

MEMORIA DEL PROYECTO

Vivarium – Aplicación colaborativa para la gestión de recetas de comida

Vivarium- Collaborative application for managing food recipes

TRABAJO DE FIN DE GRADO

INGENIERÍA INFORMÁTICA



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

Julio 2023

Autor

Javier Hernández Santos

Tutor/a

Gabriel Villarrubia González
Juan Francisco de Paz Santana

CERTIFICADO DE LOS TUTORES

D. Juan Francisco de Paz Santana y D. Gabriel Villarrubia González, profesores del Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca.

HACEN CONSTAR:

Y para que así conste a todos los efectos oportunos.

En Salamanca, a 3 de julio de 2023

DE PAZ SANTANA
JUAN FRANCISCO
- 76125754D

Firmado digitalmente por DE PAZ SANTANA
JUAN FRANCISCO - 76125754D
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-76125754D,
givenName=JUAN FRANCISCO, sn=DE PAZ
SANTANA, cn=DE PAZ SANTANA JUAN
FRANCISCO - 76125754D
Fecha: 2023.09.07 11:43:15 +02'00'

D. Juan Francisco de Paz Santana

VILLARRUBIA
GONZALEZ
GABRIEL -
71932845T

Firmado
digitalmente por
VILLARRUBIA
GONZALEZ GABRIEL
- 71932845T
Fecha: 2023.09.07
10:30:28 +02'00'

D. Gabriel Villarrubia González

RESUMEN

De un tiempo a esta parte, ha habido una revolución en la forma de vida de las personas, y todo gracias a que vivimos en una sociedad capitalista que prima el consumo por encima de todo. Uno de los cambios más significativos ha sido en el ámbito alimentario y gastronómico ya que cuenta con una gran variedad de nuevos alimentos, géneros y estilos que se van reinventando con el paso de los años.

Este proyecto se desarrolló para satisfacer esta creciente necesidad al proporcionar a los usuarios una manera fácil para descubrir y explorar recetas de todo el mundo. Con la proliferación de las redes sociales y el intercambio de contenido en línea, también ofrece a los usuarios la oportunidad de compartir sus creaciones culinarias y conectarse con una comunidad apasionada.

Es por esto que Vivarium ha surgido en el contexto de que la cocina y la gastronomía se han convertido en un fenómeno global que cuenta cada día con más y más personas en busca de nuevas experiencias. A medida que avanza la tecnología, se hace evidente la necesidad de una plataforma digital que satisfaga las necesidades de los entusiastas culinarios y los amantes de la comida.

Con estos antecedentes, el objetivo principal de este proyecto se basa en el desarrollo web de recetas de cocina en la que se encuentran numerosas funcionalidades, con algunas bastante novedosas y exclusivas, adaptadas a las recientes vertientes tecnológicas. Para esto se han usado varios recursos como los lenguajes de programación HTML, Javascript y CSS, así como Framework7 y se ha utilizado como base de datos el sistema de Firebase.

Las funcionalidades más destacadas con las que vamos a contar son, buscadores filtrados por cualquier tipo de dato imaginable, ya sean por necesidades especiales (como celiacos, intolerantes a la lactosa, etc.), por duración, por ingredientes específicos, etc. Otra funcionalidad exclusiva de Vivarium es que se dispone de un creador de recetas personalizadas con la introducción de una IA (Inteligencia Artificial).

Además, también se cuenta con un sistema de creación de recetas que se le proporciona al usuario, es por esto que el usuario también forma parte de nuestra gran familia ya que se siente implicado en el proyecto, al igual que con otras funcionalidades que se irán descubriendo a lo largo de la memoria.

Por otra parte, se ha llevado a cabo la realización de un estudio de mercado específico para encontrar las mayores necesidades de los usuarios en la situación que nos encontramos. Las principales conclusiones de este estudio son:

- En primer lugar, que hay un mayor interés en la alimentación saludable ya que cada vez hay más conciencia sobre la importancia de una dieta saludable y equilibrada.
- En segundo lugar, que hay un mayor acceso a la información y esto hace que con la facilidad de acceso a Internet y las redes sociales se ha permitido que cualquier persona pueda aprender a cocinar de forma autodidacta.

- Por último, que hay una mayor demanda de comida casera desde la pandemia del COVID-19 junto con el consecuente aumento del trabajo desde casa, muchas personas han optado por cocinar más en casa en lugar de comer fuera.

Para concluir este resumen, cabe destacar que algunos de los objetivos a conseguir es el desarrollo de una página web capaz de guiar un estilo de vida saludable, el dar apoyo, visibilidad y recursos a personas con necesidades alimentarias especiales y hacer la gastronomía internacional visible y accesible a todo el mundo de una manera fácil, intuitiva y sencilla.

Palabras clave – Consumo, ámbito alimentario, recetas, cocina, explorar, framework7, firebase, javascript, IA, recursos, accesibilidad.

ABSTRACT

Nowadays, there has been a revolution in people's way of life, all thanks to the fact that we live in a capitalist society that prioritises consumption above all else. One of the most significant changes has been in the field of food and gastronomy, with a wide variety of new foods, genres and styles that are being reinvented over the years.

This project was developed to meet this growing need by providing users with an easy way to discover and explore recipes from around the world. With the proliferation of social networking and online content sharing, it also offers users the opportunity to share their culinary creations and connect with a passionate community.

This is why Vivarium has emerged in the context that cooking and gastronomy has become a global phenomenon with more and more people looking for new experiences every day. As technology advances, the need for a digital platform that meets the needs of culinary enthusiasts and food lovers has become evident.

With this background, the main objective of this project is based on the web development of cooking recipes in which numerous functionalities are found, with some quite novel and exclusive ones, adapted to the recent technological trends. For this, several resources have been used, such as the programming languages HTML, Javascript and CSS, as well as Framework7 and the Firebase system has been used as a database.

The most important functionalities we are going to have are the following: search engines for any type of data imaginable, whether by special needs (such as celiac, lactose intolerant, etc.), by duration, by specific ingredients, etc. Another unique feature of Vivarium is that it has a personalised recipe creator with the introduction of an AI (Artificial Intelligence).

In addition, there is also a recipe creation system that is provided to the user, which is why the user is also part of our big family as they feel involved in the project, as with other functionalities that will be discovered throughout the memory.

On the other hand, a specific market study has been carried out to find the greatest needs of users in the situation we find ourselves in. The main conclusions of this study are:

- Firstly, that there is an increased interest in healthy eating as there is a growing awareness of the importance of a healthy and balanced diet.
- Secondly, that there is greater access to information and this means that with the ease of access to the Internet and social networks it has become possible for anyone to learn to cook in a self-taught way.
- Finally, that there is a greater demand for home cooking since the COVID-19 pandemic along with the consequent increase in working from home, many people have opted to cook more at home rather than eat out.

To conclude, it should be noted that some of the objectives to be achieved are to develop a website capable of guiding a healthy lifestyle, to give support, visibility and resources to people with special dietary needs and to make international gastronomy visible and accessible to everyone in an easy, intuitive and simple way.

Keywords - Consumption, food, recipes, cooking, explore, framework7, firebase, javascript, AI, resources, accessibility.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	- 8 -
2. SIMILITUD DE COMPETENCIA	- 10 -
2.1. ALLRECIPES	- 10 -
2.2. TASTY.....	- 11 -
2.3. COOKPAD	- 11 -
3. OBJETIVOS	- 13 -
3.1. OBJETIVOS DEL SISTEMA	- 13 -
3.2. OBJETIVOS PERSONALES	- 14 -
4. CONCEPTOS TEÓRICOS	- 15 -
4.1. FULL STACK	- 15 -
4.2. API / REST.....	- 16 -
4.3. FIREBASE.....	- 16 -
5. HERRAMIENTAS Y LENGUAJES DE DESARROLLO	- 18 -
5.1. HERRAMIENTAS SOFTWARE	- 18 -
5.1.1. VISUAL STUDIO CODE	- 18 -
5.1.2. FIREBASE.....	- 19 -
5.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	- 20 -
5.2.1. HTML	- 20 -
5.2.2. CSS.....	- 21 -
5.2.3. JAVASCRIPT.....	- 23 -
5.2.4. HTML + CSS + JAVASCRIPT	- 24 -
5.3. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	- 25 -
5.3.1. MICROSOFT OFFICE WORD.....	- 25 -
5.3.2. GOOGLE DRIVE	- 25 -
5.3.3. ZOOM	- 25 -
6. ASPECTOS RELEVANTES DEL DESARROLLO.....	- 26 -
6.1. PLANIFICACIÓN TEMPORAL	- 26 -
6.2. METODOLOGÍA	- 27 -
6.3. DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	- 30 -
6.3.1. FASE DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DEL USUARIO	- 31 -
6.3.2. FASE DE ANÁLISIS DE REQUISITOS Y OBJETIVOS.....	- 34 -
6.3.3. FASE DE IDEACIÓN Y DISEÑO.....	- 36 -
6.3.3.1. ANÁLISIS DE TAREAS	- 37 -
6.3.3.2. DISEÑO	- 41 -
6.3.4. FASE DE EVALUACIÓN Y REFINAMIENTO.....	- 46 -
6.3.4.1. PRUEBA Nº1	- 46 -
6.3.4.2. PRUEBA Nº2	- 46 -
6.3.4.3. PRUEBA Nº3	- 47 -
6.3.5. FASE DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	- 48 -
6.3.5.1. USUARIO NO REGISTRADO	- 48 -
6.3.5.2. USUARIO REGISTRADO.....	- 49 -
6.3.6. FASE DE EVALUACIÓN Y MEJORA	- 52 -
7. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y COMPLEMENTOS UTILIZADOS	- 53 -
7.1. IA (GPT-4).....	- 53 -
7.2. BIBLIOTECAS Y FRAMEWORKS	- 55 -
7.2.1. FIREBASE.....	- 55 -
7.2.2. SWIPER	- 55 -
7.2.3. TOASTIFY	- 55 -

7.2.4.	BOOTSTRAP	- 55 -
8.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS	- 56 -
8.1.	CONCLUSIONES	- 56 -
8.2.	LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS	- 57 -
9.	BIBLIOGRAFÍA	- 58 -

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ALLRECIPES.....	- 10 -
FIGURA 2 - TASTY	- 11 -
FIGURA 3 - COOKPAD	- 12 -
FIGURA 4 - FRONT Y BACK END	- 15 -
FIGURA 5 - API / REST	- 16 -
FIGURA 6 - FIREBASE	- 17 -
FIGURA 7 - VISUAL STUDIO CODE	- 19 -
FIGURA 8 - FIREBASE DASHBOARD VIVARIUM	- 20 -
FIGURA 9 - ESTRUCTURA HTML.....	- 21 -
FIGURA 10 - CSS.....	- 22 -
FIGURA 11 – JAVASCRIPT	- 24 -
FIGURA 12 - HTML + CSS + JAVASCRIPT	- 25 -
FIGURA 13 - CICLO SCRUM.....	- 27 -
FIGURA 14 - RESUMEN SCRUM	- 29 -
FIGURA 15 - CICLO DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	- 30 -
FIGURA 16 - CUSTOMER PERSONA.....	- 32 -
FIGURA 17 - JOURNEY MAP	- 33 -
FIGURA 18 - PÁGINA DE INICIO	- 38 -
FIGURA 19 - BÚSQUEDA DE RECETAS	- 38 -
FIGURA 20 - AÑADIR RECETA.....	- 39 -
FIGURA 21 - RECETAS RECOMENDADAS	- 39 -
FIGURA 22 - CREADOR RECETAS GPT.....	- 40 -
FIGURA 23 - BÚSQUEDA DE RECETAS USUARIO REGISTRADO	- 40 -
FIGURA 24 - PERFIL	- 41 -
FIGURA 25 - PALETA DE COLORES VIVARIUM	- 42 -
FIGURA 26 - PALETA NOTIFICACIONES	- 42 -
FIGURA 27 - VERSIÓN INICIAL	- 43 -
FIGURA 28 - VERSIÓN INTERMEDIA	- 44 -
FIGURA 29 - VERSIÓN FINAL.....	- 45 -
FIGURA 30 - PÁGINA DE INICIO	- 48 -
FIGURA 31 - BÚSQUEDA DE RECETAS	- 48 -
FIGURA 32 - FORMULARIO DE CONTACTO	- 49 -
FIGURA 33 - PÁGINA DE INICIO CON USUARIO REGISTRADO	- 49 -
FIGURA 34- BÚSQUEDA DE RECETAS.....	- 50 -
FIGURA 35 - CREADOR DE RECETAS CON GPT-4	- 50 -
FIGURA 36 - FORMULARIO DE AÑADIR RECETAS	- 51 -
FIGURA 37 - PERFIL DEL USUARIO.....	- 51 -
FIGURA 38 - EDITAR DATOS DE PERFIL Y CAMBIO DE CONTRASEÑA	- 52 -
FIGURA 39 - DIAGRAMA DE GANTT.....	- 26 -
FIGURA 40 - PRECIO GPT-3.5 TURBO.....	- 54 -
FIGURA 41 - PRECIO GPT-4	- 54 -

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la alimentación desempeña un papel fundamental en nuestra salud y bienestar, es por esto, que cada vez más personas buscan información y recetas en línea para mejorar sus hábitos alimenticios y adoptar estilos de vida más saludables. En cosa de dos o tres años, las páginas web de recetas han experimentado un auge exponencial con el objetivo de brindar a los usuarios una amplia gama de opciones culinarias y consejos nutricionales.

También, este mercado se ha visto incrementado como consecuencia de la pandemia del COVID-19 ya que esto supuso el cierre de restaurantes, y con ello, que las personas optaran por cocinar en casa. Las páginas web de recetas han proporcionado inspiración y orientación para preparar comidas deliciosas y nutritivas en el hogar. Esto ha contribuido a mejorar la seguridad alimentaria al permitir a las personas controlar los ingredientes y las condiciones de preparación de los alimentos.

Debido a esto, se ha pensado en este proyecto como propuesta para ser una de las páginas web de referencia en el mercado actual, gracias a que tiene como objetivo englobar todas las características de las que existen actualmente añadiendo funcionalidades exclusivas. Esta web está pensada para que cualquier tipo de persona con cualquier tipo perfil, pueda acceder a todos los servicios que se ofrecen, entre ellos destacan la disponibilidad de acceso las 24 horas del día, búsquedas y filtrados de recetas por numerosos datos (por ingredientes, dificultad, duración, categorías, etc.), la creación de recetas personalizadas con una inteligencia artificial, la posibilidad de que los usuarios suban sus propias recetas, dejar valoraciones y comentarios e incluso compartir las recetas mediante redes sociales.

Aparte de las funcionalidades de Vivarium, el objetivo es el desarrollo de una página web fluida e intuitiva, que sea realimentada constantemente con la creación de nuevas recetas por parte de los usuarios, y que se brinde al usuario una experiencia muy positiva sobre todo a la hora de encontrar recetas de toda índole y a su gusto. Además, se busca que el usuario pueda implementar la utilización de Vivarium en su día a día.

A continuación, se explicarán los aspectos más destacables y relevantes de la creación del proyecto, siguiendo así la siguiente estructura:

- **Similitud de competencia:** Se van a estudiar las diferentes alternativas actuales del mercado.
- **Objetivos del proyecto:** Se especifican y detallan todos y cada uno de los propósitos a conseguir con el desarrollo del proyecto.
- **Técnicas y herramientas:** Se documentan y presentan los métodos, procedimientos e instrumentos usados en el desarrollo del proyecto.
- **Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto:** se recogen los aspectos más importantes y relevantes de la creación del proyecto.
- **Conclusiones y líneas de trabajo futuras:** Se detallan las consecuencias y conclusiones que ha supuesto el presente proyecto junto con futuras mejoras.

Además de este documento, se van a adjuntar los siguientes anexos los cuales detallan cada uno de los apartados:

- **Anexo I – Planificación del proyecto:** Donde se muestra la estructuración del tiempo que se ha llevado a cabo para la realización del proyecto.
- **Anexo II – Diseño Centrado en el Usuario:** Donde se recogen una descripción completa y detallada de las necesidades, el comportamiento del sistema y las características de los usuarios.
- **Anexo III – Especificación de Requisitos Software:** Se detalla la determinación y la definición de las condiciones y requisitos a cumplir en el proyecto.
- **Anexo IV – Análisis de Requisitos:** Donde se recoge la documentación detallada sobre la base de requerimientos del sistema.
- **Anexo V – Diseño del Sistema Software:** Donde se recoge la estructura y organización software del proyecto.
- **Anexo VI – Documentación técnica del programador:** Se detallan las distintas necesidades y características del código fuente del proyecto.
- **Anexo VII – Manual del usuario:** Se muestra y detalla la funcionalidad del sistema para una correcta ejecución.

2. SIMILITUD DE COMPETENCIA

Esta sección trata de realizar un estudio y ver las componentes principales y las funcionalidades de las páginas web de recetas más famosas en la actualidad.

Una vez realizado este estudio, vamos a sacar conclusiones para obtener mejores resultados en el proyecto. Hoy en día, existen numerosas webs de recetas muy similares, es decir, la mayoría incluyen las mismas funcionalidades

A continuación, se presentan las más importantes.

2.1. ALLRECIPES

La primera de ellas y, como se puede observar en la *Figura 1*, es Allrecipes (www.allrecipes.com).

Allrecipes es una plataforma de recetas líder con un gran número de recetas compartidas por usuarios de todo el mundo.

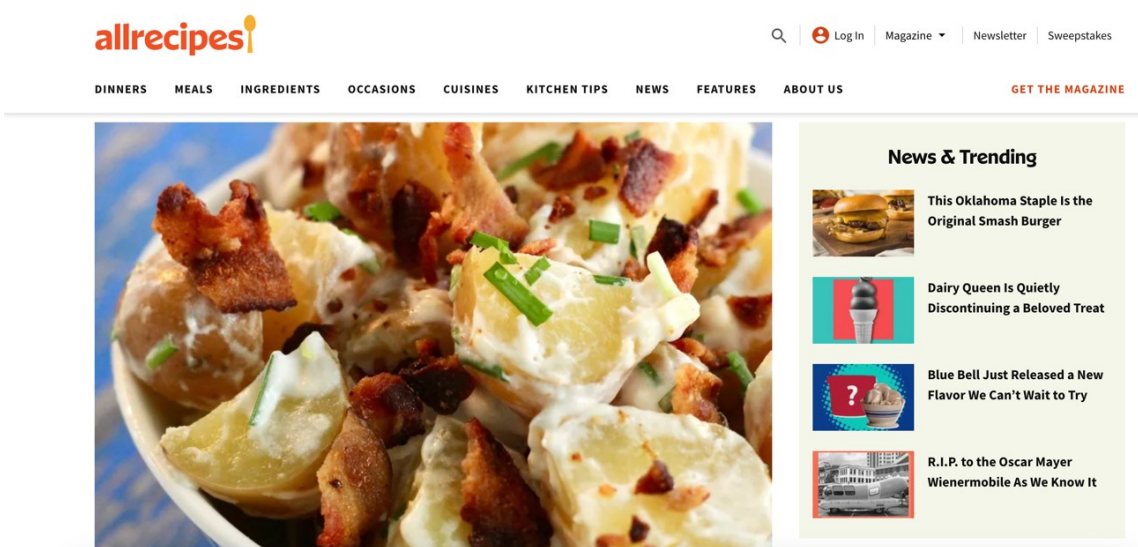


Figura 1 - AllRecipes

A pesar de que esta web es una de las páginas líderes en todo el mundo, las recetas pueden variar en calidad y precisión. Algunas recetas pueden tener errores o no estar bien explicadas, lo que puede conducir a resultados inconsistentes al seguirlas.

2.2. TASTY

En segundo lugar, se presenta Tasty (www.tasty.co) como se observa en la *Figura 2*. Tasty es conocido por su contenido visualmente atractivo y por sus tutoriales cortos y fáciles de seguir.

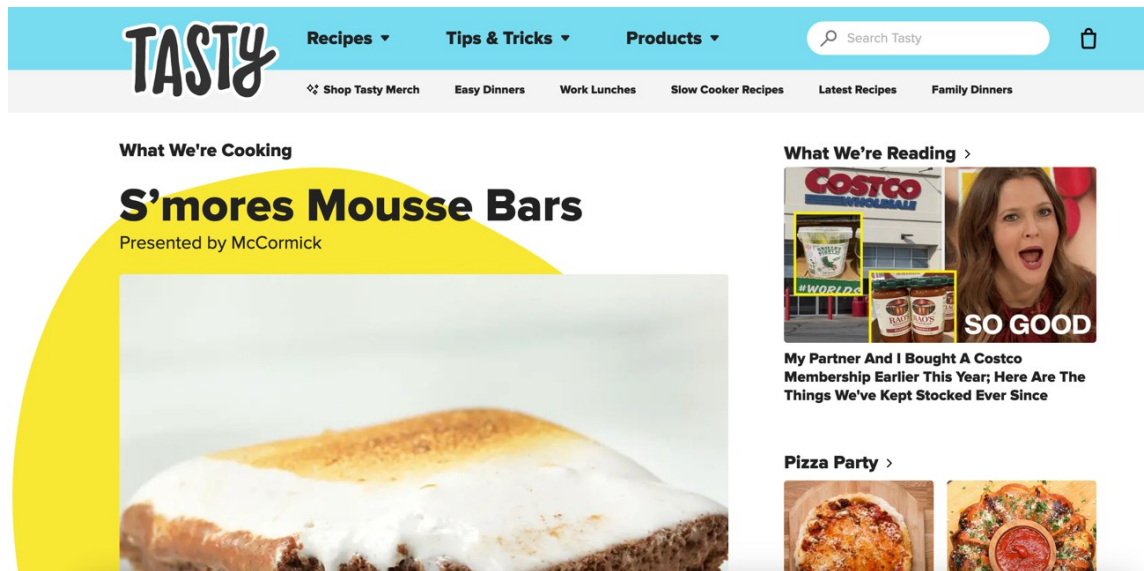


Figura 2 - Tasty

Teniendo en cuenta que Tasty se caracteriza por sus videos tutoriales, estos pecan de ser demasiado cortos, lo que puede llevar a una simplificación excesiva de las técnicas y pasos involucrados. Esto puede resultar en una falta de detalles y explicaciones completas, lo que puede dificultar la reproducción precisa de las recetas.

2.3. COOKPAD

Entre numerosas webs de recetas de cocina, en este último puesto se ha elegido a Cookpad (<https://cookpad.com>). El punto fuerte de esta web es su enfoque en la participación de la comunidad, es decir, los usuarios pueden crear perfiles y compartir sus propias recetas a la vez que pueden comentar y calificar las recetas de otros usuarios. Véase la *Figura 3*.

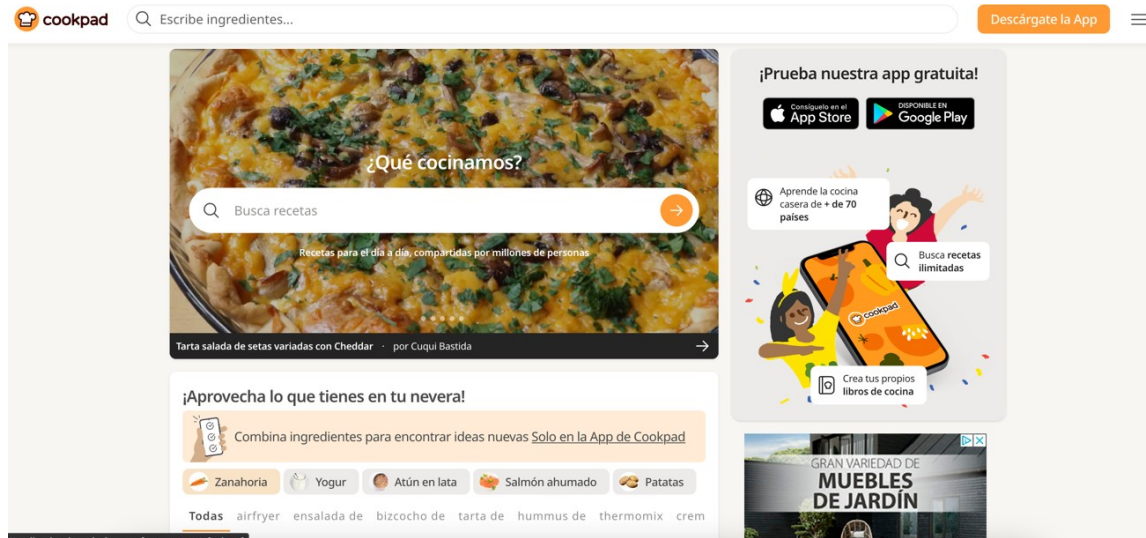


Figura 3 - CookPad

Sin embargo, a pesar de ser una de las webs de recetas pioneras en alentar a sus usuarios a que compartan sus propias recetas, esta página web tiene un lado oscuro, el tema de la dificultad para filtrar y encontrar recetas ya que, estudiando Cookpad a fondo, se ha encontrado la dificultad de filtrar y encontrar recetas específicas debido a la falta de categorización o etiquetado uniforme. Esto puede dificultar la búsqueda de recetas adecuadas para las necesidades y preferencias individuales.

3. OBJETIVOS

A continuación, se van a presentar las diferentes metas que el propio software debe cumplir para su correcto funcionamiento, así como los objetivos personales que se han pretendido alcanzar durante el proceso de desarrollo del proyecto.

3.1. OBJETIVOS DEL SISTEMA

En primer lugar, se presentan los objetivos del sistema ya que son las metas a conseguir desde el desarrollo específico y técnico de la web. Estas metas son las funcionalidades finales que el proyecto debe tener una vez finalizado. Estas son las siguientes:

- **Gestión de Autenticación:** El sistema permite el alta y la baja de usuarios de manera sencilla e intuitiva.
- **Gestión de Datos de Usuario:** El sistema permite el alta y baja de usuarios de manera sencilla e intuitiva.
- **Gestión de Recetas:** El sistema permite gestionar las recetas introducidas por los usuarios hasta el punto de, una vez publicadas en la web, editarlas si fuera necesario. Se recogen datos como necesidades especiales de alimentación, fotos, descripción de la receta, etc.
- **Gestión de Búsquedas:** El sistema permite filtrar las recetas mediante varios parámetros para así facilitar la búsqueda de la receta ideal.
- **Gestión de Inteligencia Artificial (IA):** El sistema gestiona los prompts necesarios para crear recetas personalizadas para cada usuario basándose de uno o varios ingredientes.
- **Gestión de Comentarios:** El sistema permite al usuario dejar comentarios en las recetas. Así los usuarios tendrán la oportunidad de reflejar sus experiencias y gustos.
- **Gestión de Valoraciones:** El sistema permite al usuario tanto puntuar y valorar las recetas como compartirlas por redes sociales.
- **Gestión de Sugerencias:** El sistema proporciona al usuario la capacidad de contactar con el servicio técnico de la página web las 24 horas.

Estos son los principales objetivos que el proyecto debe conseguir para un correcto funcionamiento y puesta en marcha.

3.2. OBJETIVOS PERSONALES

El objetivo principal a nivel personal es la realización de un proyecto completo, teniendo que organizar, planificar y desarrollar una idea desde cero, plasmando en todo momento los conocimientos adquiridos durante los cuatro años impartidos en el grado de Ingeniería Informática.

Es por esto que este proyecto supone un reto al intelecto y a la superación personal antes de adentrarse en el mundo laboral. También, supone una subida de nivel abismal entre un estudiante de nivel medio y de un ingeniero informático ya que este proporciona un aprendizaje y un crecimiento de la experiencia motivando al desarrollador a querer abordar retos mayores.

Así es como el resultado de un análisis de mercado ha terminado convirtiéndose en una página web de recetas de cocina gracias al seguimiento de mis tutores que han validado en todo momento mis metas y objetivos.

Aunque algunos de los objetivos personales de este proyecto sean los mencionados, también estos van más allá de lo profesional ya que, mi abuela materna, tras haber vivido varios años con una discapacidad funcional del movimiento y tras su ambición de introducirse a la cocina internacional, comencé a plantearme el hecho de facilitar su deseo y el de todas las personas que están en cualquier situación similar, acercándoles la posibilidad de obtener toda esa información de manera clara, concisa e intuitiva en el calor de sus hogares.

Por otro lado, cabe mencionar que se han usado técnicas y herramientas nunca vistas antes en mis años de estudiante, por lo que esto supone otro reto añadido en el tema de adaptabilidad y aprendizaje autónomo para así poder afrontar problemas mayores en el futuro.

4. CONCEPTOS TEÓRICOS

Para una mejor comprensión del documento y del proyecto, es necesaria la presentación de algunas ideas clave que se han utilizado a lo largo del desarrollo del mismo facilitando así el entendimiento del lector.

4.1. FULL STACK

La capacidad de un desarrollador o profesional de tecnología para trabajar en todos los aspectos de un proyecto, tanto en el lado del cliente (Front-End) como en el lado del servidor (Back-End), se conoce como Full Stack. Un desarrollador de este tipo debe tener habilidades y experiencia en una variedad de lenguajes de programación, marcos, tecnologías y herramientas que se requieren para crear y mantener una aplicación web o un sistema completo.

Por lo cual, podemos resumir que un desarrollador Full Stack debe dominar dos conceptos más, que son, el Front-End y el Back-End.

- **Front-End:** Es una rama del desarrollo de software que se enfoca en el diseño y en la presentación visual, además de preocuparse por la experiencia del usuario. El objetivo principal del Front-End es asegurarse de que la interfaz de usuario sea atractiva, fácil de entender y funcional, lo que brinda una experiencia de usuario óptima.
- **Back-End:** Es una rama del desarrollo de software que se centra en la lógica comercial, el procesamiento de datos y la infraestructura de un sitio web o aplicación. Es responsable de todo lo que sucede fuera de la vista del usuario y detrás de escena. El Back-End gestiona servidores, bases de datos, integración de sistemas y otras tareas de almacenamiento y manipulación de datos.

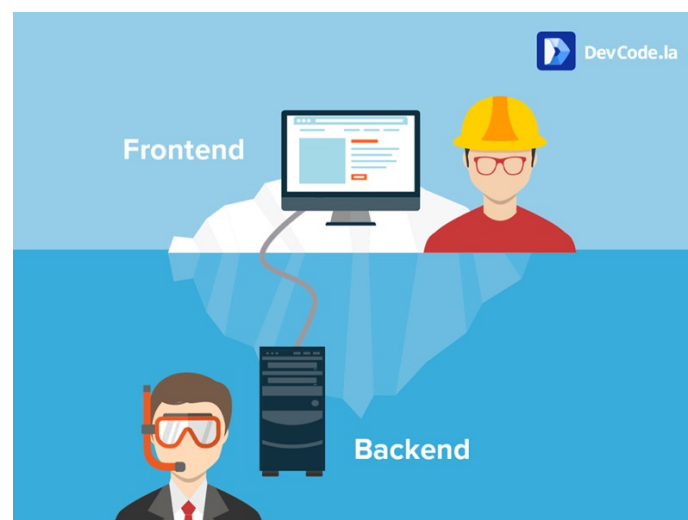


Figura 4 - Front y Back End

4.2. API / REST

Una API, *Application Programming Interfaces*, es un conjunto de reglas y protocolos que permite a las aplicaciones comunicarse entre sí, compartiendo datos y funcionalidades de forma estructurada y estandarizada.

Esto sirve para que una los desarrolladores interactúen con una aplicación sin tener que conocer su implementación interna, facilitando la integración y la creación de aplicaciones más complejas. Esto se ha utilizado en Vivarium concretamente para acceder a la inteligencia artificial GPT-4.

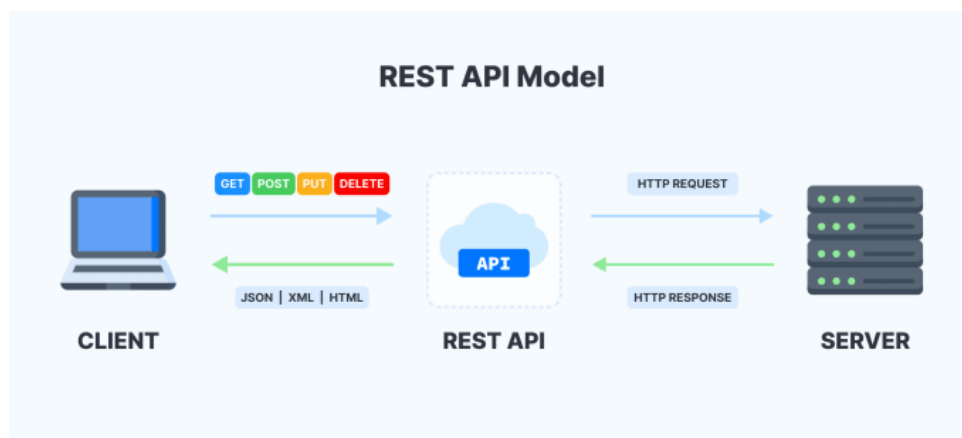


Figura 5 - Api / Rest

El funcionamiento de las APIs llevadas a mi proyecto es muy simple. Vivarium está conectado mediante internet a la inteligencia artificial GPT-4, una vez que el cliente requiere su uso pidiendo una receta personalizada a su gusto, la página web se comunica con la IA. Una vez que la IA tiene el resultado requerido, se comunica con Vivarium de nuevo para proporcionarle la receta generada. Una vez recibida por la web, esta se la muestra al cliente.

4.3. FIREBASE

Firebase es una plataforma en la nube creada por Google que permite desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles en línea.

Tiene numerosas funcionalidades como autenticación de usuarios, almacenamiento en la nube, seguimiento de errores, envío de notificaciones, etc. Como se muestra en la *Figura 6*, Firebase se inserta en la web mediante una API para usar sus servicios.

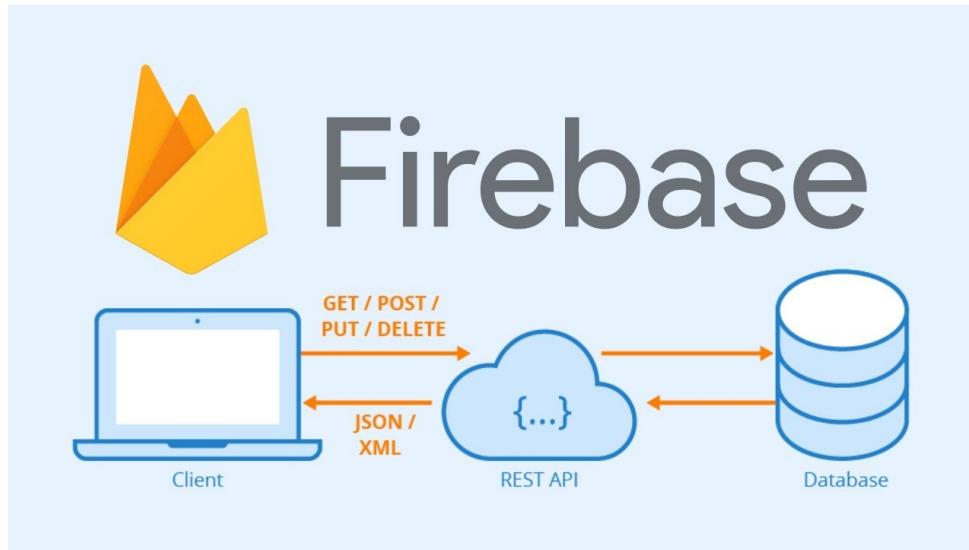


Figura 6 - Firebase

Esta plataforma tiene un papel clave en el proyecto ya que en ella se recogen todos los datos de usuarios, recetas, datos personales y contraseñas de la página web. Se definirá más detalladamente más adelante en el documento.

5. HERRAMIENTAS Y LENGUAJES DE DESARROLLO

A continuación, se van a presentar las diferentes herramientas que se han utilizado para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, así como las técnicas empleadas para el correcto funcionamiento del mismo.

5.1. HERRAMIENTAS SOFTWARE

5.1.1. VISUAL STUDIO CODE

Visual Studio Code es un entorno de desarrollo integrado (IDE) de última generación que ofrece una amplia gama de funciones. Los desarrolladores de software lo utilizan con frecuencia para escribir, editar y depurar código en una variedad de lenguajes de programación. La interfaz de usuario intuitiva de Visual Studio Code, su amplia gama de extensiones y su capacidad para adaptarse a diferentes necesidades de desarrollo son sus principales características.

El ecosistema de extensiones de Visual Studio Code es una de sus principales ventajas. Con una amplia gama de extensiones disponibles en el mercado, los desarrolladores pueden personalizar y ampliar la funcionalidad del IDE. Las características adicionales que ofrecen estas extensiones incluyen herramientas de productividad, integración con servicios en la nube, depuración avanzada y soporte para varios lenguajes de programación.

La utilización de este software en el proyecto se basa en estas características:

- **Multiplataforma:** Visual Studio Code está disponible para Windows, macOS y Linux, lo que permite a los desarrolladores trabajar en diferentes sistemas operativos.
- **Amplia compatibilidad de lenguajes:** Visual Studio Code ofrece soporte para una amplia variedad de lenguajes de programación, incluyendo los usados en este proyecto que a continuación se presentarán.
- **Potente editor de texto:** Visual Studio Code cuenta con un editor de texto altamente funcional con características avanzadas como resaltado de sintaxis, autocompletado inteligente, etc. Esto hace que sea uno de los IDEs más usados y completos del mercado.

Se presenta en la *Figura 7* cómo se ve el entorno de trabajo del proyecto. El contenido se muestra de manera eficiente, limpia e intuitiva haciendo así más fácil desarrollar y programar.

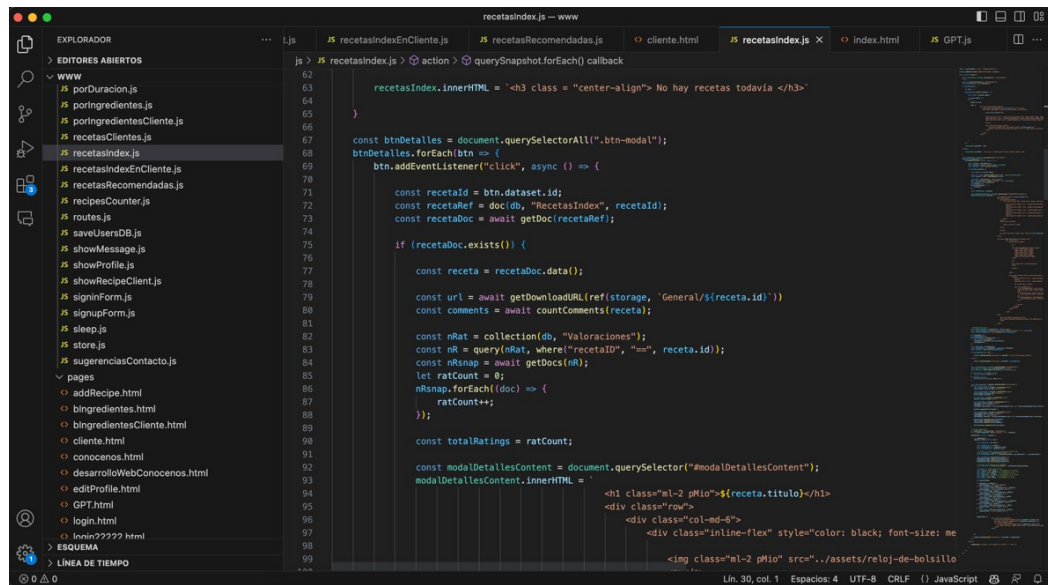


Figura 7 - Visual Studio Code

5.1.2. FIREBASE

Este software clave para el proyecto ya se ha mencionado con anterioridad en este documento, pero, para un mejor entendimiento del mismo, este es una plataforma en la nube creada por Google que permite a los desarrolladores crear aplicaciones de alta calidad para dispositivos móviles y web de manera rápida y eficiente. Es compatible con varias plataformas, como web, Android y iOS. Los desarrolladores pueden implementar y expandir sus aplicaciones gracias a la amplia gama de herramientas y servicios proporcionados por la plataforma.

Las funciones principales de Firebase incluyen:

- **Base de datos en tiempo real:** también conocida como base de datos en tiempo real, es una base de datos NoSQL alojada en la nube que permite a los usuarios almacenar y sincronizar datos en tiempo real.
- **Almacenamiento en la nube:** también conocido como cloud storage, que permite la sincronización y el almacenamiento de archivos de las aplicaciones, lo que mejora el rendimiento de las aplicaciones.
- **Cloud Messaging:** es una herramienta de mensajería multiplataforma que permite enviar y recibir mensajes sin costo en dispositivos iOS, Android y web.
- **Análisis de rendimiento (Monitoreo de rendimiento):** ayuda a los desarrolladores a identificar y mejorar el rendimiento de sus aplicaciones.
- **Monetización:** AdMob permite que los desarrolladores inserten publicidad en sus aplicaciones a través de Firebase.

Además de estas funcionalidades, Firebase ofrece herramientas y servicios como funciones de nube, vínculos dinámicos, mensajería en aplicación y configuración remota. Millones de empresas en todo el mundo utilizan la plataforma, respaldada por Google.

Como se muestra en la *Figura 8*, así se presenta el dashboard de Firebase del proyecto, teniendo un funcionamiento intuitivo y eficiente para el manejo de las bases de datos oportunas para el buen funcionamiento de VIvarium.

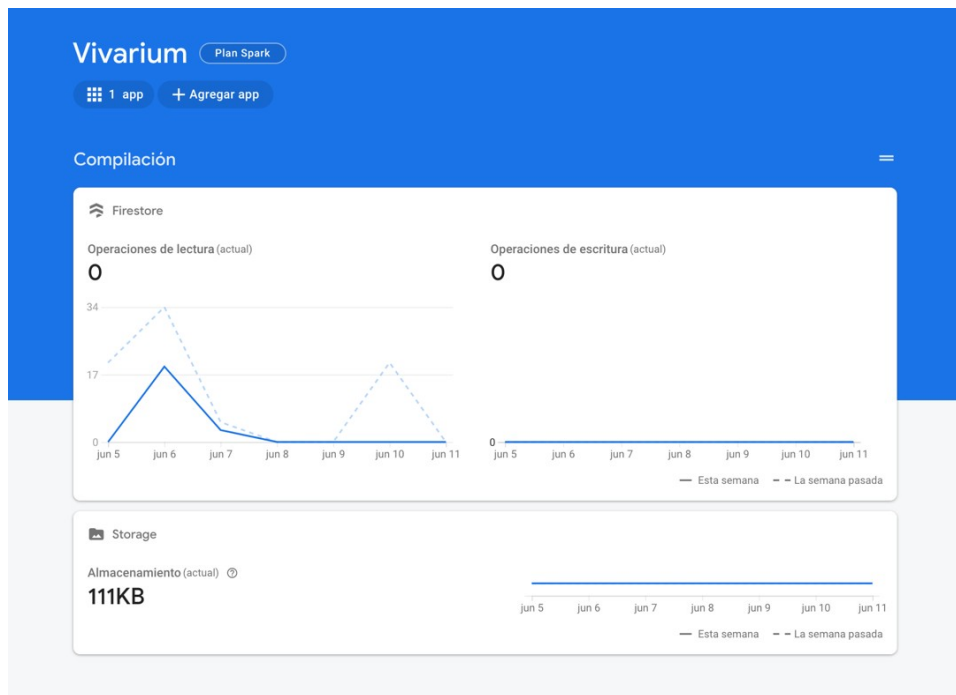


Figura 8 - Firebase Dashboard Vivarium

5.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

5.2.1. HTML

El lenguaje de marcado HyperText Markup Language, también conocido como HTML, se utiliza para desarrollar páginas web y su contenido. HTML es un lenguaje de marcado que nos permite usar etiquetas para mostrar la estructura de un documento. Este lenguaje nos brinda una gran flexibilidad, una organización lógica y es sencillo de entender tanto para humanos como para máquinas. Este lenguaje se ha usado durante el desarrollo del proyecto tanto para realizar la página web como para el diseño de la misma, más concretamente, para el diseño se ha usado HTML + CSS que se explicará más adelante.

Los componentes fundamentales de una página HTML incluyen:

- **Encabezados:** Se definen con las etiquetas <h1> a <h6>, donde <h1> representa el encabezado más importante y <h6> el menos importante.
- **Párrafos:** Se definen con la etiqueta <p>.
- **Listas:** Hay de dos tipos, ordenadas (numeradas) con la etiqueta y desordenadas (con viñetas) con la etiqueta . Los elementos de la lista se definen con la etiqueta .
- **Enlaces:** Se crean con la etiqueta <a> y el atributo <href>.
- **Imágenes:** Se insertan con la etiqueta y el atributo <src>.
- **Tablas:** Se crean con la etiqueta <table> y se estructuran con las etiquetas <tr> (filas), <th> (encabezados de columna) y <td> (celdas).



Figura 9 - Estructura HTML

5.2.2. CSS

CSS (acrónimo en inglés de Cascading Style Sheets), que en español es “Hojas de estilo en cascada”, es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado en lenguaje de marcas. Es muy utilizado para establecer diseño de documentos web e interfaces de usuario escritos en HTML. Junto con HTML y JavaScript, CSS es una tecnología utilizada por muchos sitios web para crear páginas

visualmente atractivas, interfaces de usuario para aplicaciones web e interfaces gráficas para muchas aplicaciones móviles.

Este lenguaje no es más que la manera de realizar diseños en páginas web, concretamente se ha usado para esto durante el proyecto uniendo la funcionalidad de HTML y Javascript (del cual hablaremos a continuación en el siguiente punto).

Los elementos básicos que componen una página CSS y permiten definir el estilo y la apariencia de los elementos HTML en un sitio web son los siguientes:

- **Selector:** Especifica qué elemento o elementos HTML serán afectados por las reglas CSS.
- **Propiedad:** Define el aspecto o comportamiento del elemento seleccionado.
- **Valor:** Especifica el valor que se aplicará a la propiedad del elemento seleccionado.
- **Bloque de estilo:** Agrupación de una o varias reglas CSS, rodeadas por llaves ({ }).
- **Regla:** Es la combinación de un selector y una o varias declaraciones. Define el estilo o comportamiento de un conjunto de elementos HTML.
- **Declaración:** Combinación de una propiedad y su respectivo valor.

Cabe destacar que las funcionalidades principales de este lenguaje de programación pasan por la flexibilidad y el control sobre el diseño de un sitio web, permitiendo personalizar la apariencia de los elementos, controlar la tipografía, los colores, los márgenes, el espaciado y muchos otros aspectos visuales.

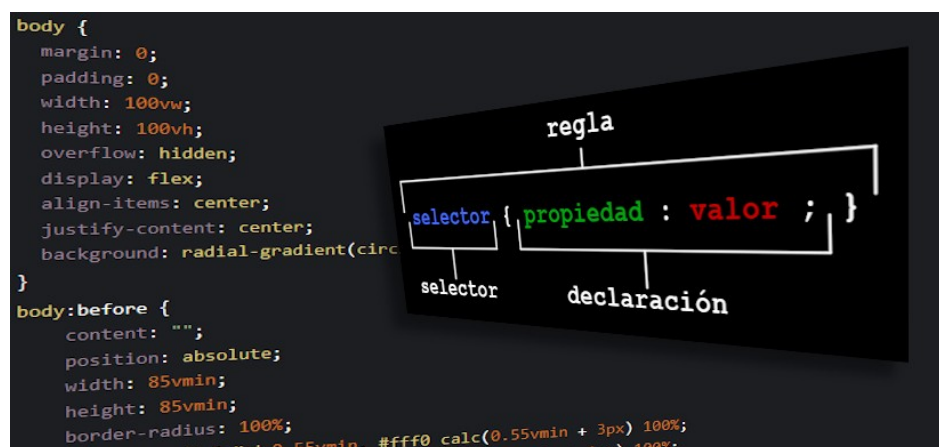


Figura 10 - CSS

5.2.3. JAVASCRIPT

JavaScript (a menudo abreviado como JS) es un lenguaje ligero, interpretado y orientado a objetos con características de primera clase, más conocido como lenguaje de programación para páginas web, pero también se usa en muchos entornos que no son de navegador. Es un lenguaje de secuencias de comandos dinámico, multiparadigma y basado en prototipos que admite estilos de programación funcional, imperativo y orientado a objetos.

JavaScript se ejecuta en el lado del cliente de la web y se puede usar para diseñar y/o programar cómo se comportan las páginas web cuando ocurren eventos. JavaScript es un lenguaje de secuencias de comandos potente y ampliamente utilizado para controlar el comportamiento de las páginas web.

Las principales características de JavaScript son las siguientes:

- **Variables:** Se usan para almacenar datos. Pueden ser de distintos tipos de datos como números, cadenas de texto, objetos, etc.
- **Funciones:** Agrupan un conjunto de instrucciones en un bloque reutilizable y ejecutable. Pueden recibir argumentos y devolver valores.
- **Objetos:** Estructuras de datos que agrupan propiedades y métodos relacionados.
- **Eventos:** Capturan acciones del usuario o cambios en la página para responder a ellos. Los eventos pueden estar relacionados con clics, movimientos del mouse, etc. Estos van a tener gran importancia en el proyecto.
- **Manipulación del DOM:** DOM (Document Object Model) es una representación en memoria de la estructura del documento HTML. JavaScript permite acceder y manipular elementos DOM, como modificar su contenido, estilos, agregar o eliminar elementos, etc.
- **API y Bibliotecas:** JavaScript tiene una amplia gama de API y bibliotecas que brindan funcionalidad adicional y simplifican el desarrollo de aplicaciones web, como AJAX para realizar solicitudes asíncronas, jQuery para facilitar la manipulación de DOM y más.
- **Manejo de Errores:** JavaScript incluye la capacidad de manejar y generar excepciones, lo que le permite controlar y administrar los errores que pueden ocurrir durante la ejecución del código.

En resumen, JavaScript es un lenguaje versátil y poderoso que se puede usar tanto del lado del cliente (navegador web) como del lado del servidor (Node.js), lo que lo convierte en una herramienta esencial para el desarrollo web moderno.



Figura 11 – Javascript

5.2.4. HTML + CSS + JAVASCRIPT

Para resumir los tres lenguajes de programación usados durante el desarrollo del proyecto, se puede afirmar que HTML, CSS y JavaScript son tres tecnologías fundamentales para el desarrollo web. Cada una de ellas cumple un papel específico y clave en la creación de sitios web interactivos y atractivos.

Más concretamente y como último resumen, con HTML se crea la estructura básica de una página, posteriormente CSS utiliza selectores para apuntar a los elementos específicos para después aplicar reglas que especifican cómo deben ser presentados y por último, JavaScript interactúa con el contenido HTML y el estilo CSS para manipularlos en tiempo real en respuesta a eventos y acciones del usuario.

La combinación de HTML, CSS y JavaScript es esencial para crear un sitio web moderno y atractivo. HTML proporciona estructura y contenido, CSS proporciona apariencia visual y JavaScript agrega interactividad y funcionalidad dinámica. Trabajando juntos, estos tres lenguajes pueden crear experiencias web interactivas y fáciles de usar.

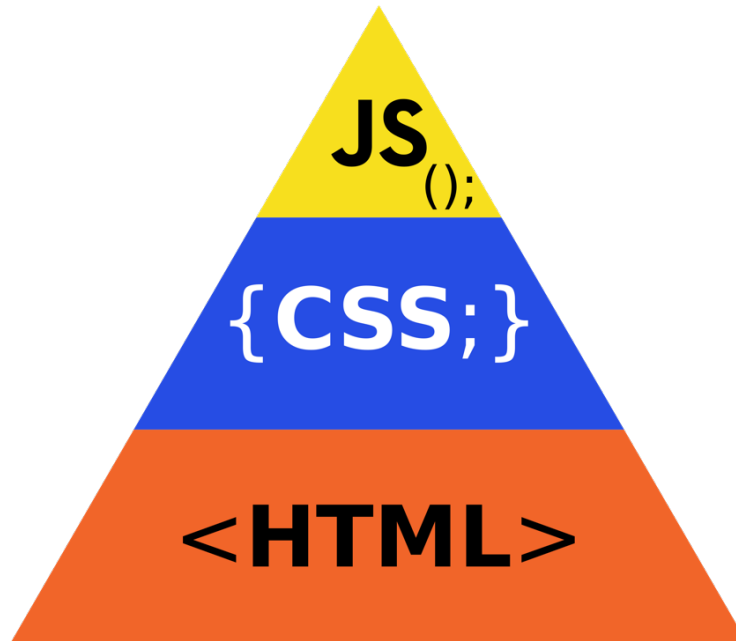


Figura 12 - HTML + CSS + JAVASCRIPT

5.3. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

5.3.1. MICROSOFT OFFICE WORD

Esta herramienta ha sido utilizada tanto para realizar el presente documento como para la redacción y organización de los anexos incluidos en el proyecto. También a modo de “block de notas” durante el desarrollo del proyecto.

5.3.2. GOOGLE DRIVE

Tanto el código como la documentación del proyecto se ha mantenido en un directorio de Google Drive para el correcto almacenamiento sin pérdidas de contenido, teniendo así una copia de seguridad permanente.

5.3.3. ZOOM

Esta herramienta ha sido utilizada para los continuos feedbacks de los tutores, así como coordinación y seguimiento del trabajo realizado.

6. ASPECTOS RELEVANTES DEL DESARROLLO

En esta sección se van a presentar los elementos y aspectos principales y con más relevancia que se han desarrollado durante el proyecto por lo que, para comenzar, se presenta el concepto de metodología.

6.1. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

El primer paso del proceso es la organización temporal del proyecto, fijando así fechas, objetivos y reuniones de las distintas fases del desarrollo del proyecto. Teniendo esta planificación, se va a generar un Diagrama de Gantt que se define como una herramienta de planificación y gestión de proyectos que te ayudará a visualizar las tareas y principales hitos de una forma práctica.

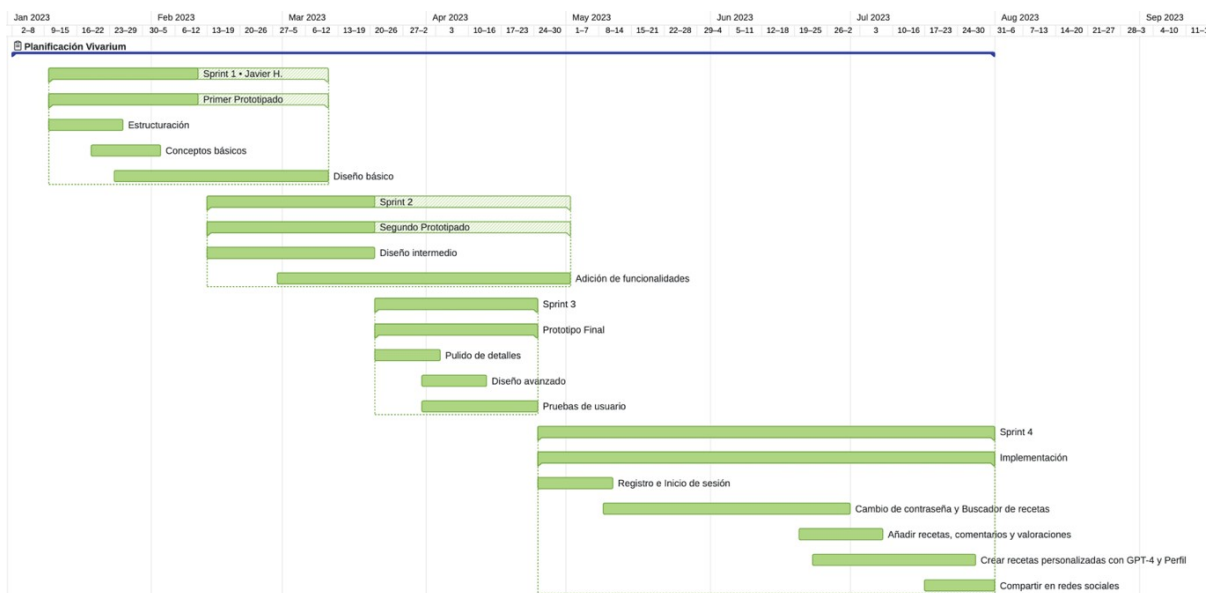


Figura 13 - Diagrama de Gantt

En la *Figura 13*, se muestra un ejemplo de un diagrama de Gantt de algunas de las tareas que conforman el proyecto.

Para obtener más información sobre la planificación temporal, véase el *Anexo I – Planificación del Proyecto* adjunto a esta memoria.

6.2. METODOLOGÍA

Una metodología es un conjunto de principios, técnicas, herramientas y prácticas utilizadas para abordar y resolver problemas específicos en un campo determinado de investigación. En general, una metodología proporciona un marco sistemático y estructurado para guiar el proceso de análisis, diseño, implementación y evaluación de una solución.

Por otra parte, una metodología establece una serie de pasos secuenciales o iterativos que deben seguirse para lograr de manera eficiente y efectiva una meta o resultado deseado. Estos pasos pueden incluir la recopilación y el análisis de datos, la identificación de requisitos y restricciones, la definición de objetivos, el modelado o creación de prototipos, la toma de decisiones, la implementación, las pruebas y la evaluación.

Para una correcta elección de la metodología se debe estudiar el contexto y los objetivos específicos de un proyecto o disciplina en particular. Algunos métodos comunes como los métodos ágiles como Scrum o Kanban sirven para el desarrollo de software, que es el que vamos a utilizar.

Las metodologías proporcionan un marco estructurado que mejora la eficiencia, la calidad y la reproducibilidad de los resultados obtenidos. También puede proporcionar orientación para la colaboración, la comunicación, la gestión de riesgos y la toma de decisiones informada. En conclusión, una metodología es una herramienta que facilita la planificación, ejecución y control de actividades para el logro de objetivos de manera consistente y confiable.

La metodología usada para el desarrollo de este proyecto es el denominado SCRUM, que pertenece a las metodologías ágiles. Scrum está diseñado para enfrentar los desafíos de proyectos complejos donde los requisitos pueden cambiar con frecuencia y requieren una estrecha colaboración entre el equipo de desarrollo y los clientes.

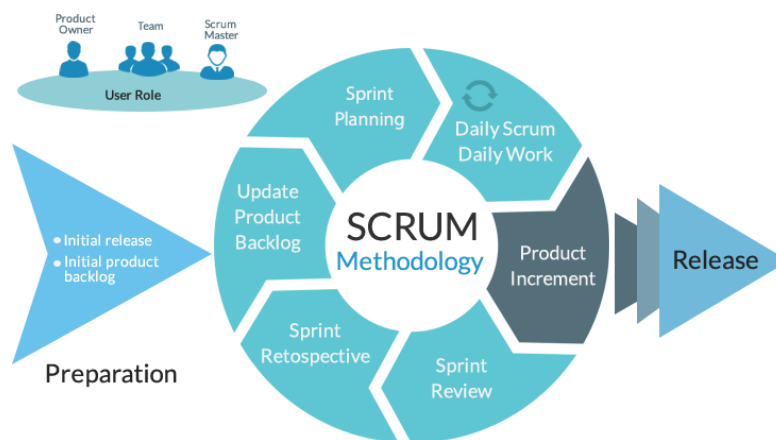


Figura 14 - Ciclo SCRUM

En Scrum, los proyectos se dividen en iteraciones cortas de tiempo fijo llamadas "sprints", que generalmente duran de una a cuatro semanas. Cada sprint tiene un objetivo claro y se centra en ofrecer un conjunto de características o incrementos de productos. Al final del sprint, se realiza una revisión para mostrar los resultados y obtener comentarios de las partes interesadas.

Scrum se basa en roles claramente definidos. El equipo de desarrollo es responsable de crear el producto y trabaja en estrecha colaboración durante el sprint. El Scrum Máster, en este caso los tutores del proyecto, es el facilitador y guía del proceso, asegurando que se sigan las reglas de Scrum y se eliminen los impedimentos. El Product Owner es el representante de las partes interesadas y es responsable de definir y priorizar los requisitos del producto.

Las características clave de SCRUM como se muestra en la *Figura 13*, incluyen:

- **Product Backlog:** Es una lista priorizada de los requisitos del proyecto que representan el trabajo pendiente.
- **Sprint Backlog:** Selección de un conjunto de elementos en el Product Backlog que se comprometen a completar durante el Sprint.
- **Daily Scrum:** Estas son reuniones diarias cortas donde el equipo de desarrollo trabaja en sincronía, comparte el progreso y discute los obstáculos.
- **Sprint Review:** Al final de cada sprint, se realiza una reunión para presentar el trabajo realizado y obtener comentarios de las partes interesadas.
- **Sprint Retrospective:** Se trata de una reunión donde el equipo reflexiona sobre Sprints pasados, identifica mejoras y define acciones para implementar en Sprints futuros.

SCRUM fomenta la transparencia, la colaboración y la adaptación continua. Al dividir los proyectos en sprints y entregarlos de forma incremental, Scrum permite una mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios y obtener comentarios tempranos. Ayuda a los equipos a aumentar la productividad, reducir el riesgo y entregar productos de alta calidad de manera regular.

Concretamente en este proyecto, se han realizado reuniones tutores-estudiante cada 2 semanas para poder gestionar el progreso de este. Esto ha sido pactado así gracias a la experiencia de los tutores, para tener el margen de tiempo necesario para realizar las actividades y funciones asignadas en ese momento. Todo esto se puede observar en la *Figura 15* resumido.

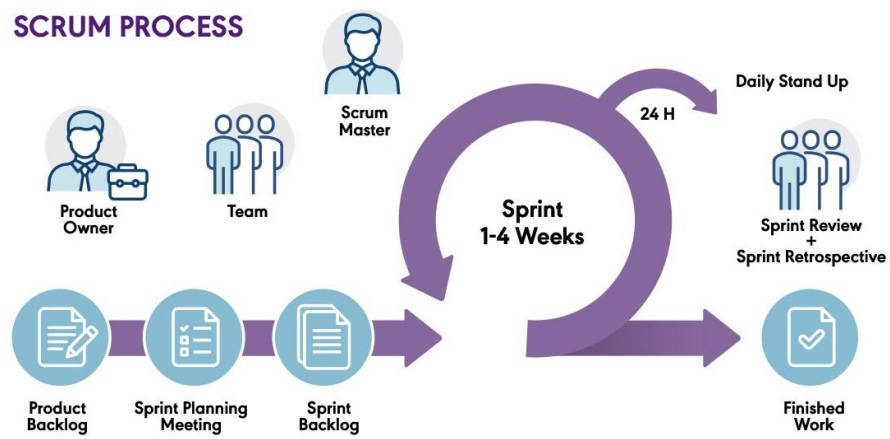


Figura 15 - Resumen SCRUM

6.3. DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

El diseño centrado en el usuario es una filosofía y metodología de diseño que coloca al usuario final en el centro del proceso de diseño. Se basa en una comprensión profunda de las necesidades, objetivos y características de los usuarios para crear productos, servicios o experiencias útiles, usables y deseables.

Esta metodología busca involucrar activamente a los usuarios a lo largo del proceso de diseño, desde la investigación inicial hasta la prueba final. Esto implica recopilar información sobre los usuarios, como su demografía, necesidades, comportamiento y preferencias. A través de diversas técnicas, como entrevistas, encuestas, observaciones y pruebas de usabilidad, el objetivo es comprender cómo los usuarios interactúan con un producto o servicio y cómo se puede mejorar su experiencia.

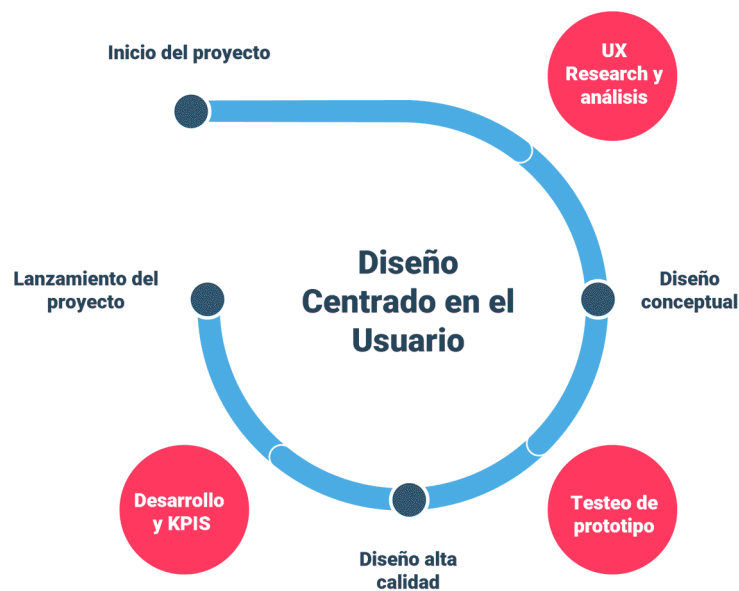


Figura 16 - Ciclo Diseño Centrado en el Usuario

Como se muestra en la *Figura 16*, existen varias fases del DCU, estas son las siguientes:

- **Investigación y comprensión del usuario:** En esta fase inicial, se lleva a cabo una investigación profunda para comprender a los usuarios, sus necesidades, objetivos, comportamientos y contexto de uso. Utilizar técnicas como entrevistas, encuestas, observación y análisis de datos existentes.
- **Definición de los requisitos y objetivos del usuario:** Con la base de la investigación, se definen y documentan las necesidades y los objetivos del usuario. Esto implica identificar las funciones y características clave que debe cumplir un producto o servicio para satisfacer las necesidades de los usuarios.

- **Ideación y generación de conceptos:** En esta fase, se generan varias ideas y conceptos para satisfacer las necesidades y objetivos de los usuarios. Se pueden realizar sesiones de lluvia de ideas para fomentar la creatividad para explorar diferentes soluciones potenciales.
- **Diseño y prototipado:** En esta fase se crean prototipos de baja fidelidad o wireframes que representan la solución propuesta. Estos prototipos permiten que las ideas se visualicen y prueben antes de dedicar demasiado tiempo y recursos a la implementación. Se pueden realizar pruebas de usabilidad para obtener comentarios tempranos de los usuarios.
- **Evaluación y refinamiento:** Se prueban y evalúan los prototipos con usuarios para identificar problemas, dificultades y áreas de mejora. Se recopilan comentarios y se realizan ajustes y mejoras en el diseño en función de los resultados de las pruebas.
- **Desarrollo e implementación:** Una vez refinado y validado el diseño, pasamos a la fase de desarrollo e implementación del producto o servicio. Se traducen los diseños a código y se realizan las iteraciones necesarias para garantizar la calidad y la fidelidad del diseño original.
- **Evaluación continua y mejora:** Una vez que se lanza un producto o servicio, continúa evaluando y recopilando datos de uso y comentarios de los usuarios para identificar áreas de mejora. Busca permanecer en iteración constante y mejorar continuamente el diseño para seguir satisfaciendo las necesidades cambiantes de los usuarios.

Estas etapas no son necesariamente lineales y, por lo general, se realizan de forma iterativa, con retroalimentación y mejoras continuas a lo largo del camino. El diseño centrado en el usuario promueve un enfoque iterativo y flexible en el que las necesidades y los deseos de los usuarios permanecen en el centro del proceso de diseño en todas las etapas.

Para cumplimentar con esta metodología, las etapas realizadas en el proyecto son las siguientes:

6.3.1. FASE DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DEL USUARIO

Como cualquier aplicación, página web o proyecto orientado al mercado, estos deben satisfacer las necesidades de los usuarios, es por esto que el cliente debe ser el centro de todo estudio relacionado con el desarrollo de los mismos, hasta el punto de que los usuarios deben colaborar activamente en el proyecto.

En esta fase se trata de estudiar a los usuarios potenciales y conocer su situación para así configurar la página web acorde a sus necesidades.

El requisito clave de esta fase es la identificación de las necesidades del usuario potencial donde, se deben analizar las características y los deseos de este.

Entre una infinidad de recursos para realizar estos estudios, se van a usar dos de ellos, el **Customer Persona** y el **Journey Map**.

Los Customer Persona se crean en función de datos demográficos, estudios de mercado, encuestas, entrevistas y otras fuentes de información. El objetivo es personificar y humanizar a los usuarios, brindando a los equipos de diseño y desarrollo una imagen clara y consistente de sus usuarios objetivo.

Cuando se crea un Customer Persona, se describen atributos como el nombre del usuario, la edad, la ocupación, la educación, los intereses, las motivaciones, las metas y los desafíos. También puede incluir detalles sobre el entorno en el que se utilizan, como el entorno físico y técnico en el que interactúan con el producto o servicio.



Figura 17 - Customer Persona

Como se muestra en la Figura 17, Juan Pérez es un ejemplo de usuario de Vivarium. Posteriormente, en su Customer Persona se observa una descripción del cliente con los datos personales y los problemas y necesidades del usuario. Es por esto que esta herramienta permite analizar y construir un diseño del producto creando elementos que satisfagan las solicitudes de este usuario.

Por otro lado, un Journey Map, también conocido como Customer Journey Map o User Journey Map, es una representación visual de un viaje o experiencia de usuario a través de las diferentes etapas y puntos de contacto con un producto, servicio o experiencia. Muestra las interacciones del usuario, las emociones, las necesidades y los puntos débiles en cada etapa del proceso.

Los mapas de viaje se crean a través de la investigación de usuarios, entrevistas, pruebas de usabilidad y otros métodos de recopilación de datos. Se utiliza para comprender cómo los usuarios interactúan con un producto o servicio a lo largo del tiempo, identificando áreas de mejora y oportunidades para brindar una experiencia más satisfactoria.

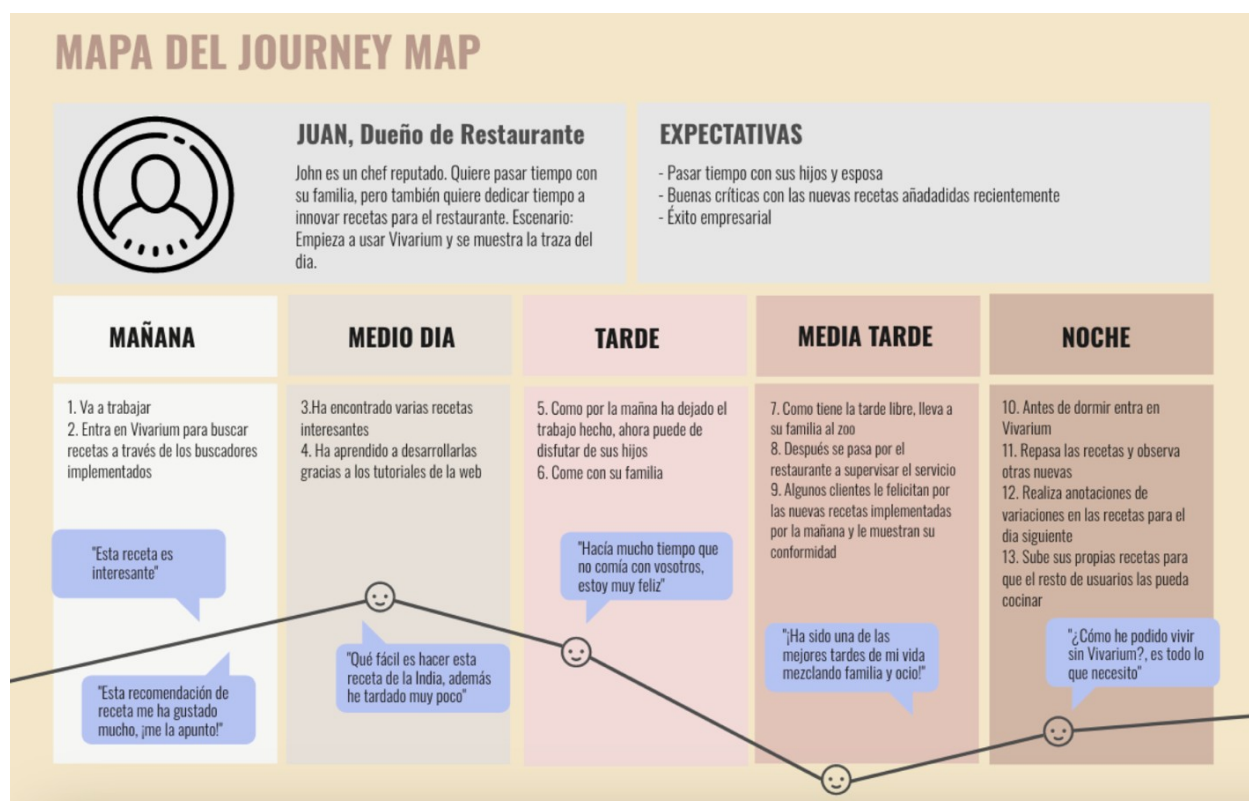


Figura 18 - Journey Map

Como se observa en la *Figura 18* y por ende en el Journey Map, el usuario integra Vivarium en su vida diaria mejorándola así mostrando los sentimientos y deseos reprimidos.

6.3.2. FASE DE ANÁLISIS DE REQUISITOS Y OBJETIVOS

Con los estudios en la fase previa y con toda la información recolectada, se establece la fase de definición de requisitos y objetivos del usuario, para ello, se deben identificar patrones o tendencias para después implementarlos en el proyecto.

En este caso, como he formado parte del programa TCUE de la Universidad de Salamanca, esta fase ha sido realizada durante el programa, por lo que los resultados han sido los siguientes:

Los clientes potenciales de Vivarium se clasifican de esta manera:

Cliente	Perfil Demográfico, socioeconómico, y psicográfico
Principiantes en la cocina	En cuanto a las personas principiantes en la cocina, tendrán entre 18-35 años de ambos géneros. Su nivel educativo será entre secundaria y universidad con ingresos bajos/medios y que tengan interés por aprender a cocinar, además de que no disponen de habilidades culinarias y/o busquen recetas fáciles y rápidas.
Personas ocupadas	En cuanto a las personas ocupadas, tendrán entre 25-45 años de ambos géneros. Su nivel educativo será entre universidad y posgrado con ingresos medios/altos y con falta de tiempo para cocinar, o que buscan recetas fáciles y rápidas, o que dispongan de interés en la alimentación saludable y balanceada.
Familias	En cuanto a las familias, tendrán entre 25-55 años de ambos géneros. Su nivel educativo será entre universidad y posgrado con ingresos medios/altos y con interés en la alimentación saludable para sus hijos, o que buscan recetas para el día a día, para ocasiones especiales o con interés en la cultura culinaria.
Personas con restricciones alimentarias	En cuanto a las personas con restricciones alimentarias, tendrán entre 18-65 años de ambos géneros. Su nivel educativo será entre secundaria y universidad con ingresos medios/altos y con restricciones alimentarias por alergias o intolerancias, que buscan recetas específicas que se adapten a sus necesidades o con interés en la alimentación saludable.
Amantes de la cocina	En cuanto a las personas amantes de la cocina, tendrán entre 25-65 años de ambos géneros. Su nivel educativo será entre universidad y posgrado con ingresos medios/altos y con interés por la gastronomía y la cultura culinaria, que buscan recetas desafiantes y creativas o dispuestos a invertir tiempo y dinero en la cocina.

Personas con restricciones alimentarias	En cuanto a las personas con restricciones alimentarias, tendrán entre unos 18-65 años de ambos géneros. Su nivel educativo será entre secundaria y universidad con ingresos bajos/medios y con interés en conocer la gastronomía de diferentes regiones y países para amoldarse a sus necesidades.
--	---

También es necesario estudiar el entorno y los impactos que los usuarios pueden sufrir externamente. A continuación, se muestra un resumen de estos factores a los que los usuarios están expuestos y sus consecuencias para la página web.

Grupo de factores	Observaciones
Socioculturales	• Cambios en los hábitos de consumo pueden afectar la demanda de recetas específicas. • Tendencias de alimentación saludable pueden aumentar la demanda de opciones saludables. • Aumento de interés en la cocina y la gastronomía puede aumentar el tráfico en la web.
Económico-industriales	• La situación económica puede afectar el poder adquisitivo y la demanda de productos más caros o ingredientes de alta calidad. • Competidores que ofrecen precios más bajos pueden afectar la cuota de mercado.
Tecnológicos	• La evolución de las tecnologías de búsqueda y presentación de contenido pueden afectar la experiencia del usuario en la web. • La popularidad de las redes sociales puede afectar el tráfico en la web. • Herramientas para mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia del negocio. • El uso de tecnología de automatización y procesamiento de datos puede mejorar la eficiencia de los procesos internos de la empresa, lo que puede reducir costos y aumentar la calidad de los productos ofrecidos.
Demográficos	• Cambios en las tendencias de consumo y preferencias gastronómicas de diferentes grupos demográficos pueden afectar la demanda de la empresa y su oferta de contenido.

	• La segmentación del mercado demográfico puede requerir la creación de contenido específico para diferentes grupos de edad, género, etc. • El crecimiento o disminución de la población en diferentes áreas geográficas puede influir en la demanda de la empresa, por ejemplo, el aumento de la población en una ciudad puede aumentar la demanda de contenido específico para esa área.
Político-legales	• Las regulaciones gubernamentales pueden afectar la forma en que se publicita, se comercializa y se distribuye el contenido de la empresa. • Los cambios en las leyes y regulaciones de propiedad intelectual pueden afectar la forma en que se protegen las recetas y el contenido exclusivo de la empresa. • Los cambios en las regulaciones de privacidad pueden afectar la forma en que se manejan los datos de los usuarios y la privacidad de la información.
Medioambientales	• El impacto ambiental de la producción y distribución de alimentos puede afectar la reputación de la empresa. • El cambio climático puede afectar la disponibilidad de ciertos alimentos y afectar la calidad de las recetas ofrecidas por la empresa. • La adopción de prácticas sostenibles y ecológicas puede aumentar la aceptación y la popularidad de la empresa entre los consumidores conscientes del medio ambiente.

6.3.3. FASE DE IDEACIÓN Y DISEÑO

Una vez completadas las dos fases anteriores, se presenta la fase de diseño conceptual. En esta fase se busca reunir toda la información recopilada anteriormente y crear una solución funcional con esas características. Esta fase comúnmente se divide en dos secciones, el análisis de tareas y el diseño.

- **Análisis de Tareas:** Es el proceso de comprender y registrar las actividades y acciones que realizan los usuarios para lograr sus objetivos cuando interactúan con un producto o servicio. Esto implica dividir las tareas en pasos más pequeños y detallados para comprender el flujo de trabajo y las interacciones necesarias para completar cada tarea.

El análisis de tareas le permite identificar puntos débiles, ineficiencias y oportunidades para mejorar los diseños actuales o propuestos. Proporciona una base sólida para las decisiones de diseño al comprender las necesidades y expectativas de los usuarios y diseñar soluciones que sean intuitivas, eficientes y satisfactorias.

- **Diseño:** El diseño implica traducir las necesidades del usuario en una interfaz o producto específico, teniendo en cuenta aspectos como la usabilidad, la accesibilidad, la estética y la experiencia del usuario.

Un enfoque de diseño centrado en el usuario tiene como objetivo crear soluciones que sean útiles, usables y deseables para los usuarios finales. Se basa en los principios de empatía, iteración y retroalimentación continua. A medida que se desarrolla el diseño, se utilizan técnicas como el esbozo, la creación de esquemas y la creación de prototipos para visualizar y probar la solución antes de la implementación final. El diseño se basa en la comprensión de las necesidades, el comportamiento y el contexto de uso del usuario, y se mejora continuamente a medida que se recopila información y comentarios de los usuarios reales.

Una vez presentados los conceptos de análisis de tareas y diseño, se va a presentar la realización de estos a continuación.

6.3.3.1. ANÁLISIS DE TAREAS

Como se ha mencionado con anterioridad, esta sección trata de mostrar la organización de las funcionalidades de la página web y cómo el usuario debe trazarlas para conseguir realizarlas.

En este caso, se ha realizado una organización por funcionalidades empezando las trazas siempre desde la página de inicio de la web.

Se van a presentar las funcionalidades principales mediante diagramas realizados con la herramienta Diagrams.net (<https://app.diagrams.net/>). Herramienta que se ha usado a lo largo del desarrollo de varias de las asignaturas del grado en Ingeniería Informática.

- **Página de Inicio:** Se describen las funcionalidades que se pueden realizar de esta página teniendo en cuenta que estas son: Iniciar sesión, búsquedas de recetas, realizar cuestionarios de sugerencias o contacto, ver información en el apartado conócenos y, por último, visualizar recetas y ver su descripción.

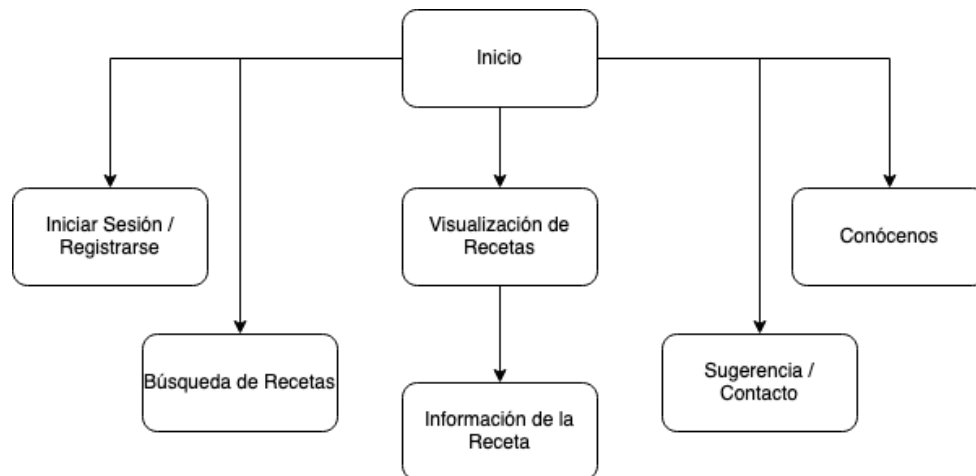


Figura 19 - Página de Inicio

- **Búsqueda de Recetas:** Se describe la traza que el usuario debe hacer para buscar recetas filtradas por varias características y atributos como: Búsqueda por ingredientes, por duración, dificultad, categoría y necesidades especiales alimentarias.

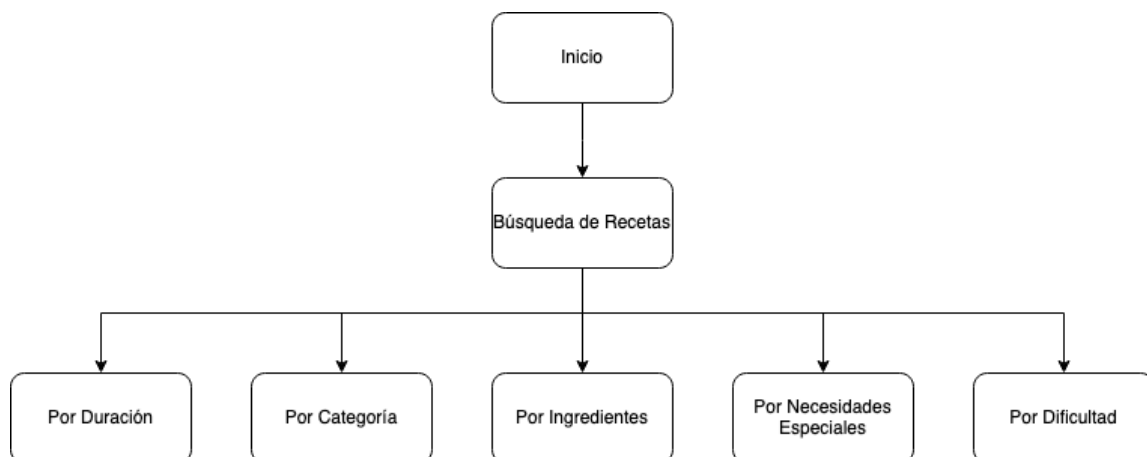


Figura 20 - Búsqueda de Recetas

- **Añadir Receta:** Se describe la traza de ejecución para que el usuario sea capaz de subir una receta propia a la página web.

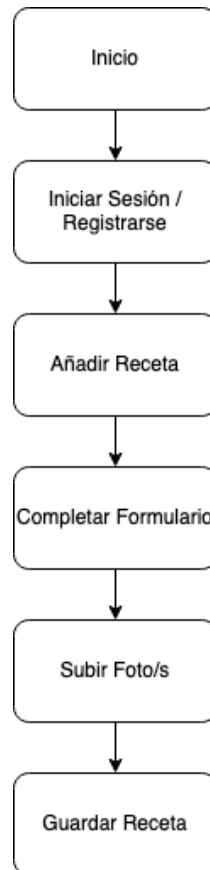


Figura 21 - Añadir Receta

- **Recetas Recomendadas:** Se describe la traza para acceder a las recetas recomendadas del sistema.



Figura 22 - Recetas Recomendadas

- **Creador de Recetas con GPT:** Se describe la traza para crear recetas personalizadas con GPT-4.

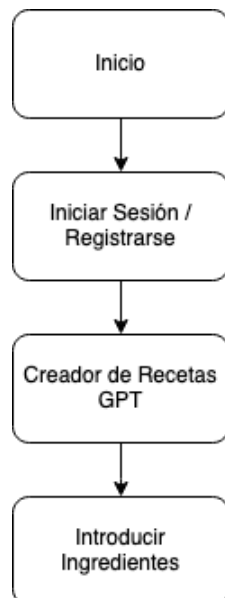


Figura 23 - Creador Recetas GPT

- **Búsqueda de Recetas con usuario Registrado:** Se describe la traza para la búsqueda de recetas si el usuario se registra o inicia sesión.

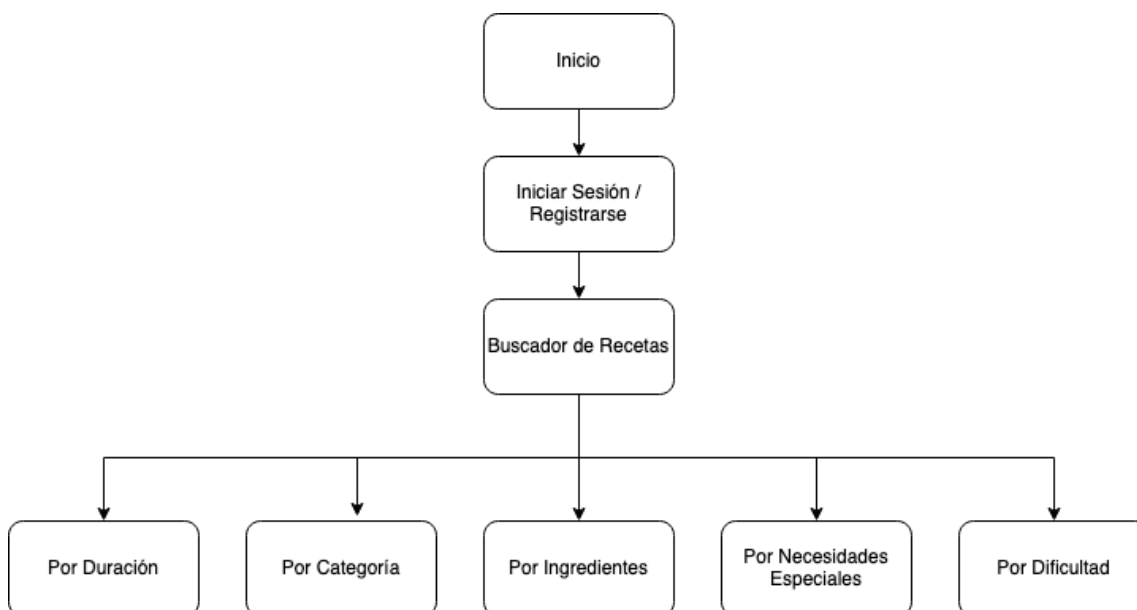


Figura 24 - Búsqueda de Recetas Usuario Registrado

- **Perfil:** Se describe la traza de las funcionalidades del perfil del usuario. Entre ellas se encuentran: Cerrar Sesión, editar perfil y visualizar datos.

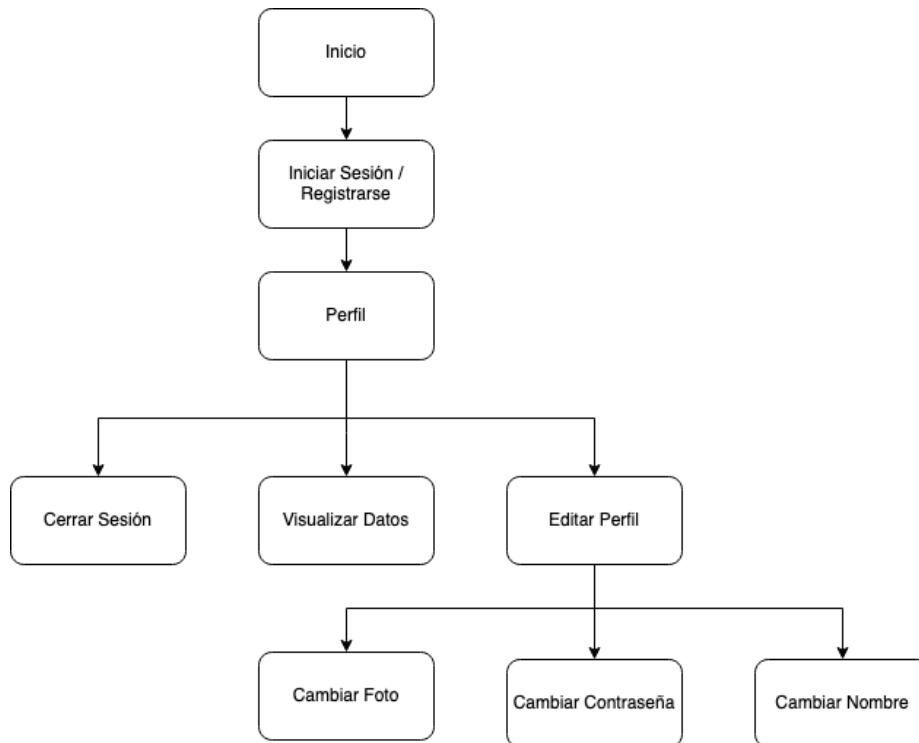


Figura 25 - Perfil

6.3.3.2. DISEÑO

Una vez realizado la recopilación de información de los usuarios potenciales y mostradas las trazas necesarias para que el usuario pueda acceder a las funcionalidades de la página web, nos encontramos en la última fase del DCU (Diseño centrado en el usuario). Esta fase es la de diseño y prototipado digital, la cual es iterativa, lo que significa repetir el ciclo de diseño, creación de prototipos, evaluación y mejora hasta llegar a una solución óptima. Busca lograr un equilibrio entre la creatividad y la innovación con la viabilidad técnica y las necesidades del usuario. A medida que el diseño se perfecciona y se valida, avanzan las siguientes fases del proceso de diseño centrado en el usuario, como la implementación y el desarrollo.

A continuación, se va a presentar la paleta de colores usada en el diseño del proyecto. Estos colores han sido elegidos tras algunas pruebas con usuarios reales haciendo hincapié en proporcionar una buena experiencia y en causar buenas sensaciones al cliente.

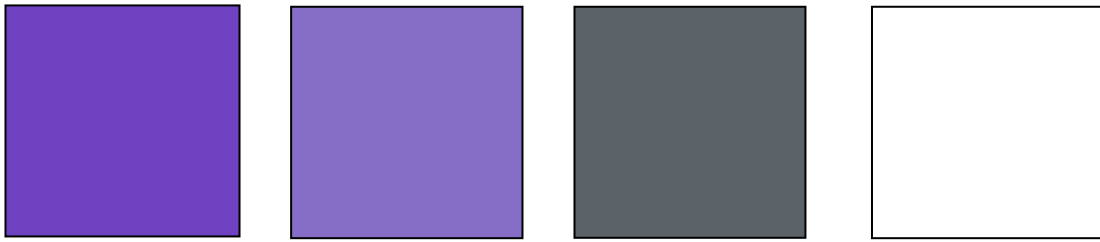


Figura 26 - Paleta de Colores Vivarium

Esta paleta es la utilizada en el sistema, es decir, toda la página web ha sido implementada con el estándar de estos colores.

También cabe destacar que, a lo largo de la interacción con la página web, se muestran notificaciones y avisos mediante bacadillos flotantes de distintos colores. Verde si la acción ha sido exitosa, por ejemplo, al iniciar sesión o al subir correctamente una receta, y Rojo si se ha producido un error, por ejemplo, si al realizar una búsqueda de recetas no se encuentran resultados o si se ha producido un error al valorar las recetas, estos colores se muestran en la *Figura 27*.

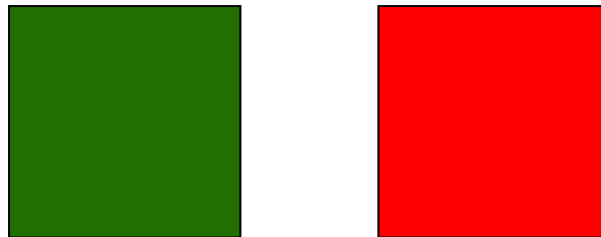


Figura 27 - Paleta Notificaciones

Una vez decididos y aplicados los colores del proyecto se van a presentar las diferentes iteraciones de diseño que ha tenido la página web. Para este proceso se ha utilizado la herramienta Uizard.io (<https://app.uizard.io>).

Esta una herramienta de diseño de UX/UI que ofrece múltiples ventajas a los usuarios que desean diseñar aplicaciones móviles, sitios web y UI. Algunas ventajas de usar Uizard.io frente a otras herramientas son:

- **Capacidad de crear diseños en segundos:** Los usuarios pueden generar diseños de interfaz de usuario basados en indicaciones de texto, convertir bocetos dibujados a mano en estructuras alámbricas y convertir capturas de pantalla en diseños editables.
- **Facilidad de uso:** Uizard.io está diseñado para ser accesible para todo tipo de usuarios, desde profesionales hasta aquellos sin experiencia en diseño de UX/UI.

- **Interfaz interactiva:** La interfaz tiene la funcionalidad de arrastrar y soltar lo que proporciona un uso sencillo e intuitivo que permite a los usuarios diseñar más eficientemente sus proyectos.

Siguiendo con el diseño, se han producido varias versiones de la página web conforme se ha ido desarrollando. Estas son las siguientes:

6.3.3.2.1. PRIMERA ITERACIÓN

En esta primera iteración, se presenta una versión inicial de la página web tomando como ejemplo la página de inicio del proyecto.

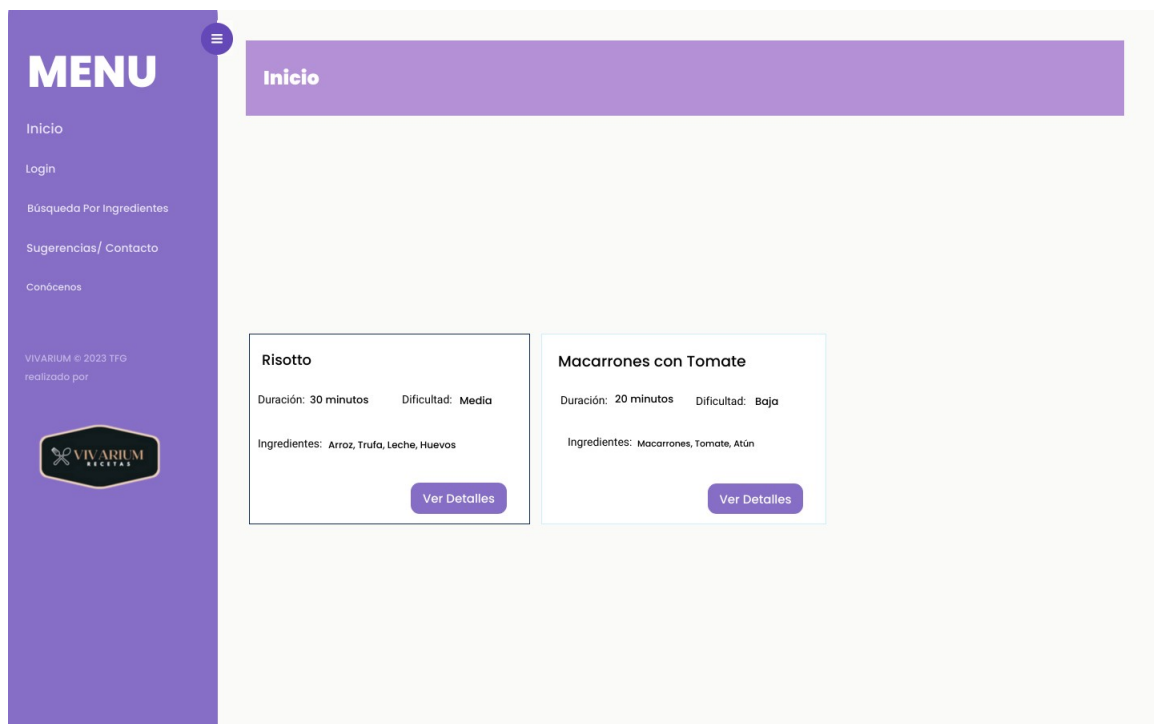


Figura 28 - Versión Inicial

Como podemos observar en la *Figura 28*, se muestra un diseño plano, con falta de objetivos y con una mala experiencia de usuario. Esto es debido a que no se han introducido imágenes descriptivas de las recetas, el diseño es poco colorido y no es nada atractivo, incluso esto puede afectar negativamente a la vista del usuario y puede derivar en la disminución de confianza.

6.3.3.2.2. SEGUNDA ITERACIÓN

En esta segunda iteración, se presenta una versión de diseño un poco más avanzada de la página web tomando como ejemplo, al igual que en la primera iteración, la página de inicio del proyecto.

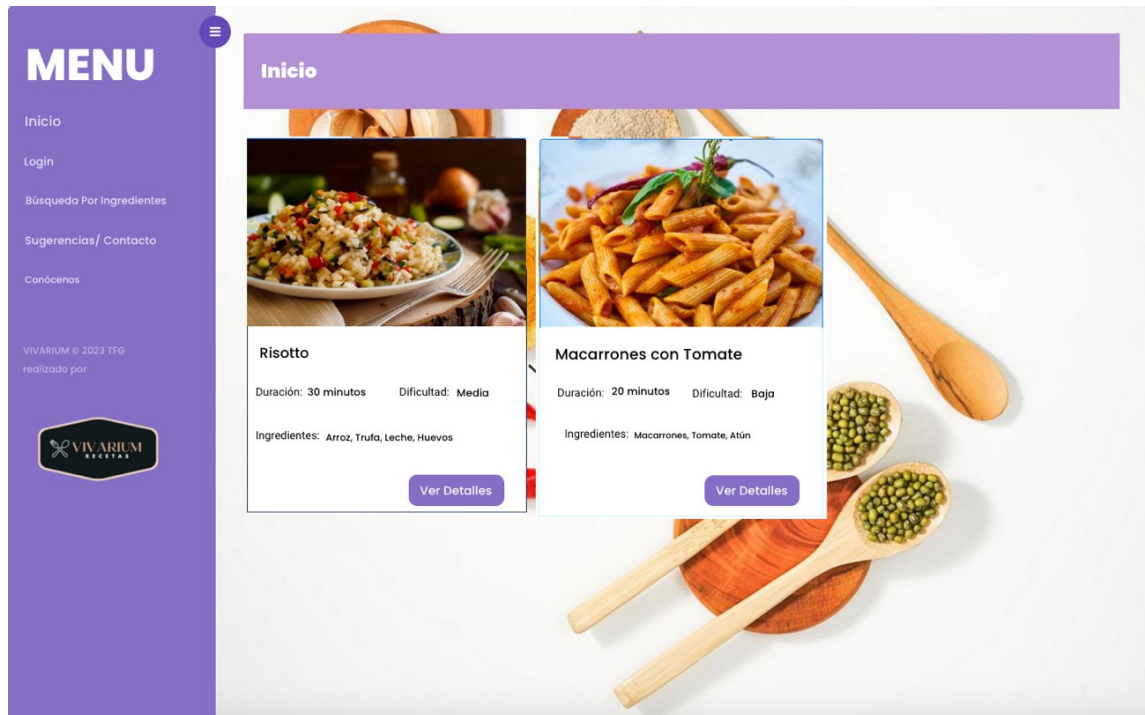


Figura 29 - Versión Intermedia

Como se observa en la *Figura 29*, en este caso se muestra un diseño mucho más vistoso e intuitivo para el usuario en comparación con la versión anterior.

Ahora se muestran imágenes descriptivas de las recetas al igual que un fondo de página adecuado para la web. Aunque este diseño está más conseguido que el anterior todavía le quedan detalles a pulir para mejorar la experiencia de usuario, por ejemplo, la información que se muestra de las recetas es muy plana y estática.

6.3.3.2.3. TERCERA ITERACIÓN

En esta tercera iteración y la final, se presenta una versión de diseño más avanzada de la página web tomando como ejemplo, al igual que en la primera y segunda iteración, la página de inicio del proyecto.

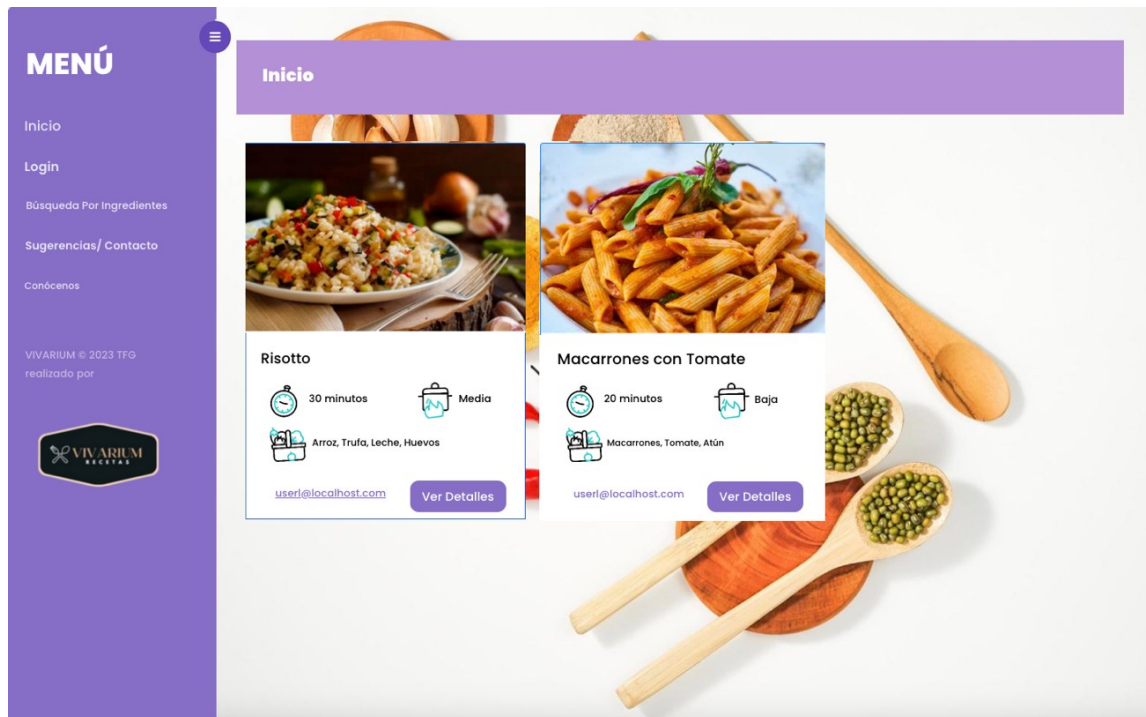


Figura 30 - Versión Final

En esta última versión se muestra cómo se han pulido los últimos detalles de diseño y funcionalidad.

En este caso, se ha añadido como una mayor información de las recetas el email del usuario que ha creado la receta, a la vez, se han añadido GIFs visuales y con movimiento a las características de las recetas como se puede observar en la *Figura 30*. Estos GIFs, concretamente, son un reloj para la duración, una olla para la dificultad y una cesta con ingredientes para reflejar los ingredientes usados en la receta. Aparte de estos mostrados en la descripción simplificada de las recetas, al mostrar una mayor información a través del botón “Ver Detalles”, se muestran algunos más para denotar la categoría, alimentos para necesidades especiales, etc.

6.3.4. FASE DE EVALUACIÓN Y REFINAMIENTO

Una vez realizadas las pesquisas del diseño, a continuación, se van a realizar pruebas y evaluaciones de los prototipos con usuarios reales para identificar problemas, dificultades y áreas de mejora.

Esta fase consiste en recabar comentarios e información para realizar ajustes y mejoras, si se requieren, en el diseño en función de los resultados de las pruebas.

Estas pruebas se han realizado a tres usuarios de distintas edades para englobar a todo tipo de usuarios.

6.3.4.1. PRUEBA Nº1

Esta primera prueba se ha realizado una persona de sexo femenino de 21 años, estudiante de Grado en Maestro de Educación Primaria, con habilidades avanzadas de la informática, con una personalidad perspicaz, despierta y hábil y que posee una gran habilidad de adaptación al entorno.

Tras una proporcionar a esta persona la página web e informarla de que probarla e investigar sobre ella e incluso crear un perfil, subir recetas, realizar búsquedas, etc.

Se obtuvo el siguiente análisis:

- **“El diseño de la página web es muy dinámico y vistoso”**
- **“El manejo de la web es muy intuitivo y no requiere de grandes destrezas para su uso”**
- **“La parte que más me ha llamado la atención ha sido el creador de recetas con GPT-4, es innovador”**

Estas afirmaciones se han recogido en el análisis mediante la entrevista al usuario y han sido los puntos clave de la prueba.

6.3.4.2. PRUEBA Nº2

A continuación, se presenta la segunda prueba. Esta se ha realizado con una persona de sexo masculino de 35 años, trabajador en el ámbito de la Justicia, con habilidades intermedias de la informática, con una personalidad ambiciosa e inteligente y que posee una gran determinación y crítica.

Al igual que en la primera prueba, se le ha proporcionado la página web para así analizar sus comentarios y reacciones.

Se obtuvo el siguiente análisis:

- **“Tiene funcionalidades que no se encuentran en otras webs de recetas”**
- **“Tiene un diseño muy intuitivo, con colores calmados y que llaman mucho la atención”**
- **“La implementación de la inteligencia artificial y el algoritmo de recomendación de recetas es lo que más me ha gustado”**
- **“Si que es verdad que no tiene un buscador global como otras páginas web pero tampoco es muy necesario”**

Estas opiniones y críticas han sido recogidas durante la entrevista al usuario y ha sido los más destacado.

6.3.4.3. PRUEBA Nº3

Por último, se presenta la tercera prueba. Esta se ha realizado con una persona de sexo femenino de 59 años, ama de casa, viuda y con habilidades reducidas de la informática.

Al igual que en las dos anteriores pruebas, se le ha proporcionado la página web para así analizar sus comentarios y reacciones.

Se obtuvo el siguiente análisis:

- **“La verdad que pensaba que iba a ser más difícil utilizar la web”**
- **“Me gustan los colores y la distribución del menú, es muy funcional”**
- **“La información que se muestra es la justa, además me gusta que las recetas tengan valoraciones”**
- **“Por poner una pega a la web, me gustaría que el tamaño de letra fuera más grande, para así ser accesible por gente mayor o con problemas oculares”**

Al principio, este usuario se encontró un poco desorientado durante la investigación y prueba de la web, aun así, en cuanto cogió un poco de confianza y empezó a descubrir las funcionalidades le resultó un camino fácil e incluso divertido. Esto fue así, hasta el punto de que le pareció increíble que una inteligencia artificial pudiera, con los mismos ingredientes introducidos por el usuario, recomendar distintas recetas y todas válidas.

Después de todas estas pruebas, se ha podido afirmar que nuestro proyecto es válido al igual que se van a intentar cubrir todas las necesidades de los usuarios entrevistados.

6.3.5. FASE DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

Una vez realizadas las evaluaciones y completado el análisis de estas, se sigue con la siguiente fase del Diseño Centrado en Usuario, la de implementación y desarrollo. Esta fase se complementa con todas las fases anteriores, aplicando así, todo el diseño, necesidades y requisitos de los clientes adquiridos anteriormente.

Esta implementación tiene las siguientes ventanas principales:

6.3.5.1. USUARIO NO REGISTRADO

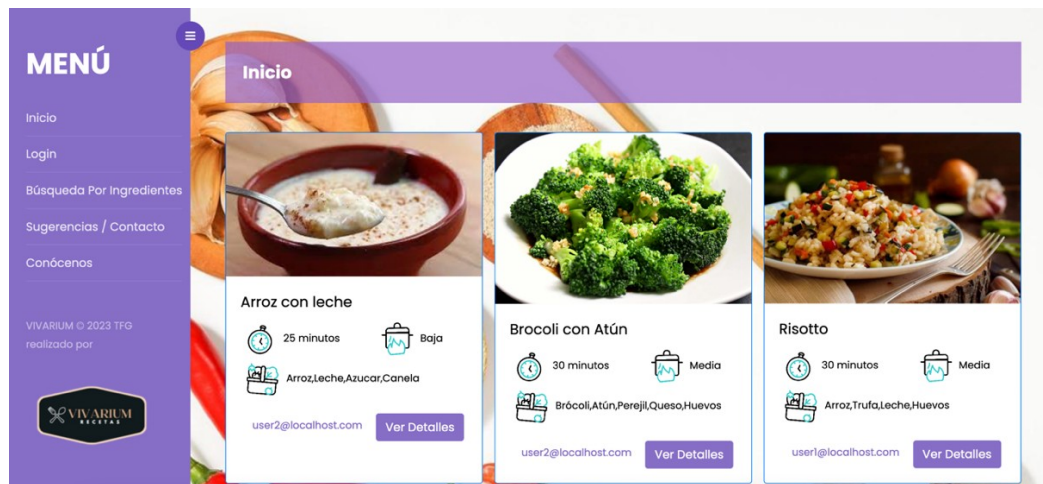


Figura 31 - Página de Inicio

Como se observa en la *Figura 31*, se muestra la página de Inicio de la web. En ella se pueden observar algunas de las recetas que están disponibles en la página e incluso observarlas en detalle.

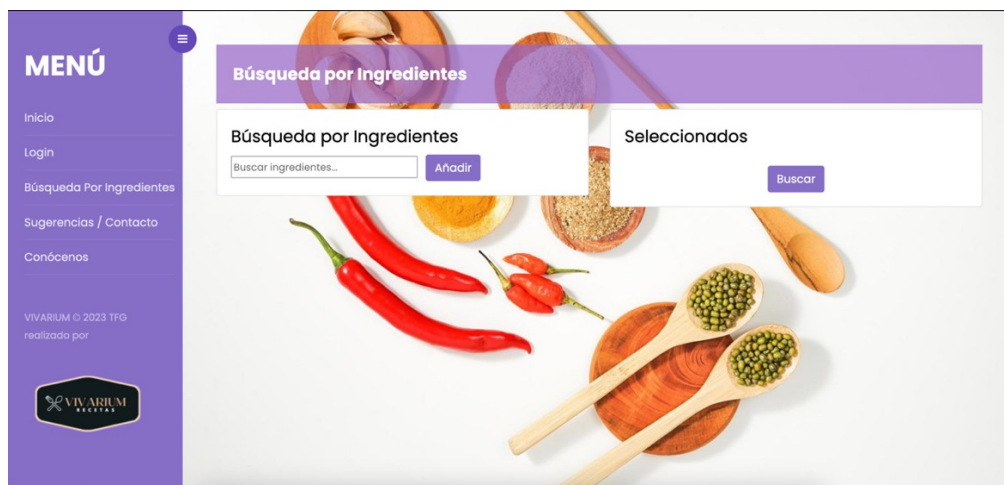


Figura 32 - Búsqueda de Recetas

Ahora, en la *Figura 32*, se observa una de las funcionalidades de la web. En este caso, es una búsqueda de recetas filtradas por ingredientes. El usuario deberá introducir los ingredientes que desee para que el sistema le resulte las recetas.

Figura 33 - Formulario de Contacto

Posteriormente, en la *Figura 33*, se dispone de un formulario de sugerencias y/o contacto. Esto es muy importante para tener un feedback con los usuarios sobre todo a la hora de seguir implementando y mejorando la página web.

6.3.5.2. USUARIO REGISTRADO

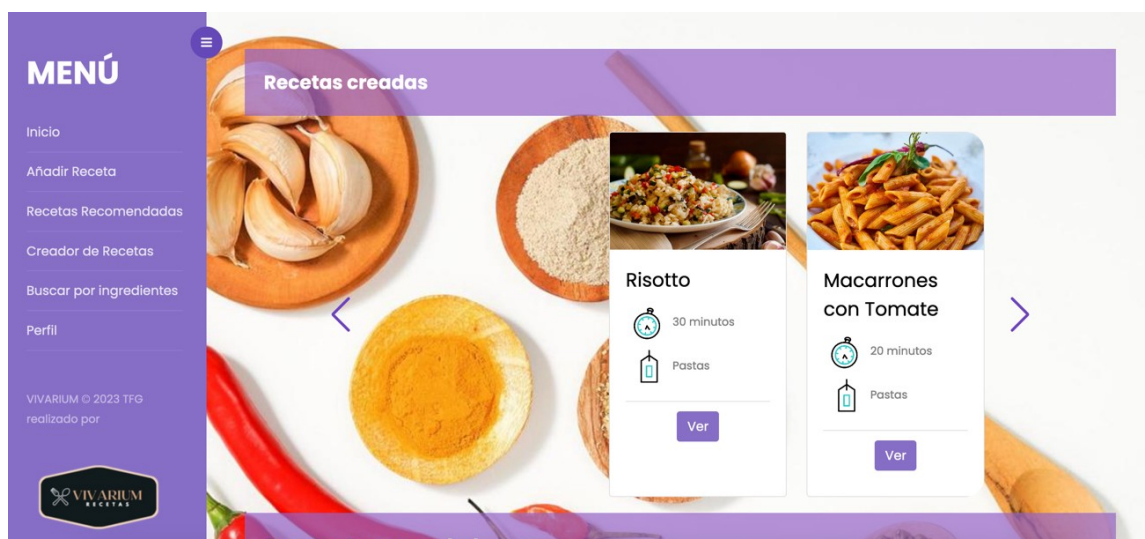


Figura 34 - Página de Inicio con Usuario Registrado

En este punto, después de que el usuario se ha registrado en nuestro sistema y ha iniciado sesión, se redirecciona a la página principal de su cuenta. En este caso, como se muestra en la *Figura 34*, aparece un carrusel con las recetas creadas por el usuario y algunas recetas recomendadas en la parte inferior de la misma.

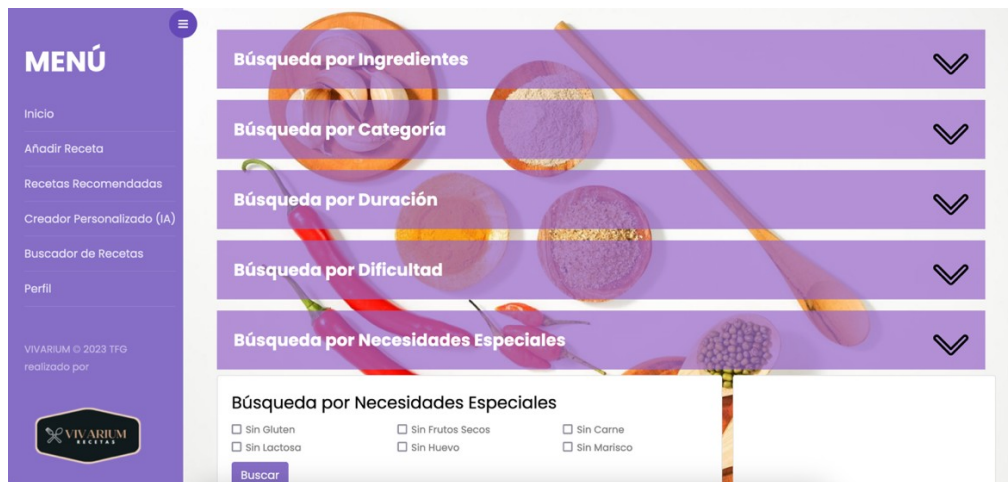


Figura 35- Búsqueda de recetas

Ahora, el usuario registrado dispone de varias funcionalidades más avanzadas. Como se muestra en la *Figura 35*, el usuario tiene a su disposición numerosos buscadores de recetas filtrados por ingredientes, por categoría, por necesidades alimentarias especiales, etc.

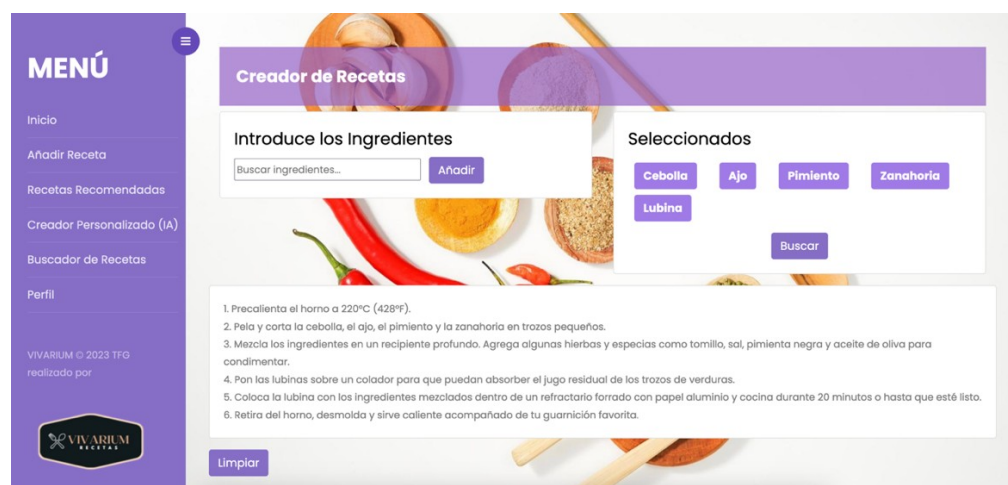


Figura 36 - Creador de recetas con GPT-4

En la *Figura 36*, se observa la funcionalidad estrella de Vivarium. En este caso se presenta el creador de recetas personalizadas a través de la Inteligencia Artificial GPT-4. Se muestra la selección de varios ingredientes en la parte derecha de la figura y, en la parte inferior, se observa el resultado del generador de recetas.

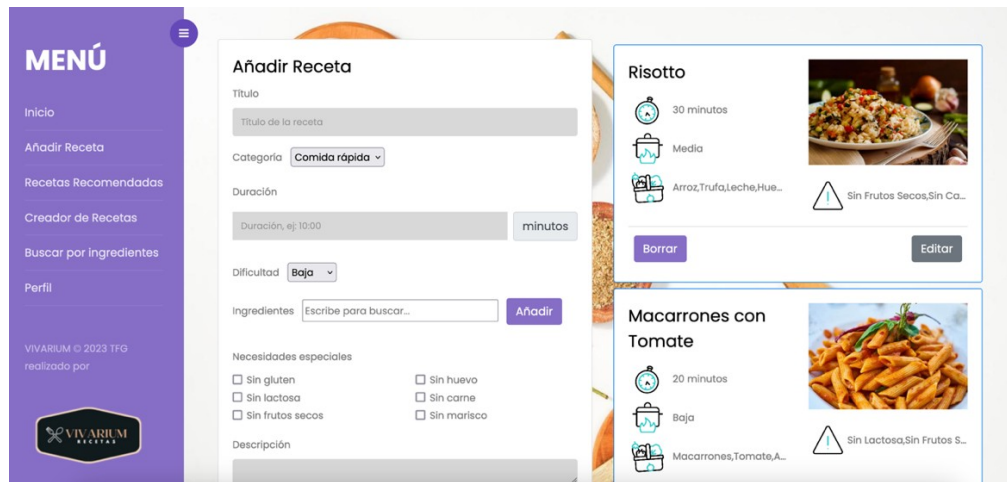


Figura 37 - Formulario de Añadir Recetas

Como aparece en la *Figura 37* y como se ha comentado con anterioridad, el usuario tiene la oportunidad de crear sus propias recetas. Esto se realiza mediante el formulario de la figura. Además, una vez creadas sus recetas, estas aparecen en su espacio reservado como se muestra en la parte derecha de la figura. En este espacio, las recetas pueden ser modificadas o eliminadas.

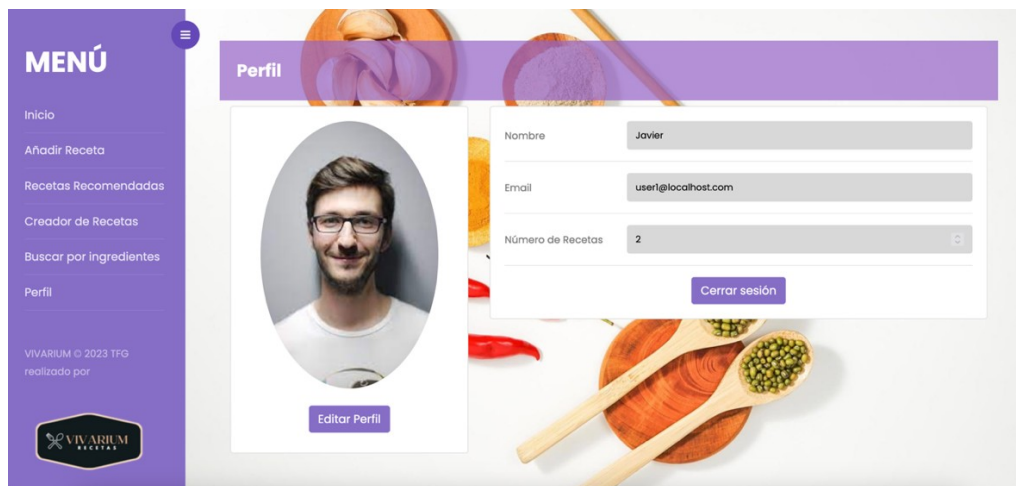


Figura 38 - Perfil del Usuario

Como ya se ha mencionado en este documento, el usuario tiene la capacidad de visualizar su perfil, así como sus datos personales, e incluso llegado el caso, el usuario puede modificarlos si lo desea. Como se muestra en la *Figura 38*, aparece la foto de perfil del usuario en la parte izquierda y los datos personales en la parte derecha, teniendo dos botones visibles para modificar el perfil o para cerrar sesión.

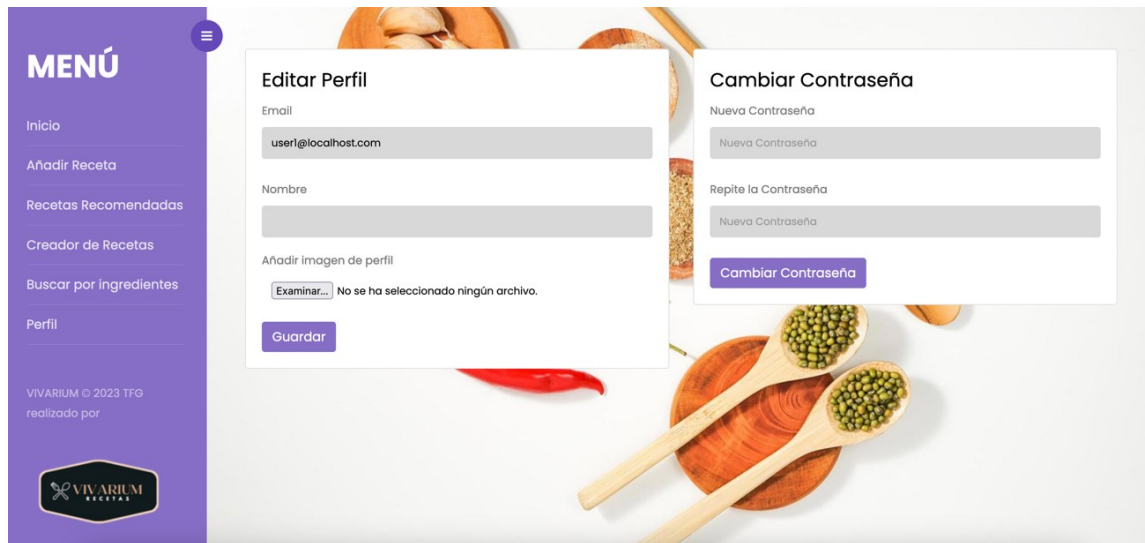


Figura 39 - Editar Datos de Perfil y Cambio de Contraseña

Esta última figura muestra la pantalla de modificación del perfil. Como podemos observar en la *Figura 39*, se puede modificar tanto el nombre de usuario como la imagen de perfil e incluso la contraseña.

Estas son las principales ventanas de la aplicación y las más importantes ya que el resto son pasarelas que hacen la función de intermediarios o no tienen funcionalidades importantes.

6.3.6. FASE DE EVALUACIÓN Y MEJORA

Esta es la última fase de la iteración del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y una de las más importantes ya que se evalúa de forma profesional e intrínseca todo el trabajo realizado hasta este punto.

Una vez que se lanza un producto o servicio, la idea es la continua evaluación y recopilación de datos de uso y comentarios de los usuarios para identificar áreas de mejora.

Realmente, esta fase corresponde a la corrección de este proyecto como TFG en la Universidad de Salamanca, ya que esa corrección va a servir de evaluación final para la página web.

También, la evaluación del tribunal en la corrección del TFG, aparte de servir como examen de autocrítica, también sirve para las mejoras posibles que se pueden adoptar en este proyecto intentando así permanecer en iteración constante y mejorar continuamente el diseño para seguir satisfaciendo las necesidades cambiantes de los usuarios.

7. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y COMPLEMENTOS UTILIZADOS

En esta sección se van a detallar algunos aspectos relacionados con la IA utilizada en el proyecto y, también, los complementos añadidos como bibliotecas y frameworks.

7.1. IA (GPT-4)

Como ya se ha comentado con anterioridad en el presente documento, se ha implementado un concepto novedoso y pionero muy popular en la actualidad, este es el uso de la inteligencia artificial.

Con el lanzamiento de ChatGPT el 30 de noviembre de 2022, se produjo una revolución en la tecnología tal como la conocemos ya que esto significó un antes y un después en la era tecnológica en la que vivimos. Entre las numerosas ventajas que ha representado ChatGPT se van a destacar dos:

- **Avance en el procesamiento del lenguaje natural:** ChatGPT utiliza modelos de lenguaje avanzados que le permite comprender y generar respuestas coherentes y contextualmente relevantes en conversaciones con usuarios humanos.
- **Mayor capacidad de respuesta y contexto:** ChatGPT ha demostrado ser capaz de recordar el contexto de una conversación y proporcionar respuestas más detalladas y precisas.

Concretamente en este proyecto, se ha optado por acercar esta IA al usuario de tal manera que no se le requiera de ningún conocimiento de informática o tecnología, ya que su uso es tanto natural como intuitivo. La manera que tiene el usuario para usar la IA en Vivarium es la de introducir los ingredientes que él deseé y posteriormente pulsar el botón de generar la receta, simple, directo y fácil.

Esta IA ha sido posible implementarla en el proyecto gracias a los métodos de pago de ChatGPT. Para las pruebas y realización de este proyecto se ha optado por elegir un plan ofrecido por la empresa OpenAI que es la que proporciona el servicio de ChatGPT para así ofrecer al usuario un mejor servicio, rápido, eficiente y proporcionando mejores resultados.

Los planes más recomendados y potentes para el uso de la [API/REST](#) de ChatGPT son los dos siguientes:

GPT-3.5 Turbo

GPT-3.5 Turbo is optimized for dialogue.

[Learn about GPT-3.5 Turbo ↗](#)

Model	Input	Output
4K context	\$0.0015 / 1K tokens	\$0.002 / 1K tokens
16K context	\$0.003 / 1K tokens	\$0.004 / 1K tokens

Figura 40 - Precio GPT-3.5 Turbo

Como podemos observar en la *Figura 40*, el modelo de IA **GPT-3.5 Turbo** tiene un precio de 0.0015€ cada mil tokens de entrada, es decir, de la consulta que el cliente realiza a la IA, y 0.002€ cada mil tokens de salida, en otras palabras, de la respuesta que la IA realiza al cliente.

GPT-4

With broad general knowledge and domain expertise, GPT-4 can follow complex instructions in natural language and solve difficult problems with accuracy.

[Learn about GPT-4](#)

Model	Input	Output
8K context	\$0.03 / 1K tokens	\$0.06 / 1K tokens
32K context	\$0.06 / 1K tokens	\$0.12 / 1K tokens

Figura 41 - Precio GPT-4

Si se examina con detenimiento la *Figura 41*, se observa que pertenece al modelo de lenguaje de **GPT-4**, que es el seleccionado para el proyecto. El uso de este modelo es más caro que el anterior ya que es el más novedoso y avanzado del mercado teniendo un costo de 0.03€ cada mil tokens de entrada y 0.06€ cada mil tokens de salida. Esto supone una gran subida del precio, pero sin duda merece la pena.

Para un mejor entendimiento del funcionamiento de estos planes de pago, un **token** es una unidad de medida que se utiliza para procesar el texto. Este, puede ser una palabra, un carácter o una parte de una palabra. Los modelos de lenguaje, como GPT, descomponen el texto en tokens para procesarlo y generar respuestas. Cada token tiene un impacto en el costo y la capacidad de procesamiento del modelo. En otras palabras, para hacer una estimación un token puede equivaler a 4 caracteres en inglés. Por lo tanto, los 1,000 tokens ofrecidos por la API de ChatGPT son aproximadamente equivalentes a 750 palabras.

7.2. BIBLIOTECAS Y FRAMEWORKS

Para el desarrollo de Vivarium se han utilizado diversas bibliotecas para la implementación y eficiencia de la página web. Estas son:

7.2.1. FIREBASE

Esta implementación ya ha sido detallada a lo largo del documento como la base de datos del proyecto. Aun así, también se han utilizado sus bibliotecas de funciones principalmente para la gestión de usuarios, ya sea el registro y el inicio de sesión de estos, así como el framework de registro a través de la pasarela de Google.

7.2.2. SWIPER

Por otra parte, **Swiper.js** es una librería de JavaScript que se utiliza para crear carruseles de imágenes y otros elementos de contenido en sitios web. Esta biblioteca se ha utilizado para la parte de la visualización de recetas del usuario ofreciéndole así una mejor organización y facilidad de uso.

7.2.3. TOASTIFY

Toastify es una librería de JavaScript utilizada para mostrar notificaciones animadas en la pantalla del usuario. Es un elemento muy importante del proyecto ya que proporciona al usuario, de manera sencilla y visual, toda la información que el usuario necesita en cada momento al realizar una acción ya sea al escribir mal su contraseña de acceso, al subir una receta, al valorar o comentar una receta, etc.

7.2.4. BOOTSTRAP

Por último, el framework que más importancia ha tenido en el proyecto en términos de usabilidad ha sido **Bootstrap**. Este es un framework [CSS](#) que proporciona un diseño, organización y desarrollo web sencillo y rápido. Bootstrap tiene numerosos elementos de diseño como plantillas, formularios, botones, ..., que son muy sencillos de implementar que se adaptan a todo tipo de páginas web.

8. CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS

Una vez finalizado el proyecto, y con ello, todas y cada una de las fases necesarias para el desarrollo de este, a continuación, se van a recoger las principales consecuencias y resultados del mismo.

También, se detallarán las mejoras que se pueden aplicar en futuras líneas de trabajo.

8.1. CONCLUSIONES

Actualmente en este punto, con todo el trabajo terminado, se puede afirmar que se han cumplido todos los requisitos y objetivos especificados y establecidos al inicio de este documento, obteniendo así los siguientes resultados:

- El hecho de implementar una aplicación web destinada a acercar el mundo gastronómico a personas que por su situación personal o social no podrían hacerlo de ninguna otra manera.
- El hecho de diseñar una aplicación web de recetas de cocina que permita realizar búsquedas por numerosos filtros y características y la implementación de una inteligencia artificial para crear recetas personalizadas e incluso únicas.
- La comprensión y manejo de numerosas herramientas punteras actualmente en el mundo de la creación de aplicaciones y sitios web.
- El hecho de haber utilizado una base como lo es la metodología SCRUM a la hora de revisar, corregir y mantener un desarrollo ordenado y sin errores, a la vez que el Diseño Centrado en el Usuario (DCU), ya que ha permitido basar el proyecto según las necesidades del usuario.
- El hecho de poder obtener una visión más concreta y personal del tiempo, esfuerzo y dedicación que conlleva la realización de un proyecto de gran tamaño.
- También, el hecho de poder poner en práctica todos los conocimientos y habilidades adquiridas durante el desarrollo de las asignaturas del Grado en Ingeniería Informática.

También, he de comentar que la realización de este proyecto ha sido uno de los más tediosos y de los que mayor tiempo ha requerido de manera personal en comparación al resto de trabajos realizados durante el Grado. Pero, sin embargo, una vez terminado el proyecto, ha sido una de las mejores experiencias de mi vida ya que me siento muy orgulloso de todo el trabajo realizado y de todas las habilidades, destrezas y conocimientos que he obtenido a la vez que todos los logros conseguidos durante el desarrollo del proyecto.

8.2. LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS

A continuación, una vez concluido el desarrollo del proyecto, se van a presentar distintas líneas de trabajo destacables que se podrían incluir en el mismo en un futuro, estas son:

- Construir un sistema de seguidores, de tal forma que los usuarios que deseen puedan empezar a seguir a sus amigos, cocineros famosos o sus familiares para poder ver de una forma fácil y sencilla todas las recetas creadas por estos.
- Implementar un sistema de almacenamiento de recetas personal para cada usuario, de tal forma que los usuarios puedan guardar sus recetas favoritas y acceder a ellas cuando deseen.
- Desarrollar un sistema que, a la hora de que el usuario añada sus propias recetas, permitir que se pueda incluir varias imágenes y videos a modo de tutorial de la receta, esto sería muy intuitivo y mejoraría la calidad de la página web.
- Como se desea que Vivarium sea una página web que recoja recetas y usuarios de todo el mundo, una buena línea de trabajo futura sería el hecho de implementar una página web multilingüe. Esto permitiría el acceso a usuarios de toda índole y no solo hispanohablantes.

Por otra parte, se podrían mejorar y ampliar las funcionalidades que ya existen en el proyecto realizando un estudio más a fondo de las necesidades de los usuarios, animar a los usuarios a utilizar el formulario de sugerencias y/o contacto con frecuencia o con estudios del análisis del comportamiento de los usuarios dentro de la propia página web. Otra excelente forma de mejora sería realizar más iteraciones de las dos metodologías usadas en el desarrollo del proyecto.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AllRecipes: Aplicación de recetas de cocina muy popular por su gran número de recetas compartidas (accedido en 20/01/2023) - <https://www.allrecipes.com/>
- [2] Tasty: Aplicación de recetas de cocina prestigiosa por sus videotutoriales cortos y sencillos (accedido en 20/01/2023) - <https://tasty.co/>
- [3] CookPad: Aplicación de recetas de cocina basada en la participación de la comunidad (accedido en 20/01/2023) - <https://cookpad.com/es/home>
- [4] ¿Qué es un desarrollo Full Stack? (accedido en 01/02/2023) - <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-full-stack-development/>
- [5] ¿Cómo funciona una API/REST? (accedido en 10/02/2023) - <https://www.geeksforgeeks.org/rest-api-introduction/>
- [6] Firebase, qué es y para qué sirve la plataforma de Google (accedido en 15/02/2023) - <https://www.iebschool.com/blog/firebase-que-es-para-que-sirve-la-plataforma-desarrolladores-google-seo-sem/>
- [7] Valbuena Aponte, A. M. (2014). Guía comparativa de Frameworks para los lenguajes HTML 5, CSS y JavaScript para el desarrollo de aplicaciones Web (accedido en 25/02/2023) - <https://repositorio.utp.edu.co/handle/11059/4577>
- [8] SCRUM: Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). Información básica de SCRUM. *California: Scrum Training Institute* (accedido en 01/03/2023) - https://goodagile.com/scrumprimer/scrumprimer_es.pdf
- [9] DCU: Sánchez, J. (2011). En busca del Diseño Centrado en el Usuario: definiciones, técnicas y una propuesta (accedido en 20/03/2023) - http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNeZha
- [10] Prototipado: R. Therón y A. García Holgado, Temario Interacción Persona-Ordenador, Prototipo digital, Departamento de Informática y Automática, USAL, 2020.
- [11] UML: F. J. García Peñalvo, A. García Holgado y A. Vázquez Ingelmo, Temario Ingeniería de Software I. Departamento de Informática y Automática, USAL.