



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Aplicación web y móvil para gestionar catálogos de menús en restaurantes  
mediante realidad aumentada con opción de pago en línea**

**PALQUIBAY SALAMEA CARLOS LUIS  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**LOJANO ZAMORA LUIS DANIEL  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Aplicación web y móvil para gestionar catálogos de menús en  
restaurantes mediante realidad aumentada con opción de pago en  
línea**

**PALQUIBAY SALAMEA CARLOS LUIS  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**LOJANO ZAMORA LUIS DANIEL  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**PROPUESTAS TECNOLÓGICAS**

**Aplicación web y móvil para gestionar catálogos de menús en  
restaurantes mediante realidad aumentada con opción de pago en  
línea**

**PALQUIBAY SALAMEA CARLOS LUIS  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**LOJANO ZAMORA LUIS DANIEL  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**LOJA MORA NANCY MAGALY**

**COTUTOR: HONORES TAPIA JOOFRE ANTONIO**

**MACHALA  
2024**



# Trabajo\_Titulacion\_Palaquibay\_Carlos\_y\_Lojano\_Luis\_documento\_sin\_preliminares

2%  
Textos sospechosos

1% Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
< 1% Idiomas no reconocidos

<b>Nombre del documento:</b> Trabajo_Titulacion_Palaquibay_Carlos_y_Lojano_Luis_documento_sin_preliminares.pdf <b>ID del documento:</b> b0c8e70eee2975e4557c5e761ebee906afba9cdc <b>Tamaño del documento original:</b> 2,35 MB <b>Autores:</b> []	<b>Depositante:</b> Nancy Magaly Loja Mora <b>Fecha de depósito:</b> 8/2/2025 <b>Tipo de carga:</b> interface <b>fecha de fin de análisis:</b> 8/2/2025	<b>Número de palabras:</b> 10.394 <b>Número de caracteres:</b> 68.802
--	--	--

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22053/1/ROMERO_GOMEZ,_ADRIAN_00024...">repositorio.utmachala.edu.ec</a> http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22053/1/ROMERO_GOMEZ,_ADRIAN_00024...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/23574/1/Trabajo_Titulacion_3426.pdf">repositorio.utmachala.edu.ec</a> https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/23574/1/Trabajo_Titulacion_3426.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
2	<a href="http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11359/1/Avalos_M.,_Steven_J._;_Guaillas._G.,_Daniel_F._...">dspace.unach.edu.ec</a> http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11359/1/Avalos_M.,_Steven_J._;_Guaillas._G.,_Daniel_F._...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (22 palabras)
3	<b>Documento de otro usuario</b> #2a5221 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (15 palabras)
4	<a href="https://eprints.ucm.es/id/eprint/68682/1/URDA_DÍAZ_83273_ALVARO_URDA_DÍAZ_MEMORIA_TFG...">eprints.ucm.es</a>   Aplicación Android para turismo personalizado en Madrid https://eprints.ucm.es/id/eprint/68682/1/URDA_DÍAZ_83273_ALVARO_URDA_DÍAZ_MEMORIA_TFG...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
5	<a href="https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10196/1/UPSE-TTI-2023-0044.pdf">repositorio.upse.edu.ec</a> https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10196/1/UPSE-TTI-2023-0044.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)

## **CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL**

Los que suscriben, PALAQUIBAY SALAMEA CARLOS LUIS y LOJANO ZAMORA LUIS DANIEL, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Aplicación web y móvil para gestionar catálogos de menús en restaurantes mediante realidad aumentada con opción de pago en línea, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



**PALAQUIBAY SALAMEA CARLOS LUIS**

0706817624



**LOJANO ZAMORA LUIS DANIEL**

0956939193

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia, mi pilar y fuente de inspiración en cada etapa de mi vida. A mis amigos, quienes me han acompañado en los momentos de aprendizaje y esfuerzo. Y, sobre todo, a Dios, por darme la fortaleza y la guía necesarias para alcanzar este logro.

Luis Lojano

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, mi guía y fortaleza en cada paso de este camino. A mi familia, por su apoyo incondicional, sus sacrificios y por creer en mí, incluso en los momentos más difíciles. Este logro también es suyo. A mi bisabuelo y mi abuelita, quienes soñaron con verme llegar hasta aquí. Aunque ya no estén físicamente, su amor y enseñanzas siguen conmigo, impulsándome a no rendirme. Este trabajo es un reflejo de todo lo que me brindaron. Es por y para ustedes.

Carlos Palaquibay

## **AGRADECIMIENTO**

Primero, doy gracias a Dios por darme la salud, la fortaleza y la sabiduría necesarias para enfrentar los retos y culminar este proyecto con éxito. Su guía y presencia han sido fundamentales en cada paso de este camino. A mis padres, por su amor incondicional y su apoyo constante, tanto emocional como material, durante toda mi carrera universitaria. Su ejemplo de esfuerzo y dedicación siempre será mi mayor inspiración.

A la Universidad Técnica de Machala y a los docentes de la carrera de Tecnologías de la Información, por brindarme las herramientas necesarias para mi formación académica y profesional. A mi tutora, la Ing. Nancy Loja, y a mi cotutor, el Ing. Joffre Honores, por su paciencia, guía y valiosas enseñanzas a lo largo del desarrollo de este trabajo. Sus aportes han sido esenciales para la realización de este proyecto. A mis compañeros y amigos, quienes han estado a mi lado en este proceso, compartiendo tanto los retos como las alegrías. Gracias por su apoyo y por hacer este camino más llevadero.

Finalmente, expreso mi gratitud a todas las personas que, de manera directa o indirecta, han contribuido a la consecución de este logro.

Luis Lojano

Agradezco, en primer lugar, a Dios por ser mi fortaleza en los momentos difíciles, por iluminar mi camino y darme la sabiduría para superar cada obstáculo. A mis padres, por su amor incondicional, su esfuerzo y sacrificio para apoyarme en cada etapa de mi vida. Su confianza en mí ha sido fundamental para llegar hasta aquí. A mi bisabuelo y a mi abuelita, quienes siempre desearon que continuara adelante y nunca dejara de luchar por mis sueños. Sus palabras y legado han sido una inspiración constante.

A la Universidad Técnica de Machala, por brindarme las herramientas y el espacio para crecer como profesional y como persona. A mi tutora, la Ingeniera Nancy Loja, y a mi cotutor, el Ingeniero Joffre Honores, por su guía, paciencia y dedicación durante el desarrollo de esta tesis. Su apoyo y conocimiento fueron esenciales para alcanzar este logro. A mis compañeros de estudio, quienes, con su amistad y trabajo en equipo, hicieron de este proceso una experiencia enriquecedora. Y a todas las personas que, de manera directa o indirecta, me apoyaron en este camino. Su ayuda, palabras de aliento y confianza en mí han sido invaluable. A todos ustedes, mi más sincera gratitud.

Carlos Palaquibay

## **RESUMEN**

El presente proyecto consiste en la creación de una aplicación web administrativa y una aplicación móvil para los usuarios. La aplicación web permite a los restaurantes actualizar sus menús al instante, mientras que la aplicación móvil ofrece a los clientes la posibilidad de visualizar los platos de manera interactiva en sus teléfonos, utilizando realidad aumentada.

La investigación en los artículos revisados destaca la importancia y el impacto de la realidad aumentada (RA) en diversos campos. En [1] se subraya cómo la RA optimiza los procesos logísticos militares, mejorando el almacenamiento, transporte y distribución de suministros. En [2] se analiza la aplicación del modelo didáctico 3D en entornos de aprendizaje colaborativo, destacando que la RA potencia la creatividad y la percepción espacial de los estudiantes, lo que facilita el aprendizaje colaborativo y la interacción. Por su parte, en [3] se examina la incorporación de la RA en la educación universitaria, señalando que esta tecnología aumenta la motivación y mejora los resultados de aprendizaje.

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una aplicación que simplifique la gestión de menús en restaurantes mediante realidad aumentada y ofrezca una solución segura de pago, brindando una mejor experiencia tanto a los clientes como al personal. Se utilizó la metodología RUP, que consta de cuatro etapas: inicio, elaboración, construcción y transición.

Los resultados evidenciaron que la realidad aumentada mejora la experiencia del cliente al permitir la visualización interactiva de los platos, facilitando la toma de decisiones. Asimismo, el pago en línea optimizó la eficiencia operativa del restaurante. La evaluación, basada en la norma ISO 25010, reflejó un alto nivel de satisfacción en usabilidad y funcionalidad, con una tasa de cumplimiento superior al 85%. Se concluye que la integración de estas tecnologías mejora la interacción entre clientes y restaurantes, además de agilizar el proceso de compra.

### **Palabras clave**

Realidad Aumentada, Pago en línea, Menús de restaurantes, Aplicación web, Aplicación móvil.



## **ABSTRACT**

This project involves the creation of an administrative web application and a mobile application for users. The web application allows restaurants to update their menus instantly, while the mobile application offers customers the possibility of viewing dishes interactively on their phones, using augmented reality.

The research in the reviewed articles highlights the importance and impact of augmented reality (AR) in various fields. [1] highlights how AR optimizes military logistics processes, improving storage, transportation and distribution of supplies. [2] analyzes the application of the 3D didactic model in collaborative learning environments, highlighting that AR enhances students' creativity and spatial perception, which facilitates collaborative learning and interaction. [3] examines the incorporation of AR in university education, pointing out that this technology increases motivation and improves learning outcomes.

The main objective of this project is to develop an application that simplifies menu management in restaurants through augmented reality and offers a secure payment solution, providing a better experience for both customers and staff. The RUP methodology was used, which consists of four stages: start, preparation, construction and transition.

The results showed that augmented reality improves the customer experience by allowing interactive viewing of dishes, facilitating decision-making. Likewise, online payment optimized the restaurant's operational efficiency. The evaluation, based on the ISO 25010 standard, reflected a high level of satisfaction in usability and functionality, with a compliance rate of over 85%. It is concluded that the integration of these technologies improves the interaction between customers and restaurants, in addition to streamlining the purchasing process.

**Keywords:** Augmented Reality, Online Payment, Restaurant Menus, Web Application, Mobile Application.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

i.	Declaración y formulación del Problema.....	12
ii.	Objeto de estudio y Campo de acción.....	13
iii.	Objetivos .....	13
iv.	Hipótesis y variables o Preguntas de investigación.....	14
v.	Justificación.....	15
vi.	Organización del documento.....	16
1.	CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	17
1.1.	Antecedentes de la Investigación .....	17
1.2.	Antecedentes históricos.....	19
1.3.	Antecedentes Teóricos .....	20
1.3.1.	Sistema de Gestión .....	21
1.3.2.	Menús de restaurantes .....	21
1.3.3.	Metodología RUP.....	21
1.3.4.	Base de datos MySql.....	22
1.3.5.	Realidad aumentada .....	22
1.3.6.	Sistema de pago en línea .....	24
1.3.7.	Programación .....	24
1.3.8.	Herramientas .....	26
1.4.	Antecedentes Contextuales.....	26
1.4.1.	Ámbito de aplicación .....	27
1.4.2.	Establecimiento de requerimientos .....	27
2.	CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....	28
2.1.	Definición del prototipo .....	28
2.2.	Metodología de desarrollo del prototipo .....	28
2.2.1.	Enfoque, alcance y diseño de investigación.....	28
2.2.2.	Unidades de análisis .....	29

2.2.3.	Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	30
2.2.4.	Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados.....	30
2.2.5.	Metodología o métodos específicos .....	30
2.2.6.	Herramientas y/o Materiales .....	32
2.3.	Desarrollo del prototipo .....	32
2.3.1.	Fase de Inicio: .....	32
2.3.2.	Fase de Elaboración: .....	35
2.3.3.	Fase de Construcción: .....	40
2.3.4.	Fase de Transición o cierre:.....	41
2.4.	Ejecución del prototipo .....	42
2.4.1.	Prototipo Web .....	42
2.4.2.	Prototipo Móvil .....	46
3.	CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO .....	50
3.1.	Plan de evaluación.....	50
3.1.1.	Objetivo.....	50
3.1.2.	Criterios.....	50
3.1.3.	Cronograma.....	50
3.1.4.	Evaluación de Calidad de Software y Satisfacción de Usuario.....	51
3.2.	Resultados de la evaluación .....	52
3.2.1.	Evaluación de calidad del software y satisfacción de usuario.....	52
4.	CONCLUSIONES .....	57
5.	RECOMENDACIONES .....	58
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
7.	ANEXOS.....	62
7.1.	Anexos 1: Evidencia con tutor: Plan de Evaluación .....	62
7.2.	Anexos 2: Evaluación de calidad del software y satisfacción de usuario (Web).....	63
7.3.	Anexos 3: Evaluación de calidad del software y satisfacción de usuario (Móvil)....	64

7.4.	Anexos 4: Evidencia con tutor: Resultados de la Evaluación .....	65
8.	APÉNDICES .....	66
8.1.	Apéndice 1: Resultados de la Evaluación a la Aplicación Web.....	66
8.2.	Apéndice 2: Resultados de la Evaluación a la Aplicación Móvil .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables y dimensionamiento.....	14
Tabla 2: Preguntas de investigación.....	17
Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión.....	18
Tabla 4: Requerimientos Funcionales.....	27
Tabla 5: Requerimientos No Funcionales.....	27
Tabla 6: Herramientas y Materiales.....	32
Tabla 7 Plan de evaluación: Cronograma.....	51
Tabla 8 Escala de Likert.....	51
Tabla 9 Evaluación de la Aplicación Web.....	52
Tabla 10 Evaluación de la Aplicación Móvil.....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol de Problema .....	12
Figura 2	Diagrama de Proceso de Búsqueda.....	19
Figura 3	Cantidad de trabajos realizados por años.....	19
Figura 4	Mapa conceptual de Antecedentes Teóricos.....	20
Figura 5	Definición del prototipo.....	28
Figura 6	Metodología RUP .....	31
Figura 7	Cronograma de Actividades.....	34
Figura 8	Pantalla prototipo de Iniciar Sesión .....	35
Figura 9	Pantalla prototipo principal administrador.....	35
Figura 10	Pantalla prototipo de producto administrador.....	36
Figura 11	Pantalla prototipo de agregar producto administrador.....	36
Figura 12	Pantalla prototipo de Acceso Móvil.....	37
Figura 13	Pantalla prototipo de Registro.....	37
Figura 14	Pantalla prototipo principal móvil .....	38
Figura 15	Pantalla prototipo de visualización del producto móvil.....	38
Figura 16	Pantalla prototipo del Visualizador 3D.....	39
Figura 17	Pantalla prototipo de la RA.....	39
Figura 18	Pantalla prototipo de compra móvil.....	40
Figura 19	Pantalla prototipo del perfil de usuario .....	40
Figura 20	Modelado de la Base de Datos.....	41
Figura 21	Login de la aplicación web .....	42
Figura 22	Pantalla de Bienvenida.....	42
Figura 23	Pantalla de Usuarios.....	43
Figura 24	Pantalla de Datos Generales.....	43
Figura 25	Pantalla de Reporte de Clientes .....	44
Figura 26	Pantalla de Reporte de Ventas .....	44
Figura 27	Pantalla de Modificar la venta .....	44
Figura 28	Pantalla de visualizar los Platos .....	45
Figura 29	Pantalla de visualizar las Bebidas .....	45
Figura 30	Pantalla para Ingresar un nuevo Plato o Bebida .....	45
Figura 31	Pantalla para Editar los Platos o Bebidas.....	46
Figura 32	Pantalla móvil Inicio de Sesión y de Registro .....	46

Figura 33 Pantalla móvil visualización de los menús .....	47
Figura 34 Pantalla móvil de visualización detallada de los platos .....	47
Figura 35 Pantalla móvil Visualizador 3D y RA .....	48
Figura 36 Pantalla móvil Carrito de Compras y confirmación de Paypal.....	48
Figura 37 Pantalla móvil de Perfil de Usuario .....	49
Figura 38 Pantalla móvil del Historial y Detalles de Compras .....	49
Figura 39 Adaptación de [40].....	51
Figura 40 Gráfico de análisis de la evaluación de la aplicación web.....	54
Figura 41 Gráfico de análisis de la evaluación de la aplicación móvil. ....	55

## **GLOSARIO**

**Realidad Aumentada (RA):** Tecnología que combina elementos virtuales con el mundo físico, permitiendo a los usuarios experimentar una mezcla de realidad y virtualidad a través de dispositivos móviles.

**Pago en Línea:** Sistema que permite realizar transacciones financieras a través de internet, proporcionando seguridad y eficiencia en las compras y pagos.

**Aplicación Web:** Software que se ejecuta en un navegador web, permitiendo a los usuarios interactuar con el sistema a través de internet.

**Aplicación Móvil:** Programa diseñado para ser ejecutado en dispositivos móviles como smartphones y tablets, ofreciendo funcionalidades específicas.

**Interfaz de Usuario (UI):** Conjunto de elementos gráficos y de diseño con los que el usuario interactúa en una aplicación o sistema.

**Usabilidad:** Medida de la facilidad con la que los usuarios pueden utilizar una aplicación o sistema para alcanzar sus objetivos de manera efectiva y eficiente.

**Base de Datos MySQL:** Sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, conocido por su velocidad, fiabilidad y facilidad de uso.

**Flutter:** Framework de desarrollo de aplicaciones móviles de código abierto creado por Google, que permite crear aplicaciones nativas para iOS y Android con una sola base de código.

**Laravel:** Framework de desarrollo web en PHP, conocido por su diseño elegante y facilidad de uso, que facilita la creación de aplicaciones web robustas.



# INTRODUCCIÓN

## i. Declaración y formulación del Problema

### Declaración del problema

En la industria de los restaurantes, la gestión de menús sigue enfrentando grandes desafíos en cuanto a accesibilidad, interactividad y comodidad para los clientes. La falta de opciones innovadoras para visualizar y elegir platillos no solo limita la experiencia del usuario, sino que también puede afectar las ventas de los establecimientos.

Por otro lado, cada vez más personas buscan métodos de pago en línea que sean rápidos y seguros, lo que hace evidente la necesidad de una solución tecnológica integral. Combinar la realidad aumentada con opciones de pago digital no solo ayudaría a resolver estos problemas, sino que también mejoraría la experiencia tanto para los clientes como para los dueños de restaurantes.

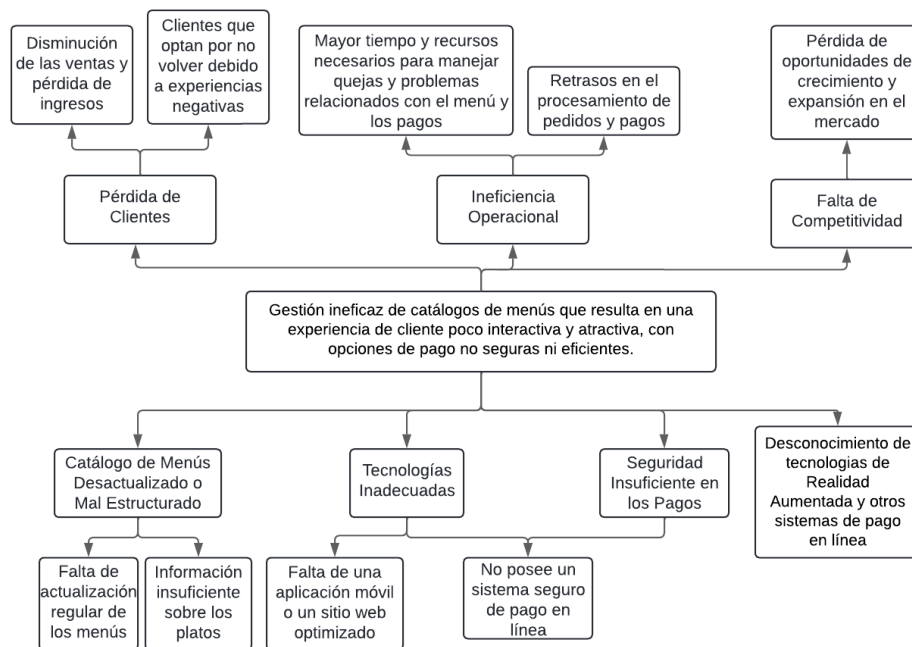


Figura 1 Árbol de Problema

### Formulación del problema

#### Problema Principal

¿Cómo mejorar la gestión de catálogos de menús en restaurantes para permitir una experiencia interactiva y atractiva para los clientes, mientras integra opciones de pago en línea seguras y eficientes?

## **Problemas Específicos:**

- ¿Cómo diseñar una interfaz de usuario intuitiva y atractiva que permita a los clientes interactuar fácilmente con los menús mediante realidad aumentada en dispositivos móviles y navegadores web?
- ¿Cómo integrar eficientemente la tecnología de realidad aumentada en la aplicación para garantizar una experiencia inmersiva y precisa al visualizar los menús sobre el entorno físico de los restaurantes?
- ¿Cómo garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios, así como la seguridad en las transacciones financieras realizadas a través de la aplicación, cumpliendo con los estándares y regulaciones de seguridad en línea?

## **ii. Objeto de estudio y Campo de acción**

### **Objeto de estudio**

- Aplicación web y móvil diseñada para la gestión de catálogos de menús en restaurantes y opción de pago en línea.

### **Campo de acción**

- Tecnología de realidad aumentada y opciones de pago en línea.

## **iii. Objetivos**

### **Objetivo General**

- Desarrollar una aplicación web y móvil utilizando tecnología de realidad aumentada y la opción de pago en línea que permita la gestión de catálogos de menús en restaurantes.

### **Objetivos específicos**

- Investigar los aspectos relacionados con la tecnología de realidad aumentada y sus aplicaciones en el sector comercial, con un enfoque en la gestión de catálogos de menús y sistemas de pago en línea.
- Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y atractiva para la aplicación web y móvil, que permita el manejo y la visualización de los menús de los restaurantes.
- Integrar la tecnología de realidad aumentada en la aplicación móvil para permitir la visualización de los platos del menú, a través de la cámara del dispositivo.

- Implementar un sistema de pago en línea que facilite al usuario una opción para el pago de sus pedidos dentro de la aplicación móvil.
- Evaluar la usabilidad y funcionalidad de la aplicación web y móvil mediante encuestas de satisfacción de usuario.

#### iv. Hipótesis y variables o Preguntas de investigación

##### Hipótesis principal

- El desarrollo de una aplicación que integra tecnología de realidad aumentada para gestionar catálogos de menús en restaurantes, junto con una opción de pago en línea, mejorará la experiencia del usuario.

##### Variables y dimensionamiento (o categorización)

Tabla 1: Variables y dimensionamiento

Variables	Categorías	Indicadores	Técnicas
<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>El desarrollo de la plataforma web y móvil implementando la realidad aumentada y opción de pago en línea.</p>	<p>1. Realidad aumentada.</p> <p>2. Software.</p> <p>3. Pago en línea.</p>	<p>1. Uso de la función de realidad aumentada por parte de los clientes.</p> <p>2. Incorporación de la opción de pago en línea.</p>	<p>1. Análisis de registro de uso de la aplicación.</p> <p>2. Encuesta a clientes sobre la experiencia con la realidad aumentada y el pago en línea.</p>
<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Gestión de catálogos de menús en restaurantes.</p>	<p>1. Eficiencia Operativa del restaurante.</p> <p>2. Satisfacción del cliente.</p>	<p>1. Comodidad de navegación.</p> <p>2. Tiempo de actualización del menú.</p> <p>3. Calidad de la Información.</p> <p>4. Valoraciones y comentarios de los clientes.</p>	<p>1. Observación del tiempo.</p> <p>2. Encuesta de satisfacción al cliente.</p> <p>3. Análisis de los datos de las ventas y transacciones.</p>

## v. **Justificación**

En la actualidad, las industrias del sector restaurantero han adoptado diversas tecnologías para mejorar la presentación visual de sus productos, destacando el uso de aplicaciones móviles, que se han convertido en una herramienta esencial para la comunicación entre los consumidores y los establecimientos. La innovación tecnológica, especialmente en áreas como la realidad aumentada (RA), ha emergido como una solución efectiva para enriquecer la experiencia del cliente. Esta tecnología permite a los usuarios interactuar con los productos de manera más dinámica y atractiva, proporcionando información adicional a través de representaciones tridimensionales en dispositivos móviles. Así, la RA no solo mejora la visibilidad de los productos, sino que también facilita una comunicación más efectiva entre los clientes y los restaurantes, contribuyendo a una gestión de calidad más eficiente en el sector [4].

El comercio electrónico ha transformado radicalmente el proceso de compra, sustituyendo las tradicionales experiencias de compra personal por interacciones en línea más eficientes y agradables. Esta evolución ha permitido a los clientes disfrutar de una experiencia de compra optimizada, gracias a la implementación de tecnologías avanzadas que facilitan servicios como: la entrega eficiente de productos, transferencias electrónicas de fondos (EFT) y una accesibilidad mejorada a los servicios. Estas innovaciones no solo han reducido los costos y el tiempo involucrado en las transacciones, sino que también han elevado la satisfacción del cliente al proporcionar un entorno de compra más interactivo y conveniente [5]. Esto presenta una oportunidad única para transformar la experiencia gastronómica y optimizar las operaciones comerciales de los restaurantes, mejorando así la satisfacción del cliente.

El propósito principal de este proyecto es crear una aplicación tanto para la web como para dispositivos móviles que utilice la tecnología de realidad aumentada, con el fin de facilitar la gestión de los menús en los restaurantes. Además, se incluirá la posibilidad de realizar pagos en línea para reforzar la seguridad del cliente. Esta iniciativa surge de la necesidad de brindar a los clientes una experiencia interactiva y práctica al explorar las opciones del menú, al mismo tiempo que se busca optimizar los procesos de pedido y pago para mejorar la eficiencia operativa en los restaurantes.

Esta investigación se sustenta en tres aspectos fundamentales: mejorar la experiencia del cliente mediante el uso de realidad aumentada para visualizar los menús, lo cual posiciona

a los restaurantes como pioneros en tecnología; incrementar la eficiencia operativa con opciones de pago en línea para reducir tiempos de espera y errores; y adaptarse al entorno digital actual, garantizando la relevancia y competitividad en un mercado en constante evolución.

Finalmente, este proyecto no solo tiene el potencial de revolucionar la manera en que los clientes interactúan con los menús de los restaurantes, sino que también puede establecer un nuevo estándar en la industria, impulsando a otros negocios a adoptar tecnologías similares. Con su implementación, se espera mejorar la experiencia del cliente, optimizar la gestión operativa y contribuir al avance tecnológico en el sector restaurantero.

#### **vi. Organización del documento**

El trabajo de titulación esta ordenado en diferentes capítulos que evidencian el proceso del desarrollo de esta investigación:

1. **Capítulo I. Marco teórico:** Se tratan los antecedentes de la investigación, ya sean teóricos o contextuales, vinculados con el tema del estudio.
2. **Capítulo II. Desarrollo del prototipo:** Se detalla el avance del prototipo, que incluye su definición, metodologías y los instrumentos que se utilizaron para su elaboración.
3. **Capítulo III. Evaluación del prototipo:** Se realiza una evaluación del prototipo siguiendo un plan determinado, examinando los resultados logrados para formular las conclusiones y recomendaciones.

# 1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

En este capítulo inicial se analizarán los fundamentos teóricos y conceptuales que respaldan el desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de catálogos de menús, integrando realidad aumentada y una opción de pago en línea. Además, se definirán los requisitos necesarios para la creación de estas plataformas.

## 1.1. Antecedentes de la Investigación

Se usará la Metodología de Revisión Sistemática de la Literatura (SRL: Systematic Review of the Literature) para la realización de este estado del arte y fundamentación teórica.

### a) Preguntas de investigación

Tabla 2: Preguntas de investigación

Pregunta de investigación	Descripción y motivación
RQ1. ¿Cómo realizar una aplicación web y móvil para los restaurantes?	Esta pregunta está definida por el motivo de cómo crear una aplicación intuitiva y llamativa para los clientes.
RQ2. ¿Cómo implementar la realidad aumentada para que permita la visualización del menú?	La finalidad de esta pregunta consiste en ver la manera segura y factible de implementar la realidad aumentada en la aplicación web y móvil.
RQ3. ¿Cómo implementar un sistema de pago en línea?	La pregunta está definida por motivo de dar una manera segura de pago a los clientes al momento de pagar lo que compraron.

### b) Palabras claves y Cadena(s) de búsqueda

La estrategia de búsquedas empleada incluyó el uso de repositorios científicos y bases de datos, lo que permite la selección de artículos científicos de revistas relevantes que cumplan con los requisitos necesarios. Utilizamos Proquest, Google Scholar, ERIC, Redalyc, Springer Link, IEEE Xplore para la búsqueda de artículos científicos, revistas y tesis que tengan relación con el tema.

Después de que se realizó la búsqueda, se define la posterior cadena que permite buscar por títulos, resumen, palabras claves y textos completos, utilizando operadores lógicos como AND y OR.

- (“Aplicación web y móvil para restaurantes” OR “Página web y móvil para restaurantes” OR “Web and mobile application for restaurant”) AND

- (“Realidad aumentada” OR “Augmented Reality”) AND
- (“Realidad aumentada en la gestión de menús” OR “Augmented reality in menu management”) AND
- (“Pagos en línea para restaurantes” OR “Online payment for restaurants” OR “Sistema de pago en línea para restaurantes” OR “Online payment system for restaurants”) AND
- (“Seguridad de pagos en aplicaciones móviles y web” OR “Payment security in mobile and web applications”)

**c) Criterios de inclusión y exclusión**

En la Tabla 3 se detalla criterios establecidos, proporcionando perspectiva nítida de los factores que orientaron la elección de los trabajos de investigación.

*Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión*

#	Criterio de inclusión
1	Estudios de libros, sitios web oficiales, tesis y entre los más importantes artículos científicos,
2	Estudios relacionados con la programación web y móvil
3	Estudios relacionados con aplicaciones en restaurantes
4	Estudios relacionados con la realidad aumentada
5	Estudios relacionados con pago en línea
6	Estudios publicados desde el enero del 2020
#	Criterio de exclusión
1	Estudios duplicados o no relevantes
2	Estudios publicados antes del 2020
3	Estudios que no tenían nada que ver con el tema
4	Publicaciones que su texto no está disponible

**d) Proceso y resultados de la búsqueda**

En el proceso de búsqueda, se investigó en una base de datos científica (Proquest, Google Scholar, ERIC, Redalyc, Springer Link, IEEE Xplore), se realizó la búsqueda con la cadena establecida anteriormente y se filtraron los artículos científicos.

En la Figura 2, se observa la cantidad de artículos encontrados.

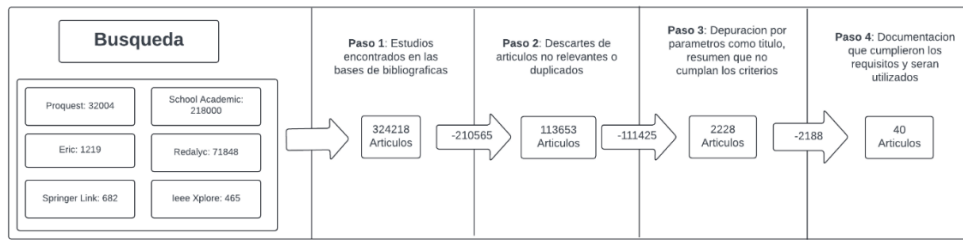


Figura 2 Diagrama de Proceso de Búsqueda

En la Figura 3 se muestra la cantidad de trabajo realizado por año:

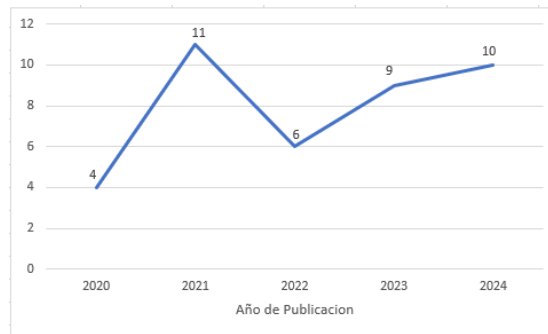


Figura 3 Cantidad de trabajos realizados por años

## 1.2. Antecedentes históricos

Se han encontrado varios documentos relacionados con la inteligencia artificial, así como trabajos de proyectos, tesis, revistas, artículos con temas similares y también con respecto a los pagos en línea en distintos campos que nos sirven como guía para poder desarrollar el presente proyecto.

En el trabajo realizado por [6] en el 2020, nos indica que tras los sucesos y problemas que pasaron en el Covid-19, la realidad aumentada abrió una gran posibilidad para que las empresas y negocios puedan presentar sus productos y poder agregar valor al proceso de atracción de los clientes. Indicando la valorización que se realizó en un restaurante fue altamente considerada por factores que trascienden lo estrictamente culinario. Mediante esta tecnología, las personas a través de un teléfono móvil tienen acceso a un menú interactivo que le ofrece al cliente información interesante, valiosa y determinante para las consumiciones del establecimiento, una mejor manera para solventar dudas, traducir el menú y poder ver a detalle cada plato de la carta que ofrece el restaurante.

En [6] indica que la realidad aumentada en la industria gastronómica ha permitido una perspectiva fiable de un platillo específico en un restaurante. Han realizado un estudio por medio de una aplicación llamada Kabaq, que permitió a los clientes ver de una forma más visual las cartas de menú de un restaurante de hamburguesas por medio de la realidad



aumentada, y ha sido un gran aporte para el marketing, ya que los comensales, antes de empezar a comer, toman fotografías para compartir en sus distintas redes sociales.

Tras esta aplicación, se descubrió que la situación ha sido muy favorable con una mayor afluencia de clientes a los restaurantes, por lo que se ha considerado que la realidad aumentada ha podido ofrecer que los establecimientos de hostelería sean más visuales y puedan atraer más cliente.

Según [7], la operabilidad de las presentaciones de los productos en los restaurantes se ha descrito como una serie de enfoques para exhibir los productos, y puede ser un factor muy importante y determinante en la elección del cliente. La presentación de los platos puede influir en la decisión de los comensales dependiendo de sus expectativas, la excelencia y el valor percibido, lo que indica las distintas dimensiones de una usabilidad adecuada.

La efectividad de la Realidad Aumentada se basa en la utilización de diversos métodos y técnicas para procesar imágenes, detectar patrones, emplear sensores, cámaras y otras herramientas para reconocer y seguir elementos del entorno real, y luego presentar información virtual relacionada con ellos de forma instantánea.

También los pagos en línea se han vuelto muy importantes para los restaurantes en una era digital. Han permitido realizar transacciones de forma rápida, segura y conveniente [8]. Los pagos en línea proporcionan mayor seguridad tanto para los clientes como para los propietarios del restaurante. Esta herramienta es fundamental e invaluable para los establecimientos en la era digital, ya que proporciona mayor comodidad, seguridad y análisis de datos, mejorando significativamente la experiencia del usuario y la eficiencia operativa del restaurante.

### 1.3. Antecedentes Teóricos

En la Figura 4 se muestran los temas y subtemas que se detallaran en este contexto:

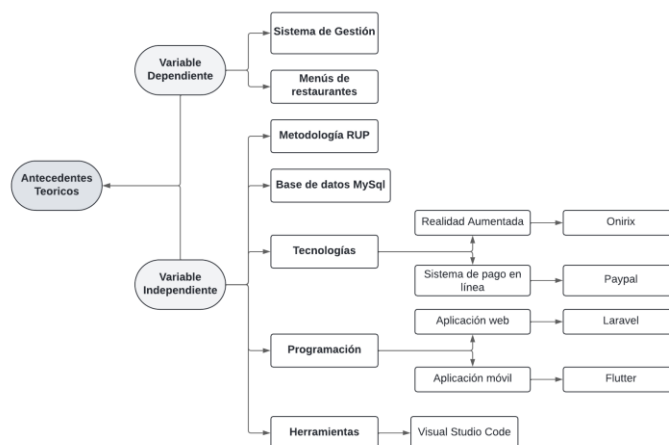


Figura 4 Mapa conceptual de Antecedentes Teóricos

### **1.3.1. Sistema de Gestión**

El sistema de gestión es fundamental para que una organización alcance resultados excepcionales. Este sistema consta de tres niveles: el estratégico, el táctico y el operativo. Cada uno de estos niveles abarca varias áreas de administración, tales como la administración estratégica, la administración de mejoras, la administración de innovación, la administración de flujo, la administración de proyectos y la administración cotidiana. La aplicación del método de gestión PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) en cada elemento del sistema de administración garantiza una mejora constante y duradera en los procesos de la organización. Este método posibilita que las compañías se ajusten con rapidez a las variaciones del ambiente y conserven una ventaja competitiva en el mercado mundial [9].

### **1.3.2. Menús de restaurantes**

Los menús de restaurantes juegan un papel crucial en la experiencia gastronómica y en la promoción de la identidad cultural y la salud pública. [10] analizaron los menús de restaurantes en Sarajevo, destacando cómo estos reflejan la identidad culinaria local y contribuyen al desarrollo sostenible del turismo urbano. Encontraron que los restaurantes tradicionales tienden a ofrecer platos locales, mientras que los restaurantes internacionales incorporan menos recetas locales, lo que sugiere una oportunidad para mejorar la representación de la gastronomía local en los menús.

Por otro lado, [11] investigaron el impacto de los menús de restaurantes en las intenciones de compra de los consumidores durante la pandemia de COVID-19. Su estudio reveló que la apariencia visual y la información de los menús en línea influyen significativamente en las decisiones de compra, subrayando la importancia de un diseño de menú atractivo y detallado para atraer a los clientes en un entorno digital.

En [12] evaluaron la calidad nutricional de los menús infantiles en cafés y restaurantes en Australia. Descubrieron que la mayoría de los menús infantiles carecen de opciones saludables, lo que resalta la necesidad de intervenciones políticas para mejorar la calidad nutricional de estos menús y promover hábitos alimenticios saludables desde una edad temprana.

### **1.3.3. Metodología RUP**

RUP es un enfoque de desarrollo de software que no adopta el método convencional de cascada, sino que sugiere diversas iteraciones progresivas para recoger las opiniones del usuario, lo que resulta beneficioso para ajustar la solución de software a las necesidades

del usuario. De acuerdo con RUP, se define la vida útil de un sistema como un número limitado de ciclos de desarrollo. Cada etapa de desarrollo se segmenta en las cuatro etapas del proyecto. Inicio, Elaboración, Desarrollo y Cierre. Las etapas, por otro lado, se segmentan en una serie de ciclos, en función de las necesidades y la magnitud del proyecto [13].

#### **1.3.4. Base de datos MySql**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto que permite el almacenamiento, la organización y la recuperación de datos. MySQL, originalmente desarrollado por MySQL AB y actualmente propiedad de Oracle Corporation, es conocido por su velocidad, confiabilidad y facilidad de uso. Debido a su compatibilidad con varios sistemas operativos y su compatibilidad con varios lenguajes de programación, como PHP, Python y Java, es una elección popular para aplicaciones web y comerciales [14].

#### **1.3.5. Realidad aumentada**

La realidad aumentada (RA) es una tecnología emergente que superpone elementos virtuales sobre el mundo real, proporcionando una experiencia interactiva y enriquecedora. Esta tecnología ha encontrado aplicaciones significativas en diversos sectores, especialmente en la educación, la promoción de servicios y la estimulación de competencias socio-comunicativas.

En el ámbito educativo, la RA ha demostrado ser una herramienta poderosa para facilitar el aprendizaje interactivo y mejorar la comprensión de conceptos complejos. En la educación superior, la RA se utiliza para crear entornos de aprendizaje inmersivos que permiten a los estudiantes interactuar con objetos virtuales en 3D y explorar ambientes simulados. Esto promueve un aprendizaje profundo y significativo, adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes [15]. En la educación infantil, la RA se ha implementado para mejorar habilidades espaciales y auditivas, así como para fomentar la curiosidad y el interés a través de libros interactivos y juegos educativos. Estas aplicaciones permiten a los niños manipular y explorar contenidos textuales, despertando su interés y motivación [16].

En la educación secundaria, la RA, junto con la realidad virtual (RV) y la inteligencia artificial (IA), ha sido utilizada para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas tecnologías disruptivas han generado mejoras cognitivas, emocionales y en la motivación de los estudiantes. La implementación de estas tecnologías ha permitido un aprendizaje

más personalizado y efectivo, adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes [17].

La RA también ha sido utilizada en la promoción de servicios, como en el caso de los restaurantes en Tulcán, Ecuador. Una tesis de grado desarrolló una aplicación móvil con RA para mejorar la promoción de servicios en restaurantes acreditados por el Ministerio de Turismo. Esta aplicación permite a los usuarios visualizar platos y bebidas en 3D, así como acceder a videos promocionales, mejorando la experiencia del cliente y aumentando la visibilidad de los restaurantes [18]. Además, la RA ha mostrado ser efectiva en la estimulación de competencias socio-comunicativas en personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Investigaciones han demostrado que la RA puede mejorar la interacción social y la comunicación en personas con TEA, proporcionando herramientas visuales y auditivas que facilitan la comprensión y la expresión [19].

La RA también se ha utilizado en la educación superior para promover un aprendizaje profundo. Un estudio exploró cómo la RA y la RV pueden impactar positivamente en la educación superior, permitiendo a los estudiantes interactuar con objetos virtuales en 3D y explorar ambientes simulados, lo que facilita la comprensión de conceptos complejos y promueve un aprendizaje significativo [15].

En el contexto de los Living Labs, la RA y el aprendizaje basado en problemas (ABP) se han utilizado como estrategias educativas innovadoras. Estas tecnologías permiten a los estudiantes asociar contenidos abstractos con situaciones reales, mejorando así la comprensión y la retención del conocimiento [20]. La RA también ha sido aplicada en la educación para la enseñanza de idiomas y la promoción de la alfabetización científica. Un estudio destacó el uso de la RA para mejorar la adquisición de vocabulario y estructuras gramaticales en inglés, así como para introducir contenidos de inteligencia emocional [21]. A pesar de sus beneficios, la implementación de la RA presenta desafíos y limitaciones. Algunos estudios han señalado la falta de familiaridad de los docentes con la tecnología y las preocupaciones sobre los efectos secundarios del uso de RA en niños pequeños [16]. Además, es necesario desarrollar metodologías pedagógicas adecuadas para integrar la RA de manera efectiva en el currículo educativo [22].

### **Onirix**

Es una plataforma de realidad aumentada la cual permite a los desarrolladores y creadores de contenido crear, construir y desplegar experiencias de realidad aumentada de manera efectiva y sencilla. Esta herramienta otorga un entorno completo para trabajar con la realidad aumentada, que contiene capacidades para la gestión de

proyectos, la creación de contenido tridimensional y la incorporación en una variedad de dispositivos y aplicaciones. Onirix ofrece herramientas fáciles de entender y soporte para múltiples plataformas para facilitar la integración de AR en una variedad de ámbitos, como marketing, educación, entretenimiento y aplicaciones industriales [23].

### **1.3.6. Sistema de pago en línea**

El sistema de pago en línea ha transformado significativamente el comercio electrónico, eliminando barreras geográficas y temporales. Según [24], el e-commerce ha evolucionado desde simples transacciones electrónicas hasta convertirse en un ecosistema complejo que permite a las empresas alcanzar mercados globales y diversificar su base de clientes. Este crecimiento ha sido impulsado por la penetración de internet y el uso de redes sociales, especialmente en países como Ecuador, donde plataformas como Facebook e Instagram juegan un papel crucial.

Por otro lado, [25] destacan que la satisfacción del cliente en el comercio en línea depende en gran medida de la experiencia con el sitio web. La orientación hacia la moda lenta y la conciencia ambiental también influyen positivamente en la satisfacción del cliente. Además, la experiencia emocional y con el producto son factores clave que afectan la satisfacción y la lealtad del cliente.

#### **Paypal**

PayPal es como un puente digital que hace que el intercambio de dinero en línea sea sencillo y seguro. Piensa en él como una herramienta que te permite pagar o recibir pagos sin tener que compartir directamente tus datos bancarios o de tarjeta. Solo necesitas vincular tu cuenta a PayPal, y con un par de clics, puedes comprar algo, transferir dinero a un amigo o hacer pagos a cualquier parte del mundo. Además, PayPal se asegura de que tus transacciones sean seguras, protegiendo tu información personal y financiera, lo que lo convierte en una opción confiable para comprar, vender o transferir dinero en línea [26].

### **1.3.7. Programación**

#### **Aplicación Web**

Una aplicación web es un programa que se ejecuta en un servidor y se accede a través de un navegador web mediante Internet. Estas aplicaciones permiten a los usuarios interactuar con el software sin necesidad de instalarlo en sus dispositivos, facilitando el acceso desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a Internet. Las aplicaciones web son ampliamente utilizadas en diversos campos. Por ejemplo, [27] describen una

aplicación de sistemas web para la gestión de pedidos en restaurantes, destacando cómo estas herramientas pueden optimizar procesos y mejorar la eficiencia operativa. De manera similar, [8] presentan un aplicativo web para la gestión de pedidos y entregas en restaurantes, subrayando su impacto positivo en la satisfacción del cliente y la eficiencia del servicio.

En el ámbito educativo, [28] evalúa una aplicación web móvil para la retroalimentación de evaluaciones, demostrando cómo estas herramientas pueden mejorar la comunicación entre estudiantes y educadores, y fomentar un aprendizaje más interactivo y personalizado. [29] también exploran el uso de una aplicación web educativa durante la pandemia de COVID-19, resaltando su papel en la facilitación del aprendizaje a distancia y la personalización del proceso educativo.

En [30] proponen un sitio web y el uso de redes sociales para promover la gastronomía de la parroquia Malacatus, ilustrando cómo las aplicaciones web pueden ser utilizadas para valorizar y difundir la cultura local, impulsando el turismo y la economía regional.

### **Laravel**

Laravel es un framework para aplicaciones web PHP de código abierto, valorado por su diseño y sencillez de manejo. Posee un sistema modular de empaquetado, administración de dependencias y un ORM, lo cual simplifica la interacción con estos. Además, incluye herramientas de autenticación y autorización preparadas, proporcionando un sistema de rutancillo y sencillo. Laravel proporciona un ambiente robusto para el desarrollo de aplicaciones y herramientas de línea de comandos de fácil manejo, lo que lo hace una elección favorita para quienes buscan crear aplicaciones web de alta calidad de manera rápida [31].

### **Aplicación Móvil**

Las aplicaciones móviles han demostrado ser herramientas efectivas en diversos campos, desde la educación hasta la comunicación y la búsqueda de servicios. Un ejemplo destacado es la aplicación desarrollada por [32], diseñada para potenciar el desarrollo psicomotriz de niños entre 3 y 5 años. Esta aplicación incluye módulos que apoyan habilidades de orientación espacial, conocimiento del abecedario, reconocimiento de animales y figuras geométricas a través de rompecabezas, mejorando así las habilidades motrices y cognitivas de los niños [32].

En el ámbito de la búsqueda de servicios, [33] presentan "Maskay", una aplicación móvil que optimiza la búsqueda y acceso a talleres mecánicos en Trujillo, Perú.

Desarrollada con la metodología Mobile-D, Maskay reduce significativamente el tiempo de búsqueda y mejora la satisfacción del cliente al proporcionar información en tiempo real sobre la disponibilidad y ubicación de los talleres [33].

Finalmente, [34] realizaron una revisión sistemática sobre el uso de la realidad aumentada en la educación, destacando su potencial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La aplicación de realidad aumentada permite la interacción de objetos virtuales con el mundo real, facilitando una experiencia educativa más enriquecedora y efectiva [35]. Estas aplicaciones ejemplifican cómo la tecnología móvil puede abordar necesidades específicas y mejorar la eficiencia y calidad de vida de sus usuarios, demostrando el potencial de las aplicaciones móviles en diversos contextos.

### **Flutter**

Flutter es un framework de desarrollo de aplicaciones móviles de código abierto creado por Google. Facilita a los programadores la creación de aplicaciones de alto rendimiento nativas para iOS y Android, empleando una sola base de código. Flutter sobresale por su habilidad para crear interfaces de usuario agradables y coherentes en diversas plataformas. Emplea el lenguaje de programación Dart y proporciona instrumentos como Hot Reload, que promueve una iteración veloz durante el desarrollo. Además, Flutter es reconocido por su desempeño similar al de su versión original y su habilidad para desarrollar aplicaciones con una experiencia de usuario suave y adaptable [36].

#### **1.3.8. Herramientas**

##### **Visual Studio Code**

Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Entre sus características se encuentran el soporte para múltiples lenguajes de programación, la disponibilidad de extensiones, herramientas de depuración, integración con sistemas de control de versiones como Git, un terminal incorporado y autocompletado de código [37].

#### **1.4. Antecedentes Contextuales**

Este trabajo consiste en el desarrollar un prototipo de aplicación web y móvil para la gestión de catálogos de menús para los restaurantes, utilizando realidad aumentada y dando una opción segura para el pago en línea.

### 1.4.1. **Ámbito de aplicación**

El prototipo de aplicación web y móvil se enfocará en los restaurantes ubicados en la ciudad de Machala, Ecuador. El objetivo es facilitar la gestión de catálogos de menús mediante el uso de realidad aumentada (AR) y proporcionar una opción segura para el pago en línea. Esta solución está dirigida tanto a pequeños establecimientos como a grandes cadenas de restaurantes que buscan modernizar su interacción con los clientes, mejorar la experiencia del usuario y optimizar sus procesos internos.

### 1.4.2. **Establecimiento de requerimientos**

Para el desarrollo del prototipo de aplicación web y móvil, se establecen los siguientes requerimientos:

*Tabla 4: Requerimientos Funcionales*

Software	ID	Requerimientos
Web	R01	Inicio de sesión.
	R02	Listar, añadir, editar y eliminar usuario.
	R03	Roles de usuario.
	R04	Listar, añadir, editar y eliminar platos y bebidas.
	R05	Visualización de los pedidos.
Móvil	R06	Registro e inicio de sesión de usuarios.
	R07	Actualización de datos personales.
	R08	Pedido de platos en línea.
	R09	Visualización de platos y bebidas.
	R10	Visualización de platos en 3D mediante RA.
	R11	Implementación de sistema de pago en línea.
	R12	Confirmación y notificación de pago exitoso.

*Tabla 5: Requerimientos No Funcionales*

ID	Requerimiento
RNF01	Seguridad
RNF02	Usabilidad
RNF03	Rendimiento
RNF04	Escalabilidad



## 2. CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

### 2.1. Definición del prototipo

En la Figura 5 se define el prototipo, donde la aplicación web se enfoca en la gestión administrativa del menú de los restaurantes, utilizando Laravel, permitiendo la carga, modificación y eliminación de platillos y la visualización de los pedidos. Por otro lado, la aplicación móvil, desarrollada con Flutter, brinda a los clientes la capacidad de visualizar los menús en realidad aumentada a través de sus dispositivos, explorar detalles de los platillos, realizar pedidos y completar pagos en línea.

La base de datos MySQL sincroniza los datos en tiempo real, las interfaces web y móvil se conectan a través de una conexión a la base de datos con PHP.

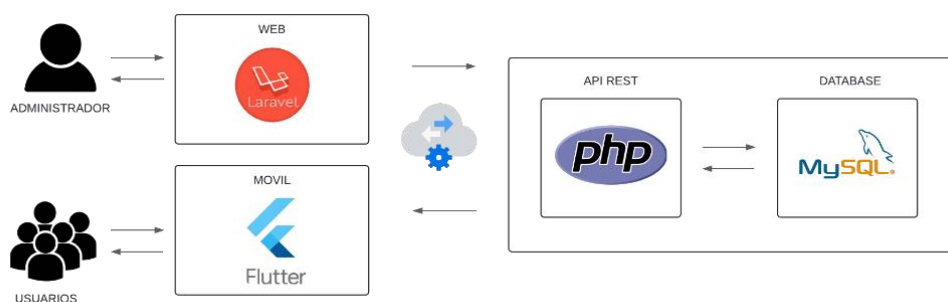


Figura 5 Definición del prototipo

### 2.2. Metodología de desarrollo del prototipo

#### 2.2.1. Enfoque, alcance y diseño de investigación

El enfoque de este trabajo es mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral del desarrollo de la aplicación web y móvil que permita gestionar catálogos de menús en restaurantes utilizando realidad aumentada, además de incorporar una opción de pago en línea. El método cualitativo se utilizará para explorar las necesidades y expectativas de los usuarios y los restaurantes respecto a la funcionalidad y usabilidad de la aplicación, esto incluye entrevistas semiestructuradas con gerentes de restaurantes y grupos focales con clientes potenciales. Por otro lado, el enfoque cuantitativo, se emplearán para evaluar la percepción de los usuarios sobre el diseño propuesto y la funcionalidad teórica de la aplicación mediante encuestas estructuradas y análisis estadísticos de las respuestas obtenidas.

El alcance se puede definir como exploratorio debido a que en un principio se necesita una investigación bibliográfica para obtener más información sobre la realidad aumentada para incorporarla en las aplicaciones web y móviles, y descriptivo porque

una vez desarrollado el prototipo, se describirá su funcionalidad, características y el uso por parte de los usuarios, se analizarán aspectos como la interfaz de usuario, la experiencia de uso y la aceptación de la tecnología de realidad aumentada y pagos en línea.

El diseño de la investigación será cuasi-experimental, dado que resulta difícil controlar todas las variables en un entorno real de restaurante. Se seleccionará un restaurante para comparar el rendimiento de las aplicaciones. Se medirán variables como la satisfacción del cliente, la cantidad de pedidos realizados a través de la aplicación y las ventas generadas por la opción de pago en línea.

### 2.2.2. Unidades de análisis

#### **Población (universo)**

Para el desarrollo del prototipo de realidad aumentada para la gestión de menús, se tomó como población a 164 restaurantes de la ciudad de Machala [38], los cuales podrían beneficiarse de la implementación de una aplicación web y móvil, que tengan una infraestructura tecnológica básica que permita la integración de la aplicación (acceso a internet, dispositivos compatibles, etc.).

#### **Muestra**

El tamaño de la muestra se puede determinar utilizando fórmulas estadísticas que tienen en cuenta el tamaño de la población, el nivel de confianza y el margen de error que desees. Para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, la fórmula para calcular el tamaño de la muestra (n) es:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * (1 - p)}$$

#### **Donde:**

N = tamaño de la población (164)

Z = valor Z (1.96 para un nivel de confianza del 95%)

p = proporción esperada (0.5 es el valor más conservador)

e = margen de error (0.05)

#### **Cálculo:**

$$n = \frac{164 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2 * (164 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{164 * 3.8416 * 0.25}{0.0025 * 163 + 3.8416 * 0.25}$$

$$n = \frac{34.5744}{0.4075 + 0.9604}$$

$$n = \frac{157.5056}{1.3679}$$

$$n \approx 115.0$$

Redondeando al entero más cercano, necesitarías una muestra de aproximadamente 115 restaurantes.

### **2.2.3. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos**

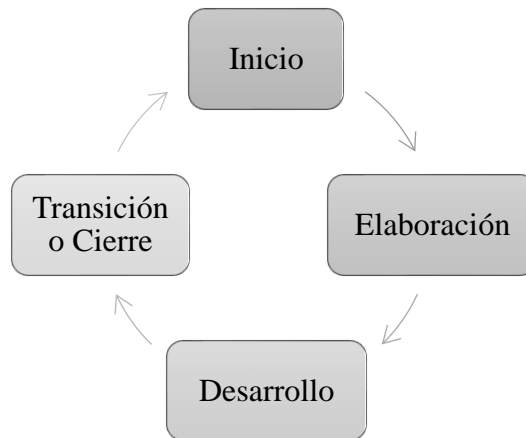
Para el presente trabajo se utilizaron técnicas de observación en restaurantes para identificar la ausencia de aplicaciones web y móvil en los establecimientos. También se identificó que hay clientes que desean pagar con un método de pago en línea, pero los restaurantes no poseen esta herramienta. Además, se realizaron entrevistas con representantes de los restaurantes para conocer sus opiniones sobre la nueva innovación que podría implementarse en sus establecimientos. Por último, se llevó a cabo un análisis documental, revisando fuentes bibliográficas relacionadas con el uso de la realidad aumentada y de los pagos en línea en diferentes restaurantes o en el ámbito gastronómico.

### **2.2.4. Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados**

Para llevar a cabo el proyecto, se desarrollará una aplicación web administrativa utilizando una base de datos donde se almacenarán todo lo del menú y el modelado 3D respectivamente. En la aplicación móvil, los clientes podrán visualizar el menú mediante realidad aumentada, lo que hará la interacción más atractiva e innovadora. Además, se incluirá una opción de pago en línea para agilizar el proceso de pago y mejorar la experiencia del usuario.

### **2.2.5. Metodología o métodos específicos**

En el desarrollo de la aplicación web y móvil para la gestión de menús con realidad aumentada y opción de pago en línea, se empleó la metodología RUP.



*Fuente: Adaptación de [13]*

*Figura 6 Metodología RUP*

El modelo RUP se adapta a las necesidades del cliente para garantizar la producción de un software de alta calidad que cumplan con los requerimientos del usuario. Su proceso estructurado permite gestionar el desarrollo en 4 fases:

- **Fase de Inicio:** Se define el alcance del proyecto y los requisitos principales. En esta etapa, se establece una visión clara del prototipo y se realiza un análisis preliminar de viabilidad y riesgos. Se identifican los usuarios finales y los casos de uso clave, como la visualización de menús en realidad aumentada y la opción de pago en línea, con el fin de recopilar los requisitos iniciales. Además, se elabora un plan preliminar del proyecto, estableciendo hitos y entregables importantes, con un enfoque en la creación del prototipo.
- **Fase de Elaboración:** En esta fase de elaboración, se refinan y detallan los requisitos y se establece la arquitectura fundamental del sistema para asegurar una estructura sólida. Se selecciona la tecnología para la implementación de la realidad aumentada y el sistema de pago en línea, y se diseñan prototipos de interfaces de usuario para aplicaciones web y móviles. Se reducen los riesgos técnicos más significativos y se actualiza el plan de proyecto con estimaciones más precisas y una planificación detallada de iteraciones.
- **Fase de Desarrollo:** El prototipo se desarrolla de manera iterativa e incremental durante la fase de desarrollo. Se programan y prueban los módulos de las aplicaciones web y móvil que incorporan funcionalidades de realidad aumentada y un sistema de pago en línea. Para garantizar que el prototipo cumpla con los requisitos establecidos y represente de manera efectiva la idea, se realizan pruebas funcionales y de

usabilidad. Se prepara también la documentación necesaria para presentar y explicar el prototipo.

- **Fase de Transición o Cierre:** La presentación y evaluación del prototipo son los principales objetivos de la fase de cierre. El prototipo se presenta a los usuarios finales y otros interesados, y se recopila su feedback para futuras mejoras. Se documenta el proceso de desarrollo y se elabora un informe final que resume los resultados, las lecciones aprendidas y las sugerencias para el desarrollo completo del sistema en el futuro.

### 2.2.6. Herramientas y/o Materiales

Tabla 6: Herramientas y Materiales

Clasificación	Herramientas y/o Materiales
<b>Lenguajes de programación</b>	Bootstrap 5 Laravel 11 Php 8 Flutter 3.24 Dart 3.5
<b>Software</b>	Visual Studio Code Onirix Polycam Paypal Ngrok
<b>Hardware</b>	Portatil
<b>Base de Datos</b>	MySql

### 2.3. Desarrollo del prototipo

Para el desarrollo de este proyecto, se optó por la metodología RUP debido a su enfoque estructurado y flexible. Este modelo permite un desarrollo iterativo e incremental, dividiendo el desarrollo en 4 fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición o Cierre. Gracias a esta organización, se garantiza que los objetivos del proyecto se cumplan de manera progresiva y que cada etapa se revise cuidadosamente para ajustar los detalles y resolver posibles inconvenientes. Además, RUP asegura una base sólida al priorizar la arquitectura del sistema, lo que facilita la entrega de un producto final que no solo cumple con las expectativas del cliente, sino que también asegura una implementación eficiente y escalable.

#### 2.3.1. Fase de Inicio:

Se elaboran las bases del proyecto y se aseguran los fundamentos para su viabilidad, incluyendo los siguientes:

- **Definir el alcance del proyecto:** Se identificaron los objetivos principales, se delimitan las funcionalidades esenciales y se redacta las herramientas y/o materiales.
- **Establecimiento de los requerimientos iniciales:** Recopilamos los requerimientos más importantes de los sistemas, describiendo cómo interactuarán los usuarios con la aplicación. Estos requerimientos se detallan en la Tabla 4 y Tabla 5.

- **Crear un cronograma de actividades para la realización del proyecto:** El cronograma de la Figura 7 nos muestra las actividades según la metodología.

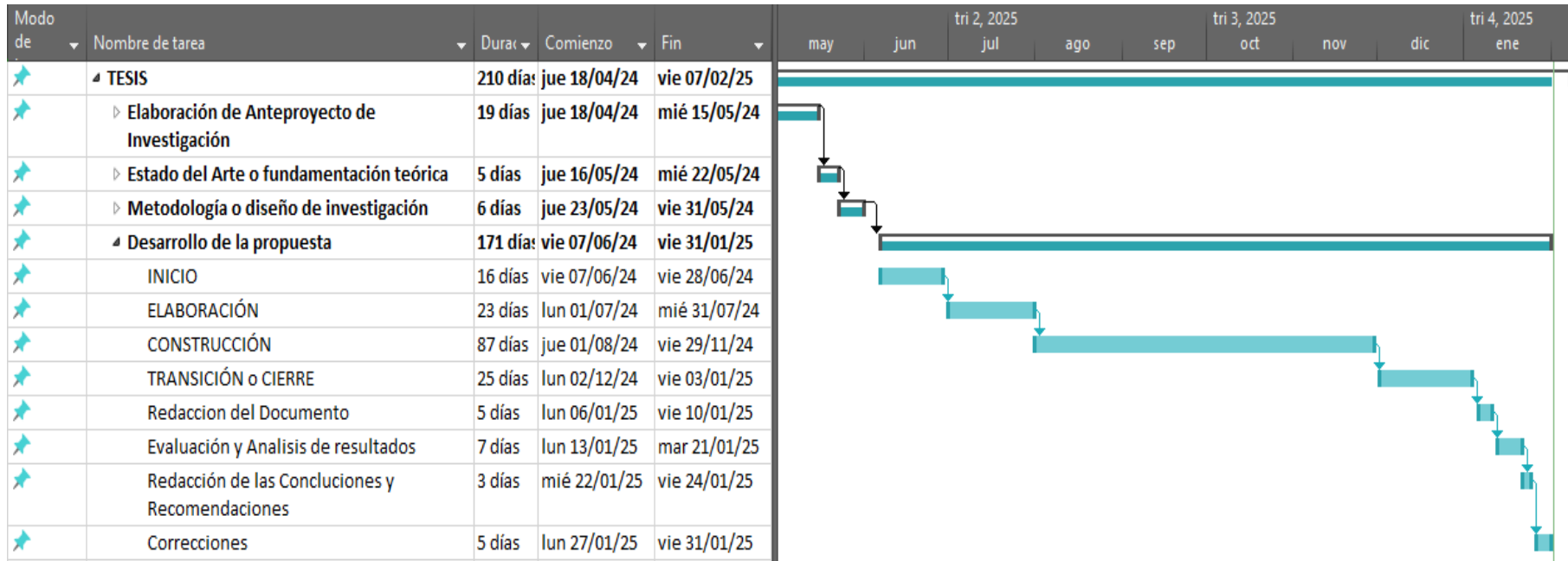


Figura 7 Cronograma de Actividades

### 2.3.2. Fase de Elaboración:

#### Bosquejos de la plataforma web

A continuación, se presentan los prototipos de la aplicación web, los cuales fueron desarrollados utilizando la herramienta de diseño de prototipos Balsamiq Wireframes. Estos prototipos proporcionan una representación visual de la estructura que puede tener nuestra plataforma web, permitiendo una mejor comprensión de su funcionamiento e interacción antes de la implementación.

La Figura 8, presenta los campos que se deben rellenar con las credenciales de usuario, como correo electrónico y contraseña.



Figura 8 Pantalla prototipo de Iniciar Sesión

En la Figura 9, se presenta el diseño de la interfaz enfocada en la gestión general de la plataforma, donde es posible visualizar los productos, trabajadores y pedidos.

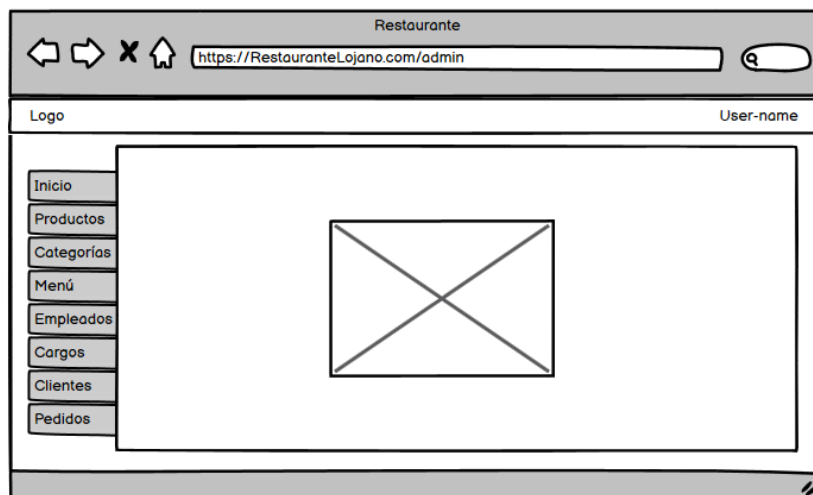


Figura 9 Pantalla prototipo principal administrador



En la Figura 10, se muestra cómo los productos serán detallados en una tabla, formato que se repetirá para todas las secciones en las que se ingresen datos en la aplicación web.

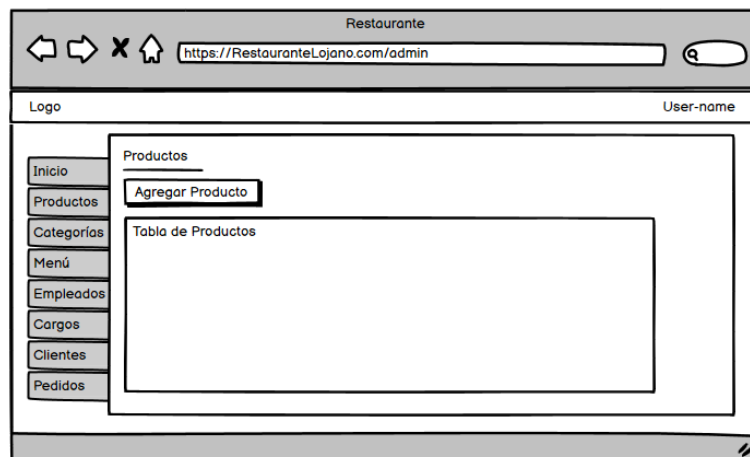


Figura 10 Pantalla prototipo de producto administrador

Finalmente, en la Figura 11, se ilustra el formulario para agregar un nuevo producto, así como la opción para modificarlo dentro del sistema.

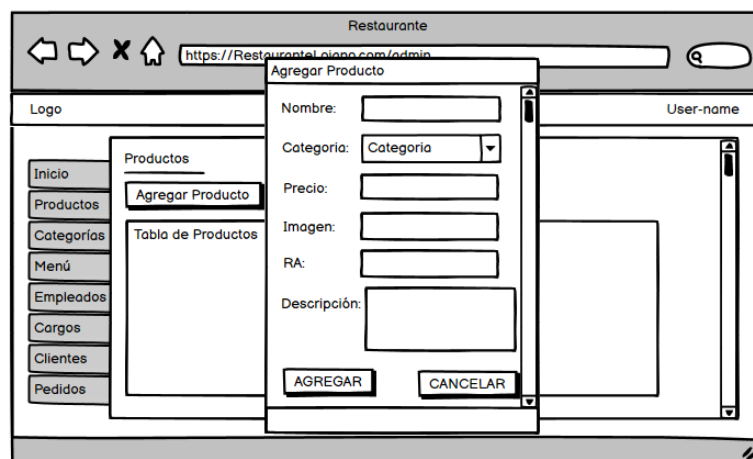
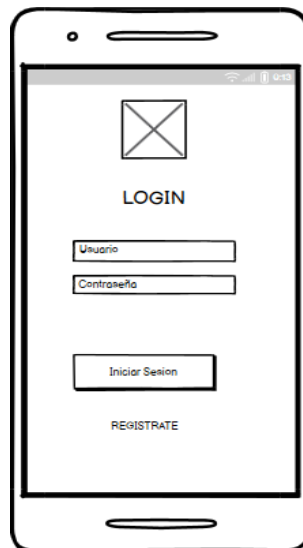


Figura 11 Pantalla prototipo de agregar producto administrador

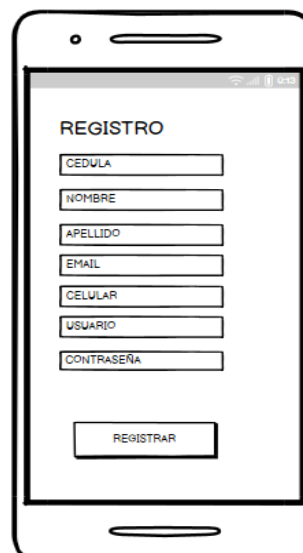
## Bosquejo de la aplicación Móvil

En los siguientes bocetos presentamos algunas de las funciones de la plataforma móvil como en el Figura 12, se muestra la interfaz de acceso para los usuarios.



*Figura 12 Pantalla prototipo de Acceso Móvil*

La Figura 13 presenta la pantalla de registro de un nuevo usuario, necesario para acceder a los menús de la aplicación.



*Figura 13 Pantalla prototipo de Registro*

Al ingresar a la plataforma nos muestra el menú como esta en la Figura 14, donde se pueden ver los platos del restaurante.

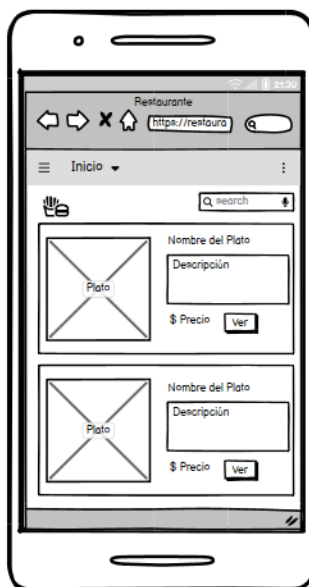


Figura 14 Pantalla prototipo principal móvil

Cada plato tiene su propia especificación, como se muestra en la Figura 15, donde se encuentra la visualización para la realidad aumentada junto a la cantidad y añadir al carrito de compra. En la Figura 16, se encuentra el visualizador 3D dando una previa del plato en el botón de RA podremos ver nuestro plato en realidad aumentada, como se ejemplifica en la Figura 17.

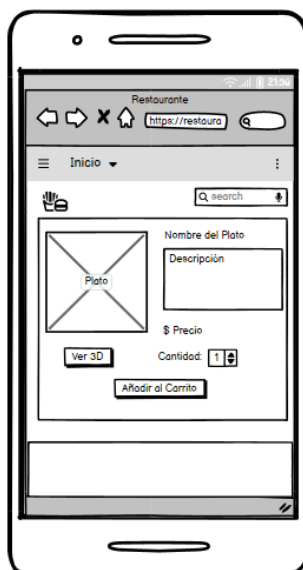


Figura 15 Pantalla prototipo de visualización del producto móvil

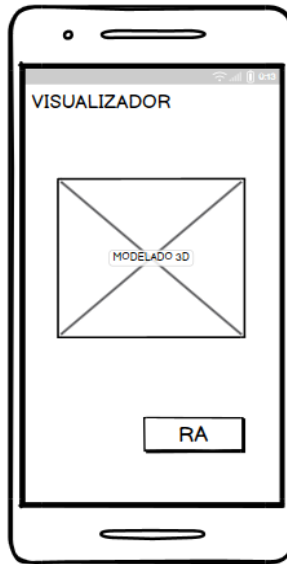


Figura 16 Pantalla prototipo del Visualizador 3D

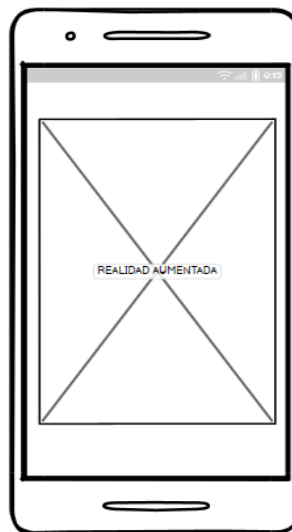


Figura 17 Pantalla prototipo de la RA

En la Figura 18, podemos ver como estará estructurado el carrito de compras.



Figura 18 Pantalla prototipo de compra móvil

También tenemos el perfil de usuario para poder modificar, eliminar o cerrar la cuenta, como muestra en la Figura 19.

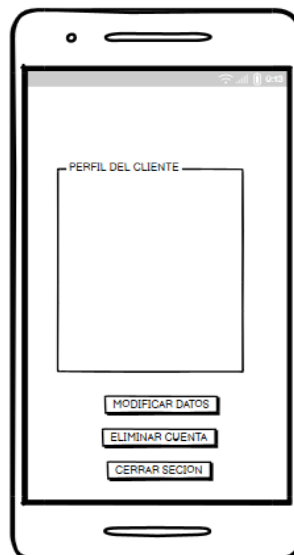


Figura 19 Pantalla prototipo del perfil de usuario

### 2.3.3. Fase de Construcción:

Durante la fase de construcción, se trabajó en el diseño y modelado de la base de datos utilizando MySQL como se muestra en la Figura 20, asegurando que su estructura respondiera a las necesidades del proyecto. Para el desarrollo de la aplicación web, se utilizó Visual Studio Code como entorno de trabajo, junto con el framework Laravel, mientras que la aplicación móvil fue desarrollada con Flutter. Además, se utilizó PHP para establecer la conexión con la base de datos

y garantizar que todos los componentes del sistema pudieran comunicarse de manera eficiente y segura.

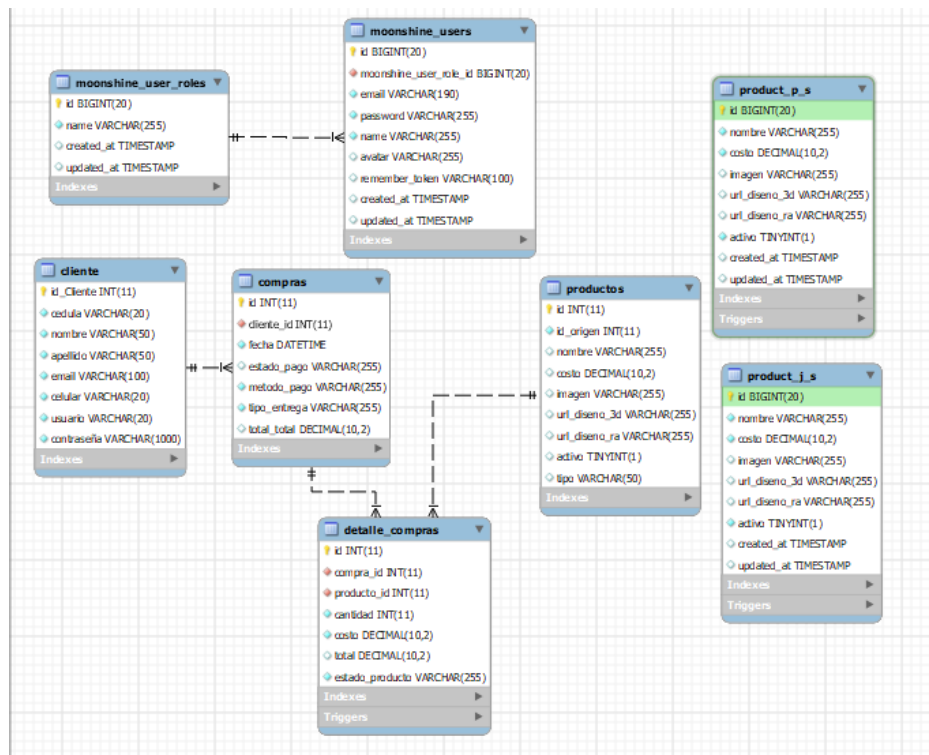


Figura 20 Modelado de la Base de Datos

Este trabajo permitió construir las partes clave del prototipo, que será presentado en el apartado 2.4 Ejecución del prototipo para demostrar su funcionamiento y validar que se cumplen los objetivos establecidos.

#### 2.3.4. Fase de Transición o cierre:

Durante la fase de transición o cierre, se realizaron las últimas pruebas y ajustes al prototipo para asegurar que cumpliera con los requisitos establecidos y estuviera listo para su evaluación final. Se llevaron a cabo pruebas funcionales y de rendimiento en ambos sistemas, la aplicación web y la móvil, verificando su correcto funcionamiento y optimización.

En esta etapa, el prototipo quedó preparado para ser evaluado en el Capítulo III. Evaluación del Prototipo, donde se analizarán algunos aspectos siguiendo los criterios previamente establecidos. Este proceso permitirá validar que el producto cumple con los objetivos del proyecto, las expectativas planteadas y la validación de la hipótesis.

## 2.4. Ejecución del prototipo

En la ejecución del prototipo, se ha trabajado para proporcionar una representación visual que ilustre la implementación práctica de las funciones del sistema. Se presentan las herramientas utilizadas y la integración de las tecnologías seleccionadas.

### 2.4.1. Prototipo Web

En la Figura 21, se puede visualizar como empezará la aplicación web del restaurante "Picantería Mar Azul 'La Hueca'" donde el usuario deberá tener dos campos esenciales: el correo electrónico y la contraseña. Estos campos serán validados y verificados si están dentro de la base de datos para permitir el ingreso al sistema y si el usuario es repetitivo tiene una opción de recordar las credenciales.

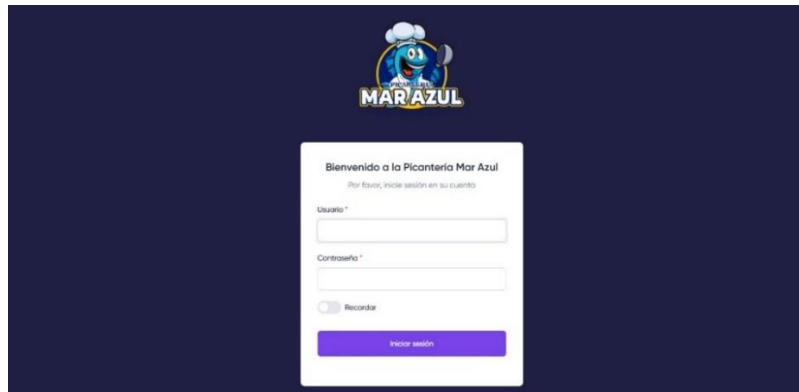


Figura 21 Login de la aplicación web

En la Figura 22, se puede ver la pantalla de inicio de la aplicación web. Aquí, los administradores pueden obtener un resumen rápido de los platillos y jugos registrados en el sistema. La interfaz es sencilla y fácil de usar, con un menú lateral que permite navegar entre las diferentes secciones, como administración, reportes y productos.

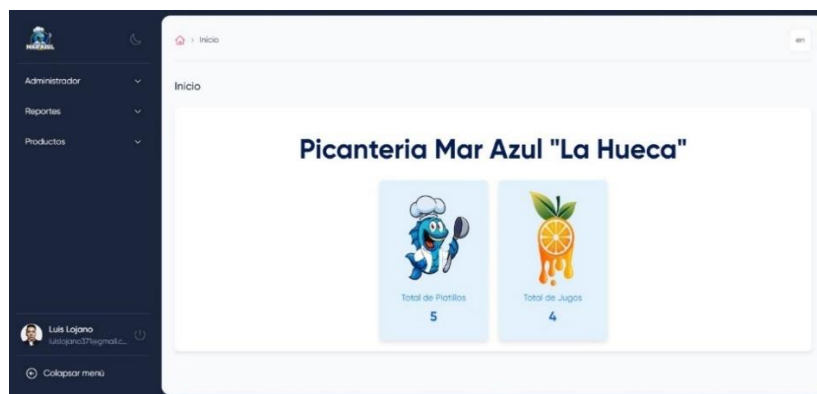


Figura 22 Pantalla de Bienvenida

En la Figura 23, se puede ver la pantalla de gestión de administradores dentro de la aplicación. Aquí, los usuarios con permisos pueden visualizar, crear, editar o eliminar cuentas de administradores. La interfaz muestra una tabla con información detallada como el ID, rol, nombre, avatar, fecha de creación y correo electrónico de cada administrador registrado. Además, cuenta con botones de acción para modificar o eliminar registros.

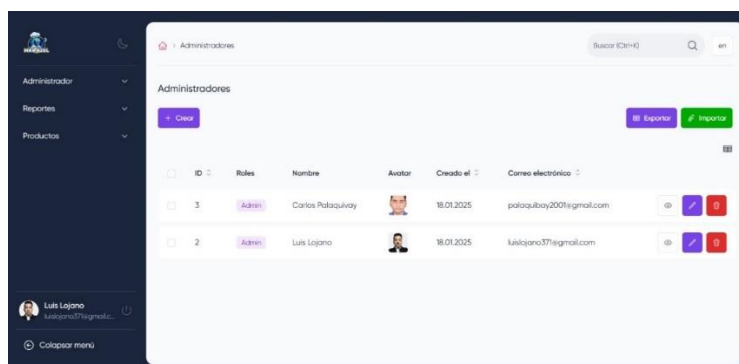


Figura 23 Pantalla de Usuarios

En la Figura 24, se puede ver la pantalla de "Datos Generales" dentro de la aplicación. Aquí, los administradores pueden gestionar la información principal del negocio, como el nombre de la empresa, su logo, RUC, correo electrónico, teléfono y dirección. La interfaz presenta una tabla con estos datos y ofrece opciones para editar o eliminar la información registrada.

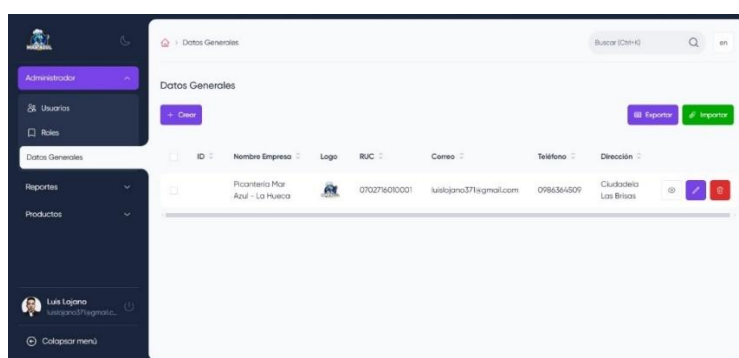


Figura 24 Pantalla de Datos Generales

En la Figura 25, se puede ver la pantalla de "Reporte de Clientes" dentro de la aplicación web. En esta sección, los administradores pueden visualizar y gestionar la información de los clientes registrados en el sistema. La tabla muestra detalles



como cédula, nombre, apellido, correo electrónico, número de celular, usuario y contraseña. Además, la interfaz incluye opciones para crear nuevos registros.

ID	Cédula	Nombre	Apellido	Email	Celular	Usuario	Contraseña
070687623	0943732723	joshua	lojano	joshualojano4@gmail.com	099755080	joshua	\$2y\$10\$D0G6Rc57kx1qPqG...
0702716010	Luis	Lojano	lojanoluis23@gmail.com		098636609	luislojano	Lojano107
070687624	luis	Diaz	lucydiaz@gmail.com		087965423	lucy	\$2y\$10\$SR7hgCjH0AWFS/r/...
070687632	Lucas	Jimenez	lucasjimenez@gmail.com		0987654321	lucas	\$2y\$10\$7hPjG5E5VJAVNCC...
070687640	Carlos	Lopez	carloslopez@gmail.com		0987654321	carlos	\$2y\$10\$ecAMP4JuoGB/vq5K...
070687624	Luis	Jaramilla	luisjaramilla@gmail.com		0987654321	luis	\$2y\$10\$MFY8lfp4Dk4a9zJf...

Figura 25 Pantalla de Reporte de Clientes

En la Figura 26, se puede observar la compra que realizan los clientes detallando el cliente, el producto y el total de todo, y en la Figura 27 se ve la plantilla donde se puede modificar la entrega del producto.

Cédula	Cliente	Estado de Pago	Fecha	Método de Pago	Producto	Costo	Cantidad	Total	Total General	Tipo de Entrega	Estado del Producto
070687624	luis Diaz	Pagado	2025-02-04 00:10:00	Pay/ty	Enchovado	\$150	5	\$750	\$750	Retiro	Listo
070687624	luis Diaz	Pagado	2025-02-04 00:10:00	Pay/ty	Agua de Naranja de Lina	\$250	1	\$250	\$500	Retiro	Entregado
070687624	luis Diaz	Pagado	2025-02-04 00:10:00	Pay/ty	Enchovado	\$150	1	\$150	\$150	Retiro	Listo
070687624	luis Diaz	Pagado	2025-02-04 00:10:00	Pay/ty	Agua de Naranja de Lina	\$250	1	\$250	\$500	Retiro	
070687624	luis Diaz	Pagado	2025-02-04 00:10:00	Pay/ty	Enchovado	\$150	1	\$150	\$150	Retiro	
070687624	luis Diaz	Pagado	2025-02-04 00:10:00	Pay/ty	Agua de Naranja de Lina	\$250	1	\$250	\$500	Retiro	Listo

Figura 26 Pantalla de Reporte de Ventas

Fecha: 2025-02-04 00:10:00

Método de Pago: Pay/ty

Producto: Agua de Naranja de Lina

Costo: 250

Cantidad: 1

Total: 250

Tipo de Entrega: Retiro

Estado del Producto: Entregado

Figura 27 Pantalla de Modificar la venta

En la Figura 28 y la Figura 29, se puede ver la pantalla de gestión de platillos y jugos dentro de la aplicación web. Ambas secciones permiten a los administradores visualizar y administrar los productos del menú, diferenciando entre comidas y bebidas. Las tablas presentan información relevante como el nombre del producto, su costo, una imagen representativa y enlaces a diseños en

3D y realidad aumentada. Además, la interfaz ofrece opciones para agregar nuevos registros.

ID	Nombre	Costo	Imagen	URL Diseño 3D	URL Diseño RA
5	Guatita	3.00		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page
4	Ceviche Blanco	4.00		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page
3	Encebollado con Camaron	4.50		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page
2	Ceviche de Camaron	5.00		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page
1	Encebollado	2.50		http://studiosorik.com/exp/3d/2D	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page

Figura 28 Pantalla de visualizar los Platos

ID	Nombre	Costo	Imagen	URL Diseño 3D	URL Diseño RA
4	Jugo de Naranja de Litro	2.50		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page
3	Jugo de Naranja Personal	1.25		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page
2	Coca Cola 1.35 L	1.50		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page
1	Coca Cola 300ml	0.50		http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page	http://1270.0.18000/admin/resource/product-p-resource/form-page

Figura 29 Pantalla de visualizar las Bebidas

En la Figura 30 y la Figura 31, se muestran las pantallas de creación y edición de productos dentro de la aplicación web. La pantalla de la Figura 28 permite añadir nuevos platillos o bebidas ingresando datos como el nombre, costo, imagen y enlaces a diseños en 3D y realidad aumentada. Por otro lado, la Figura 29 muestra la interfaz para editar un producto existente, permitiendo modificar su información o actualizar su estado de disponibilidad.

Añadir

Nombre

Costo

Imagen

Seleccionar archivo Sin archivos seleccionados

URL Diseño 3D

URL Diseño RA

Activo

Guardar

Figura 30 Pantalla para Ingresar un nuevo Plato o Bebida

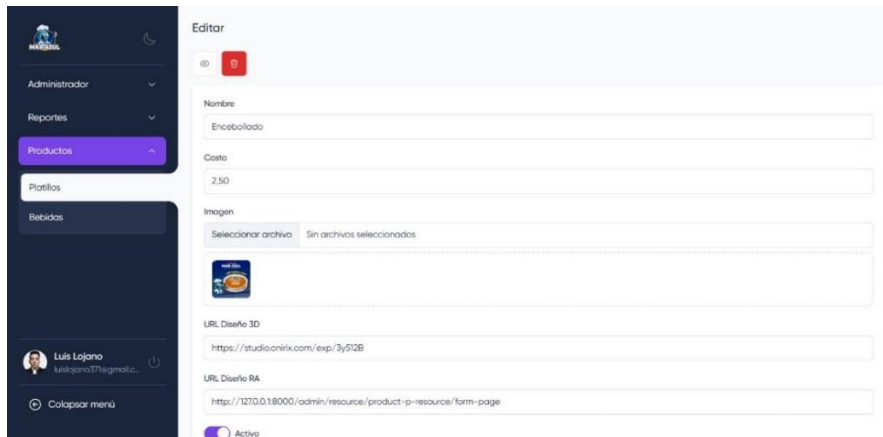


Figura 31 Pantalla para Editar los Platos o Bebidas

## 2.4.2. Prototipo Móvil

Para ejecutar la aplicación móvil, se utilizó la herramienta ngrok, la cual permitió exponer la interfaz de programación de aplicaciones (API) a internet mediante un túnel seguro.

La Figura 32 muestra la interfaz de inicio de sesión del usuario, junto con el formulario de registro, donde los usuarios nuevos pueden ingresar sus datos para luego acceder a la aplicación móvil utilizando su usuario y contraseña.

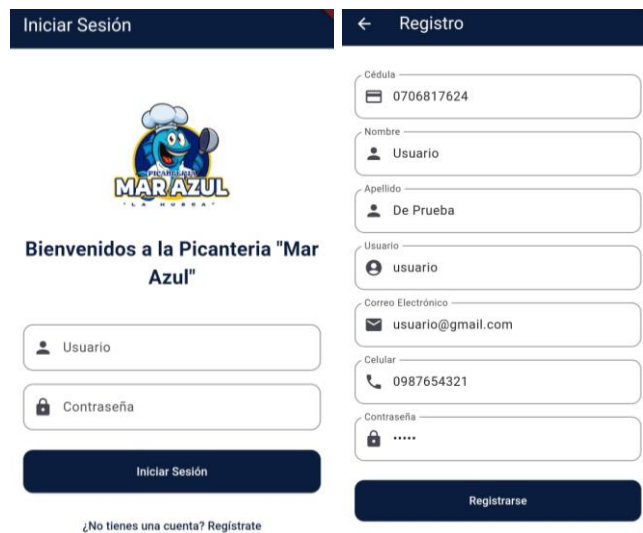


Figura 32 Pantalla móvil Inicio de Sesión y de Registro

La Figura 33 presenta la pantalla principal de la aplicación móvil, donde se visualiza el menú completo junto a una barra de opciones que incluye los diferentes tipos de platos y bebidas ofrecidos por el restaurante.



Figura 33 Pantalla móvil visualización de los menús

Cada plato del restaurante cuenta con una página detallada que incluye un botón para añadir la cantidad deseada al carrito, así como un botón para visualizar el plato mediante realidad aumentada, tal como se observa en la Figura 34.

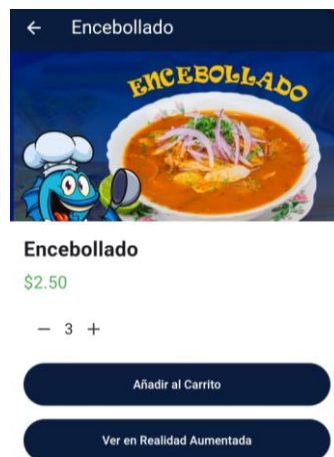


Figura 34 Pantalla móvil de visualización detallada de los platos

La pantalla del visualizador 3D ofrece una vista previa de la experiencia de realidad aumentada, como se muestra en la Figura 35. Además, permite utilizar la cámara del dispositivo móvil para visualizar el plato en un entorno más realista.

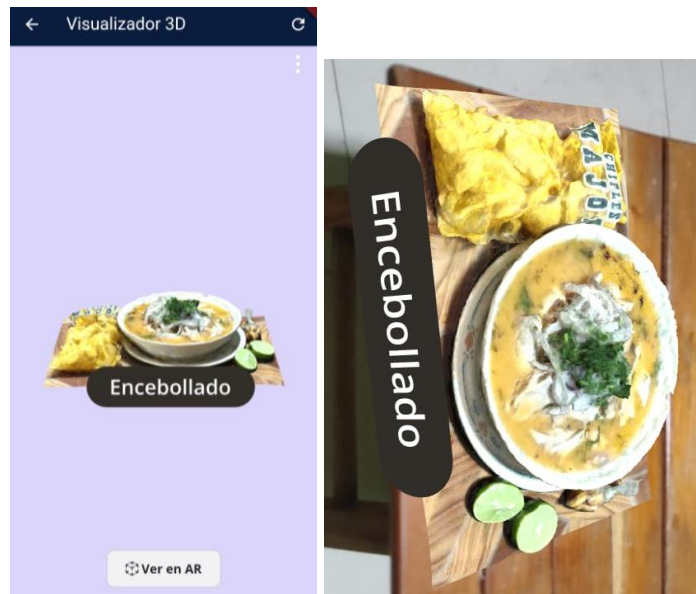


Figura 35 Pantalla móvil Visualizador 3D y RA

En la Figura 36 se muestra el carrito de compras completo, donde se visualiza el plato junto a su cantidad. También se incluye el total y opciones para indicar si el plato será retirado o consumido en el local. Además, se presenta una opción de pagar por PayPal y después nos da un cuadro de confirmación.

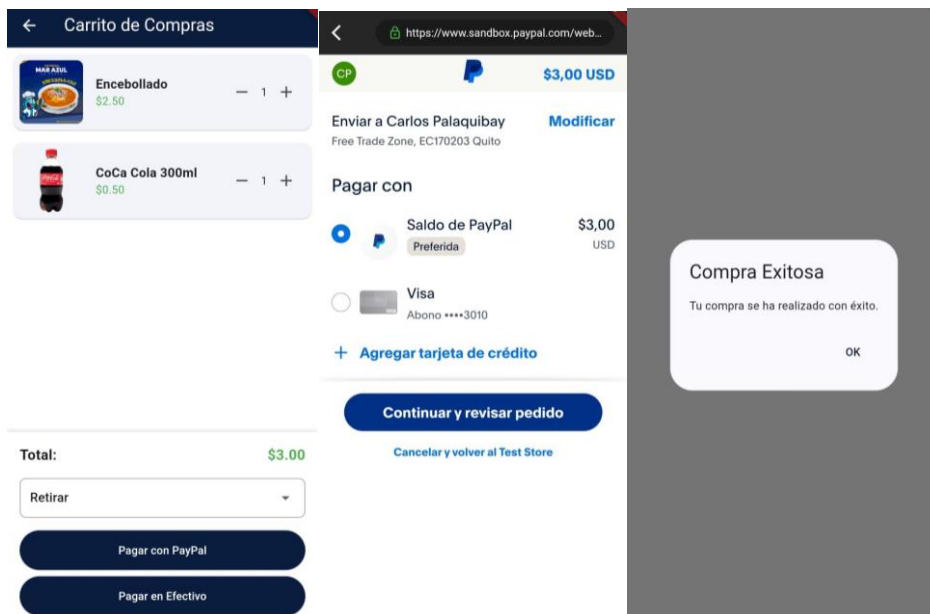


Figura 36 Pantalla móvil Carrito de Compras y confirmación de Paypal

En la Figura 37 se muestra la página de datos del usuario, donde es posible modificar la información personal y consultar el historial de compras realizadas.

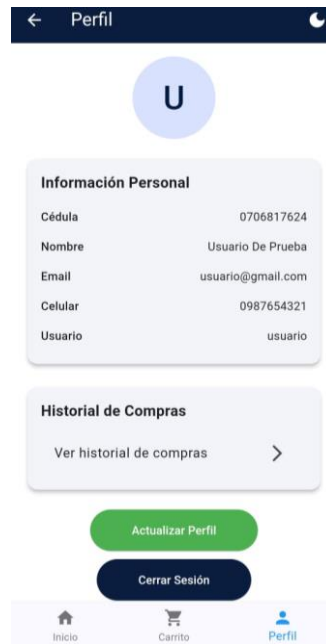


Figura 37 Pantalla móvil de Perfil de Usuario

En la Figura 38 se presenta el historial y los detalles de la compra, donde se especifica la fecha, el estado de pago y el método de pago, indicando si fue en efectivo o a través de PayPal. Además, incluye un estado del producto que permite al cliente seguir el progreso de su pedido y estar al tanto de si el producto ya ha sido preparado.



Figura 38 Pantalla móvil del Historial y Detalles de Compras

### 3. CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

En este capítulo, se creará un plan de evaluación de la aplicación web y móvil para gestionar catálogos de menús en restaurantes mediante realidad aumentada con opción de pago en línea. Se llevará a cabo para demostrar si el prototipo cumple con los estándares establecidos. A continuación, se detallan el plan de evaluación y los resultados obtenidos mediante la evaluación:

#### 3.1. Plan de evaluación

##### 3.1.1. Objetivo

Evaluar la calidad del software desarrollado y la satisfacción del usuario mediante la norma ISO 25010 con cuestionarios sobre el funcionamiento de ambas aplicaciones, asegurando que cumpla con los requerimientos establecidos.

##### 3.1.2. Criterios

La evaluación de la calidad y la satisfacción del usuario permite determinar si el software cumple con los estándares requeridos y satisface las expectativas de los usuarios. Según la norma ISO/IEC 25010, los parámetros que marcan son clave para detectar y solucionar problemas de forma anticipada, garantizando así un producto final de alta calidad. A continuación, se presentan algunos de los criterios de evaluación empleados [39]:

- **Satisfacción de usuario:** Evaluaremos hasta qué punto el software satisface las expectativas y requerimientos de los usuarios finales.
- **Funcionalidad:** Evaluaremos la habilidad del software para satisfacer los requisitos especificados y satisfacer las demandas de los usuarios.
- **Rendimiento:** Evaluaremos la habilidad del software para generar resultados con un rendimiento apropiado, empleando eficazmente los recursos del sistema.

##### 3.1.3. Cronograma

En la siguiente Tabla 7 se demuestra el cronograma correspondiente al plan de evaluación en el cual se describen tareas y resultados esperados.

Tabla 7 Plan de evaluación: Cronograma.

Actividades	Tareas	Semana
Desarrollo del plan de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer objetivos</li> <li>• Elaborar el cronograma</li> </ul>	11
Evaluación de la calidad del software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar cuestionario de preguntas</li> <li>• Ejecutar la encuesta</li> </ul>	12
Evaluación de la satisfacción del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar cuestionario de preguntas</li> <li>• Ejecutar la encuesta</li> </ul>	13
Documentación y análisis de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y documentar los resultados obtenidos.</li> </ul>	14

### 3.1.4. Evaluación de Calidad de Software y Satisfacción de Usuario

Se realizará las evaluaciones, con la norma ISO/IEC 25010, la cual permite validar el software en métricas como funcionalidad, rendimiento y satisfacción de usuario. Llevándolo a cabo mediante unos cuestionarios que incluye preguntas sobre las métricas, aplicadas tanto para la aplicación web como para la móvil. Las preguntas se responden en la escala de Likert [40], que califica del 1 al 5, donde 1 representa “Muy insatisfecho” y 5 es “Muy satisfecho” como se evidencia en la Tabla 8.

Tabla 8 Escala de Likert.

Valoración	Representación
1	Muy insatisfecho
2	Insatisfecho
3	Neutral
4	Satisfecho
5	Muy satisfecho

Fuente: Adaptación de [40]

Para las evaluaciones, se implementarán cuestionarios que consisten en una serie de preguntas diseñadas para medir la satisfacción de los usuarios. Se entrevistará a 5 trabajadores del restaurante para la aplicación web y a 6 clientes para la aplicación móvil. Las respuestas se medirán utilizando una escala de Likert.



## 3.2. Resultados de la evaluación

### 3.2.1. Evaluación de calidad del software y satisfacción de usuario

#### Plataforma Web

Se aplicó una encuesta en línea para evaluar la aplicación web, dirigida al personal de la picantería mar azul "la hueca".

La encuesta se realizó mediante la herramienta de Microsoft Form se hizo la distribuyó de manera online a través del correo electrónico. Con los resultados obtenidos, se podrá conocer el nivel de satisfacción del personal con las funciones de la plataforma y también identificar partes en las que se puede mejorar cómo se detalla en la siguiente Tabla 9. (ver apéndice 1)

Tabla 9 Evaluación de la Aplicación Web

Evaluación de la Aplicación Web		
#	Criterio	Valoración
1	¿La aplicación web ofrece todas las herramientas necesarias para gestionar platos, trabajadores y reportes de ventas?	4,00
2	¿Considera eficiente el proceso de inserción, modificación y eliminación de información en el sistema?	4,33
3	¿Los reportes de ventas generados son claros y cumplen con sus expectativas?	4,33
4	¿La aplicación permite realizar todas las tareas necesarias sin errores técnicos?	4,00
5	¿La aplicación responde rápidamente al gestionar grandes volúmenes de información, como listados extensos de platos o ventas?	4,33
6	¿Ha experimentado errores o bloqueos al interactuar con las herramientas de gestión de platos, trabajadores o ventas?	4,00
7	¿Cómo calificaría el tiempo de respuesta al realizar actualizaciones en los datos del sistema?	4,33
8	¿La aplicación mantiene un rendimiento estable durante el uso continuo a lo largo del día?	4,00
9	¿Le parece sencilla la interfaz para insertar, modificar o eliminar platos del sistema?	4,00
10	¿El diseño facilita la gestión y actualización de información sobre los trabajadores del restaurante?	4,17
11	¿Cómo calificaría la facilidad para acceder a las ventas realizadas desde la aplicación?	4,00
12	¿Cree que la aplicación cumple con sus expectativas en cuanto a usabilidad general?	4,50
Porcentaje de cumplimiento		83,32

Los resultados de la evaluación de nuestra aplicación web han sido muy positivos. Los usuarios la han valorado entre 4.00 y 4.33 sobre 5. Destacan especialmente la eficiencia en la gestión de información, la rapidez en la respuesta ante grandes volúmenes de datos y la claridad de los reportes generados, todos con una puntuación de 4.33. Esto indica un alto nivel de aceptación en términos de funcionalidad y desempeño técnico.

Para medir la satisfacción del usuario, nos centramos en las preguntas 9, 10, 11 y 12, que evalúan la facilidad de uso, la gestión de información, el acceso a las ventas y la satisfacción general con la usabilidad de la aplicación. Aquí están los detalles:

- **Facilidad para insertar, modificar o eliminar platos en el sistema:** Obtuvo una puntuación de 4.00. Esto sugiere que la interfaz es comprensible, aunque podría optimizarse para mejorar aún más la experiencia del usuario.
- **Gestión y actualización de la información sobre los trabajadores del restaurante:** Recibió un 4.17, mostrando que la aplicación cumple su función, pero aún podría mejorar en términos de accesibilidad y eficiencia.
- **Facilidad para acceder a las ventas realizadas desde la aplicación:** Obtuvo un 4.00, lo que sugiere que los usuarios encuentran el sistema útil, pero con margen para optimizaciones en la navegación o presentación de datos.
- **Satisfacción general con la usabilidad de la aplicación:** Alcanzó un 4.00, indicando que la mayoría de los usuarios consideran que la plataforma cumple con sus expectativas, aunque existen áreas donde podrían implementarse mejoras para ofrecer una experiencia aún más intuitiva y eficiente.

En general, el porcentaje de cumplimiento del 83.32% confirma que la aplicación satisface en gran medida las necesidades de los usuarios en la aplicación web como se puede visualizar en la Figura 39.

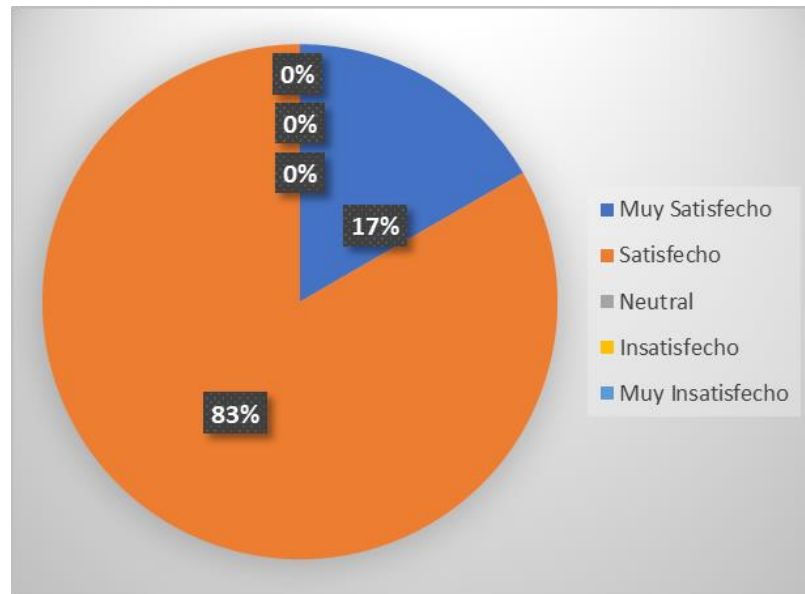


Figura 39 Gráfico de análisis de la evaluación de la aplicación web.

No obstante, los resultados también sugieren oportunidades de mejora en términos de usabilidad y accesibilidad, lo que podría traducirse en futuras optimizaciones para alcanzar una satisfacción aún mayor.

### Plataforma Móvil

Se aplicó una encuesta utilizando la herramienta de Microsoft Form para evaluar la aplicación móvil destinada a los clientes de la picantería mar azul La hueca. Para la distribución de la encuesta, se optó por utilizar la plataforma de mensajería instantánea WhatsApp. Esta encuesta nos permitió conocer el nivel de satisfacción de los usuarios con las funciones de la aplicación, así como identifica las áreas en las que se puede mejorar en el futuro como lo indica la Tabla 10. (ver apéndice 2)

Tabla 10 Evaluación de la Aplicación Móvil

Evaluación de la Aplicación Móvil		
#	Criterio	Valoración
1	¿La aplicación le proporciona información suficiente y clara sobre los platos disponibles?	3,60
2	¿Las funciones de realidad aumentada operan correctamente en todo momento?	4,00
3	¿El sistema de pago en línea funciona correctamente y le genera confianza?	3,80
4	¿Toda la funcionalidad mejoro su experiencia?	4,60
5	¿La funcionalidad de realidad aumentada opera de manera fluida en su dispositivo?	4,00
6	¿Experimentó retrasos al navegar entre menús o al realizar pedidos?	3,80

7	¿Cómo calificaría el tiempo de respuesta general de la aplicación?	4,20
8	¿Considera que el diseño de la aplicación es visualmente atractivo y fácil de usar?	5,00
9	¿Qué tan intuitivo le resulta navegar entre las funciones principales de la aplicación?	4,00
10	¿Qué tan fácil le resulta encontrar y visualizar los menús en la aplicación?	4,80
11	¿La experiencia de realidad aumentada mejora su comprensión de los platos disponibles?	5,00
12	¿Qué tan cómodo le resulta realizar pedidos y pagos desde la aplicación?	4,67
Porcentaje de cumplimiento		85,78

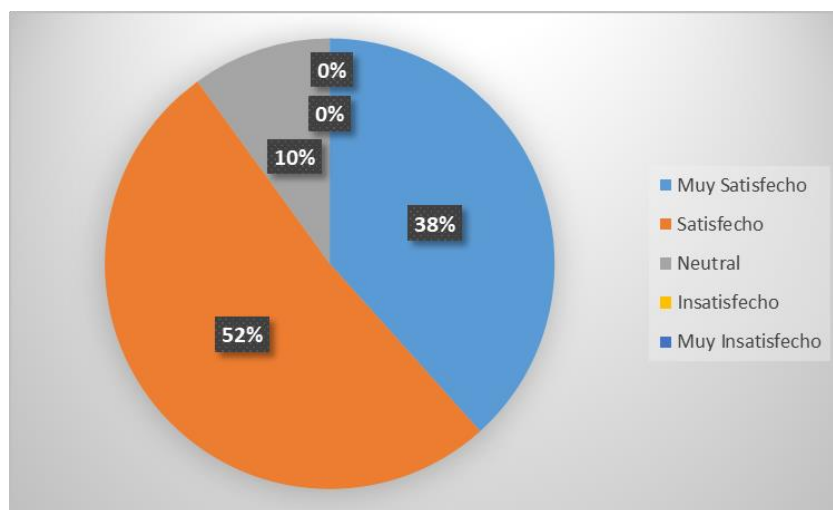


Figura 40 Gráfico de análisis de la evaluación de la aplicación móvil.

La evaluación de la aplicación móvil muestra que, en general, las personas están satisfechas con la aplicación, alcanzando un alto 85.78% de cumplimiento. Lo que más apreciaron fue el diseño visual atractivo y fácil de usar (5.00), la realidad aumentada para entender mejor los platos disponibles (5.00) y la comodidad para hacer pedidos y pagos desde la aplicación (4.67).

La mayoría de las respuestas muestran una buena satisfacción con calificaciones por encima de 3.6. Sin embargo, hay algunos puntos que podrían mejorar, como la claridad de la información sobre los platos (3.60), el funcionamiento general de la aplicación (3.80) y la fluidez de la realidad aumentada en los dispositivos (4.00). Esto sugiere que, aunque la experiencia es positiva, hacer algunos ajustes en estos aspectos podría mejorar aún más la satisfacción y la utilidad de la aplicación.

Gracias a esta evaluación, pudimos confirmar que la plataforma cumple bien con sus funciones y supera el promedio de satisfacción de 4. Siguiendo la norma ISO 25010,

establecimos criterios sólidos para medir la calidad del sistema. La realidad aumentada ayudó a los usuarios a identificar mejor los platos, mientras que el diseño atractivo y la navegación intuitiva hicieron que la experiencia fuera más placentera. En definitiva, esta evaluación nos permitió ver que los usuarios pueden explorar los menús y hacer pedidos de forma sencilla y eficiente. En conclusión, la plataforma no solo cumplió con su objetivo, sino que también logró un alto nivel de satisfacción entre quienes la usan como lo muestra en la Figura 40.

Los resultados muestran que tanto la aplicación web como la móvil han tenido un impacto positivo en la experiencia del usuario, validando de manera efectiva la hipótesis planteada.

#### **4. CONCLUSIONES**

- Se desarrolló una aplicación web administrativa y una aplicación móvil para la gestión de menús utilizando realidad aumentada y proporcionando una opción de pago en línea.
- Se realizó una investigación bibliográfica sobre la tecnología de realidad aumentada, el sistema de pago en línea y sus aplicaciones en el sector comercial, enfocados en la gestión de catálogos de menús.
- Se diseñó una interfaz de usuario intuitiva y atractiva para que los usuarios puedan navegar y resulte más fácil la visualización del menú.
- Se integró la tecnología de realidad aumentada que permite a los clientes visualizar los platos del menú a través de la cámara de su dispositivo móvil, lo que enriquece la experiencia gastronómica y ayuda a tomar decisiones informadas sobre sus pedidos.
- Se implementó el sistema de pago en línea que facilitó al usuario realizar pagos de sus pedidos dentro de la aplicación móvil.
- La evaluación de rendimiento, funcionalidad y satisfacción de usuario de la aplicación web y móvil mostró un alto nivel de satisfacción entre los usuarios. Sin embargo, se identificaron áreas de mejora que, al ser optimizadas, pueden mejorar aún más la experiencia del usuario y la efectividad del sistema.

## 5. RECOMENDACIONES

- Continuar explorando y adoptando nuevas tecnologías de realidad aumentada para mantener la competitividad en el mercado. Además, hay que asegurar que los sistemas de pago en línea estén actualizados con las últimas medidas de seguridad para proteger los datos de los clientes.
- Realizar pruebas de usabilidad periódicas y recopilar feedback de los usuarios para identificar áreas de mejora en la interfaz. Invertir en diseño de experiencia de usuario para asegurar que la aplicación siga siendo intuitiva y atractiva.
- Ampliar las funcionalidades de realidad aumentada para incluir características adicionales, como la visualización de información nutricional y recomendaciones de maridaje. Además, capacitar al personal del restaurante para que puedan asistir a los clientes en el uso de estas tecnologías.
- Para garantizar el éxito del sistema de pago en línea, se recomienda integrar múltiples opciones de pago seguro y proporcionar soporte técnico continuo.
- Se recomienda realizar pruebas de usabilidad continuas y ajustar las funcionalidades clave según el feedback de los usuarios, priorizando la claridad de la información, la fluidez de la interacción y la optimización de las herramientas como la realidad aumentada.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. S. Rodríguez, S. E. C. Ariza, y A. H. H. Hernández, «Aplicación de tecnologías de realidad aumentada en procesos logísticos militares: Una revisión de literatura», *Brújula Semilleros Investig.*, vol. 9, n.º 18, Art. n.º 18, dic. 2021, doi: 10.21830/23460628.95.
- [2] J. A. Caballero Garriazo, A. F. Lázaro Aguirre, y J. R. Rojas Huacanca, «Aplicación del modelo didáctico 3D realidad aumentada en el aprendizaje colaborativo. Revisión sistemática», *Horiz. Rev. Investig. En Cienc. Educ.*, vol. 6, n.º 22, pp. 276-290, mar. 2022, doi: 10.33996/revistahorizontes.v6i22.335.
- [3] J. Cabero-Almenara, R. Valencia-Ortiz, y C. Llorente-Cejudo, «Ecosistema de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta», *Rev. Tecnol. Cienc. Educ.*, pp. 7-22, sep. 2022, doi: 10.51302/tce.2022.1148.
- [4] E. S. Corral, I. I. M. Gurrola, y G. O. R. Garay, «APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA LA FUNCIONALIDAD COMUNICATIVA CON CLIENTES DE CASA CAFETZIN», vol. 43, n.º 139, 2021.
- [5] R. W. Attar, A. Almusharraf, A. Alfawaz, y N. Hajli, «New Trends in E-Commerce Research: Linking Social Commerce and Sharing Commerce: A Systematic Literature Review», *Sustainability*, vol. 14, n.º 23, Art. n.º 23, ene. 2022, doi: 10.3390/su142316024.
- [6] V. Calderón-Fajardo, *Análisis de la realidad aumentada y el Big Data como herramientas tecnológicas aplicadas a la hostelería en un contexto Covid-19*, 1.ª ed. UMA Editorial, 2022. doi: 10.24310/mumaedmumaed.92.
- [7] J. M. Cerna Farroñan y J. P. Roque Serquen, «Uso de la Realidad Aumentada en la presentación de productos en Restaurantes», 2023.
- [8] A. Agudelo Trejos y H. A. Calderón Polanía, «Aplicativo web para la gestión de pedidos y las entregas en restaurantes», 2023, Accedido: 26 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11059/14791>
- [9] I. D. T. Alvarado, «El Sistema de Gestión y sus componentes: estratégico, táctico y operacional», vol. 22, 2020.
- [10] A. Čaušević y F. Fusté-Forné, «Local Cuisine in a Tourist City: Food Identity in Sarajevo Restaurant Menus as a Source of Destination Marketing», *Eur. J. Tour. Hosp. Recreat.*, vol. 12, n.º 1, pp. 61-77, dic. 2022, doi: 10.2478/ejthr-2022-0004.
- [11] P. Brewer y A. G. Sebby, «The effect of online restaurant menus on consumers' purchase intentions during the COVID-19 pandemic», *Int. J. Hosp. Manag.*, vol. 94, p. 102777, abr. 2021, doi: 10.1016/j.ijhm.2020.102777.
- [12] G. S. A. Trapp *et al.*, «The Nutritional Quality of Kids' Menus from Cafés and Restaurants: An Australian Cross-Sectional Study», *Nutrients*, vol. 14, n.º 13, Art. n.º 13, ene. 2022, doi: 10.3390/nu14132741.
- [13] J. R. Molina Ríos, J. A. Honores Tapia, N. Pedreira-Souto, y H. P. Pardo León, «Estado del arte: metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles», *3C Tecnol. Innov. Apl. Pyme*, vol. 10, n.º 2, pp. 17-45, jun. 2021, doi: 10.17993/3ctecno/2021.v10n2e38.17-45.
- [14] «mysql». Accedido: 28 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.mysql.com/>
- [15] R. L. C. Zambrano, M. E. Yáñez Romero, K. E. D. Dávila, y C. E. B. Balarezo, «Realidad virtual y aumentada en la educación superior: experiencias inmersivas para el aprendizaje profundo», 2023, doi: 10.46652/rgn.v8i37.1088.



- [16] B. R. Rebaque, F. G. Barrio, y M. Gértrudix-Barrio, «Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad Aumentada en Educación Infantil.», *EduTec Rev. Electrónica Tecnol. Educ.*, n.º 76, Art. n.º 76, jun. 2021, doi: 10.21556/edutec.2021.76.2053.
- [17] W. F. Lancheros-Bohorquez y G. J. Vesga-Bravo, «Uso de la realidad aumentada, la realidad virtual y la inteligencia artificial en educación secundaria: una revisión sistemática», *Rev. Investig. Desarro. E Innov.*, vol. 14, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2024, doi: 10.19053/uptc.20278306.v14.n1.2024.17537.
- [18] T. S. K. Iveth y I. S. Lascano, «Tema: “Uso de realidad aumentada para la promoción de restaurantes de la ciudad de Tulcán en el periodo 2019-2020”», 2021.
- [19] M. E. D. M. Pérez y N. López-Bouzas, «Realidad aumentada y estimulación de la competencia socio-comunicativa en sujetos con TEA: revisión de investigaciones», *Rev. Educ. Distancia RED*, vol. 21, n.º 66, Art. n.º 66, abr. 2021, doi: 10.6018/red.454751.
- [20] V. A. 1 Crespo y L. M. G. 2 1 E. programa de M. en G. de la I. y C. Marín, «La realidad aumentada y el aprendizaje basado en problemas como estrategia que soportan los Living Lab», pp. 572-582, 2020.
- [21] B. R. Caldera, «Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión sistemática», *EduTec Rev. Electrónica Tecnol. Educ.*, n.º 77, Art. n.º 77, sep. 2021, doi: 10.21556/edutec.2021.77.1703.
- [22] J. E. A. Bravo Gonzáles, «La realidad aumentada en el sector educativo: revisión de la literatura», 2023, Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/6882>
- [23] «Onirix © Realidad Aumentada en la era del Spatial Computing». Accedido: 29 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.onirix.com/es/>
- [24] A. Santamaría-Mendoza, C. Uzcátegui-Sánchez, y P. Vélez-Yaguana, «Breve revisión de la literatura del comercio electrónico y sus implicaciones económicas en el Ecuador», *Rev. Científica Episteme Prax.*, vol. 2, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2024, doi: 10.62451/rep.v2i1.40.
- [25] J. Cavazos-Arroyo, A. Máynez-Guaderrama, y M. M. Vargas-Salgado, «Satisfacción con la compra de ropa en línea: análisis de sus antecedentes», *RETOS Rev. Cienc. Adm. Econ.*, vol. 14, n.º 27, pp. 35-50, 2024.
- [26] «La forma fácil y segura de realizar y recibir pagos». Accedido: 28 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.paypal.com/ec/webapps/mpp/home>
- [27] V. R. 1 Rodríguez, A. L. 1 Trujillo, J. 1 Gamboa-Cruzado, J. 1 Salas-Ruiz, E. R. L. 1 Victoria, y J. P. F. de I. y A. Torres, «Aplicación de Sistemas Web para la Gestión de Pedidos en Restaurantes: Un Estudio de Caso», pp. 1-14, 2022.
- [28] M. Bikanga Ada, «Evaluation of a Mobile Web Application for Assessment Feedback», *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 28, n.º 1, pp. 23-46, mar. 2023.
- [29] R.-A. Salas-Rueda, S.-M. Martínez-Ramírez, J. Ramírez-Ortega, y C. Alvarado-Zamorano, «Students' Perception about the Use of an Educational Web Application during the COVID-19 Pandemic», *J. Learn. Dev.*, vol. 9, n.º 3, pp. 509-527, 2022.
- [30] M. A. 1 Asanza-Vega, P. A. 2 Quezada-Sarmiento, P. M. 3 Chango-Cañaveral, J. A. 4 Fraiz-Brea, R. M. 5 Asanza-Vega, y A. L. U. de V. Turquerres-Chicaiza, «Propuesta de sitio web y uso de redes sociales para potenciar y valorizar la gastronomía de la parroquia Malacatus», pp. 306-316, 2023.
- [31] «Laravel - The PHP Framework For Web Artisans». Accedido: 5 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://laravel.com/>
- [32] G. Tamo-Vargas, S. Peñares-Pillaca, O. Sharhorodska, y N. Bedregal-Alpaca, «Aplicación móvil para potenciar el desarrollo psicomotriz de niños entre 3 y 5 años», 2022.

- [33] A. 1 Chiclayo-Silvestre, J. 1 Nizama-Florian, J. 1 Gamboa-Cruzado, Y. 1 Vásquez-Valencia, y C. 2 1 F. de I. y A. Tello-Aguilar, «Maskay - Aplicación Móvil para la Búsqueda y Acceso a Talleres Mecánicos: Un estudio de caso en Trujillo, Perú», pp. 204-219, 2024.
- [34] W. J. Ocampo-Pazos, B. J. Albán-Ordoñez, G. B. Rodríguez-Gómez, L. J. Ulloa-Meneses, y R. S. Córdova-Gálvez, «Aplicación móvil empleando realidad aumentada para el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje: revisión sistemática de literatura», pp. 332-344, 2020.
- [35] M. J. Alonso-Calpeño y J. Santander-Castillo, «Implementación de realidad aumentada en aplicaciones móviles en la educación superior: retos y oportunidades: Implementation of augmented reality in mobile applications in higher education: challenges and opportunities», *Tecnol. Educ. Rev. CONAIC*, vol. 8, n.º 1, Art. n.º 1, nov. 2021, doi: 10.32671/terc.v8i1.197.
- [36] «Flutter - Build apps for any screen». Accedido: 5 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: [//flutter.dev/](https://flutter.dev/)
- [37] «Visual Studio Code - Code Editing. Redefined». Accedido: 28 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://code.visualstudio.com/>
- [38] «Catastro Turístico - Datos Abiertos Ecuador». Accedido: 11 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.ec/dataset/catastro-turistico-total>
- [39] E. Keibach y H. Shayesteh, «BIM for Landscape Design Improving Climate Adaptation Planning: The Evaluation of Software Tools Based on the ISO 25010 Standard», *Appl. Sci.*, vol. 12, n.º 2, p. 739, ene. 2022, doi: 10.3390/app12020739.
- [40] J. L. B. Guerra y A. H. Cruz, «Utilización de encuesta de escala Likert para precisar el grado de aplicación del modelo de control interno COSO 2013», *Vinculatégica EFAN*, vol. 7, n.º 1, Art. n.º 1, 2021, doi: 10.29105/vtga7.2-47.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexos 1: Evidencia con tutor: Plan de Evaluación



## 7.2. Anexos 2: Evaluación de calidad del software y satisfacción de usuario (Web)



1. ¿En qué medida estás satisfecho o insatisfecho con las siguientes afirmaciones para la Funcionalidad de la aplicación web administrativa? \*

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy Satisfecho
¿La aplicación web ofrece todas las herramientas necesarias para gestionar platos, trabajadores y reportes de ventas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Considera eficiente el proceso de inserción, modificación y eliminación de información en el sistema?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Los reportes de ventas generados son claros y cumplen con sus expectativas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿La aplicación permite realizar todas las tareas necesarias sin errores técnicos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. ¿En qué medida estás satisfecho o insatisfecho con las siguientes afirmaciones para la Rendimiento de la aplicación web administrativa? \*

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy Satisfecho
¿La aplicación responde rápidamente al gestionar grandes volúmenes de información, como listados extensos de platos o ventas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Ha experimentado errores o bloques al interactuar con las herramientas de gestión de platos, trabajadores o ventas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cómo calificaría el tiempo de respuesta al realizar actualizaciones en los datos del sistema?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿La aplicación mantiene un rendimiento estable durante el uso continuo a lo largo del día?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿En qué medida estás satisfecho o insatisfecho con las siguientes afirmaciones para la Satisfacción del Usuario de la aplicación web administrativa? \*

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy Satisfecho
¿Le parece sencilla la interfaz para insertar, modificar o eliminar platos del sistema?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿El diseño facilita la gestión y actualización de información sobre los trabajadores del restaurante?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cómo calificaría la facilidad para acceder a las ventas realizadas desde la aplicación?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cree que la aplicación cumple con sus expectativas en cuanto a usabilidad general?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 7.3. Anexos 3: Evaluación de calidad del software y satisfacción de usuario (Móvil)



1. ¿En qué medida estás satisfecho o insatisfecho con las siguientes afirmaciones para la Funcionalidad de la aplicación móvil? \*

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy Satisfecho
¿La aplicación le proporciona información suficiente y clara sobre los platos disponibles?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Las funciones de realidad aumentada operan correctamente en todo momento?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿El sistema de pago en línea funciona correctamente y le genera confianza?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Toda la funcionalidad mejora su experiencia?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. ¿En qué medida estás satisfecho o insatisfecho con las siguientes afirmaciones para la Rendimiento de la aplicación móvil? \*

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy Satisfecho
¿La funcionalidad de realidad aumentada opera de manera fluida en su dispositivo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Experimentó retrasos al navegar entre menús o al realizar pedidos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cómo calificaría el tiempo de respuesta general de la aplicación?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿En qué medida estás satisfecho o insatisfecho con las siguientes afirmaciones para la Satisfacción del Usuario de la aplicación móvil? \*

	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy Satisfecho
¿Considera que el diseño de la aplicación es visualmente atractivo y fácil de usar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Qué tan intuitivo le resulta navegar entre las funciones principales de la aplicación?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Qué tan fácil le resulta encontrar y visualizar los menús en la aplicación?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿La experiencia de realidad aumentada mejora su comprensión de los platos disponibles?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Qué tan cómodo le resulta realizar pedidos y pagos desde la aplicación?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 7.4. Anexos 4: Evidencia con tutor: Resultados de la Evaluación



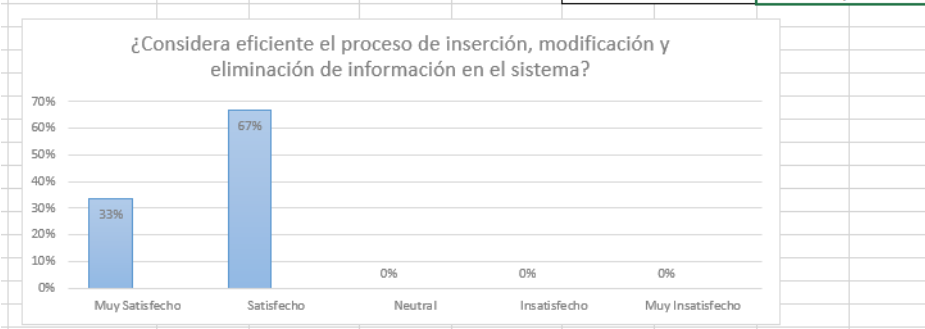
## 8. APÉNDICES

### 8.1. Apéndice 1: Resultados de la Evaluación a la Aplicación Web

¿La aplicación web ofrece todas las herramientas necesarias para gestionar platos, trabajadores y reportes de ventas?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	6	100%	4	24
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>24</b>
			<b>Media</b>	<b>4</b>



¿Considera eficiente el proceso de inserción, modificación y eliminación de información en el sistema?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	2	33%	5	10
Satisfecho	4	67%	4	16
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>26</b>
			<b>Media</b>	<b>4,33</b>



¿Los reportes de ventas generados son claros y cumplen con sus expectativas?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	2	33%	5	10
Satisfecho	4	67%	4	16
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>26</b>
			<b>Media</b>	<b>4,33</b>

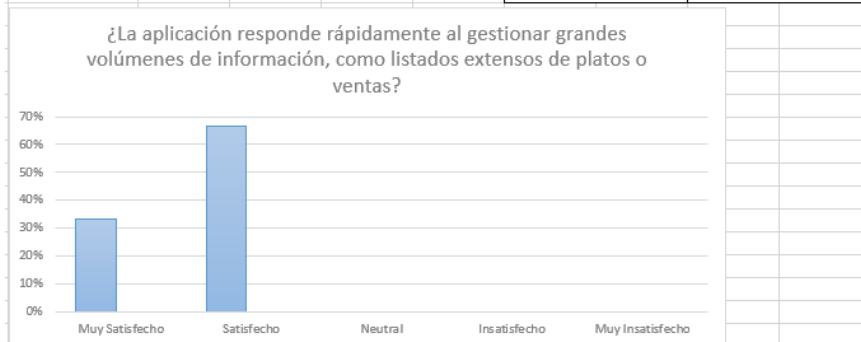




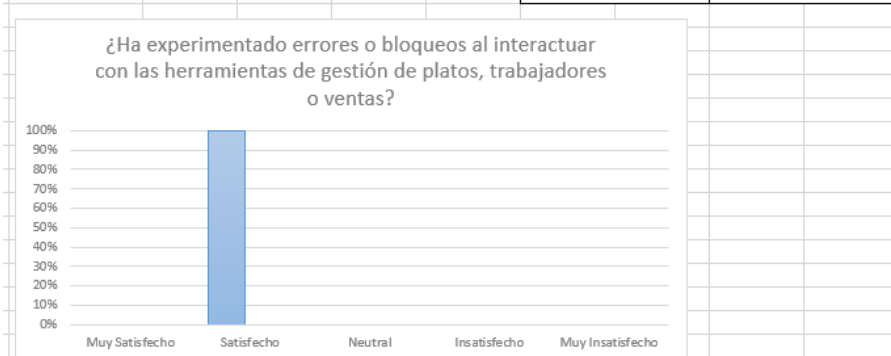
<b>¿La aplicación permite realizar todas las tareas necesarias sin errores técnicos?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	6	100%	4	24
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>24</b>
			Media	4



<b>¿La aplicación responde rápidamente al gestionar grandes volúmenes de información, como listados extensos de platos o ventas?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	2	33%	5	10
Satisfecho	4	67%	4	16
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>26</b>
			Media	4,33

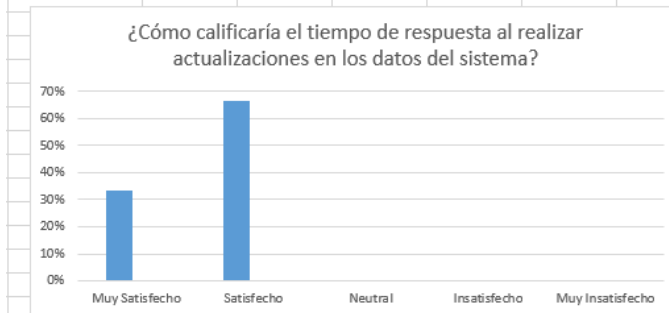


<b>¿Ha experimentado errores o bloqueos al interactuar con las herramientas de gestión de platos, trabajadores o ventas?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	6	100%	4	24
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>24</b>
			Media	4

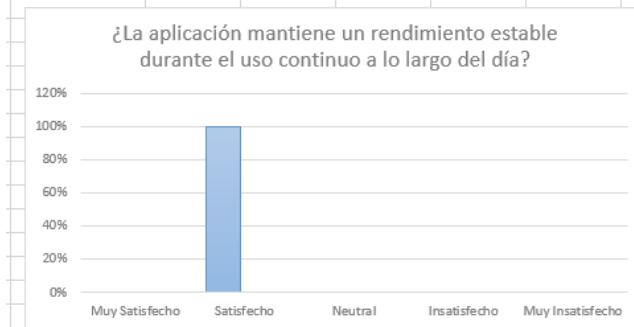




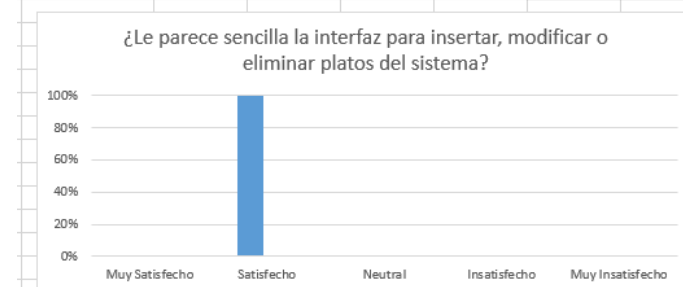
¿Cómo calificaría el tiempo de respuesta al realizar actualizaciones en los datos del sistema?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	2	33%	5	10
Satisfecho	4	67%	4	16
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>26</b>
			Media	<b>4,33</b>



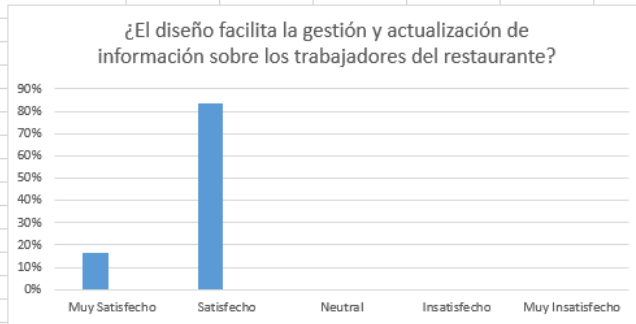
¿La aplicación mantiene un rendimiento estable durante el uso continuo a lo largo del día?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	6	100%	4	24
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>24</b>
			Media	<b>4</b>



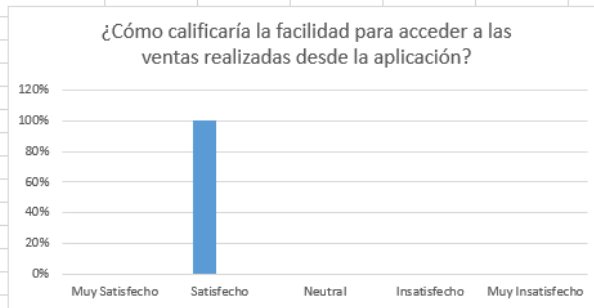
¿Le parece sencilla la interfaz para insertar, modificar o eliminar platos del sistema?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	6	100%	4	24
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>24</b>
			Media	<b>4</b>



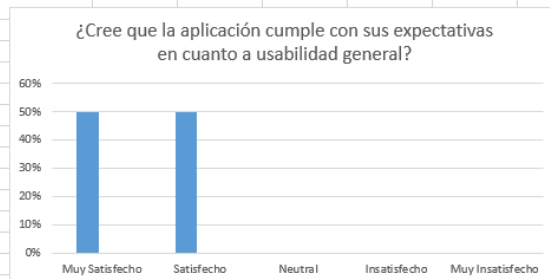
<b>¿El diseño facilita la gestión y actualización de información sobre los trabajadores del restaurante?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	1	17%	5	5
Satisfecho	5	83%	4	20
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>25</b>
			<b>Media</b>	<b>4,17</b>



<b>¿Cómo calificaría la facilidad para acceder a las ventas realizadas desde la aplicación?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	6	100%	4	24
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>24</b>
			<b>Media</b>	<b>4</b>

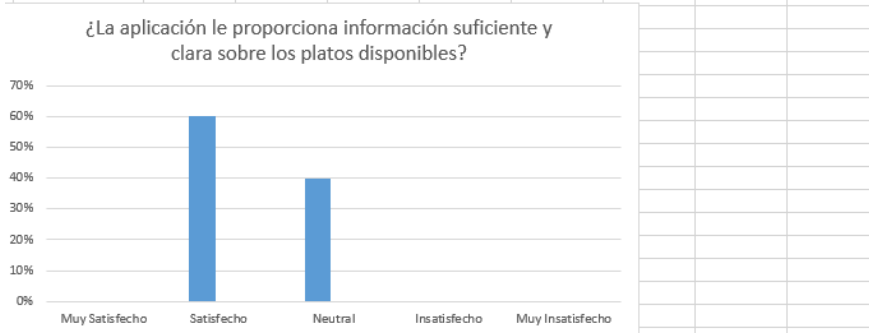


<b>¿Cree que la aplicación cumple con sus expectativas en cuanto a usabilidad general?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	3	50%	5	15
Satisfecho	3	50%	4	12
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>27</b>
			<b>Media</b>	<b>4,5</b>

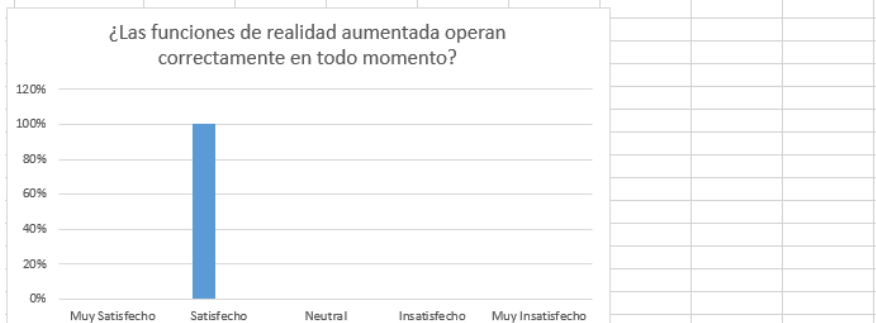


## 8.2. Apéndice 2: Resultados de la Evaluación a la Aplicación Móvil

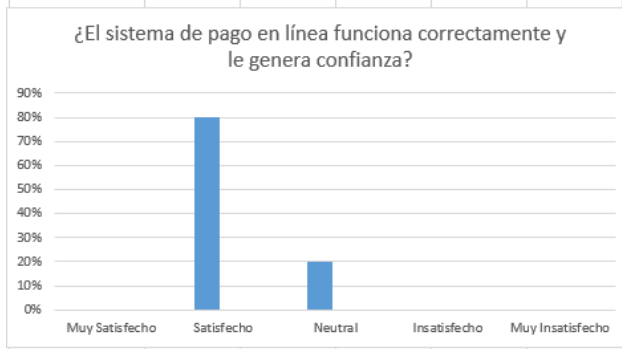
¿La aplicación le proporciona información suficiente y clara sobre los platos disponibles?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	3	60%	4	12
Neutral	2	40%	3	6
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>18</b>
			<b>Media</b>	<b>3,6</b>



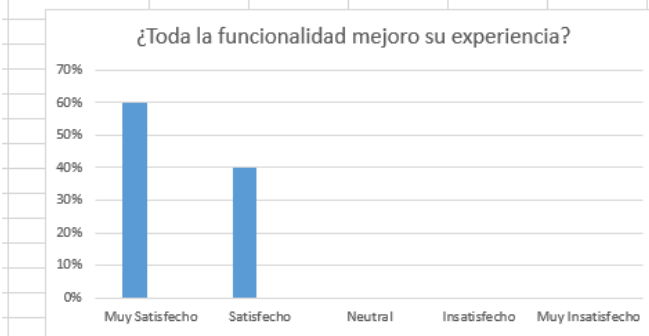
¿Las funciones de realidad aumentada operan correctamente en todo momento?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	5	100%	4	20
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>20</b>
			<b>Media</b>	<b>4</b>



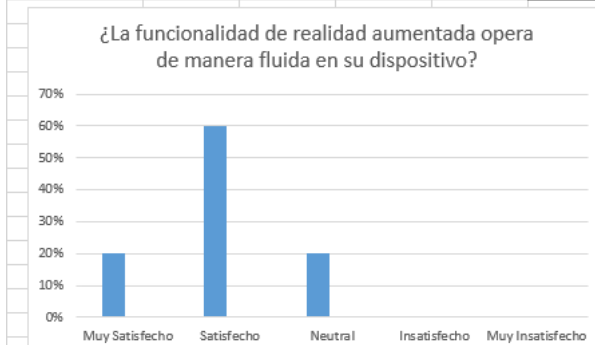
¿El sistema de pago en línea funciona correctamente y le genera confianza?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	4	80%	4	16
Neutral	1	20%	3	3
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>19</b>
			Media	<b>3,8</b>



¿Toda la funcionalidad mejora su experiencia?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	3	60%	5	15
Satisfecho	2	40%	4	8
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>23</b>
			Media	<b>4,6</b>



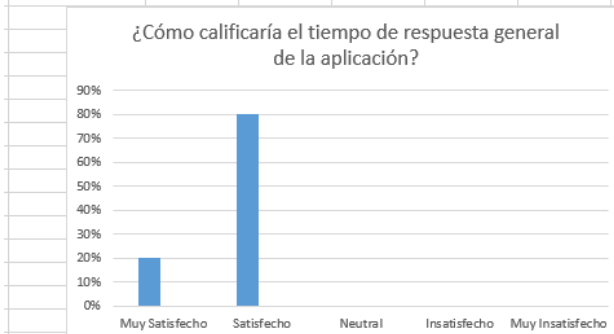
¿La funcionalidad de realidad aumentada opera de manera fluida en su dispositivo?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	1	20%	5	5
Satisfecho	3	60%	4	12
Neutral	1	20%	3	3
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>20</b>
			Media	<b>4</b>



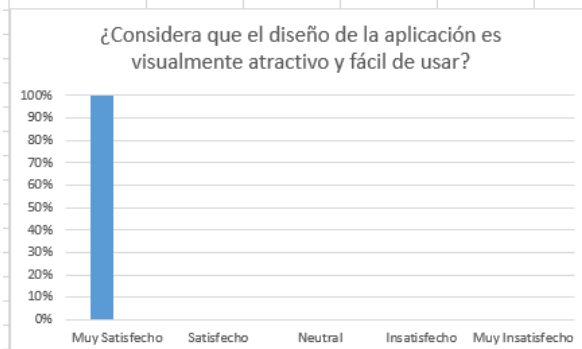
<b>¿Experimentó retrasos al navegar entre menús o al realizar pedidos?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	1	20%	5	5
Satisfecho	2	40%	4	8
Neutral	2	40%	3	6
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>19</b>
			Media	<b>3,8</b>



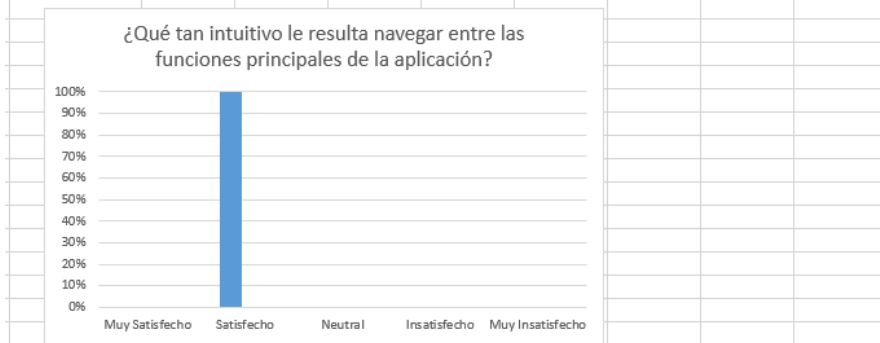
<b>¿Cómo calificaría el tiempo de respuesta general de la aplicación?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	1	20%	5	5
Satisfecho	4	80%	4	16
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>21</b>
			Media	<b>4,2</b>



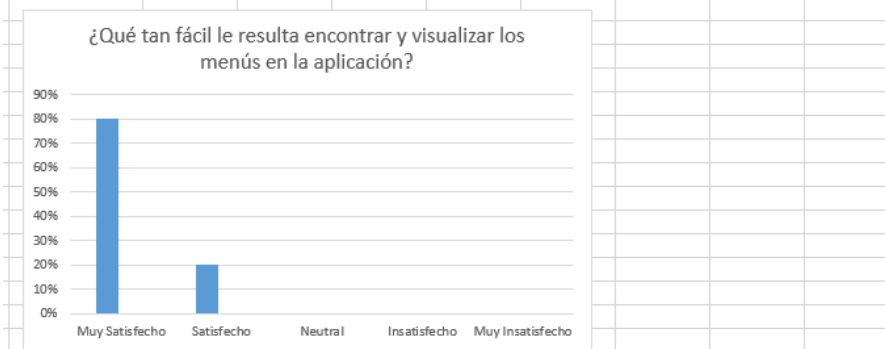
<b>¿Considera que el diseño de la aplicación es visualmente atractivo y fácil de usar?</b>				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	5	100%	5	25
Satisfecho	0	0%	4	0
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>25</b>
			Media	<b>5</b>



¿Qué tan intuitivo le resulta navegar entre las funciones principales de la aplicación?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	0	0%	5	0
Satisfecho	5	100%	4	20
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>20</b>
			<b>Media</b>	<b>4</b>



¿Qué tan fácil le resulta encontrar y visualizar los menús en la aplicación?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	4	80%	5	20
Satisfecho	1	20%	4	4
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>24</b>
			<b>Media</b>	<b>4,8</b>



¿La experiencia de realidad aumentada mejora su comprensión de los platos disponibles?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoracion Total
Muy Satisfecho	5	100%	5	25
Satisfecho	0	0%	4	0
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>		<b>25</b>
			<b>Media</b>	<b>5</b>



¿Qué tan cómodo le resulta realizar pedidos y pagos desde la aplicación?				
Representación	Respuestas	Respuestas (%)	Valoración	Valoración Total
Muy Satisfecho	4	67%	5	20
Satisfecho	2	33%	4	8
Neutral	0	0%	3	0
Insatisfecho	0	0%	2	0
Muy Insatisfecho	0	0%	1	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>		<b>28</b>
			Media	<b>4,67</b>

