendo llevar un

seguimiento adecuado acerca del progreso de su paciente a fin de poder proveer al paciente de un plan específico adecuado a sus necesidades nutricionales.

5. Integración con Firebase: El sistema Nutri Care aprovecha las ventajas de Firebase Auth, Firebase Storage, Cloud Firestore y Firebase Hosting para gestionar la autenticación de usuarios, almacenar y recuperar datos, y alojar la página web de manera confiable. Estas tecnologías respaldan tanto la funcionalidad como el rendimiento del sistema Nutri Care.
6. Solución: El sistema Nutri Care, con su aplicación móvil y su página web, ofrece una solución integral para llevar a cabo un monitoreo nutricional personal. Cumpliendo con los estándares de calidad definidos por el estándar IEEE 830 y aprovechando las capacidades de la plataforma Firebase para brindar autenticación segura, almacenamiento de datos confiable y un alojamiento de datos escalable. Nutri Care proporciona a los usuarios accesibilidad, personalización, análisis detallado y apoyo continuo por parte del especialista con el objetivo de mejorar la salud y bienestar de los pacientes a través de un plan de acción bien definido y sobre todo específico a las necesidades de cada paciente.

RECOMENDACIONES

En base al trabajo realizado y a la experiencia adquirida en el desarrollo de soluciones de software se recomienda:

1. Documentar adecuadamente el proceso: Incluir una descripción detallada de las etapas del desarrollo, análisis de requisitos, diseño, implementación y pruebas.
2. Trabajar un diseño atractivo: Prestar atención al diseño de interfaz de usuario (UI) y a la experiencia de usuario (UX). Hay que asegurar que la aplicación sea visualmente atractiva, fácil de usar para cualquier usuario.
3. Realizar pruebas exhaustivas: A fin de garantizar el funcionamiento correcto de la aplicación. Incluir pruebas funcionales, pruebas de rendimiento y pruebas de usabilidad.
4. Proporcionar documentación completa: Incluir una documentación completa que explique el funcionamiento de la aplicación. Esto es útil para evitar problemas con su posterior mantenimiento.

TRABAJOS FUTUROS

- Mejorar la interfaz gráfica de la aplicación móvil y de la página web.
- Añadir pruebas al desarrollo del sistema. Realizar las pruebas correspondientes tanto en el ambiente de desarrollo como en producción.
- Añadir un filtro de búsqueda a la página web para facilitar la búsqueda de un paciente.
- Evaluar el rendimiento de la aplicación a fin de poder optimizarla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chikh, A., & Aldayel, M. (2012). A new traceable software requirements specification based on IEEE 830. En 2012 International Conference on Computer Systems and Industrial Informatics (pp. 1-6). Sharjah, United Arab Emirates. doi: 10.1109/ICCSII.2012.6454481
- ApexCharts. (2023). ApexCharts Features. Recuperado el 20 de abril de 2023 de www.apexcharts.com/features/
- CapacitorJs. (@capacitor/browser). Capacitor Docs. Recuperado el 20 de abril de 2023 de www.capacitorjs.com/docs/apis/browser
- CapacitorJs. (@capacitor/camera). Capacitor Docs. Recuperado el 1 de abril de 2023 de www.capacitorjs.com/docs/apis/camera
- Freire, W. B., M.-J. R.-L. (2014). Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Quito-Ecuador: Ministerio de Salud Pública Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Globalbit. (2020). ¿Qué Es Ionic y Por Qué Es Tan Conveniente Para El Desarrollo De Apps? Recuperado el 9 de febrero de 2023 de <https://www.globalbit.co/2020/08/14/que-es-ionic-y-por-que-es-tan-conveniente-para-el-desarrollo-de-apps/>
- Ironhack. (2023). Figma: La Herramienta Para Crear Prototipos Y Aplicaciones. Ironhack Blog. Recuperado el 9 de febrero de 2023 de www.ironhack.com/es/es/blog/figma-la-herramienta-que-cambiara-la-forma-en-que-creas-prototipos-y-aplicaciones
- Núñez, J. (2023). Qué Es Cloud Firestore. Escuela Vue. Recuperado el 9 de febrero de 2023 de www.escuelavue.es/cursos/curso-firebase-gratis/firebase-vue-cloud-firestore-que-es/

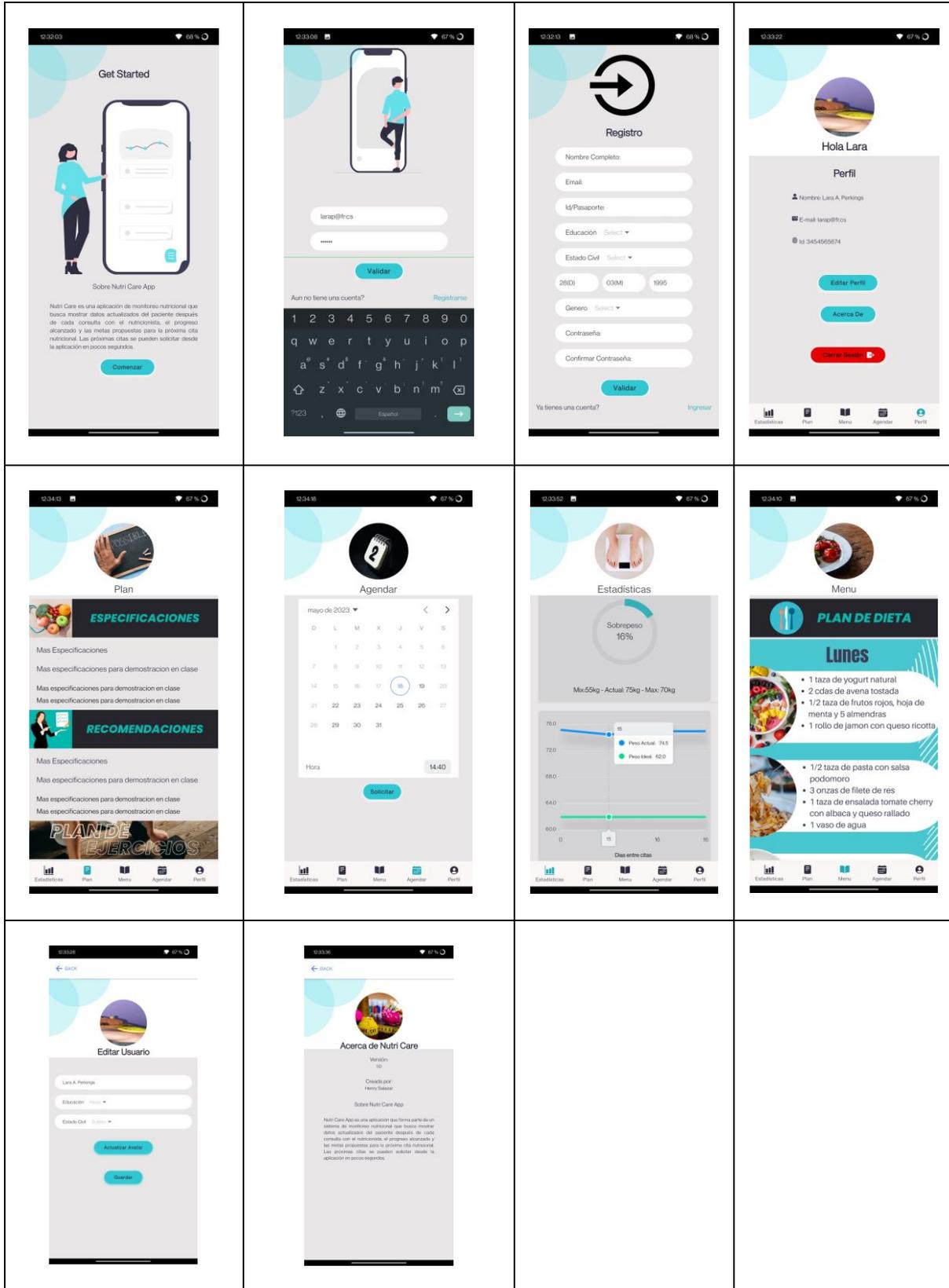
KeepCoding. (2022). ¿Qué es ionic? El Futuro de las apps Móviles, KeepCoding Tech School. Recuperado el 11 de febrero de 2023 de www.keepcoding.io/blog/conoce-framework-ionic/

Firebase. (2022). Nuestros productos de compilación. Google. Recuperado el 12 de febrero de 2023 de www.firebase.google.com/products-build?hl=es-419

González, M. (2022). Figma: ¿Qué es y cuáles son sus ventajas en el diseño de UI? CICE. Recuperado el 12 de febrero de 2023 de www.cice.es/blog/articulos/figma/

ANEXO A

Las imágenes pertenecen a la ejecución de Nutri Care App en un dispositivo móvil.



ANEXO B

Las imágenes pertenecen a la ejecución de Nutri Care Web en un ordenador.

