

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico.

Carrera: Ingeniería en Software

Sistema automatizado de nutrición personalizada y seguimiento de
pacientes con enfermedades.

Autora: Camila Olguin

Legajo: SOF01103

Córdoba, Septiembre 2023

Índice

Resumen	5
Abstract	6
Título	7
Introducción	7
Antecedentes	7
Descripción del Área Problemática	8
Justificación	9
Objetivo General del Trabajo	9
Objetivos Específicos del Proyecto	9
Marco Teórico Referencial	10
Dominio del Problema	10
TIC's	11
Competencia	14
Diseño Metodológico	14
Recolección de Datos	16
Planificación de Actividades	16
Relevamiento	17
Relevamiento Estructural	17
Relevamiento Funcional	18
Proceso de Negocios	19
Diagnóstico y Propuesta	20
Diagnóstico	20
Propuesta	21
Objetivos, Límites y Alcances del Prototipo	22
Objetivo del prototipo	22
Alcances	22
Límites	22
Descripción del Sistema	22
Product Backlog	22
Historias de Usuario	23
Sprint Backlog	31
Estructura de Datos	33
Diagrama de Clases	33
Diagrama de Entidad Relación	34
Prototipos de interfaces de pantallas	36

Diagrama de arquitectura	37
Seguridad	38
Acceso a la Aplicación	38
Política de Respaldo de Información	38
Análisis de Costos	39
Costos de Desarrollo	39
Análisis de Riesgos	40
Conclusiones	42
Demo	44
Referencias	45

Índice de Imágenes

Ilustración 1. Diagrama de Gantt. Elaboración propia	19
Ilustración 2. Organigrama de la empresa. Elaboración propia	20
Ilustración 3. Flujograma del proceso de atención nutricionista. Elaboración propia	22
Ilustración 4. Diagrama de Clases. Elaboración propia	34
Ilustración 5. Diagrama de Entidad Relación. Elaboración propia	35
Ilustración 6. Prototipos Paciente. Elaboración propia	36
Ilustración 7. Prototipos Nutricionista. Elaboración propia	37
Ilustración 8. Diagrama de Arquitectura. Elaboración propia	38

Índice de Tablas

Tabla 1. Competencias del sistema. Elaboración propia.	16
Tabla 2. Fechas y Duraciones del Diagrama de Gantt. Elaboración propia	18
Tabla 3. Product Backlog. Elaboración propia	25
Tabla 4. Historia de Usuario 1. Elaboración propia	25
Tabla 5. Historia de Usuario 2. Elaboración propia	26
Tabla 6. Historia de Usuario 3. Elaboración propia	27
Tabla 7. Historia de Usuario 4. Elaboración propia	27

Tabla 8. Historia de Usuario 5. Elaboración propia	27
Tabla 9. Historia de Usuario 6. Elaboración propia	28
Tabla 10. Historia de Usuario 7. Elaboración propia	28
Tabla 11. Historia de Usuario 8. Elaboración propia	29
Tabla 12. Historia de Usuario 9. Elaboración propia	29
Tabla 13. Historia de Usuario 10. Elaboración propia	29
Tabla 14. Historia de Usuario 11. Elaboración propia	30
Tabla 15. Historia de Usuario 12. Elaboración propia	30
Tabla 16. Historia de Usuario 13. Elaboración propia	31
Tabla 17. Historia de Usuario 14. Elaboración propia	31
Tabla 18. Historia de Usuario 15. Elaboración propia	31
Tabla 19. Historia de Usuario 16. Elaboración propia	32
Tabla 20. Sprint Backlog. Elaboración propia	33
Tabla 21. Tabla de Políticas de acceso a la aplicación. Elaboración propia.	38
Tabla 22. Costos de Recursos Humanos. Elaboración propia	39
Tabla 23. Costos de Implementación. Elaboración propia	39
Tabla 24. Análisis de Riesgos. Elaboración propia	40
Tabla 25. Planes de contingencia. Elaboración propia.	42

Resumen

Entendiendo la relevancia que cobra hoy en día la labor de los nutricionistas, más específicamente al relacionarla con personas que padecen enfermedades con implicancias nutricionales, se diseñó una aplicación web que pretende optimizar la relación entre ambos y facilitar los deberes de cada parte. Brindando al nutricionista una herramienta para el seguimiento de estos pacientes, y automatizando la generación de dietas adecuadas para los mismos. Para el paciente, provee una mejor accesibilidad a las dietas asignadas, y ayuda a la hora de buscar lugares para comprar los productos necesarios. Al combinar la intención de brindar un sistema que aporte valor tanto para los nutricionistas como para sus pacientes, con los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera Ingeniería en Software, se logró el desarrollo de este trabajo. Se abordó desde la indagación y elección de la problemática, el relevamiento de información y procesamiento de la misma, la presentación de una propuesta habiendo detectado previamente necesidades y oportunidades, incluyendo aspectos de seguridad, costos riesgos, y por supuesto el desarrollo del sistema per se, hasta la exposición de resultados y conclusiones para dar cierre a este trabajo final de graduación.

Palabras Clave: nutrición, enfermedades nutricionales, autogeneración de dietas

Abstract

Considering the relevance of the role of dieticians nowadays, more specifically in relation to people who suffer from diseases with nutritional implications, a web application was designed to optimize the relationship between the two, and facilitate the duties of each party. Providing the nutritionist a tool for the follow-up of these patients, and automating the generation of appropriate diets. For the patient, it provides easier access to the assigned diets, and assistance when looking for places to buy the necessary products. By combining the intention of providing a system that adds value for both dieticians and their patients, with the knowledge acquired throughout the Software Engineering career, the development of this work was accomplished. Covering from research and problem selection, gathering and data processing, the presentation of a proposal having previously identified needs and opportunities, including security aspects, costs and risks, and of course the development of the system itself, up to the presentation of results and conclusions to round up this final work of graduation.

Keywords: nutrition, nutritional diseases, self-generated diets

Título

Sistema automatizado de nutrición personalizada y seguimiento de pacientes con enfermedades.

Introducción

Hoy en día, las enfermedades relacionadas con la alimentación, como el sobrepeso, la hipertensión y la diabetes, están aumentando considerablemente. Para tener una referencia, en Argentina a partir de los 45 años la Hipertensión Arterial afecta a casi la mitad de la población y alcanza a un 80% de los mayores de 65 años. Para prevenirlas, los hábitos alimentarios se convierten en un factor fundamental, por lo que los nutricionistas pasan a cumplir un rol muy importante a la hora de ayudar a estos pacientes, sin embargo, hasta el momento no se cuenta con un sistema que permita optimizar este trabajo.

Como se explica en un artículo del Hospital Privado Universitario de Córdoba, una vez manifestadas estas enfermedades, es indispensable contar con seguimiento y un tratamiento adecuado para poder controlarlas y disminuir el impacto que tendrán en el organismo de los pacientes. Es por esto, que se creó una aplicación que facilita la creación de dietas y el seguimiento de pacientes que padezcan enfermedades similares.

Antecedentes

Se reconoce que un excesivo consumo de energía, ciertas grasas, colesterol, alcohol y sodio (sobre todo la sal) y un consumo bajo de frutas, hortalizas y fibras, junto con estilos de vida sedentarios, contribuyen en forma importante al aumento en la incidencia de enfermedades crónicas de los segmentos más pudientes en la mayoría de comunidades del mundo. (Michael C. Latham, 2002).

La dieta DASH

Abreviatura de Dietary Approaches to Stop Hypertension, que en español lo traducimos como “enfoques dietéticos para detener la hipertensión”, es un

patrón dietético creado por el US National Institute of Health a finales de los años 90 para regular la hipertensión a través de la dieta.

Este patrón dietético está basado en conseguir la disminución del sodio en la alimentación por debajo de niveles de 2,3 g en la DASH normal y de 1,5 g en la DASH baja en sodio, y aumentar el contenido en potasio, calcio y magnesio, minerales que potencialmente consiguen mejorar la hipertensión.

La dieta DASH enfatiza los alimentos ricos en calcio, potasio, magnesio y fibra que, al combinarse, ayudan a disminuir la presión arterial. Para conseguirlo, se plantea una dieta con una disminución de productos procesados o precocinados, y se recomienda el consumo de frutas y verduras frescas, cereales integrales y frutos secos, pescados y carnes bajas en grasa, además del consumo de un alto contenido de lácteos desnatados. (María D. Ballesteros Pomar, 2019)

Algunos de estos antecedentes fueron considerados como relevantes para el desarrollo del proyecto, ya que muestran claramente el interés del sector en incorporar las tecnologías de información y comunicación, como un medio de acercamiento y facilitación para el proceso de generación de dietas y seguimientos de pacientes para todos aquellos involucrados.

Descripción del Área Problemática

La alimentación es una de las principales bazas en el tratamiento de la diabetes y, a su vez, uno de los aspectos más duros a seguir para los pacientes. En la actualidad se acepta que no existe una «dieta para diabéticos», sino una serie de recomendaciones que permiten individualizar el plan alimenticio de cada paciente en función de sus características. (Eva Gimero Creus, 2020).

Tal como se expuso, las elecciones alimentarias, el seguimiento y control que ejercen los médicos en pacientes con enfermedades como la diabetes, son de vital importancia para la evolución y tratamiento de las mismas. Con otras enfermedades tales

como la hipertensión, el hígado graso y otras similares, sucede lo mismo. Es por esto que un sistema que permita realizar dietas y seguimientos de manera más automatizada y personalizada, obtiene tanta relevancia, beneficiando tanto a los nutricionistas como a sus pacientes.

Justificación

La forma tradicional de trabajo de los nutricionistas, implica el armado de dietas de manera manual, y también encuentros periódicos con los pacientes para informar a los mismos sobre cambios que pudieran llegar a efectuarse. Estos deben asistir constantemente a las consultas presenciales, y seguir una dieta mediante un papel diferente cada un corto plazo de tiempo, lo cual se torna cansador y poco práctico.

El desarrollo de este trabajo, permitió la creación de una herramienta que facilita la labor de los nutricionistas mediante la generación automática de dietas según el perfil del paciente solicitado, y el seguimiento de la evolución médica de los mismos.

Por el lado del paciente, se le brinda el acceso a las comidas correspondientes a la dietas y sugerencias de donde conseguir los ingredientes para las mismas. A su vez, esta herramienta contribuye a la comodidad a la hora de hacer un seguimiento de la evolución médica de cada paciente y permite visualizar cómo los valores correspondientes a los estudios médicos van evolucionando.

Objetivo General del Trabajo

Desarrollar un sistema que permita la creación automática de planes nutricionales basados en el perfil de cada paciente, su seguimiento, y la asignación de dietas específicas junto con recomendaciones para facilitar la obtención de los ingredientes necesarios.

Objetivos Específicos del Proyecto

- Analizar y establecer alternativas al proceso de generación de dietas.
- Relevar estudios e historias médicas y definir cómo procesarlos digitalmente.
- Establecer técnicas para la generación de sugerencias de locaciones por mapa.

Marco Teórico Referencial

Dominio del Problema

El proyecto, tiene como temática principal el proceso de generación de dietas y el seguimiento de pacientes que padecen enfermedades con implicancias nutricionales, por lo tanto, es indispensable revisar los siguientes conceptos, que son de gran interés para poder comprender la finalidad del trabajo.

Nutricionista

El Instituto Nacional del Cáncer (s.f) expresa:

Es aquella persona que ayuda a otras a construir hábitos de alimentación saludables para mejorar la salud y prevenir enfermedades. Brinda consejería nutricional, planifica comidas y programas educativos sobre nutrición. Los nutricionistas también observan los efectos del ambiente en la calidad y seguridad de los alimentos, y en cómo afectan la salud.

Enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación.

Estas incluyen obesidad, arteriosclerosis y enfermedad coronaria, hipertensión o presión arterial elevada (que puede llevar a un accidente cerebrovascular), ciertos tipos de cáncer, osteoporosis, caries dentales y pérdida de los dientes, algunas enfermedades hepáticas y renales, diabetes mellitus, alcoholismo y otras. La mayoría de estas enfermedades tienen factores dietéticos o nutricionales conocidos en su etiología o en su tratamiento, o en ambos. (Michael C. Latham, 2002).

Dieta sana

Lo que se considera una dieta sana puede diferir dependiendo de las necesidades de la persona, los alimentos disponibles a nivel local, los hábitos alimentarios, las normas culturales y otras consideraciones. Sin embargo, los principios básicos de la alimentación sana son los mismos para

todos. La naturaleza del acceso a los alimentos requiere soluciones más amplias a nivel social para promover opciones de alimentos sanos e inocuos.

En términos generales, una dieta sana implica que debe haber un equilibrio entre la ingesta calórica (calorías) y el gasto calórico. La OMS también recomienda limitar el consumo de sodio a menos de 2 gramos al día (que equivalen a 5 gramos de sal), reducir los azúcares libres a menos del 10% (de preferencia al 5%) de la ingesta total de calorías y no consumir grasas trans industriales. (Organización Mundial de la Salud, 2019)

TIC's

A continuación, se detallan las distintas tecnologías, métodos y herramientas que se consideran necesarias para el desarrollo del prototipo correspondiente al proyecto.

Visual Studio

Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa con numerosas características que respalda muchos aspectos del desarrollo de software. El IDE de Visual Studio es un panel de inicio creativo que se puede usar para editar, depurar y compilar código y, después, publicar una aplicación. Aparte del editor y el depurador estándar que proporcionan la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para facilitar el proceso de desarrollo de software. (Microsoft, 2022)

#C

Es un lenguaje de programación sencillo, moderno, orientado a objetos y con seguridad de tipos. Este tiene sus raíces en la familia de lenguajes C, y cuenta con control de excepciones, sistema de tipo unificado, control de versiones, etc., que ayudan en la construcción de aplicaciones sólidas y duraderas (Microsoft, 2022).

.NET Core

Es un marco multiplataforma de código abierto y de alto rendimiento que tiene como finalidad compilar aplicaciones modernas conectadas a Internet y habilitadas para la nube (Microsoft, 2022).

MVC

Es una propuesta de arquitectura del software utilizada para separar el código por sus distintas responsabilidades, manteniendo el código en tres capas diferentes, acotadas por su responsabilidad, en lo que se llaman Modelos, Vistas y Controladores, o lo que es lo mismo, Model, Views & Controllers.

Los modelos son la capa donde se trabaja con los datos, por tanto contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado.

Las vistas, como su nombre nos hace entender, contienen el código de nuestra aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML.

Los controladores, son una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de nuestra aplicación. Sin embargo, su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, sino servir de enlace entre los modelos y las vistas para implementar las diversas necesidades del desarrollo (Desarrollo Web, 2020).

MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional. (Tutoriales Hostinger, 2019)

Bootstrap

Es un framework de desarrollo web gratuito y de código abierto. Está diseñado para facilitar el proceso de desarrollo de los sitios web responsivos y orientados a los dispositivos móviles, proporcionando una colección de sintaxis para diseños de plantillas. (Tutoriales Hostinger, 2022)

HTML

Es un lenguaje de marcado de hipertexto, el más básico componente de la Web. Define el significado y la estructura del contenido de la web. "Hipertexto" se refiere a enlaces que conectan páginas web entre sí, ya sea dentro de un único sitio web o entre distintos sitios web. Utiliza "marcado" para etiquetar texto, imágenes y otro contenido para mostrarlo en un navegador web. El marcado HTML incluye etiquetas para estructurar los sitios, tales como `<head>`, `<body>`, etc (MDN, 2020).

CSS

Es un lenguaje de estilos utilizado para describir la presentación de documentos HTML, el mismo describe cómo debe ser renderizado el elemento estructurado en la pantalla, en papel, en el habla o en otros medios. Es utilizado para diseñar y dar estilo a las páginas web, por ejemplo, variando la fuente, color, tamaño y espaciado del contenido, dividirlo en múltiples columnas o agregar animaciones y otras características decorativas (MDN, 2020).

Angular

Es una plataforma de desarrollo, basada en Typescript. Esta incluye un framework basado en componentes para construir aplicaciones web escalables y una colección de librería que cubre una variedad de características como el redireccionamiento, los formularios, la comunicación cliente-servidor y más. (Angular, s. f.).

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es la habilidad de una máquina de presentar las mismas capacidades que los seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la capacidad de planear. La IA permite que los sistemas tecnológicos perciban su entorno, se relacionen con él, resuelvan problemas y actúen con un fin específico. La máquina recibe datos, los procesa y responde a ellos. (Parlamento Europeo, 2021).

Competencia

En la siguiente tabla se observan las diferentes características de algunas aplicaciones que actualmente se encuentran en el mercado y que podrían considerarse como competencia del sistema.




	 Fitia	 MyFitnessPal	 Noodle
Generación de dietas	SI	NO	SI
Tracker de progreso	SI	SI	NO
Orientado a enfermedades	NO	NO	NO
Control de análisis sanguíneos	NO	NO	NO
Mediado por nutricionistas	SI	NO	NO

Tabla 1. Competencias del sistema. Elaboración propia.

Diseño Metodológico

Metodología

Como metodología de desarrollo del software se utilizó Scrum. Tal como indican Deemer, Benefield, Larman y Vodde, una de las principales características de Scrum:

Este método de desarrollo tiene ciclos de vida iterativos e incrementales, a cada ciclo de trabajo se los llama Sprints que duran 1 a 4 semanas. Los Sprints son de duración fija, nunca se alargan incluso si no se haya terminado el trabajo. Al comenzar el Sprint el equipo selecciona tareas (requisitos del cliente) de una lista para realizar, durante el Sprint no se pueden cambiar. Al final del Sprint, el equipo se reúne y revisa lo desarrollado en ese Sprint, en la que se obtienen comentarios y observaciones que se pueden incorporar en el siguiente Sprint. (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2009).

Se decidió trabajar con una duración de Sprint de 2 semanas, y para la creación y seguimiento de historias de usuario se utilizó la herramienta Trello.

Herramientas de Desarrollo

Se realizó el desarrollo de una aplicación web en Visual Studio, para el back-end de la misma, es decir el lado del servidor, se eligió como lenguaje C#. A su vez se empleó .NET Core, basado en el patrón o arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) o por sus siglas en inglés, Model-View-Controller.

Por otro lado, para el desarrollo front-end o diseño de interfaz de usuario se utilizó Angular y Bootstrap, framework que contiene componentes predefinidos para dar estilo y funcionalidad a los mismos gracias a su construcción hecha en CSS. También se utilizó HTML5 para la modificación y personalización de los mencionados.

Una aplicación web, necesita no solo desarrollo cliente-servidor, sino que también una zona de comunicación de los mismos con una base de datos, un conjunto de datos pertenecientes a un contexto particular, almacenados para su uso. Hoy en día la mayoría de

las bases de datos ya que esto ofrece un amplio rango de soluciones a los problemas relacionados con el almacenamiento de datos.

Existen programas denominados sistemas gestores de bases de datos relacionales (RDBMS por su siglas en inglés), dedicados a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan, en este caso MySQL fue el seleccionado para este están en formato digital,

desarrollo.

Recolección de Datos

Para la recolección de datos se utilizó principalmente la revisión de información de sitios webs, libros y artículos y revistas.

Planificación de Actividades

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt, en el cual se visualiza cómo se organizaron y distribuyeron los tiempos del proyecto.

Id	Nombre Actividad	Fecha Inicio	Duración en días	Fecha Fin	Predecesoras
1	Introducción	1-ago.	3	4-ago.	-
2	Justificación	4-ago.	2	6-ago.	-
3	Objetivo General	06-ago	4	10-ago.	2
4	Objetivo Específico	10-ago	3	13-ago.	2
5	Marco Referencial	13-ago	10	23-ago.	3
6	Diseño Metodológico	23-ago	10	2-sep.	5
7	Relevamiento	02-sep	6	8-sep.	3
8	Diagnóstico	08-sep	5	13-sep.	7
9	Propuesta	13-sep	5	18-sep.	8
10	Objetivos del sistema	18-sep	3	21-sep.	8 - 9

11	Alcances del sistema	21-sep	3	24-sep.	8 - 9
12	Límites del sistema	24-sep	3	27-sep.	8 - 9
13	Seguridad	27-sep	6	3-oct.	10
14	Análisis de costos	03-oct	7	10-oct.	10 – 13
15	Análisis de riesgos	10-oct	7	17-oct.	10 – 13
16	Conclusión	17-oct	4	21-oct.	Todos
17	Resumen	24-oct	5	29-oct.	Todos
18	Referencias	06-ago	90	4-nov.	Todos

Tabla 2. Fechas y Duraciones del Diagrama de Gantt. Elaboración propia

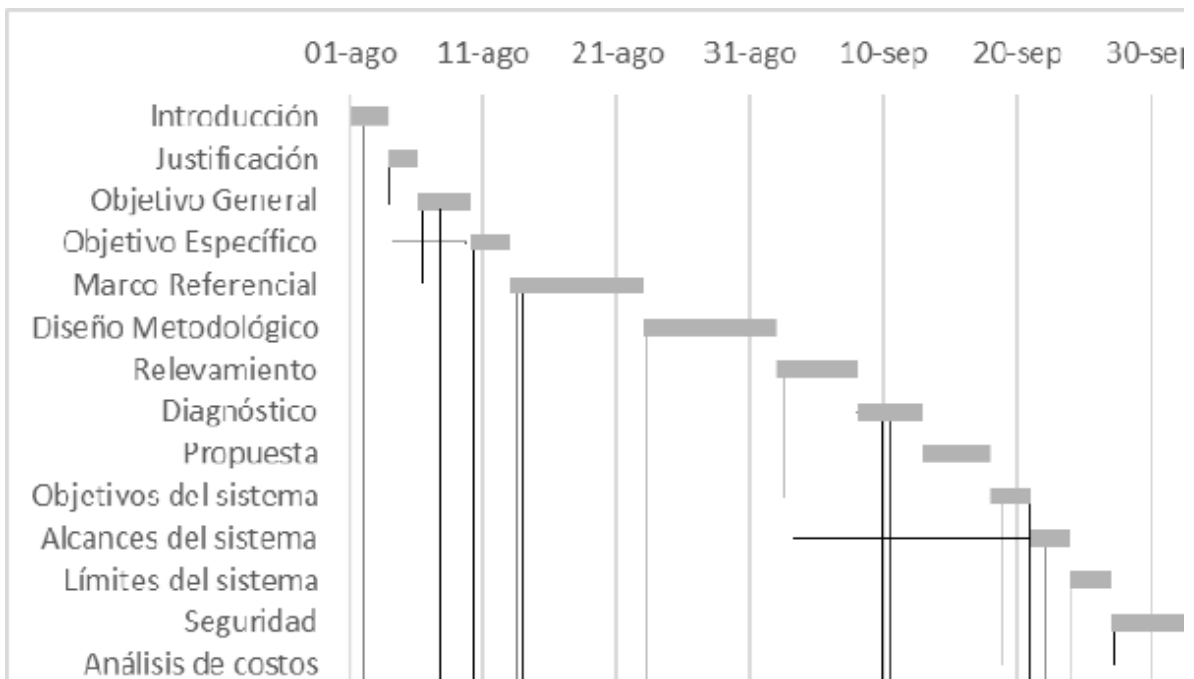


Ilustración 1. Diagrama de Gantt. Elaboración propia

Relevamiento

Relevamiento Estructural

Debido a que se ha creado un sistema genérico, se trabajó con una organización modelada, utilizando como referencia un centro médico con atención nutricionista, ubicado sobre la calle Evangelista Torricelli, de la ciudad de Córdoba. Cualquier organización que se asemeje a este modelo podrá utilizar la aplicación.

Actualmente, el centro cuenta con un solo consultorio nutricionista y según el relevamiento que se realizó en el mismo, se pudo comprobar que cuenta con una computadora portátil para realizar anotaciones sobre la evolución de los pacientes y para la realización de dietas.

Relevamiento Funcional

La organización de la empresa modelada debería contar con una organización similar a esta:

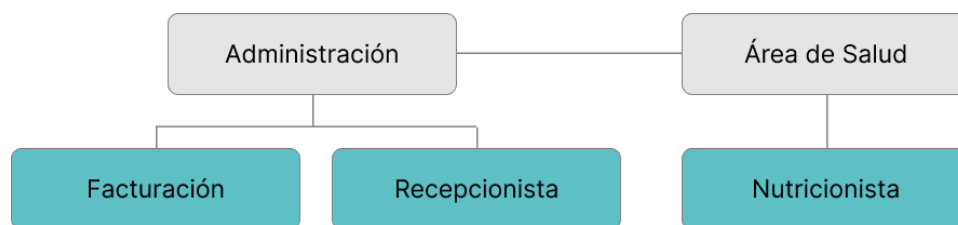


Ilustración 2. Organigrama de la empresa. Elaboración propia

Los roles que nos interesan principalmente son:

- **Recepcionista:** Personas encargadas de la asignación de turnos con profesionales de la salud.
- **Nutricionista:** Encargados de las consultas médicas de la especialización de nutrición.

Los procesos relevados son:

Proceso: Anuncio de llegada

Actores:

- Recepcionista
- Paciente

Pasos:

- El paciente ingresa en la institución
- El paciente se acerca a la recepcionista y le informa que tiene un turno
- La recepcionista verifica que haya un turno asignado
- La recepcionista le informa al médico correspondiente

Proceso: Consulta médica

Actores:

- Nutricionista
- Paciente

Pasos:

- El nutricionista le indica al paciente la entrada al consultorio
- El nutricionista observa/crea la historia del paciente
- El nutricionista se informa de los progresos del paciente
- El nutricionista documenta los progresos del paciente

Proceso: Entrega de dieta

Actores:

- Nutricionista
- Paciente

Pasos:

- El nutricionista genera/modifica la dieta correspondiente al paciente
- El nutricionista entrega la dieta al paciente y le da las indicaciones correspondientes
- El paciente se retira del consultorio

Proceso de Negocios

A continuación, se presenta una ilustración de la forma en que se lleva a cabo el proceso actual.

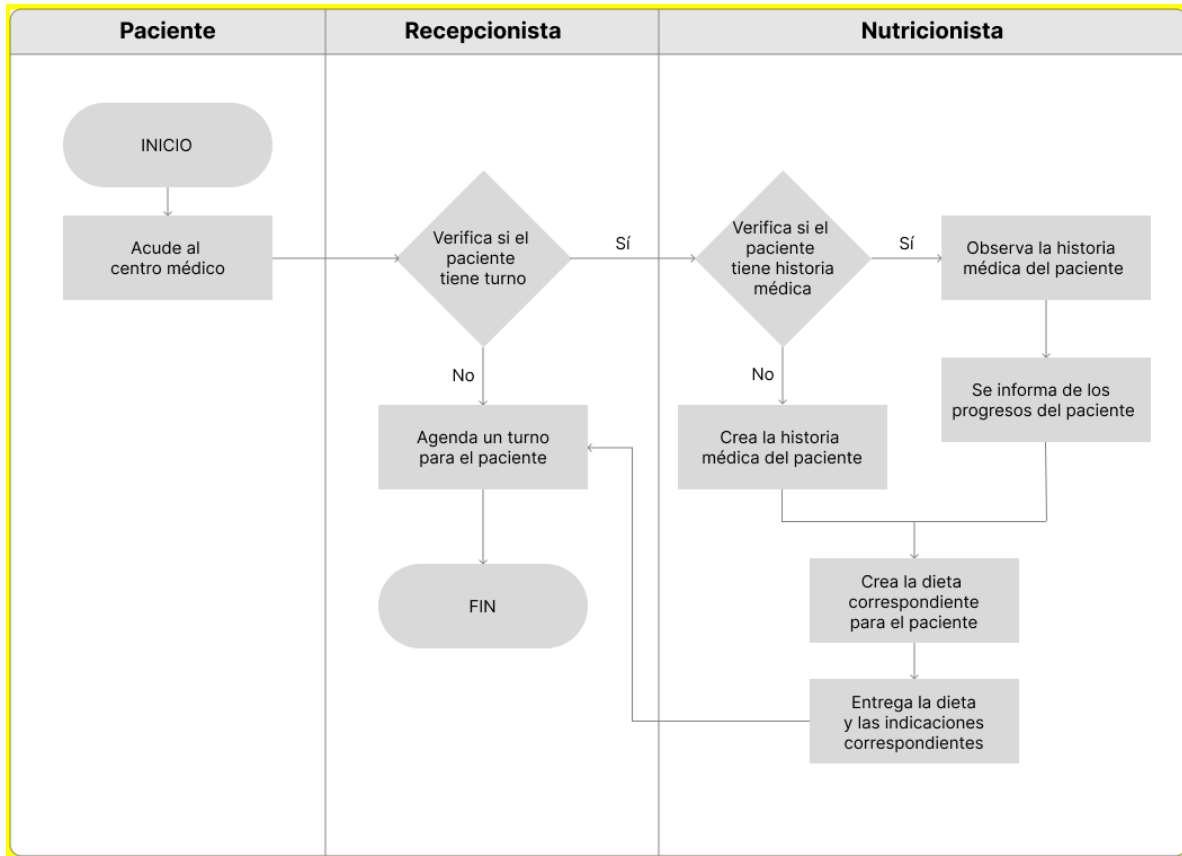


Ilustración 3. Flujograma del proceso de atención nutricionista. Elaboración propia

Diagnóstico y Propuesta

Diagnóstico

Teniendo en cuenta el relevamiento realizado a partir de una organización modelada, se diagnostican los procesos que forman parte del sistema:

Proceso: Consulta médica

Problemas:

- Pérdida de información relacionada a las actualizaciones de historia médica.
- Encuentros innecesarios para hacer simples modificaciones de dieta.
- Pérdida de tiempo a la hora de buscar anotaciones de fechas anteriores .

Causas:

- Al contar con una forma lenta de registrar las historias médicas, puede omitirse información con la intención de ahorrar tiempo.
- No existe una forma de actualizar las dietas sin establecer un encuentro presencial.
- No hay una herramienta que permita filtrar las historias médicas por fechas.

Proceso: Entrega de dieta

Problemas:

- Demoras a la hora de generar o modificar dietas.
- Información genérica que presta lugar al surgimiento de dudas.

Causas:

- No hay una herramienta que facilite el proceso de generación de dietas.
- El método de entrega de dietas e indicaciones, no permite que las mismas sean muy extensas ya que se volverían incómodas para los pacientes, por lo tanto los detalles son acotados.

Propuesta

La propuesta frente a los problemas mencionados fue el desarrollo de una aplicación web que permita, por un lado, el proceso de generación de dietas y registro de historias médicas y estudios para el seguimiento de pacientes. Por otro lado, el acceso a las dietas generadas y aprobadas por el nutricionista y una sección de sugerencias de lugares cercanos donde comprar los ingredientes correspondientes a la dieta.

Objetivos, Límites y Alcances del Prototipo

Objetivo del prototipo

Registrar consultas y estudios médicos de los pacientes para su seguimiento, generar automáticamente según el perfil del mismo dietas y sugerirles locales cercanos que venden los ingredientes necesarios para las mismas.

Alcances

- Módulo de administración para perfiles de los pacientes.
- Generación automática de límites nutricionales según perfil.
- Creación de dietas diarias según los límites establecidos.
- Proceso de registro de consultas y estudios médicos.
- Sugerencias de puntos cercanos geográficamente al paciente, para la compra de ingredientes pertenecientes a las dietas.

Límites

Desde que el nutricionista comienza a atender a un paciente, hasta que el paciente consulta la dieta entregada.

Descripción del Sistema

Product Backlog

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Puntos de historia	Dependencias
01	Login	Alta	3	-
02	Actualizar contraseña	Media	5	01
03	Alta de paciente	Alta	5	-
04	Modificación de paciente	Media	3	03
05	Baja de paciente	Baja	2	03
06	Consultar pacientes	Alta	2	03
07	Consultar detalle de un paciente	Alta	3	03

08	Ingresar historia médica	Alta	5	03
09	Consultar historia médica	Baja	2	08
10	Ingresar análisis sanguíneo	Media	5	07
11	Consultar análisis sanguíneo	Baja	2	10
12	Generación de dieta	Alta	8	03
13	Visualización de dieta	Alta	2	12
14	Modificación de dieta	Media	5	12
15	Incorporar geolocalización	Alta	8	-
16	Brindar sugerencias en el mapa	Media	13	15

Tabla 3. Product Backlog. Elaboración propia

Historias de Usuario

ID 01	
Título	Login
Descripción	Como usuario del sistema, quiero ingresar al mismo con mis datos personales para ver información específica correspondiente a mi perfil.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a. Dado un nombre de usuario mal escrito cuando el usuario quiere ingresar al sistema, entonces, el sistema informa que el mismo no corresponde a un registro en base de datos. b. Dado un nombre de usuario y una contraseña, cuando los mismos no coinciden con la base de datos, entonces el sistema no permite el inicio de sesión y pide que se reingresen los datos.

	c. Dados un nombre de usuario y una contraseña coincidentes, el sistema redirige al usuario a la pantalla principal correspondiente según su tipo.		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	3

Tabla 4. Historia de Usuario 1. Elaboración propia

ID 02			
Título	Actualizar Contraseña		
Descripción	Cómo usuario del sistema, quiero modificar mi contraseña para poder acceder al mismo de manera más sencilla y tener más privacidad.		
Criterios de Aceptación	<p>a. Dada una contraseña de menos de 6 dígitos, cuando la misma quiera ser guardada, entonces el sistema dará aviso que debe tener más caracteres.</p> <p>b. Dada una nueva contraseña adecuada, la misma se actualizará y entonces el sistema redirige a la pantalla de login nuevamente.</p>		
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	5

Tabla 5. Historia de Usuario 2. Elaboración propia

ID 03	
Título	Alta de paciente
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero darle de alta a un paciente para que el mismo pueda tener acceso.

Criterios de Aceptación	<p>a. Dado un correo de paciente repetido cuando se intente cargar ese paciente, entonces el sistema marca error por paciente duplicado.</p> <p>b. Dada una fecha de nacimiento posterior a la actual cuando se intente cargar un paciente, entonces el sistema informa que esa fecha no es posible.</p> <p>c. Dado un dato faltante cuando se registra un paciente nuevo, entonces el sistema marca error e indica que los campos son obligatorios.</p> <p>d. Dado un perfil de nuevo paciente, con todos los datos ingresados, al seleccionar el botón <i>Guardar Paciente</i>, entonces el sistema redirige al usuario a la pantalla principal e incorpora el paciente al listado.</p>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 6. Historia de Usuario 3. Elaboración propia

ID 04	
Título	Modificación de paciente
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero modificar los datos actuales del paciente, para que el sistema tenga información actualizada.
Criterios de Aceptación	<p>a. Dado un campo incompleto cuando se quiere actualizar un paciente, entonces el sistema marca error.</p>

	b. Dados todos los campos completos y al seleccionar el botón <i>Actualizar</i> , entonces el sistema actualiza el paciente y redirigirá al usuario a la pantalla principal.		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	3

Tabla 7. Historia de Usuario 4. Elaboración propia

ID 05			
Título	Baja de paciente		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero darle de baja a un paciente para que el mismo no tenga más acceso.		
Criterios de Aceptación	<p>a. Dada una selección al botón <i>Eliminar</i>, el sistema pregunta al usuario si está seguro de realizar esta acción</p> <p>b. Dada una selección al botón <i>Aceptar</i>, el sistema elimina el paciente y redirige al usuario a la pantalla principal.</p>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	2

Tabla 8. Historia de Usuario 5. Elaboración propia

ID 06			
Título	Consultar pacientes		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero visualizar a todos los pacientes existentes para poder acceder al detalle de cada uno.		
Criterios de Aceptación	a. Dado un usuario nutricionista registrado, la primer pantalla que visualiza es un listado de los pacientes que tiene actualmente creados		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	2

Tabla 9. Historia de Usuario 6. Elaboración propia

ID 07			
Título	Consultar detalle de un paciente		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero poder visualizar los detalles de cada uno de mis pacientes para poder hacer el seguimiento de los mismos.		
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a. Dado un usuario registrado, cuando selecciona un paciente en la lista en la pantalla principal, entonces se le re direccionará a una pantalla de detalle del paciente. 		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	3

Tabla 10. Historia de Usuario 7. Elaboración propia

ID 08			
Título	Ingresar historia médica		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero cargar historias médicas para tener una trazabilidad del progreso del paciente.		
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a. Dado un paciente seleccionado, una vez dentro de la sección <i>Historia Médica</i> entonces se visualizará un botón para ingresar una nueva consulta. b. Dada una historia médica con el campo <i>Descripción</i> vacío, entonces el sistema marca error e indica que el campo es obligatorio. 		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 11. Historia de Usuario 8. Elaboración propia

ID 09			
Título	Consultar historia médica		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero visualizar la historia médica correspondiente a cada paciente, para tener una visualización de los progresos del mismo.		
Criterios de Aceptación	<p>a. Dado un paciente seleccionado, una vez dentro de la sección <i>Historia Médica</i> entonces se visualizarán los últimos registros realizados en forma de listado.</p> <p>b. Dado un paciente seleccionado, una vez dentro de la sección <i>Historia Médica</i> entonces se debe contar con un filtro de búsqueda por fecha del registro deseado.</p>		
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados	2

Tabla 12. Historia de Usuario 9. Elaboración propia

ID 10			
Título	Ingresar estudio médico		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero cargar un estudio médico correspondiente a un paciente, para tener acceso a los mismos mediante el software.		
Criterios de Aceptación	<p>a. Dada la selección de un paciente en particular, y una vez ingresado a la sección <i>Estudios Médicos</i>, entonces aparece la opción de agregar un nuevo estudio.</p>		
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	5

Tabla 13. Historia de Usuario 10. Elaboración propia

ID 11			
Título	Consultar estudio médico		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero visualizar los estudios médicos registrados correspondientes a cada paciente.		
Criterios de Aceptación	<p>a. Dada una selección de paciente, y una vez dentro de la sección <i>Estudios Médicos</i> entonces se visualiza un listado de los análisis previamente cargados, y la fecha correspondiente a los mismos.</p> <p>b. Dada la selección de un estudio en particular, entonces se despliega un detalle del mismo.</p>		
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados	2

Tabla 14. Historia de Usuario 11. Elaboración propia

ID 12			
Título	Generación de dieta		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero poder generar dietas para cada paciente según corresponda, para no tener que generarlas manualmente.		
Criterios de Aceptación	<p>a. Dado un usuario nutricionista que ingrese a la sección <i>Dietas</i> y seleccione el botón <i>Generar Dieta</i>, entonces el sistema creará automáticamente una dieta para el perfil del usuario correspondiente.</p>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	8

Tabla 15. Historia de Usuario 12. Elaboración propia

ID 13			
Título	Visualización de dieta		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero visualizar la dieta que se ha generado, para corroborar que la misma sea adecuada y no necesite modificaciones.		
Criterios de Aceptación	a. Dado un usuario que ingrese a la sección <i>Dietas</i> , entonces el mismo podrá visualizar más detalles de la dieta generada.		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	2

Tabla 16. Historia de Usuario 13. Elaboración propia

ID 14			
Título	Modificación de dieta		
Descripción	Cómo usuario nutricionista del sistema, quiero poder modificar las dietas en caso de que sea necesario, para poder brindarle al paciente la dieta necesaria.		
Criterios de Aceptación			
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	5

Tabla 17. Historia de Usuario 14. Elaboración propia

ID 15	
Título	Incorporar geolocalización
Descripción	Cómo usuario paciente del sistema, quiero utilizar la geolocalización para tener una experiencia más personalizada.

Criterios de Aceptación	a. Dado un usuario que ingrese a la sección de <i>Mapa</i> , entonces se le pregunta al mismo si permite al sistema acceder a su ubicación.		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	8

Tabla 18. Historia de Usuario 15. Elaboración propia

ID 16			
Título	Brindar sugerencias en el mapa		
Descripción	Como usuario paciente del sistema, quiero recibir sugerencias en el mapa, para poder cumplir con las dietas de manera más sencilla.		
Criterios de Aceptación	a. Dado un usuario que ingresó a la sección <i>Mapa</i> y que permitió el acceso a su ubicación, entonces el mapa muestra puntos de compra cercanos donde comprar lo necesario para el menú específico de la dieta seleccionado.		
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados	13

Tabla 19. Historia de Usuario 16. Elaboración propia

Sprint Backlog

A fin de llevar a cabo el prototipo, se organizaron Sprints con duración de 2 semanas. Para cada historia de usuario asignada al primer Sprint, se definieron las siguientes tareas:

Sprint	Historia de Usuario	ID	Tareas	Estado	Prioridad
1	Login	01	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar diagrama de clases y DER. • Diseñar una base de datos en base al DER. 	Hecho	Alta

			<ul style="list-style-type: none"> ● Codificar el módulo. ● Diseñar y desarrollar la interfaz gráfica. ● Realizar test. 		
Alta de pacientes	03	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar el DER para el alta. ● Modificar base de datos en base al DER. ● Diseñar y codificar método. ● Codificar lógica y validaciones. ● Codificar la conexión a base de datos y pase de datos. ● Diseñar interfaz gráfica. ● Codificar lógica de la interfaz. ● Realizar test. 	Hecho	Alta	
Consultar pacientes	06	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar y codificar consultas y validaciones. ● Codificar la conexión a base de datos y petición de datos correspondientes. ● Diseñar interfaz gráfica. ● Desarrollar la disposición de los datos en pantalla. ● Realizar test. 	Hecho	Alta	
Consultar detalles de pacientes	07	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar y codificar consultas y validaciones. ● Codificar la conexión a base de datos y petición de datos correspondientes. 	Por Hacer	Alta	

			<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar y desarrollar interfaz gráfica. ● Desarrollar la disposición de los datos en pantalla. ● Realizar test. 		
Ingresar historia médica	08	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar el DER para el ingreso de datos. ● Modificar base de datos en base al DER. ● Diseñar y codificar método. ● Codificar lógica y validaciones. ● Codificar la conexión a base de datos y pase de datos. ● Diseñar interfaz gráfica. ● Codificar lógica de la interfaz. ● Realizar test. 	Por Hacer	Alta	
Ingresar estudio médico	10	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar el DER para el ingreso de datos. ● Modificar base de datos en base al DER. ● Diseñar y codificar método. ● Codificar lógica y validaciones. ● Codificar la conexión a base de datos y pase de datos. ● Diseñar interfaz gráfica. ● Codificar lógica de la interfaz. ● Realizar test. 	Por Hacer	Media	

Tabla 20. Sprint Backlog. Elaboración propia

Estructura de Datos

Diagrama de Clases

Para describir la estructura del sistema, se utilizó un diagrama de clases, en el cual se identifican las propias, como también sus asociaciones.

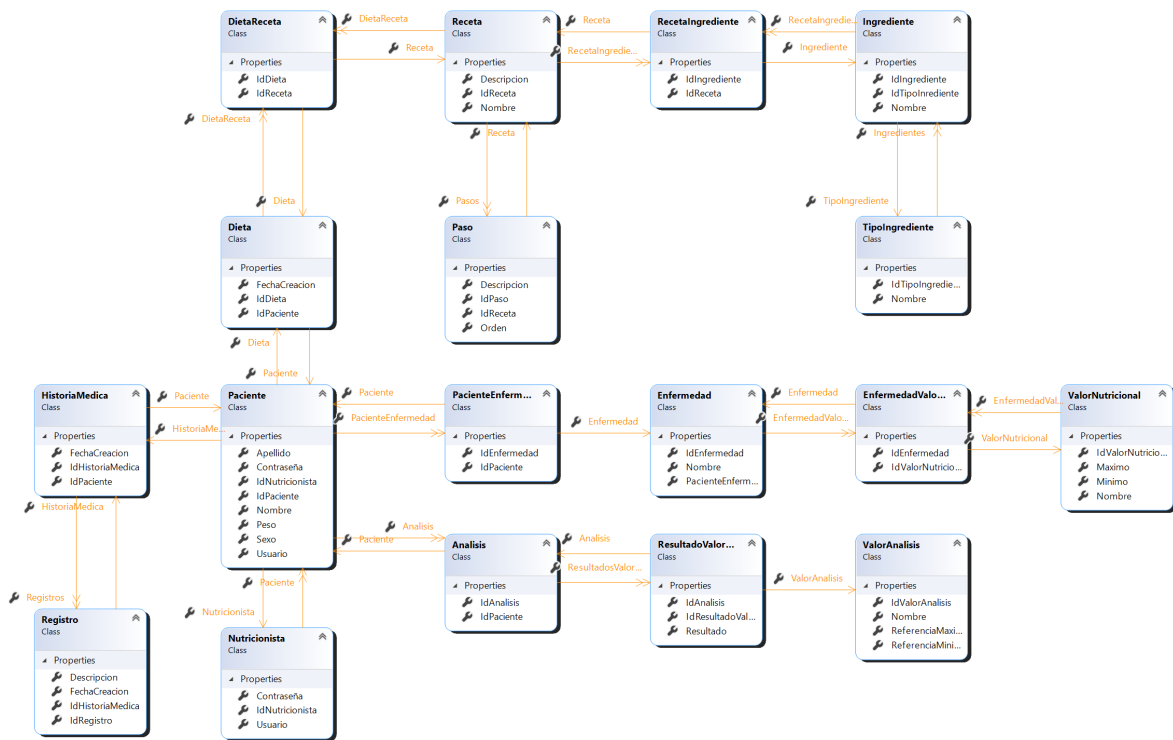


Ilustración 4. Diagrama de Clases. Elaboración propia

Diagrama de Entidad Relación

A continuación, se muestra la estructura de la base de datos necesaria para almacenar los datos del sistema.

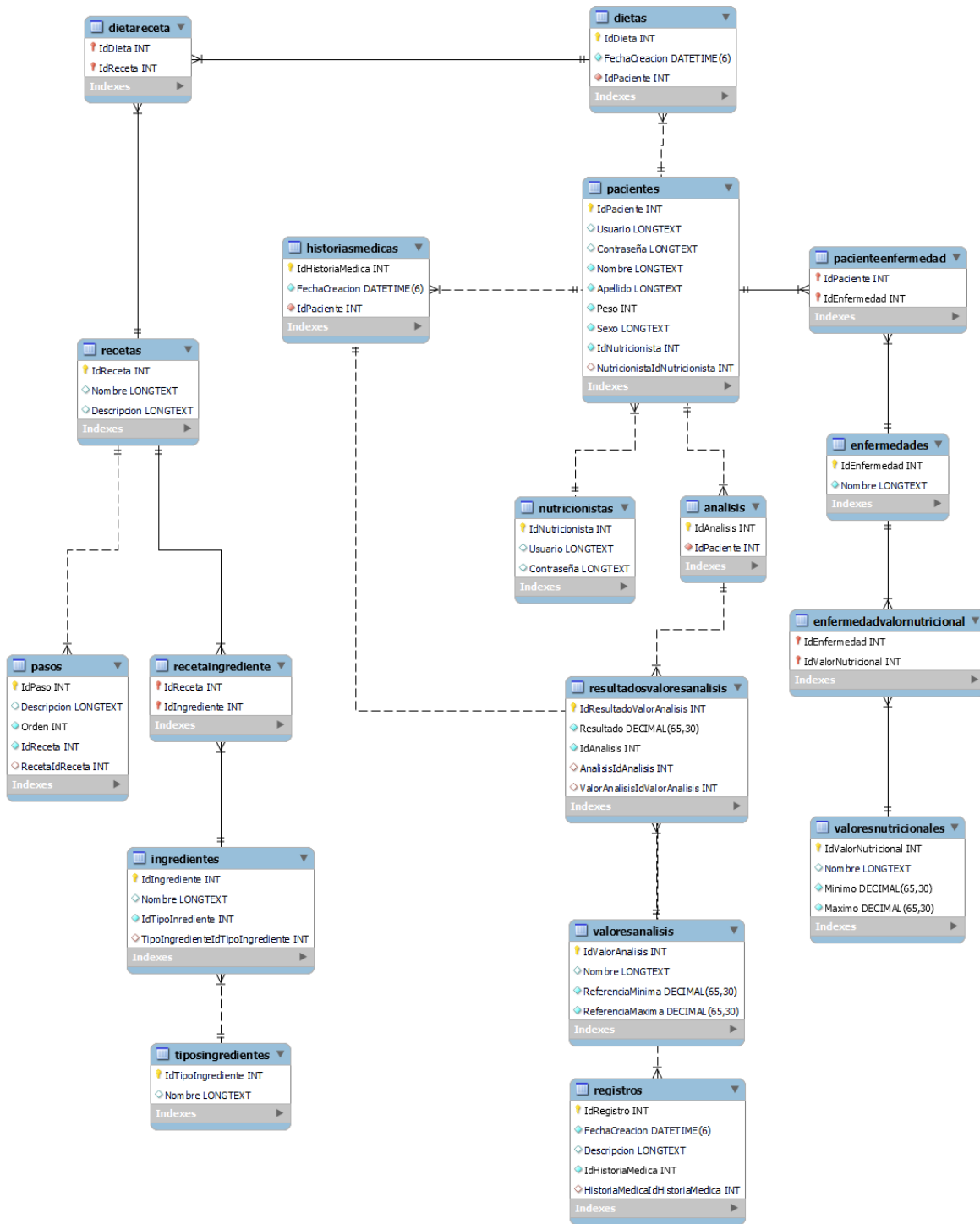


Ilustración 5. Diagrama de Entidad Relación. Elaboración propia

Prototipos de interfaces de pantallas

Se presentan los prototipos de interfaces del sistema, los cuales permiten visualizar el proceso que siguen tanto los usuarios nutricionistas como los usuarios pacientes al usar el sistema.

Primero observamos el escenario en el que un usuario paciente se loguea en el sistema, visualiza su dieta del día, y el detalle de cada menú. También cuenta con una sección de Mapa, en dónde se le sugieren puntos dónde comprar los ingredientes necesarios para la receta.

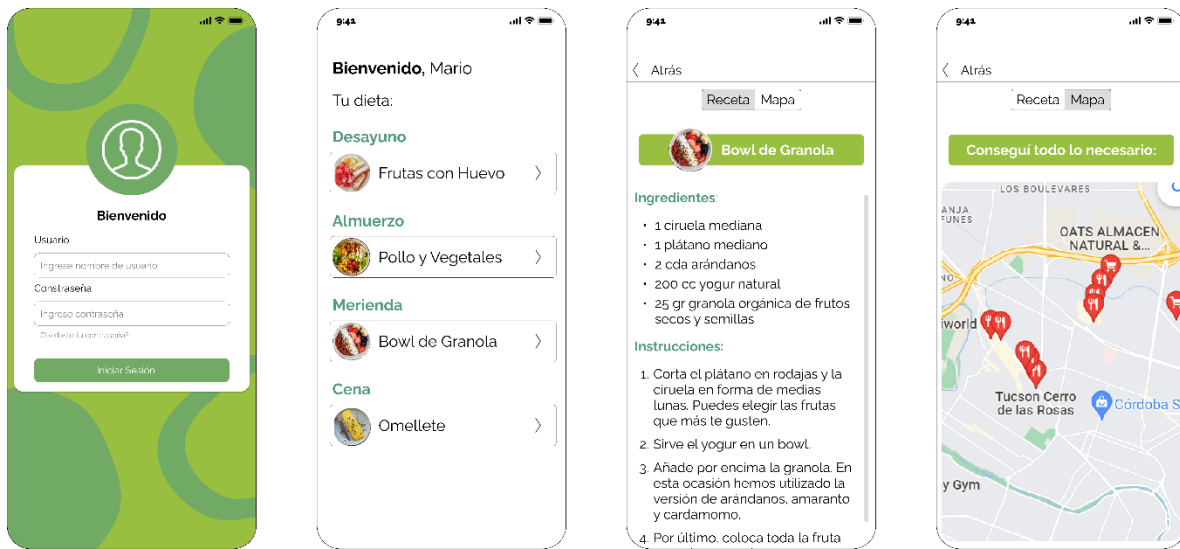


Ilustración 6. Prototipos de Paciente. Elaboración propia

Por otro lado, se pueden apreciar las pantallas que ve el usuario nutricionista. Una vez logueado, el mismo visualiza un listado de pacientes, con la opción de agregar uno nuevo. Luego, al seleccionar un paciente en particular, vemos una pantalla con distintas secciones: datos personales para ver los datos del paciente, dieta para generar y modificar las mismas, análisis e historia médica, dónde el nutricionista puede cargar los mismos y tener un registro del progreso del paciente.

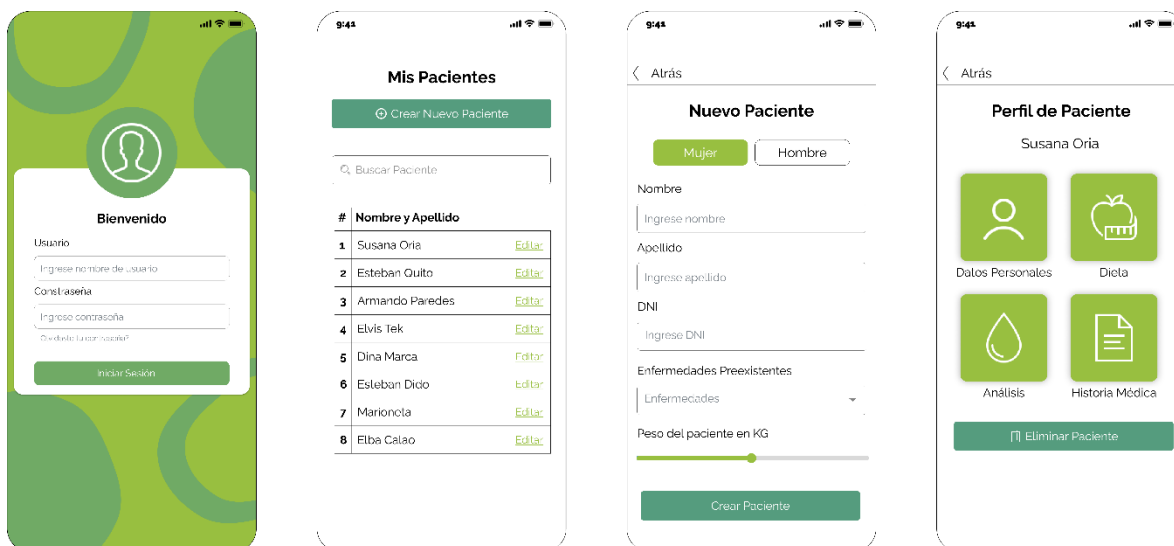


Ilustración 7. Prototipos Nutricionista. Elaboración propia

Diagrama de arquitectura

Se representó en un diagrama de arquitectura cómo funciona la aplicación web a grandes rasgos. En la parte superior, encontramos a los usuarios: paciente y nutricionista. El paciente ingresa al sistema mediante el celular para visualizar su dieta y utilizar la funcionalidad de sugerencias de lugares según localización. Por otro lado, el nutricionista desde una Notebook (aunque realmente podría ingresar usando cualquier dispositivo), con el fin de hacer un seguimiento del progreso del paciente mediante su historia médica y sus análisis sanguíneos, y por otro lado usar la funcionalidad de generación automática de dietas.

La aplicación realiza las consultas al servidor situado en la nube, este procesa los datos y si es necesario realiza consultas a la base de datos, también situada en la nube. Las consultas al servidor se realizan a través de internet.

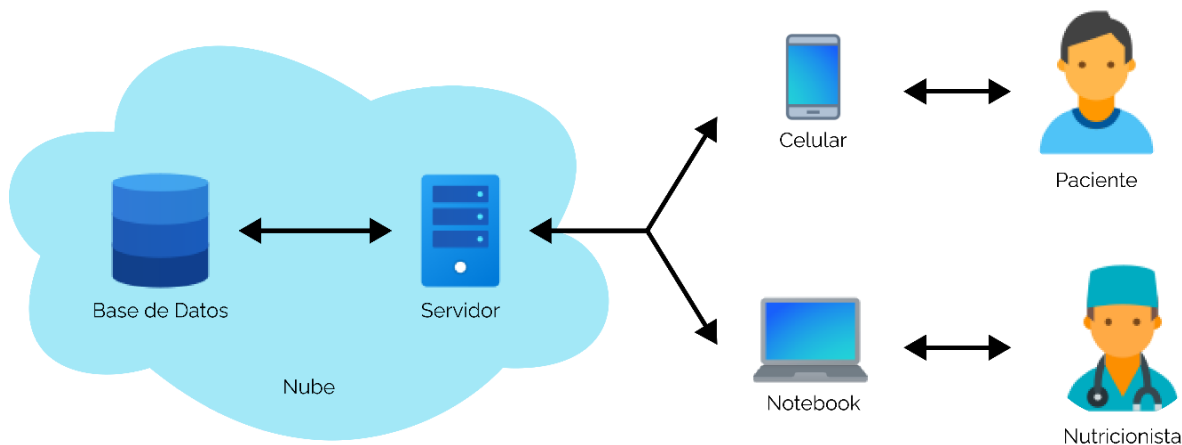


Ilustración 8. Diagrama de Arquitectura. Elaboración propia

Seguridad

Acceso a la Aplicación

En la siguiente tabla se enumeran las políticas de seguridad para el inicio de sesión de la aplicación y los roles posibles de los perfiles.

	Política
1	El sistema tiene dos tipos de usuario: Nutricionista y Paciente.
2	Cada usuario es único ya que se utiliza el correo para la creación de los mismos.
3	El usuario nutricionista posee acceso a la creación de perfiles (de tipo Paciente)
4	Todos los usuarios ingresan al sistema con su correo y contraseña.
5	Se puede actualizar la contraseña habiendo proporcionado un correo a la hora de crear el perfil.
6	La contraseña debe contar con un mínimo de 6 caracteres. Puede ser cualquier combinación de letras y números.
7	Las contraseñas que ingresan a la base de datos serán encriptadas por el algoritmo MD5, el cual convierte los datos en una cadena de 32 caracteres.

Tabla 21. Tabla de Políticas de acceso a la aplicación. Elaboración propia.

Política de Respaldo de Información

Por eventuales fallas y pérdidas de información, se consideró necesario contar con un respaldo de la información que el sistema almacena. Baehost, el host virtual en el cual

se aloja la aplicación web, cuenta con servicios de Backup en el Servidor que se realizan dos veces por semana, permitiendo volver a cualquiera de esos puntos cuando se desee.

Análisis de Costos

A fin de representar el aspecto financiero de este proyecto, se realizó una medición de los costos necesarios para llevar a cabo el desarrollo y la implementación del sistema. Tomando como escenario una empresa que ya cuenta con todos los dispositivos de hardware, los costos de los mismos no fueron contemplados. Todos los precios mostrados, se expresan en pesos Argentinos al mes de Octubre del año 2022.

Costos de Desarrollo

En la siguiente tabla, se indica la remuneración correspondiente a los recursos humanos necesarios para el desarrollo del sistema, cuyos valores fueron obtenidos del sitio web del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (2022).

Rol	Honorarios Mensuales	Cantidad de Meses	Costos Parciales
Desarrollador Backend	\$254.000	4	\$1.016.000
Desarrollador Frontend	\$241.000	4	\$964.000
Diseñador (UI) y (UX)	\$189.573	1	\$189.573
Analista Funcional	\$169.354	4	\$677.416
Analista QA	\$208.000	4	\$832.000
Costo Total:			\$3.678.989

Tabla 22. Costos de Recursos Humanos. Elaboración propia

Para la implementación del sistema, se decidió utilizar un servidor dedicado virtual: Baehost, con un servicio de backup también en la nube.

Servicio	Descripción	Costo Mensual
-----------------	--------------------	----------------------

Servidor Virtual	Cloud VPS Light	\$7.865
Backup Servidor Cloud	Onsite semanal, 2 restore points	\$1.966

Tabla 23. Costos de Implementación. Elaboración propia

En conclusión, podemos tomar como costo total inicial del proyecto \$3.678.989 y por otro lado un costo recurrente mensual de \$9.831.

Análisis de Riesgos

A continuación, se detallan los riesgos identificados como factibles durante el desarrollo del trabajo. Se los catalogó según el tipo de riesgo:

- Proyecto: implica la planificación, análisis, diseño y exposición del trabajo.
- Técnico: implica el desarrollo del proyecto, la base de datos y la implementación del mismo.
- Negocio: implica el entorno en el cual se decidió implementar una solución para resolver una necesidad.

También se describió que tan probable es que el mismo ocurra, y su impacto. Se tomaron las siguientes bases para poder ponderar el mismo:

- 1 y 2: Un gran impacto, implicando demoras, aumento de costos e insatisfacción del cliente.
- 3 : Un impacto medio, implicando un retraso módico y repercusiones moderadas.
- 4 y 5: Un pequeño impacto, que implica pequeñas modificaciones o cambios menores.

Riesgo	Tipo de Riesgo	Probabilidad	Impacto
No cumplir con los tiempos pactados	Proyecto	Media	4
Falta de presupuesto	Proyecto	Media	5
Inconsistencia en los datos almacenados	Técnico	Media	4

Poca claridad en los requerimientos	Proyecto	Media	2
Errores encontrados después de testear	Técnico	Alta	3
Lanzamiento de un sistema similar	Negocio	Baja	1
Fallo temporal del servicio de Hosting	Técnico	Baja	3

Tabla 24. Análisis de Riesgos. Elaboración propia

Una vez analizado cuáles eran los posibles riesgos, se prepararon planes de contingencia para responder de manera efectiva en caso de que alguno de los anteriores se efectúe.

Riesgo	Estrategia	Plan de Contingencia
Falta de presupuesto	Mitigar	Centrarse en el core del proyecto priorizando el presupuesto, y buscar inversores que puedan estar interesados en el proyecto para finalizar el mismo.
Inconsistencia en los datos almacenados	Mitigar	Estructurar una base de datos normalizada. Considerar contratar personal especializado para realizar una mejora a la misma.
Poca claridad en los requerimientos	Mitigar	Contar con un analista preparado para poder reformular requerimientos o aclarar dudas en caso de que sea necesario.
Errores encontrados después de testear	Mitigar	Contratar especialistas en QA y ahondar en el proceso de testing. En caso de que surja el error después de la etapa

		correspondiente, buscar solucionarlo lo rápida posible.
Lanzamiento de un sistema similar	Aceptar	Analizarlo y encontrar fortalezas y debilidades del mismo. Hacer hincapié en los aspectos positivos de nuestro sistema.
Fallo temporal del servicio de Hosting	Aceptar	Dar aviso a los usuarios de que es un fallo externo y que hay que esperar que se solucione para que el sitio vuelva a estar disponible.
No cumplir con los tiempos pactados	Aceptar	Entregar la mayor parte posible ya finalizada, y hablar con el cliente contando con un plan y los nuevos tiempos ya planeados.

Tabla 25. Planes de contingencia. Elaboración propia.

Conclusiones

El presente trabajo, surge a raíz del incremento de las enfermedades con implicancias nutricionales, y la concientización sobre las mismas en los últimos años. Se identificó una necesidad en la sociedad, que conlleva a que las personas consuman cada vez más los servicios de los nutricionistas, y que sin embargo la labor de los mismos seguía realizándose de la forma tradicional, dejando al descubierto falencias y posibles mejoras en el proceso. Esto dio pie a al objetivo de este trabajo: desarrollar un sistema que permita a los nutricionistas realizar el seguimiento de los valores en análisis sanguíneos de pacientes, la generación automática de dietas, y la recomendación de lugares cercanos geográficamente para que los pacientes obtengan sugerencias de donde conseguir los ingredientes necesarios.

Se relevó información y se llevó a cabo un análisis exhaustivo, lo que me permitió elaborar y concluir con este trabajo, habiendo aplicado los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera Ingeniería en Software, dictada en la *Universidad Siglo 21*, comprendiendo y demostrando las capacidades para elaborar, administrar, planificar y desarrollar proyectos de Software, culminando el proceso de desarrollo en su totalidad.

Fue una grata experiencia y un gran desafío a nivel personal, que me permitió conectar los conceptos teóricos aprendidos en todos estos años de carrera, con los prácticos adquiridos profesionalmente, siempre con la motivación de brindar soluciones que sean de provecho para la sociedad.

En respuesta al alarmante aumento de las enfermedades con implicaciones nutricionales y a la creciente conciencia pública sobre sus consecuencias, este proyecto surge como una solución innovadora y necesaria. A medida que más personas buscan los servicios de nutricionistas para abordar su salud, se hizo evidente que el enfoque tradicional requería optimización. Se detectó una oportunidad para transformar la forma en que se aborda la salud a través de la tecnología.

Este trabajo se originó en el reconocimiento de la demanda insatisfecha en la sociedad: la necesidad de un enfoque más efectivo y personalizado en la gestión de enfermedades relacionadas con la alimentación. Si bien la labor de los nutricionistas es esencial, se identificó la posibilidad de optimizar su impacto a través de la automatización y la tecnología. El objetivo fue claro: desarrollar un sistema que facilite a los nutricionistas realizar un seguimiento preciso del progreso de los pacientes, generar planes nutricionales personalizados de manera automática y ofrecer orientación sobre la obtención de los ingredientes necesarios.

Al unir la experiencia médica con la potencia de la tecnología, este proyecto busca redefinir cómo abordamos la salud, marcando un cambio significativo en la calidad de vida de las personas. A medida que avanzamos hacia un futuro donde la salud y la tecnología están cada vez más entrelazadas, este sistema demuestra los conocimientos aprendidos a lo largo

de la carrera Ingeniería en Software, dictada en la *Universidad Siglo 21*, comprendiendo y demostrando las capacidades para elaborar, administrar, planificar y desarrollar proyectos de Software, culminando el proceso de desarrollo en su totalidad.

Fue una grata experiencia y un gran desafío a nivel personal, que me permitió conectar los conceptos teóricos aprendidos en todos estos años de carrera, con los prácticos adquiridos profesionalmente, siempre con la motivación de brindar soluciones que sean de provecho para la sociedad.

Demo

Para plasmar el funcionamiento del sistema se creó una demostración desarrollada con la herramienta Figma, a la cual se puede acceder mediante el siguiente link: <https://www.figma.com/proto/gjyXzWEMrLL9STf7OZW6vs/TFG?node-id=302%3A334&scaling=min-zoom&page-id=302%3A2&starting-point-node-id=302%3A334&show-protocol-sidebar=1>

Referencias

- Angular. (s. f.). Recuperado 7 de septiembre de 2022, de <https://angular.io/guide/what-is-angular>
- C# Tutorial (C Sharp). (2020). w3Schools. Sitio Web: <https://www.w3schools.com/cs/default.asp>
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). Información básica de Scrum (The Scrum premier).
- Einatec. (2020, 3 diciembre). Einatec - Servicios IT: Informática, Cloud, Diseño, Apps y Marketing. Einatec Consulting. <https://einatec.com/>
- Eva Gimero Creus. (2020). La alimentación de las personas diabéticas. 2022, septiembre 10, de ELSEVIER. Sitio web: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-la-alimentacion-personas-diabeticas-13033513>
- Hospital Privado de Córdoba. (2020). El control de la hipertensión arterial y diabetes en la actualidad. 2022, Septiembre 10, de Hospital Privado Universitario de Córdoba. Sitio web: <https://hospitalprivado.com.ar/blog/actualidad/el-control-de-la-hipertension-arterial-y-diabetes-en-la-actualidad.html#:~:text=La%20Hipertensi%C3%B3n%20Arterial%20y%20la,crecientes%20en%20la%20poblaci%C3%B3n%20general.>
- María D. Ballesteros Pomar. (2019). Todo lo que deberías saber sobre la dieta DASH. 2022, septiembre 10, de Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Sitio web: https://www.seen.es/ModulGEX/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/1867/281220_031756_7928853835.pdf
- Michael C. Latham. (2002). Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. Ithaca, Nueva York, Estados Unidos: Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29.
- OMS. (s.f). Dieta sana. 2022, septiembre 10, de la Organización Mundial de la Salud. Sitio web: https://www.who.int/es/health-topics/healthy-diet#tab=tab_2

- *¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa? | Noticias | Parlamento Europeo.*

(2020). Sitio web:

<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>