



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
E INFORMÁTICOS**

Tema:

**APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA
DE MARKETING 2.0 PARA EL MENÚ DEL RESTAURANTE CHIMICHURRI
MOROS&MENESTRAS EN LA CIUDAD DE AMBATO**

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Desarrollo de Software

AUTOR: Diana Cristina Altamirano Andrade
TUTOR: Ing. Clay Fernando Aldás Flores, Mg

Ambato - Ecuador
Agosto, 2017

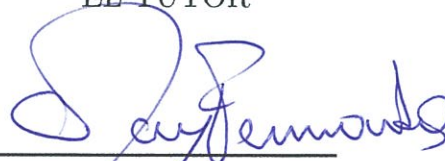
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el Tema:

“APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE MARKETING 2.0 PARA EL MENÚ DEL RESTAURANTE CHIMICHURRI MOROS&MENESTRAS EN LA CIUDAD DE AMBATO.”, de la señorita Diana Cristina Altamirano Andrade, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato agosto, 2017

EL TUTOR



Ing. Clay Fernando Aldás Flores, Mg

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE MARKETING 2.0 PARA EL MENÚ DEL RESTAURANTE CHIMICHURRI MOROS&MENESTRAS EN LA CIUDAD DE AMBATO.”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato agosto, 2017

Diana Cristina Altamirano Andrade



CC:1802888170


DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato agosto, 2017

Diana Cristina Altamirano Andrade



CC:1802888170

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes: Ing. Edison Álvarez, Mg. e Ing. Hernando Buenaño, Mg., revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE MARKETING 2.0 PARA EL MENÚ DEL RESTAURANTE CHIMICHURRI MOROS&MENESTRAS EN LA CIUDAD DE AMBATO.”, presentado por la señorita Diana Cristina Altamirano Andrade, de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.



PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Álvarez, Mg.



DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Hernando Buenaño, Mg.



DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mi familia por ser el motor para alcanzar mis logros, en especial a mi madre Mónica por brindarme su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por ser mi fortaleza y mi ejemplo a seguir. A Daniel, por su ayuda, fuerza y empuje, por compartir conmigo estos años de estudio.

A Benjamín, por ser mi alegría, mi motivación y mi razón de esforzarme cada día.

Diana Cristina Altamirano Andrade

AGRADECIMIENTO

A mis profesores de la carrera quienes compartieron sus conocimientos y experiencia, quienes con su paciencia y comprensión han estado presentes en esta etapa.

A mi tutor de tesis, Ing. Clay Aldás por su guía y apoyo.

A mi hermano Álvaro por su ejemplo de emprendimiento y la oportunidad brindada.

A mi prima Verónica por colaborarme desinteresadamente con sus conocimientos y su tiempo.

A todas las personas que de alguna manera me brindaron su apoyo durante mi paso por la Universidad.

Diana Cristina Altamirano Andrade

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN COMISIÓN CALIFICADORA	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Introducción	xx
CAPÍTULO 1 El Problema	1
1.1 Tema de Investigación	1
1.2 Planteamiento del Problema	1
1.3 Delimitación	2
1.4 Justificación	2
1.5 Objetivos	3
1.5.1 General	3
1.5.2 Específicos	3
CAPÍTULO 2 Marco Teórico	4
2.1 Antecedentes Investigativos	4
2.2 Fundamentación Teórica	7
2.2.1 Aplicaciones Móviles	7
2.2.2 Sistemas Operativos Móviles	7
2.2.3 Software para crear Aplicaciones Móviles con Realidad Au- mentada	9
2.2.4 Realidad Aumentada	15
2.2.5 Elementos para crear Realidad Aumentada	15
2.2.6 Reconocimiento de Escenas	16
2.2.7 SDK de Realidad Aumentada	16

2.2.7.1	Vuforia SDK	17
2.2.7.2	Wikitude SDK	18
2.2.7.3	Layar SDK	20
2.2.8	Marketing Gastronómico	21
2.2.9	Marketing 2.0	22
2.2.10	Métodos de Publicidad en Restaurantes	22
2.3	Propuesta de Solución	23
CAPÍTULO 3 Metodología		24
3.1	Modalidad Básica de la Investigación	24
3.1.1	Investigación Descriptiva	24
3.1.2	Investigación Aplicada	24
3.1.3	Investigación Bibliográfica	24
3.2	Población y Muestra	25
3.3	Recolección de Información	25
3.4	Procesamiento y Análisis de Datos	25
3.5	Desarrollo del Proyecto	25
CAPÍTULO 4 Desarrollo de la propuesta		27
4.1	Determinación de los requerimientos publicitarios del menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras	27
4.1.1	Análisis y definición de los requerimientos del menú del restaurante	27
4.2	Comparación de los frameworks para la implementación de la Realidad Aumentada en la aplicación	28
4.2.1	Determinación de parámetros y criterios de evaluación	28
4.2.2	Análisis de los frameworks de Realidad Aumentada	29
4.2.2.1	Parámetro 1: Tipo de Licencia	29
4.2.2.2	Parámetro 2: Sistemas Operativos Móviles	30
4.2.2.3	Parámetro 3: Entornos de Desarrollo Integrado	31
4.2.2.4	Parámetro 4: Lenguajes de programación	33
4.2.2.5	Parámetro 5: Reconocimiento de Marcadores	34
4.2.2.6	Parámetro 6: Multimedia que Soporta	35
4.2.3	Comparación de los frameworks de Realidad Aumentada	36
4.3	Selección de la plataforma móvil adecuada para el desarrollo de la aplicación	38
4.3.1	Determinación de los parámetros y criterios de evaluación	38
4.3.2	Análisis de las plataformas móviles	39

4.3.2.1	Parámetro 1: Tipo de Licencia	39
4.3.2.2	Parámetro 2: Lenguaje de Programación	40
4.3.2.3	Parámetro 3: Plataforma de Desarrollo	41
4.3.2.4	Parámetro 4: IDE de desarrollo	42
4.3.2.5	Parámetro 5: Distribución de las Apps	43
4.3.2.6	Parámetro 6: Costo de Publicación	44
4.3.3	Comparación de las plataformas móviles	45
4.4	Metodología de Desarrollo	46
4.5	Metodología Extreme Programming	46
4.5.1	Valores de Extreme Programming	46
4.5.2	Fases de Extreme Programming	47
4.6	Implantación de la aplicación móvil con Realidad Aumentada	49
4.6.1	Planificación	49
4.6.2	Diseño	56
4.6.3	Codificación	62
4.6.4	Pruebas	66
4.7	Desarrollo de la aplicación web	68
4.7.1	Planificación	69
4.7.2	Diseño	79
4.7.3	Codificación	87
4.7.4	Pruebas	99
CAPÍTULO 5 Conclusiones y Recomendaciones		104
5.1	CONCLUSIONES	104
5.2	RECOMENDACIONES	106
Bibliografía		107
ANEXOS		111

ÍNDICE DE TABLAS

2.1	Requisitos del Sistema para Android Studio	11
2.2	Requisitos del sistema para Unity	13
2.3	Requisitos adicionales para Unity	13
2.4	Requerimientos de Software para Wikitude SDK	20
2.5	Requerimientos de Software para Layar SDK	21
4.1	Escala de valoración cualitativa y cuantitativa	29
4.2	Criterios de evaluación Parámetro 1	29
4.3	Cuadro comparativo Parámetro 1	30
4.4	Criterios de evaluación Parámetro 2	30
4.5	Cuadro comparativo Parámetro 2	31
4.6	Criterios de evaluación Parámetro 3	31
4.7	Cuadro comparativo Parámetro 3	32
4.8	Criterios de evaluación Parámetro 4	33
4.9	Cuadro comparativo Parámetro 4	33
4.10	Criterios de evaluación Parámetro 5	34
4.11	Cuadro comparativo Parámetro 5	34
4.12	Criterios de evaluación Parámetro 6	35
4.13	Cuadro comparativo Parámetro 6	36
4.14	Resumen del análisis comparativo	37
4.15	Escala de valoración cualitativa y cuantitativa	38
4.16	Características generales de los Sistemas Operativos Móviles	39
4.17	Criterios de evaluación Parámetro Tipo de Licencia	39
4.18	Cuadro comparativo Parámetro Tipo de Licencia	40
4.19	Criterios de evaluación Parámetro Lenguaje de Programación	40
4.20	Cuadro comparativo Parámetro Lenguaje de Programación	41
4.21	Criterios de evaluación Parámetro Plataforma de Desarrollo	41
4.22	Cuadro comparativo Parámetro Plataforma de Desarrollo	42
4.23	Criterios de evaluación Parámetro IDE de desarrollo	42
4.24	Cuadro comparativo Parámetro IDE de desarrollo	43
4.25	Criterios de evaluación Parámetro Distribución de las Apps	43

4.26 Cuadro comparativo Parámetro Distribución de las Apps	43
4.27 Criterios de evaluación Parámetro Costo de publicación	44
4.28 Cuadro comparativo Parámetro Costo de publicación	44
4.29 Resumen del análisis comparativo de Plataformas Móviles	45
4.30 Historia de Usuario 1: Ingreso a la aplicación	51
4.31 Historia de Usuario 2: Visualizar imágenes en 3D	51
4.32 Historia de Usuario 3: Mostrar información del plato	51
4.33 Historia de Usuario 4: Mostrar imágenes del restaurante	52
4.34 Actividad 1 - Historia 1: Ingreso a la aplicación.	52
4.35 Actividad 1 - Historia 2: Visualizar imágenes en 3D.	53
4.36 Actividad 2 - Historia 2: Visualizar imágenes en 3D.	53
4.37 Actividad 3 - Historia 2: Visualizar imágenes en 3D.	54
4.38 Actividad 1 - Historia 3: Mostrar información del plato.	54
4.39 Actividad 1 - Historia 4: Mostrar imágenes del restaurante.	55
4.40 Estimación de Historias de Usuario	55
4.41 Plan de entregas	56
4.42 Tarjeta CRC - Ingreso a la aplicación	57
4.43 Tarjeta CRC - Visualizar imágenes en 3D	57
4.44 Tarjeta CRC - Mostrar información del plato	57
4.45 Tarjeta CRC - Mostrar imágenes del restaurante.	57
4.46 Tabla ImagenTarget	60
4.47 Diccionario de datos de la tabla ImagenTarget	62
4.48 Herramientas de desarrollo	62
4.49 Prueba 1. Ingreso a la aplicación	67
4.50 Prueba 2. Visualizar imágenes en 3D	67
4.51 Prueba 3. Mostrar información del plato	68
4.52 Prueba 4. Mostrar imágenes del restaurante	68
4.53 Historia de Usuario 1: Mostrar información de la aplicación de RA . .	69
4.54 Historia de Usuario 2: Inicio de sesión usuario administrador	70
4.55 Historia de Usuario 3: Registro de usuarios	70
4.56 Historia de Usuario 4: Almacenar marcadores	70
4.57 Historia de Usuario 5: Almacenar versiones de la aplicación	71
4.58 Historia de Usuario 6: Visualizar marcadores	71
4.59 Historia de Usuario 7: Visualizar versiones de la aplicación	71
4.60 Historia de Usuario 8: Cerrar Sesión	72
4.61 Actividad 1 - Historia 1: Mostrar información de la aplicación de RA	72
4.62 Actividad 1 - Historia 2: Inicio de sesión usuario administrador . . .	72

4.63	Actividad 2 - Historia 2: Inicio de sesión usuario administrador	73
4.64	Actividad 1 - Historia 3: Registro de usuarios	73
4.65	Actividad 2 - Historia 3: Registro de usuarios	73
4.66	Actividad 3 - Historia 3: Registro de usuarios	74
4.67	Actividad 1 - Historia 4: Almacenar marcadores	74
4.68	Actividad 2 - Historia 4: Almacenar marcadores	74
4.69	Actividad 3 - Historia 4: Almacenar marcadores	75
4.70	Actividad 1 - Historia 5: Almacenar versiones de la aplicación	75
4.71	Actividad 2 - Historia 5: Almacenar versiones de la aplicación	75
4.72	Actividad 3 - Historia 5: Almacenar versiones de la aplicación	76
4.73	Actividad 1 - Historia 6: Visualizar marcadores	76
4.74	Actividad 2 - Historia 6: Visualizar marcadores	76
4.75	Actividad 1 - Historia 7: Visualizar versiones de la aplicación	77
4.76	Actividad 2 - Historia 7: Visualizar versiones de la aplicación	77
4.77	Actividad 1 - Historia 8: Visualizar versiones de la aplicación	77
4.78	Estimación de Historias de Usuario	78
4.79	Plan de entregas	79
4.80	Tarjeta CRC - Mostrar información de la aplicación de RA	80
4.81	Tarjeta CRC - Inicio de sesión usuario administrador	80
4.82	Tarjeta CRC - Registro de usuarios	80
4.83	Tarjeta CRC - Almacenar marcadores	81
4.84	Tarjeta CRC - Almacenar versiones de la aplicación	81
4.85	Tarjeta CRC - Visualizar marcadores	81
4.86	Tarjeta CRC - Visualizar versiones de la aplicación	81
4.87	Tarjeta CRC - Cerrar sesión	82
4.88	Prueba 1. Mostrar información de la aplicación de RA	99
4.89	Prueba 2. Inicio de sesión usuario administrador	100
4.90	Prueba 3. Registro de usuarios	100
4.91	Prueba 4. Almacenar marcadores	101
4.92	Prueba 5. Almacenar versiones de la aplicación	101
4.93	Prueba 6. Visualizar marcadores	102
4.94	Prueba 7. Visualizar versiones de la aplicación	102
4.95	Prueba 8. Cerrar sesión	103

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Arquitectura SDK Wikitude	19
4.1	Fases de Metodología Extreme Programming	48
4.2	Ejemplo de imagen utilizada para el menú interactivo	58
4.3	Ejemplo Image Target de imagen plana	59
4.4	Identificación de los puntos de reconocimiento de un marcador por Vuforia	59
4.5	Interfaz menú de opciones	60
4.6	Interfaz cámara realidad aumentada	61
4.7	Interfaz galería de imágenes	61
4.8	Panel virtual con la información del plato	64
4.9	Estructura de la tabla de usuarios administradores	82
4.10	Estructura de la tabla de marcadores	83
4.11	Estructura de la tabla de versiones	83
4.12	Interfaz Página de Inicio. Aplicación Web.	84
4.13	Interfaz Inicio de Sesión. Aplicación Web.	84
4.14	Interfaz Registro de Usuarios. Aplicación Web.	85
4.15	Interfaz Administración de la Aplicación. Aplicación Web.	85
4.16	Interfaz Subir Marcadores/Versiones. Aplicación Web.	86
4.17	Interfaz Visualizar Información de la Aplicación. Aplicación Web.	86
4.18	Video informativo sobre la aplicación. Sección App.	99
A.1	Opción App. Ingreso a la sección Aplicación Móvil	112
A.2	Sección Descarga	113
A.3	Configuración en el dispositivo móvil	114
A.4	Pantalla de inicio de la opción Menú Aumentado	115
A.5	Visualización de la cámara de Realidad Aumentada de la sección Especialidades a la Parrilla	115
A.6	Carta del restaurante en formato digital	116
A.7	Galería de imágenes de los platos del restaurante	116
A.8	Opción Ayuda sobre el uso de la aplicación	117

B.1	Inicio de sesión Usuarios Administradores	119
B.2	Pantalla de inicio Administración de la Aplicación Móvil	120
B.3	Sección Subir Versiones de la Aplicación Móvil	121
B.4	Sección Subir Marcadores	121
B.5	Sección Registro de nuevos usuarios	122
B.6	Sección descarga	122
B.8	Video informativo de la aplicación móvil	123
B.7	Visualización del documento de marcadores	123

Resumen

La incorporación de la tecnología en el marketing es una técnica cada vez más utilizada por empresas tanto grandes como pequeñas a fin de promocionar sus productos y llegar de una manera más efectiva a sus clientes. Al sumarle la Realidad Aumentada estas técnicas se convierten en herramientas más potentes y eficaces, ya que ofrecen a los clientes experiencias más reales que permiten que la información transmitida perdure y los clientes quieran volver a experimentarlas.

El restaurante Chimichurri Moros&Menestras utiliza en la actualidad técnicas de marketing convencionales que son poco atractivas o repetitivas, lo que hace al negocio monótono y no le permite diferenciarse de la competencia. Además los clientes son cada vez más exigentes al momento de elegir un servicio ya que al estar inmersos en el ámbito de la tecnología y las redes sociales están informados sobre cualquier avance tecnológico, esto lo hacen a través de sus dispositivos móviles. Es por esto que se busca sacar ventaja de éste tipo de herramientas y así lograr llegar a los clientes por este medio.

El presente proyecto describe una aplicación móvil con Realidad Aumentada desarrollada bajo la plataforma Android que promociona el menú del restaurante presentando los platos con Realidad Aumentada, es decir superponiendo información virtual al entorno real. La implementación de ésta aplicación en el restaurante hace al menú interactivo, innovador y llamativo para los clientes, además podrá ser utilizado como herramienta de marketing digital para el restaurante. La aplicación utiliza imágenes en 3D, las mismas que se visualizan al enfocar con la cámara del dispositivo móvil al marcador correspondiente. En la pantalla de visualización de Realidad Aumentada se aprecia además un botón virtual, al interactuar con el botón aparece un panel virtual con la descripción del plato y su precio. La aplicación cuenta también con una galería de imágenes, y la opción de visualizar la carta completa del restaurante. En el presente proyecto se describe además el desarrollo del portal web del restaurante, el mismo que servirá para administrar la aplicación móvil, y descargar tanto los marcadores como la aplicación para poder ser instalada por los clientes en sus dispositivos móviles.

Abstract

The incorporation of technology in marketing is a technique increasingly used by companies both large and small, in order to promote their products and reach a more effective way to their customers. By adding the Augmented Reality these techniques become more powerful and effective tools, that is because they offer the clients real experiences that allow the transmitted information to last and the clients want to re-experience them.

The restaurant Chimichurri Moros & Menestras currently uses conventional marketing techniques that are unattractive or repetitive, which makes the business monotonous and does not allow it to differentiate itself from the competition. In addition, customers are increasingly demanding when choosing a service because being immersed in the field of technology and social networks are informed about any technological progress, they do so through their mobile devices. That is why it is sought to take advantage of this type of tools and thus reach customers through this medium.

The present project describes a mobile application with Augmented Reality developed under the platform Android that promotes the menu of the restaurant presenting the dishes with Augmented Reality, that is to say superposing virtual information to the real surroundings. The implementation of this application in the restaurant makes the menu interactive, innovative and eye-catching for customers, and can be used as a digital marketing tool for the restaurant. The application uses 3D images, the same ones that are displayed when focusing with the camera of the mobile device to the corresponding marker. In the display of Augmented Reality you can also see a virtual button, when interacting with the button appears a virtual panel with the description of the dish and its price. The application also has a gallery of images, and the option to display the complete menu of the restaurant. This project also describes the development of the restaurant's web portal, which will serve to manage the mobile application, and download both the markers and the application to be installed by customers on their mobile devices.

Glosario de términos

- **IDE** Entorno de desarrollo integrado. Es un editor que nos ayuda a escribir fácilmente el código fuente del programa.
- **API** Interfaz de programación de aplicaciones. Está compuesta de un conjunto de funciones, rutinas, estructuras de datos, clases y variables que nos permiten manipular la plataforma sin conocerlo internamente.
- **SDK** Software Development Kit. Kit de Desarrollo de Software.
- **JDK** Java Development Kit. Es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java.
- **APK** Un archivo APK es el formato de archivo utilizado para la instalación de software en el sistema operativo Android.
- **GPL** Licencia Pública General de GNU o más conocida por su nombre en inglés GNU General Public License.
- **GNU** Acrónimo recursivo de "GNU's Not Unix" (en español: GNU no es Unix), nombre elegido debido a que GNU sigue un diseño tipo Unix y se mantiene compatible con éste, pero se distingue de Unix por ser software libre y por no contener código de Unix.
- **RA** Realidad Aumentada
- **Tracker** Son patrones o marcadores de realidad aumentada.
- **XML** Es una adaptación del SGML (Standard Generalized Markup Language), un lenguaje que permite la organización y el etiquetado de documentos. XML no es un lenguaje en sí mismo, sino un sistema que permite definir lenguajes de acuerdo a las necesidades.
- **Script** Es un archivo de órdenes, un programa que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano.
- **CSS** Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets) es un lenguaje de diseño gráfico utilizado para definir y crear la presentación de documentos HTML o XML, esto incluye varios lenguajes basados en XML.

- **JavaScript** Es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web.
- **HTML** Lenguaje de Marcado para Hipertextos (HyperText Markup Language) es el elemento de construcción más básico de una página web y se usa para crear y representar visualmente una página web.
- **PHP** Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor. Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo denominado: “APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE MARKETING 2.0 PARA EL MENÚ DEL RESTAURANTE CHIMICHURRI MOROS&MENESTRAS EN LA CIUDAD DE AMBATO.”, está organizado en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO I. “EL PROBLEMA”, detalla la problemática que presentan los negocios especialmente restaurantes al no contar con herramientas eficientes de marketing, se presenta además la justificación del desarrollo del presente proyecto, como también los objetivos a cumplir.

CAPÍTULO II. “MARCO TEÓRICO”, presenta los antecedentes investigativos encontrados previo a la realización del proyecto y que sustentan la investigación, además se citan algunos ejemplos similares, y los conceptos y definiciones de los aspectos considerados relevantes para el proyecto.

CAPÍTULO III. “METODOLOGÍA”, describe el tipo de investigación y la metodología que se ha aplicado, así como el tipo de análisis de los datos.

CAPÍTULO IV. “DESARROLLO DE LA PROPUESTA”, explica a detalle el desarrollo del proyecto, siguiendo una metodología ágil se describe cada paso para la elaboración de la aplicación móvil, las herramientas utilizadas y los estudios realizados para la selección de dichas herramientas. Se describe además la elaboración de la plataforma web que servirá para administración de la aplicación.

CAPÍTULO V. “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”, presenta los resultados obtenidos al concluir el proyecto, además se detallan las recomendaciones que se consideran son de utilidad para el desarrollo y utilización de la aplicación.

CAPÍTULO 1

El Problema

1.1. Tema de Investigación

Aplicación móvil con realidad aumentada como estrategia de marketing 2.0 para el menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras en la ciudad de Ambato.

1.2. Planteamiento del Problema

Las nuevas tecnologías están siendo incorporadas cada vez más en el ámbito del marketing, la constante evolución tecnológica exige que la publicidad sea más inteligente y llamativa para los consumidores. Esto no difiere en el ámbito gastronómico en el que el marketing digital constituye una poderosa herramienta para restaurantes ya que dan una mejor experiencia al cliente y se convierten en un factor relevante al momento de ser competitivos y prestar un buen servicio.

En el caso de los restaurantes tener incorporada a la tecnología en sus servicios constituye una gran ventaja competitiva, les permite brindar servicios personalizados, llegar directamente al cliente y diferenciarse del resto.

Los consumidores son cada vez más exigentes debido a su interacción con teléfonos inteligentes y espacios como redes sociales los cuales les permiten estar más al tanto de la evolución tecnológica y a su vez sentirse más estrictos al elegir un servicio.

Es por esto que para llegar a los clientes se lo debe hacer mediante una experiencia real, lo que es posible gracias a las características que presentan los dispositivos móviles y la tecnología de la realidad aumentada.

Existen actualmente varias cadenas mundiales de restaurantes que ya han incorporado esta tecnología en sus servicios, como McDonalds o Starbucks que utilizan aplicaciones móviles con realidad aumentada para promocionar sus productos o dar información de los mismos mediante imágenes virtuales.

En el Ecuador existen varias agencias de marketing digital que prestan este servicio pero aún son pocas las empresas que han elegido esta manera de promocionar sus

productos, sea por falta de información o por el coste de este servicio.

Es decir la mayoría de negocios al desconocer de esta tecnología siguen utilizando los métodos convencionales de publicidad lo que hace al servicio pasivo y no interesante. Esto conlleva a que la empresa o negocio sea monótono y al no poder diferenciarse de la competencia puede llegar al fracaso.

En los restaurantes al existir mucha competencia, el marketing juega un papel muy importante, se debe saber llegar a los clientes con una buena estrategia, además el servicio debe ser enfocado al bienestar de los mismos y a sus intereses.

Según Erika Silva de MG Escuela Online de Marketing Gastronómico, una estrategia eficiente de marketing para llegar a los clientes es presentarles la posibilidad de experimentar con sus sentimientos y sorprenderlos. "...el 85 % de la decisión de compra se almacena en el subconsciente y la única manera de llegar a él, es a través de las emociones...Si no mueves las emociones de tus clientes, no mueves las ventas de tu restaurante. Con miles de impactos publicitarios al día, la única manera que tienes que te recuerde el cliente, es a través de la emoción que le hagas sentir" [1].

El sitio menciona además que la carta de los restaurantes deberían ser utilizadas como herramientas de marketing y no solo ser una lista aburrida de platos. Es decir al utilizar la tecnología para mejorar la carta de un restaurante y mediante los beneficios de la realidad aumentada se conseguiría llegar a las emociones de los comensales y así aplicar una estrategia de marketing efectiva, lo que será productivo para el negocio.

1.3. Delimitación

Área Académica: Software.

Línea de Investigación: Desarrollo de Software.

Sublíneas: Aplicaciones para dispositivos móviles.

Delimitación espacial: La presente investigación se realizará en la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua.

Delimitación temporal: La presente investigación se desarrollará a partir de agosto de 2016 a julio de 2017.

1.4. Justificación

La importancia de incorporar una nueva tecnología en un restaurante radica en que se incrementa el interés de los clientes por visitar el lugar y probar sus productos, se daría una mejor calidad de servicio al mejorar los tiempos de espera presentando

al cliente una actividad interactiva, también se mantendría la fidelidad de los mismos al tratarse de experiencias novedosas que los clientes deseen volver a experimentar.

La creación de una herramienta tecnológica que promocióne al menú del restaurante de una manera diferente y mediante una experiencia más real para el cliente es de gran utilidad, ya que atravesamos una era digital y los consumidores tienen incorporada la tecnología en sus vidas, por esta razón el relacionarse con este tipo de herramientas será para ellos de gran interés y aceptación.

Los beneficiarios directos son los dueños del restaurante, abarcando también como beneficiarios indirectos a los clientes que interactúen con la aplicación.

La realización de la aplicación es factible porque existe la información sobre las herramientas que permiten la creación de aplicaciones móviles con realidad aumentada. De igual manera los conocimientos adquiridos en la carrera sobre la realización de aplicaciones móviles son de gran ayuda para su implementación.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

- Desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada como estrategia de marketing 2.0 para el menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras.

1.5.2. Específicos

- Determinar los requerimientos publicitarios del menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras.
- Realizar un análisis comparativo de los frameworks a ser utilizados para la implementación de la Realidad Aumentada en la aplicación.
- Seleccionar la plataforma móvil adecuada para el desarrollo de la aplicación propuesta.
- Implantar la aplicación móvil con realidad aumentada para marketing del menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras.

CAPÍTULO 2

Marco Teórico

2.1. Antecedentes Investigativos

En el ámbito de la realidad aumentada móvil se destacan proyectos enfocados al turismo, localización GPS, educación, medicina, publicidad etc.

Efraín Cuzco, Pablo Guillermo y Edison Peña de la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca, en su tesis de investigación desarrollada en el año 2012 denominada “Análisis, diseño e implementación de una aplicación con realidad aumentada para teléfonos móviles orientada al turismo”, han desarrollado una aplicación móvil para los sistemas operativos Android e iOS que actúan como guía turística, desplegando información en tiempo real al reconocer un marcador en un sitio turístico registrado, la aplicación se implementó mediante las librerías NyArtoolkit y ArtoolkitPlus aplicadas en Android OS e iOS respectivamente, en la misma que se concluye que al aplicar la realidad aumentada se puede promocionar la ciudad de una manera diferente mediante el uso de una nueva tecnología[2].

Rodrigo Saraguro de la Universidad Técnica Particular de Loja en el año 2012, en su proyecto de graduación titulado “Implementación de una Aplicación Android basada en Realidad Aumentada aplicada a Puntos de Interés de la UTPL”, ha desarrollado una aplicación móvil que incluye la geolocalización y brinda información de puntos de interés de su universidad y como llegar a ellos, la aplicación ofrece datos adicionales al entorno real, detectando la ubicación del usuario y desplegando íconos en la pantalla del dispositivo con información para llegar a sitios del campus, centros universitarios o paradas de bus, se ha implementado la aplicación mediante una arquitectura distribuida a través de webservices que hacen el consumo de información de manera dual entre DBpedia y una base de datos relacional MySQL; el autor concluye que la aplicación desarrollada se proyecta a ser una aplicación móvil que facilite contenido informativo de la UTPL de manera oportuna y novedosa, reducir tiempos de búsqueda de información y sobre todo brindar un mejor servicio [3].

Carlos Prendes Espinosa del Departamento de Informática y Comunicaciones del Instituto IES Beniaján de Murcia ha realizado un estudio en el año 2015 sobre la utilización de esta tecnología en centros educativos en España, el artículo presenta una recopilación de proyectos llevados a cabo en centros educativos en cuanto a la aplicación de la realidad aumentada en el ámbito de la educación, esta recopilación se ha obtenido a través de una investigación documental en revistas especializadas, bases de datos, catálogos on-line y referencias de Internet. Prendes concluye que en la educación la realidad aumentada constituye una potente herramienta, ya que al incorporarla en las aulas se mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje y motiva a los alumnos y profesores, el autor cita varios ejemplos en este campo como son los libros didácticos o sitios web que contienen un sinnúmero de imágenes de realidad aumentada para las diferentes asignaturas. Prendes menciona los sitios web <http://www.ar-books> o el software *realitat3* de Aumentaty como las tecnologías utilizadas en estos institutos, este software está disponible también como aplicaciones móviles tanto para crear proyectos con realidad aumentada como para visualizarlos[4].

Vilma Guamán y Nelson Cuvi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el año 2015 han implementado la aplicación móvil de realidad aumentada para el sistema operativo Android denominada ARForestal para el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la flora del Campus, mediante un catálogo de imágenes de los ejemplares de flores a ser utilizado en la Escuela de Ingeniería Forestal. Para cumplir con el proyecto se desarrollaron tres aplicaciones prototipo con las herramientas Vuforia, Metaio y Wikitude, y posteriormente se realizó un análisis comparativo entre ellas, se obtuvo como resultado que el SDK Vuforia es la herramienta con las mejores características. La aplicación móvil trabaja conjuntamente con un catálogo de imágenes de algunas plantas. En este proyecto se concluye que la utilización de la realidad aumentada en la educación puede contribuir a que los estudiantes comprendan de manera más rápida y efectiva los conceptos o teorías presentados en las diferentes materias [5].

Daniel Dávalos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el año 2013 ha utilizado la realidad aumentada para promocionar estrenos cinematográficos, creando los personajes de las películas mediante el modelado en 3D y mostrándolos al acercar el marcador a la cámara web de un ordenador ubicado en una caseta del cine de su ciudad, para el desarrollo de este proyecto se utilizó el software 3D Studio Max para crear el objeto virtual, luego las librerías de código abierto Flar Manager y Marilena para acoplar el modelado con la realidad mediante los programas Adobe

Flash y Adobe Flash Builder; el investigador concluye que utilizando realidad aumentada en la publicidad genera un mayor impacto visual que la publicidad tradicional pero requiere de una inversión mayor de capital [6].

Jimena del Rocío Caguana Tibán de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Computacionales e Informáticos perteneciente a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, en el año 2015 ha desarrollado una pizarra virtual usando realidad aumentada para el aprendizaje interactivo en una unidad educativa, esta herramienta didáctica ilustra de forma interactiva las partes biológicas del ser humano con técnicas de Realidad Aumentada; la aplicación hace uso de técnicas de reconocimiento de patrones, visión artificial y procesamiento de imágenes; el lenguaje base de programación empleado para el desarrollo es C Sharp, la captura y procesamiento de imágenes en movimiento se realizó mediante OpenCV y su envoltorio para .NET, EmguCV para reconocimiento de letras, además de las librerías OpenCVSharp y AForge.NET. La autora concluye que con los resultados obtenidos con esta aplicación es posible deducir la factibilidad de generar una aplicación basada en Realidad Aumentada que sea atractiva para niños/as; además añade que la experiencia con la tecnología representa un gran potencial en áreas como la pedagogía [7].

Juan José Tustón Quiroga de la Carrera de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones de la misma facultad, en el año 2017 ha desarrollado una aplicación móvil con realidad aumentada e interacción electrónica aplicada en entornos expositivos y museísticos, la aplicación ha sido desarrollada en Unity3D, y emplea comunicación bluetooth para hacer posible la integración con una placa Arduino, el investigador concluye que al utilizar aplicaciones de este tipo que proporcionan al usuario una experiencia de inmersión multisensorial, es posible aumentar el interés de los visitantes y así conservar el significado del valor cultural e histórico de estos lugares [8].

Las justificaciones de los proyectos mencionados coinciden en que la tecnología de la realidad aumentada transmite a los usuarios reacciones y emociones diferentes a las transmitidas con medios convencionales. La realidad aumentada amplía el entorno con información adicional y en cualquiera de los campos empleados al ser una nueva forma de interacción permite que el conocimiento adquirido perdure en el cerebro humano, teniendo así una mejor aceptación que la forma tradicional de transmisión de información.

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1. Aplicaciones Móviles

Una aplicación móvil es un programa o conjunto de instrucciones lógicas creado para llevar a cabo una tarea específica solucionando una necesidad, a este programa se puede acceder fácilmente mediante una descarga desde un teléfono inteligente o algún otro aparato móvil con acceso a internet [9].

2.2.2. Sistemas Operativos Móviles

Los Sistemas Operativos para dispositivos móviles gestionan los recursos de hardware así como los procesos y servicios, de ellos depende el funcionamiento de los mismos y la comunicación usuario/dispositivo. Dentro de los principales Sistemas Operativos Móviles están:

Android

Sistema Operativo basado en linux, desarrollado por Google y la fundación Open Handset Alliance, diseñado para smartphones, tablets, ordenadores, televisores, vehículos, relojes inteligentes. Se distribuye bajo dos tipos de licencias GNU / GPL v2 y APACHE v2. La última versión estable es Android 7.0 Nougat. Algunas de las marcas de celulares que soportan este sistema son: Samsung, HTC, Motorola, LG, Sony, Huawei. El desarrollo de aplicaciones en Android se lo hace mediante Android SDK (Kit de Desarrollo de Software) que utiliza como base el lenguaje Java [10].

Ventajas

- Sistema Operativo Open Source.
- Excelente función de widgets y cámara.
- Buen desempeño en multitarea.
- Existe un mayor número de Apps de descarga gratuita.
- La tienda Google Play tiene menos restricciones que Apple Store.
- Permite personalización de la interfaz en las aplicaciones.
- Es asequible es decir está presente en equipos de gama alta, media o baja, en dispositivos de casi todas las marcas.

Desventajas

- Ventanas emergentes de anuncios.
- Consumo elevado de batería.
- El acceso a las actualizaciones depende del fabricante pueden tardar mucho tiempo en adaptarse al dispositivo.
- Al ser el más utilizado y de código abierto es vulnerable a amenazas y ataques.

iOS

Sistema Operativo de software propietario desarrollado para los dispositivos de Apple: iPhone, iPad, iTouch, Apple TV. La última versión estable es iOS 9. Las aplicaciones son desarrolladas a través del iOS SDK, que utiliza como base el lenguaje Objective-C[11].

Ventajas

- Excelente conectividad y escalabilidad.
- Multitarea.
- Seguridad.
- Interfaz intuitiva.
- Buen desempeño en la navegación en Internet.
- Cuenta con un asistente virtual “Siri”.

Desventajas

- No es un Sistema Operativo Open Source.
- Funciona solamente en dispositivos de Apple.
- No permite compartir archivos a través de bluetooth con teléfonos que no sean Apple.

Windows 10 Mobile

Sistema Operativo móvil desarrollado por Microsoft, disponible para teléfonos inteligentes y tabletas, su predecesor fue Windows Phone que fue dado de baja en el 2015. Su última versión estable es Rama TH2 Versión 1511. Este SO es soportado por teléfonos de Windows, HTC, Samsung, Nokia [12].

Ventajas

- Es multiplataforma, es compatible con todo tipo de dispositivos, desde el móvil hasta ordenadores de escritorio.
- Integración total con Windows.
- Al pagar una aplicación una vez es posible instalarla en todos los dispositivos con Windows 10.
- Tiene un asistente virtual “Cortana” que permite mayor interacción.

Desventajas

- Número limitado de aplicaciones.

2.2.3. Software para crear Aplicaciones Móviles con Realidad Aumentada

Existen varios Entornos de Desarrollo Integrado (IDE) que nos permiten la creación de aplicaciones móviles, los mismos que con las librerías correspondientes o conjunto de herramientas de software específicas, nos permiten incorporar la realidad aumentada en estos proyectos.

Entornos de Desarrollo Integrado

Android Studio

Es el IDE oficial para desarrollar aplicaciones móviles para el Sistema Operativo Android, permite construir aplicaciones para cualquier dispositivo Android sea smartphone, tablet, televisión, etc. Está basado en IntelliJ IDEA de la compañía JetBrains. Android Studio utiliza una licencia de software libre Apache 2.0, está programado en Java y es multiplataforma. Incluye un editor de código, un emulador, así como herramientas de testeo[13].

Características:

- Interfaz específica para el desarrollo en Android.
- Soporte para programar aplicaciones para Android Wear.
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de versiones.

- Utiliza ProGuard para optimizar y reducir el código del proyecto al exportar a APK.
- Integración de la herramienta Gradle encargada de gestionar y automatizar la construcción de proyectos, como pueden ser las tareas de testing, compilación o empaquetado.
- Permite la importación de proyectos realizados en el entorno Eclipse.
- Posibilita el control de versiones accediendo a un repositorio desde el que se puede descargar Mercurial, Git, Github o Subversion.
- Alertas en tiempo real de errores sintácticos, compatibilidad o rendimiento antes de compilar la aplicación.
- Instant Run, para aplicar cambios mientras tu app se ejecuta sin la necesidad de compilar un nuevo APK.
- Vista previa en diferentes dispositivos y resoluciones.
- Integración con Google Cloud Platform, para el acceso a los diferentes servicios que proporciona Google en la nube.
- Editor de diseño que muestra una vista previa de los cambios realizados directamente en el archivo xml
- Compatibilidad con C++ y NDK.
- Ofrece varias plantillas de código que ayudan a la creación de aplicaciones.

Requisitos del Sistema:

Windows	Mac OS	Linux
Microsoft Windows 7/8/10 (32 o 64 bits).	Mac OS X 10.8.5 o versiones posteriores hasta 10.11.4 (El Capitán).	GNOME o KDE de escritorio.
Memoria RAM como mínimo: 8 GB	Memoria RAM como mínimo: 8 GB	Distribución de 64 bits capaz de ejecutar aplicaciones de 32 bits.
Espacio mínimo disponible en el disco: 4 GB (500 MB para IDE + 1,5 GB para el Android SDK y la imagen de sistema del emulador)	Espacio mínimo disponible en el disco: 4 GB (500 MB para IDE + 1,5 GB para el Android SDK y la imagen de sistema del emulador)	GNU C Library (glibc) 2.11 . o versiones posteriores
		2 GB de memoria RAM como mínimo; se recomiendan 8.
Resolución de pantalla mínima de 1280 x 800.	Resolución de pantalla mínima de 1280 x 800.	2 GB de espacio mínimo disponible en el disco; se recomiendan 4 (500 MB para IDE + 1,5 GB para el Android SDK y la imagen de sistema . del emulador)
		Resolución de pantalla mínima de 1280 x 800.

Tabla 2.1: Requisitos del Sistema para Android Studio

Elaborado por: Diana Altamirano

Unity 3D

Unity es una plataforma de desarrollo que permite crear experiencias interactivas en 3D y 2D, creado por Unity Technologies. Esta herramienta permite crear videojuegos para diversas plataformas como son: de escritorio, Web, de VR, consola y TV así como también el desarrollo en dispositivos móviles mediante funcionalidades extras. En su versión educativa es libre, y para uso comercial de licencia pagada. Además este software tiene incorporado un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), denominado MonoDevelop que es el editor predeterminado de los scripts de Unity 3D, en lenguaje C#[14].

Características:

- Posee un editor visual que nos permite importar con facilidad modelos 3D, texturas, sonidos, etc.
- Permite la interacción entre los objetos y la física mediante el motor nVidia PhysX.
- A nivel gráfico permite el uso de “deferred lightning”, iluminación global, efectos de post-procesado como bloom, light flare, rayos de luz “dios”, profundidad de campo y corrección de color.
- Soporta sombras en tiempo real, un amplio uso de shaders.
- Implementa el software Umbra para ocultar todo lo que no es visible para el usuario (clipping), reduciendo así la cantidad de objetos a renderizar.
- Ofrece la posibilidad de crear escenarios abiertos totalmente editables y manipulables.
- En cuanto al sonido ofrece el motor FMOD, filtros de sonido, curvas de atenuación y la posibilidad de escuchar el ambiente desde el propio entorno de desarrollo.
- La programación de la lógica del juego o scripting es posible realizarla mediante Javascript, C# y un dialecto de Python llamado Boo.
- Se integra con la plataforma MonoDevelop que es un entorno de desarrollo integrado gratuito y libre, que permite programar en C#, Boo, Java, Python y otros lenguajes .NET como Nemerle.
- Cuenta con posibilidades de red para los juegos: sincronización de estados, llamadas a procedimientos remotos, comunicación en tiempo real, conectividad con sistemas como ODBC, integración web, etc.
- Presenta la posibilidad de extender la herramienta mediante una amplia gama de extensiones de Editor, plugins, ambientes y modelos o acceder a recursos para los juegos o aplicaciones, tanto gratuitos como de paga en una tienda denominada Assets Store o Tienda de Activos.

Escenas

Unity trabaja mediante escenas, que son las diferentes pantallas que podrá contener una aplicación, las escenas contienen todos los objetos. Pueden ser usadas para crear un menú principal o diferentes niveles individuales en un juego. En cada escena es posible colocar un ambiente, obstáculos, y decoraciones.

Requisitos del Sistema:

Windows	Mac OS
Microsoft Windows 7 SP1+ / 8 / 10	Mac OS X 10.8+
GPU: Tarjeta gráfica con DX9 (modelo de shader 3.0) o DX11 con capacidades de funciones de nivel 9.3.	

Tabla 2.2: Requisitos del sistema para Unity

Elaborado por: Diana Altamirano

Requisitos adicionales para el desarrollo de plataformas móviles:

iOS	Android	Windows 8.1 Store Apps / Windows Phone 8.1
Computadora Mac con sistema operativo versión OS X 10.9.4 como mínimo y Xcode 7.0 o superior.	Android SDK y Java Development Kit (JDK)	64 bit Windows 8.1 Pro y Visual Studio 2013 Update 2

Tabla 2.3: Requisitos adicionales para Unity

Elaborado por: Diana Altamirano

Kit de Desarrollo de Software SDK

Un Software Development Kit o Kit de Desarrollo de Software (SDK) es un conjunto de herramientas de desarrollo de software que permiten crear aplicaciones para un sistema específico [15].

Un SDK incluye herramientas de debugger, códigos de ejemplos, documentaciones, y muchas veces un entorno de programación IDE:

- Interfaz de programación de aplicaciones (API). Está compuesta de un conjunto de funciones, rutinas, estructuras de datos, clases y variables que nos permiten manipular la plataforma sin conocerlo internamente.
- Un entorno de desarrollo integrado (IDE). Es un editor que nos ayuda a escribir fácilmente el código fuente del programa. Ofrece una interfaz amigable para dos aplicaciones fundamentales:
 - Debugger. Permite “testear” el programa en cada paso de su ejecución.
 - Compilador. Traduce el código fuente a lenguaje de máquina, obteniendo así un programa ejecutable.
- Código de ejemplo y otra documentación. Como punto de partida para empezar a desarrollar aplicaciones.
- Un emulador del entorno. Por ejemplo, si desarrollamos una aplicación para móviles desde una computadora de escritorio, nos permite saber cómo la vería el usuario final.

Android SDK

El Software Development Kit de Android es el conjunto de herramientas y librerías creadas por Google para desarrollar, compilar y depurar aplicaciones para el sistema operativo Android, además contiene aplicaciones especializadas para controlar y monitorear todos los elementos de una aplicación móvil. Este software requiere del Java Development Kit (JDK) para ejecutar el emulador de Android y las herramientas de depuración y de Apache ANT para automatizar la ejecución de procesos de compilación y construcción de las aplicaciones Android. Es posible descargar el SDK de forma gratuita desde el sitio oficial de desarrolladores de Google[15].

IOS SDK

Es el Kit de Desarrollo de Software para la plataforma iPhone OS de Apple, permite desarrollar aplicaciones móviles para este Sistema Operativo móvil. Este paquete incluye compiladores para el procesador ARM y un emulador de iPhone llamado Aspen. El lenguaje de programación principal es Objective-C. Es libre desde el año 2008[16].

2.2.4. Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada es superponer información virtual generada por computadora al entorno real, esta información puede ser una imagen, sonido, video o sensaciones. Dicho de otra manera la realidad aumentada complementa el mundo real con objetos virtuales. La realidad aumentada amplía el entorno con información adicional.

La realidad aumentada agrupa a aquellas tecnologías que permiten la superposición, en tiempo real, de imágenes, marcadores o información generados virtualmente, sobre imágenes del mundo real. Se crea de esta manera un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales haciendo pensar al usuario que forma parte de su realidad cotidiana, olvidando incluso la tecnología que le da soporte[17].

Características de Realidad Aumentada

Un sistema de Realidad Aumentada debe cumplir las siguientes características[18]:

- Combina el mundo real con el virtual: el sistema debe combinar información adicional al mundo real.
- Interactivo en tiempo real: las imágenes virtuales deben ser calculadas de forma interactiva.
- Alineación 3D: la información virtual debe ser tridimensional y estar alineada con el mundo real.

Diferencia de la Realidad Virtual con la Realidad Aumentada

En la realidad virtual el usuario tiene la sensación de estar inmerso completamente en un mundo o escena alternativa es decir una realidad construida; en la Realidad Aumentada se sobrepone información adicional como imágenes, vídeo, o sonido a un entorno y tiempo reales.

2.2.5. Elementos para crear Realidad Aumentada

Para hacer posible la realidad aumentada es necesario una combinación de varias tecnologías, así como de elementos y plataformas de desarrollo[17].

Marcadores

Los patrones o marcadores de realidad aumentada, también llamados Tracker AR son imágenes simples que definen el espacio donde debe mostrarse la imagen de realidad aumentada, estos objetos simplifican el proceso de identificación de elementos para realidad aumentada.

Hardware

En cuanto al hardware es indispensable un ordenador, un dispositivo móvil con cámara, un tracker o marcador que es el objeto o lugar en donde se combinará el entorno real con el aumentado.

Software

Dentro del software es necesario una plataforma que nos permita desarrollar este tipo de aplicaciones, las librerías para el desarrollo con realidad aumentada, además de un programa de diseño de objetos en 3D.

2.2.6. Reconocimiento de Escenas

El reconocimiento de las escenas es la identificación del escenario físico en el que se va a aumentar con la información digital, puede realizarse de dos maneras[17]:

Reconocimiento con marcadores

Un marcador es el objeto conocido por el sistema, el mismo que será escaneado por la aplicación y mediante un mecanismo de procesamiento de imágenes asociado a la información que se superpondrá en la escena física. Este proceso se efectúa de forma iterativa mientras la aplicación esté en ejecución.

Reconocimiento sin marcadores

Este tipo de reconocimiento identifica la escena mediante imágenes o mediante la estimación de la posición. El siguiente paso es superponer la escena real capturada con la información digital.

2.2.7. SDK de Realidad Aumentada

Existen varias empresas que han creado Kits de Desarrollo de Software para Realidad aumentada, entre los más utilizados están:

2.2.7.1. Vuforia SDK

Es una plataforma de software lanzado por la empresa Qualcomm para creación de aplicaciones de Realidad Aumentada en dispositivos móviles tanto Android como iOS y desde la versión 6 para dispositivos con Windows 10, además de dispositivos digital eyewear. Permite crear aplicaciones con reconocimiento avanzado de imágenes y objetos, o reconstrucción de entornos en el mundo real.

Es compatible con el framework de desarrollo de Unity 3D. Soporta el reconocimiento de marcadores en 2D y 3D. Es libre y gratuito[19].

Características:

- Permite el reconocimiento y rastreo de varios tipos de imágenes y objetos:
 - Image Targets: imágenes planas como imágenes impresas o empaques de productos.
 - VuMarks: marcadores personalizados que pueden codificar un rango de datos.
 - Multi-Targets: creados con más de un Image Target y pueden ser organizados en figuras geométricas regulares o en superficies planas.
 - Cylinder-Targets: imágenes envueltas en objetos cilíndricos como botellas, tazas, latas.
 - Frame Markers: ofrece 512 marcadores codificados numéricamente para ser usados con cualquier imagen. Los marcadores pueden ser pequeños y pueden ser detectados varios de ellos a la vez.
 - Text Recognition: reconoce alrededor de 100.000 palabras inglesas.
 - Object Recognition: Vuforia puede reconocer un amplio rango de objetos en 3D por lo que permite crear aplicaciones que reconozcan objetos físicos como marcadores.
- Cuenta con la tecnología Smart Terrain que puede reconstruir un entorno físico como una malla 3D, permitiendo a los desarrolladores crear juegos y experiencias con una visualización real, donde el contenido puede interactuar con objetos físicos y superficies del mundo real.
- Permite programación de scripts en lenguaje C#, Java y Objective C.
- Ofrece SDKs y extensiones para trabajar con plataformas como Unity, Visual Studio (C++) para UWP (Plataforma Universal de Windows), XCode (C++) para iOS, Android Studio (Java/C++) para Android, y Digital Eyewear.

Componentes:

La plataforma de Vuforia cuenta con tres componentes principales:

1. El motor Vuforia: Soporta Android e iOS y permite utilizar Android Studio, Xcode o Unity para programar aplicaciones.
2. Herramientas:
 - Escáner de Objetos: permite escanear objetos en 3D
 - Target Manager: Aplicación web que permite crear la base de datos de los marcadores para utilizarlos en los dispositivos y en la nube.
 - License Manager: permite crear y administrar las licencias para cada aplicación.
3. Reconocimiento en la nube: este servicio permite a las aplicaciones trabajar con un grupo grande de imágenes o con bases de datos que necesitan ser actualizadas frecuentemente.

2.2.7.2. Wikitude SDK

Este kit de desarrollo incluye reconocimiento de imágenes y trackers, modelado en 3D, video, y geolocalización. Permite realizar aplicaciones para smartphones, tabletas, y smart glasses, en los sistemas operativos Android, iOS y para Smart Glasses como Google Glass, Epson Moverio, Vuzix M100 o ODG R-7. Wikitude ofrece varias herramientas, frameworks y plugins para trabajar con plataformas como Unity 3D, Adobe PhoneGap, Appcelerator's Titanium o Xamarin. Es pagada pero ofrece una versión de prueba con algunas limitaciones. El SDK de Wikitude ofrece a los desarrolladores crear experiencias de realidad aumentada basándose en las tecnologías web HTML, JavaScript y CSS. Estas experiencias son llamadas ARchitect Worlds que son páginas HTML que utilizan el API de ARchitect para crear objetos de realidad aumentada. La integración del SDK en las aplicaciones es posible mediante el ARchitect View que es un componente que puede ser añadido a la interfaz de nuestra aplicación[20].

La siguiente imagen muestra los componentes del SDK de Wikitude y los posibles enfoques al crear aplicaciones de realidad aumentada con los diferentes entornos de desarrollo y plataformas:

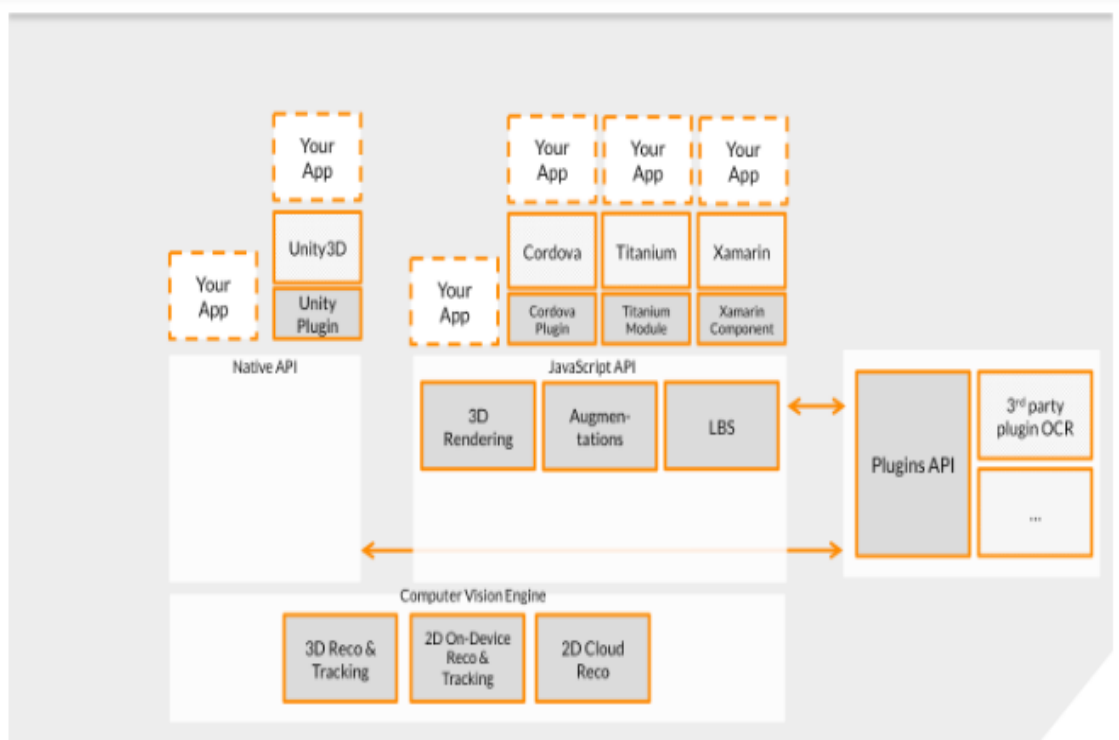


Figura 2.1: Arquitectura SDK Wikitude
Fuente: Documentación Wikitude[20]

Características:

- Reconocimiento de imágenes mediante patrones característicos.
- Permite crear aplicaciones capaces de localizar lugares mediante la ubicación de puntos georreferenciados.
- Soporta videos como contenido multimedia.
- Permite el uso y renderizado de objetos en 3D.

Requerimientos de Software:

	Georreferenciación	Reconocimiento de marcadores e imágenes
Android	Android 4.0.3+ (API 15+)	Android 4.0.3+ (API 15+)
	Brújula	Dispositivo de alta resolución (hdpi)
	GPS	Cámara posterior
	Acelerómetro	Dispositivos con una CPU armv7
	Dispositivo de alta resolución (hdpi)	Soporte NEON
	Cámara posterior	
	OpenGL 2.0	
iOS	Dispositivos con iOS 7 o posterior	Dispositivos con iOS 7 o posterior
	Brújula	Cámara posterior
	GPS	Dispositivos con una CPU Apple A4 SoC como mínimo
	Acelerómetro	
	Cámara posterior	

Tabla 2.4: Requerimientos de Software para Wikitude SDK

Elaborado por: Diana Altamirano

2.2.7.3. Layar SDK

Es una librería que implementa la visión de realidad aumentada y geolocalización en las aplicaciones móviles. Layar utiliza la cámara del dispositivo móvil para mostrar información digital en tiempo real sobre la imagen de la realidad, a esta información digital se le denomina 'capa'. Está disponible para las plataformas Android e iOS. Es de pago y ofrece una versión de prueba de 30 días. Se puede integrar en los entornos Eclipse y Android Studio para Android o PhoneGap para iOS[21].

Características:

- Utiliza técnicas de detección, rastreo y visión computarizada para aumentar objetos en el mundo real.
- Layar SDK soporta:
 - Imágenes en 3D y animaciones.

- Reproductores HTML - carrusel de imágenes.
 - Twitter feeds.
 - Video de Realidad Aumentada.
- Permite crear una interfaz personalizada.
 - Permite crear campañas con la herramienta Creator y transformarlas en realidad aumentada añadiendo capas de vision y de geolocalización creadas con la Layar Developer API.

Requerimientos de Software

Android	iPhone
El SDK de Layar soporta Android 2.2 o superiores	El SDK de Layar soporta: iPhone 3GS o superior iPad 2 or superior.
	Estos dispositivos deben correr sobre un Sistema Operativo versión 5.1 o superior

Tabla 2.5: Requerimientos de Software para Layar SDK

Elaborado por: Diana Altamirano

Librería NyARToolKit

NyARToolkit es una librería de software para desarrollar aplicaciones de Realidad Aumentada, desarrollada en Japón, es una variante mejorada de la librería ARToolkit para poder ser ejecutada en varias plataformas y sistemas operativos. Es compatible con los lenguajes Java, C# y el entorno de programación Unity. Es de uso libre mientras lo desarrollado no tenga propósitos comerciales[22].

2.2.8. Marketing Gastronómico

El marketing se define como un conjunto de actividades mediante las cuales se identifican las necesidades de los consumidores o clientes para luego satisfacerlos de la mejor manera posible a cambio de una utilidad o beneficio para la empresa u organización. La gastronomía se compone de un conjunto de conocimientos y prácticas relacionadas con el arte culinario, las recetas, los ingredientes, las técnicas y los métodos, así como su evolución histórica y sus significaciones culturales[23].

El marketing gastronómico se trata de la aplicación de todos los métodos de mercadeo eficientes para el sector de la gastronomía. Una ventaja del marketing gastronómico es que la comida es algo que se vende fácilmente con imágenes.

2.2.9. Marketing 2.0

Este tipo de marketing hace uso de internet y las nuevas tecnologías, se basa en la innovación y los cambios constantes; se comunica, además de medios tradicionales, con interactivos. El Marketing 2.0 busca construir relaciones con los clientes, se basa en dos niveles: racionalmente a través de los productos correctos, calidad y precio, y emocionalmente a través de la comunicación en dos direcciones que le da vida a la relación con los clientes [24]. Para realizar este tipo de marketing debe existir una interacción entre la campaña de promoción y el público que la recibe, debe tener un contenido atractivo y un entorno donde el público pueda recibir la información, tanto el contenido que se ofrece como el entorno deben tener interacción con el público.

2.2.10. Métodos de Publicidad en Restaurantes

Internet

Las redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram ayudan a que los restaurantes lleven el mensaje a un mercado en expansión. Mediante actualizaciones frecuentes y promociones especiales para los seguidores es posible mantener informados a los clientes o proporcionar información diaria sobre especialidades del menú. Un sitio web completo es también un efectivo método de publicidad, permite proporcionar una visión global del restaurante, a través de una lista del menú y la información de eventos especiales para el cliente, además de la opción de reservas y pedidos.

Aplicaciones Móviles

Aplicaciones que faciliten el servicio a los comensales, mediante servicios de reservas, pedidos y promociones, información relevante del restaurante como su menú, detalles de sus platos, precios y ubicación.

Promociones de ventas

- Ofertas
- Descuentos
- Cupones

- Regalos
- Sorteos
- Tarjetas de membresía

Repartición de volantes

Una forma efectiva y de bajo costo, consiste en la repartición de volantes, en los alrededores del local o en los lugares donde suele concurrir el público objetivo, y en las horas en donde haya una mayor afluencia de éste.

Boca a boca

Es una de las formas más efectivas de promocionar un restaurante, consiste en hacer uso de la publicidad boca a boca, es decir que los clientes decidan recomendar el local con otros consumidores y publicar comentarios positivos en Internet.

2.3. Propuesta de Solución

Se propone como aporte publicitario y herramienta de marketing una aplicación móvil con realidad aumentada para mostrar el menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras de una forma interactiva, ya que el comensal no siempre sabe cómo luce un plato o no le llama la atención al tener enfrente una carta estática con demasiadas letras o imágenes fijas.

La aplicación mediante la captura del entorno real con la cámara del dispositivo móvil, reconocerá los marcadores y presentará una imagen digital del plato, además de paneles flotantes con datos adicionales, éste contenido virtual ofrecerá a los clientes una alternativa distinta de interacción con el producto y una experiencia más real con los alimentos, de igual forma promocionará al restaurante de una manera diferente lo que le permitirá salir de la monotonía y sobresalir frente al resto, es decir tener una ventaja competitiva.

CAPÍTULO 3

Metodología

El presente trabajo tendrá un enfoque de Investigación Aplicada(I) porque se orientará a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico con el tema relacionado a Sistemas Distribuidos Tolerantes a Fallos y los servicios que actúan en este complejo proceso.

3.1. Modalidad Básica de la Investigación

La modalidad de investigación que se empleará para el desarrollo del tema es un proyecto de investigación y desarrollo. Esta modalidad de investigación toma en consideración tanto la investigación aplicada como la descriptiva; estas metodologías permiten definir con mayor precisión las características del proyecto.

3.1.1. Investigación Descriptiva

Se ha considerado la Investigación Descriptiva porque permite analizar el problema en sus partes como delimitar en tiempo y en espacio, además de describir con exactitud las actividades, características de los clientes y sus reacciones frente a este tipo de herramientas.

3.1.2. Investigación Aplicada

Es una Investigación Aplicada porque mediante el desarrollo de una aplicación móvil con realidad aumentada para promocionar el menú del restaurante, se requiere intervenir y solucionar la situación problemática de la monotonía en la publicidad del mismo.

3.1.3. Investigación Bibliográfica

Se ha considerado además una modalidad Bibliográfica o Documentada ya que se tomará información de internet, libros, revistas digitales, artículos científicos, etc.

3.2. Población y Muestra

Debido a las características del presente proyecto no se necesita población ni muestra.

3.3. Recolección de Información

Para la recolección, procesamiento y análisis de la información se aplicará los siguientes procedimientos:

- Elaboración del instrumento de recolección de datos
- Aplicación de instrumento de recolección de información.
- Análisis de la información.
- Resultados

3.4. Procesamiento y Análisis de Datos

El procesamiento de los datos a nivel de imágenes se lo realizará mediante la obtención de las características de los diferentes platos del menú, cuya información se organizará de acuerdo a los detalles de los mismos; para facilitar el trato de las imágenes se almacenarán mediante un indicador y se recogerán sus características como alto y ancho medidos en píxeles, lo que permitirá el posterior modelado de las mismas y su representación a través del software.

3.5. Desarrollo del Proyecto

Para cumplir cada uno de los objetivos específicos se realizarán las siguientes actividades:

1. Determinar los requerimientos publicitarios del menú del restaurante Chimi-churri Moros&Menestras.
 - a) Análisis y definición de los requerimientos del menú del restaurante.
2. Realizar un análisis comparativo de los frameworks para la implementación de la Realidad Aumentada en la aplicación.
 - a) Determinación de parámetros y criterios de evaluación.
 - b) Análisis de los frameworks de Realidad Aumentada.
 - c) Comparación de los frameworks de Realidad Aumentada.

3. Seleccionar la plataforma móvil adecuada para el desarrollo de la aplicación propuesta.
 - a) Determinación de parámetros y criterios de evaluación.
 - b) Análisis de las plataformas móviles.
 - c) Comparación de las plataformas móviles.
4. Implantación de la aplicación móvil con realidad aumentada para marketing del menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras.
 - a) Planificación
 - b) Diseño
 - c) Codificación
 - d) Pruebas
5. Desarrollo de la aplicación web para administración de la aplicación móvil.
 - a) Planificación
 - b) Diseño
 - c) Codificación
 - d) Pruebas

CAPÍTULO 4

Desarrollo de la propuesta

A continuación se detalla el proceso de desarrollo de la aplicación móvil con realidad aumentada como estrategia de marketing para promocionar el menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras.

Para el desarrollo de la propuesta es necesario realizar un análisis previo de la tecnología que se va a utilizar tanto para crear la aplicación móvil con realidad aumentada como de los Sistemas Operativos Móviles para los que se desarrollará la aplicación.

4.1. Determinación de los requerimientos publicitarios del menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras

4.1.1. Análisis y definición de los requerimientos del menú del restaurante

1. Requerimientos publicitarios del menú

El menú del restaurante deberá constar de lo siguiente:

- Nombre del plato
- Descripción y acompañados
- Precio
- Imágenes de calidad

2. Requerimientos funcionales de la aplicación

La aplicación deberá cumplir con las siguientes funciones:

- La aplicación deberá reconocer automáticamente en el entorno real los marcadores por medio de la cámara del dispositivo.
- Las imágenes de los platos deberán aparecer en la pantalla del dispositivo al enfocar con la cámara el marcador impreso.

- En cada imagen deberá aparecer información adicional del plato.

3. **Requerimientos no funcionales de la aplicación**

- Usabilidad: La aplicación deberá tener una interfaz intuitiva y de fácil uso para el usuario.
- Disponibilidad: La aplicación estará disponible en todo momento porque estará instalada en el dispositivo móvil y no necesita conexión a internet.
- Mantenibilidad: La aplicación deberá dar la facilidad para el mantenimiento de la misma.

4. **Definición Usuarios**

Los usuarios de la aplicación serán los clientes del restaurante y el mesero que podrá mostrar la misma a los comensales.

4.2. **Comparación de los frameworks para la implementación de la Realidad Aumentada en la aplicación**

4.2.1. **Determinación de parámetros y criterios de evaluación**

Se han tomado en cuenta varios parámetros de comparación para determinar las características de los diferentes SDK estudiados como son:

1. Tipos de Licencia.

Tipo de licencia requerida para adquirir el SDK.

2. Sistemas Operativos Móviles.

Sistemas Operativos para los que se puede desarrollar la aplicación.

3. Entornos de Desarrollo Integrado (IDE).

Integración del SDK con los diferentes Entornos de Desarrollo Integrado.

4. Lenguajes de programación.

Lenguajes en los que se puede programar la aplicación con el SDK.

5. Reconocimiento de marcadores.

Los diferentes tipos de marcadores que pueden ser reconocidos por la aplicación desarrollada con el SDK.

6. Multimedia que soporta.

Recursos multimedia que pueden ser incorporados en la aplicación.

Para evaluar los resultados obtenidos se han realizado cuadros comparativos de cada parámetro y las diferentes opciones que puede presentar cada herramienta, las cuales se valorarán de forma cualitativa y cuantitativa, obteniendo un resultado final que nos permitirá elegir la herramienta más adecuada de acuerdo a las necesidades de la aplicación.

Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo
Excelente	4
Muy Bueno	3
Bueno	2
Regular	1

Tabla 4.1: Escala de valoración cualitativa y cuantitativa

Elaborado por: Diana Altamirano

4.2.2. Análisis de los frameworks de Realidad Aumentada

Se ha realizado un análisis comparativo entre tres Kits de Desarrollo de Software (SDK) para crear aplicaciones móviles con Realidad Aumentada como son: Vuforia, Wikitude y, Layar, los mismos que se han seleccionado de acuerdo a los requerimientos de la aplicación a desarrollar, por la información y documentación que está disponible para su utilización, y por encontrarse entre las herramientas más utilizadas para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

4.2.2.1. Parámetro 1: Tipo de Licencia

Criterios de evaluación:

Tipo de Licencia	Valor Cualitativo
Libre y gratuita	Excelente
Libre	Muy Bueno
Pagada, ofrece versión de prueba	Bueno
Pagada, ofrece versión de prueba de 30 días	Regular

Tabla 4.2: Criterios de evaluación Parámetro 1

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Licencia:

	Tipo de Licencia				Valoración	
	Libre y gratuita	Libre	Pagada, versión de prueba	Pagada, versión de prueba de 30 días	Cualitativa	Cuantitativa
Vuforia	x				Excelente	4
Wikitude			x		Bueno	2
Layar				x	Regular	1

Tabla 4.3: Cuadro comparativo Parámetro 1

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

El SDK de Vuforia tiene una valoración de excelente ya que ofrece una licencia libre y gratuita, por el contrario la licencia de Wikitude es de pago y ofrece una versión de prueba pero con ciertas limitaciones, obtiene una valoración de Bueno. El SDK de Layar es pagado y la versión de prueba que ofrece es solamente de 30 días por lo que presenta una valoración de regular.

4.2.2.2. Parámetro 2: Sistemas Operativos Móviles

Criterios de evaluación:

Cantidad de Sistemas Operativos Móviles	Valor Cualitativo
4	Excelente
3	Muy Bueno
2	Bueno
1	Regular

Tabla 4.4: Criterios de evaluación Parámetro 2

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Sistemas Operativos Móviles:

	Sistemas Operativos Móviles				Cantidad de Sistemas Operativos	Valoración	
	Android	iOS	Windows 10 Mobile	Smart Glasses		Cualitativa	Cuantitativa
Vuforia	x	x	x	x	4	Excelente	4
Wikitude	x	x		x	3	Muy Bueno	3
Layar	x	x			2	Bueno	2

Tabla 4.5: Cuadro comparativo Parámetro 2

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Los Sistemas Operativos Móviles más utilizados en la actualidad son Android e iOS; con los SDK Vuforia, Wikitude y Layar es posible programar aplicaciones en estos sistemas, el SDK de Vuforia y Wikitude permiten también crear aplicaciones para Smart Glasses pero la última versión de Vuforia es el único SDK que permite desarrollar aplicaciones para Windows 10 Mobile, por lo que se le ha valorado como excelente, y a Wikitude y Layar con Muy Bueno y Bueno respectivamente.

4.2.2.3. Parámetro 3: Entornos de Desarrollo Integrado

Criterios de evaluación:

Cantidad de Entornos de Desarrollo Integrado	Valor Cualitativo
6	Excelente
4-5	Muy Bueno
2-3	Bueno
1	Regular

Tabla 4.6: Criterios de evaluación Parámetro 3

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Entornos de Desarrollo Integrado:

	Entornos de Desarrollo Integrado						Cantidad de IDEs	Valoración	
	Android Studio	Visual Studio	Unity3D	Phone Gap	XCode	Plataforma Universal de Windows		Cualitativa	Cuantitativa
Vuforia	x	x	x		x	x	5	Muy Bueno	3
Wikitude			x	x			2	Bueno	2
Layar	x			x			2	Bueno	2

Tabla 4.7: Cuadro comparativo Parámetro 3

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Se ha tomado en cuenta una lista de entornos de desarrollo en los que es posible crear la aplicación con realidad aumentada de acuerdo a las características de cada SDK y a los Sistemas Operativos móviles en los que se considera el desarrollo de la aplicación. El SDK de Layar permite crear aplicaciones para Android mediante la plataforma de Android Studio y para iOS con PhoneGap, con Wikitude es posible crear aplicaciones tanto para iOS y Android con Unity 3D, y PhoneGap solo para iOS. El SDK de Vuforia tiene la mayor puntuación ya que permite el desarrollo de aplicaciones en 5 de los 6 entornos de desarrollo detallados para los SO Android, iOS y Windows 10 Mobile.

4.2.2.4. Parámetro 4: Lenguajes de programación

Criterios de evaluación:

Cantidad de Lenguajes de Programación	Valor Cualitativo
4	Excelente
3	Muy Bueno
2	Bueno
1	Regular

Tabla 4.8: Criterios de evaluación Parámetro 4

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Lenguajes de Programación:

	Lenguajes de Programación				Cantidad de Lenguajes de Programación	Valoración	
	Java	C#	Objective C	Html		Cualitativa	Cuantitativa
Vuforia	x	x	x		3	Muy Bueno	3
Wikitude			x	x	2	Bueno	2
Layar				x	1	Regular	1

Tabla 4.9: Cuadro comparativo Parámetro 4

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

La mayor valoración la obtiene Vuforia ya que permite programar scripts en Java, C# y Objective C, que son además los lenguajes que se consideran más aptos para crear la aplicación con realidad aumentada, por permitir mayor control sobre la aplicación y personalización en su funcionalidad. Por el contrario Wikitude y Layar que permiten programación en Html se centran más en el diseño de la aplicación pero restan control sobre sus funciones.

4.2.2.5. Parámetro 5: Reconocimiento de Marcadores

Criterios de evaluación:

Cantidad de Tipos de Marcadores	Valor Cualitativo
4 o más	Excelente
3	Muy Bueno
2	Bueno
1	Regular

Tabla 4.10: Criterios de evaluación Parámetro 5

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Reconocimiento de Marcadores:

	Tipos de marcadores					Cantidad de tipos de marcadores	Valoración	
	Imágenes planas	Texto	Objetos 3D	Objetos Cilíndricos	Puntos georeferenciados		Cualitativa	Cuantitativa
Vuforia	x	x	x	x	x	5	Muy Bueno	4
Wikitude	x				x	2	Bueno	2
Layar	x					1	Regular	1

Tabla 4.11: Cuadro comparativo Parámetro 5

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Se han seleccionado los tipos de marcadores que serían más utilizados en una aplicación con realidad aumentada, al analizar los SDK se determina que los tres soportan imágenes planas como marcadores, Wikitude permite además utilizar puntos georeferenciados por lo que se le califica como Bueno, pero Vuforia permite utilizar además de estos dos Texto, Objetos 3D, Objetos Cilíndricos, entre otros mencionados en sus características, lo que le da una valoración de Excelente.

4.2.2.6. Parámetro 6: Multimedia que Soporta**Criterios de evaluación:**

Cantidad de tecnologías multimedia	Valor Cualitativo
4 o más	Excelente
3	Muy Bueno
2	Bueno
1	Regular

Tabla 4.12: Criterios de evaluación Parámetro 6

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Los tres SDK fueron valorados como excelente ya que permiten incorporar como mínimo 4 tecnologías multimedia, lo que es favorable para nuestra aplicación de realidad aumentada ya que el principal recurso que se utilizará son las imágenes en 3D.

Ver Tabla 4.13.

Cuadro comparativo Parámetro Multimedia que Soporta:

	Tecnologías Multimedia						Cantidad de Recursos Multimedia	Valoración		
	Imágenes 3D	Audio	Video	Geolocalización	Carrusel de imágenes	Animaciones		Smart Terrain	Cualitativa	Cuantitativa
Vuforia	x	x	x				x	4	Excelente	4
Wikitude	x	x	x	x				4	Excelente	4
Layar	x		x	x	x	x		5	Excelente	4

Tabla 4.13: Cuadro comparativo Parámetro 6

Elaborado por: Diana Altamirano

4.2.3. Comparación de los frameworks de Realidad Aumentada

Al valorar las diferentes características de los SDK Vuforia, Wikitude y Layar tomando en cuenta seis parámetros establecidos en cuanto a las necesidades de nuestra aplicación se han obtenido los siguientes resultados:

Ver Tabla 4.14.

SDK	Parámetros						Total	Porcentaje
	Tipo de Licencia	Sistema Operativo Móvil	IDE	Lenguaje de programación	Reconocimiento de marcadores	Multimedia		
Vuforia	4	4	3	3	4	4	22	91.6 %
Wikitude	2	3	2	2	2	4	15	62.5 %
Layar	1	2	2	1	1	4	11	45.8 %

Tabla 4.14: Resumen del análisis comparativo

Elaborado por: Diana Altamirano

El SDK de Vuforia obtuvo el mayor puntaje (22/24) es decir un 91.6 %, los parámetros mayor valorados fueron su tipo de licencia que al ser libre y gratuita representa una gran ventaja sobre las otras dos opciones ya que se cuenta con un bajo presupuesto para la realización del proyecto, además los parámetros Sistema Operativo Móvil, Reconocimiento de Marcadores y Multimedia también fueron excelentes lo que quiere decir que presenta la posibilidad de desarrollar la aplicación en diferentes sistemas operativos móviles, utilizar variedad de marcadores e incorporar diversas tecnologías multimedia, características que son de vital importancia para cumplir con los requerimientos para la aplicación. El SDK de Wikitude sumó un total de 15/24 lo que representa un 62,5 % que es un valor aceptable y lo ubica como segunda opción, presenta una licencia pagada pero ofrece una versión de prueba, permite desarrollar para tres de los cuatro sistemas operativos móviles, en dos lenguajes de programación, permite también utilizar varios IDE e incorporar todas las tecnologías multimedia citadas. El menor puntaje lo obtiene Layar con 11 puntos de 24 y un 45,8 %, su licencia es pagada y la versión de prueba es solamente de 30 días, lo que pone en desventaja a este software, además fue valorada con Regular en los parámetros Lenguajes de Programación y Reconocimiento de marcadores, sólo permite crear la aplicación utilizando Html lo que representa una ventaja a la hora del diseño ya que incorpora una herramienta web, pero dificulta

la interacción con las funcionalidades de la aplicación, y reconoce como marcadores solamente imágenes planas lo que afectaría en la escalabilidad de la aplicación.

Por lo mencionado anteriormente se concluye que el SDK de Vuforia es la herramienta adecuada para la implementación de la Realidad Aumentada en la aplicación móvil.

4.3. Selección de la plataforma móvil adecuada para el desarrollo de la aplicación

4.3.1. Determinación de los parámetros y criterios de evaluación

Parámetros de evaluación

Se evaluarán los diferentes sistemas operativos móviles de acuerdo a los siguientes parámetros:

1. Tipo de Licencia.
2. Lenguaje de Programación.
3. Plataforma de desarrollo.
4. IDE de desarrollo.
5. Distribución de las Apps.
6. Costo de publicación.

Al igual que en el análisis anterior se han realizado cuadros comparativos de cada parámetro para evaluar los resultados, las cuales se valorarán de forma cualitativa y cuantitativa mediante la siguiente escala de valoración, obteniendo un resultado final que nos permitirá elegir la plataforma móvil adecuada para el desarrollo de la aplicación.

Escala General de valoración cualitativa y cuantitativa:

Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo
Excelente	4
Muy Bueno	3
Bueno	2
Regular	1

Tabla 4.15: Escala de valoración cualitativa y cuantitativa

Elaborado por: Diana Altamirano

4.3.2. Análisis de las plataformas móviles

A continuación se realizará un análisis comparativo de las plataformas móviles Android, iOS y Windows 10 Mobile.

Características generales de los Sistemas Operativos Móviles:

	SISTEMA OPERATIVO MOVIL		
	Android	IOS	Windows 10 Mobile
Compañía	Google	Apple	Microsoft
Licencia	Libre y abierto	Propietario	Propietario
Lenguaje de Programación	Java, C++	Objective-C Swift	C#, C++
Plataforma de desarrollo	Windows, Mac, Linux	Mac	Windows
IDE de desarrollo	Android Studio	XCode	Visual Studio
Distribución de las Apps	Google Play	App Store	Windows Store
Costo de publicación	\$25 pago único	\$99 por año	\$99 por año

Tabla 4.16: Características generales de los Sistemas Operativos Móviles

Elaborado por: Diana Altamirano

4.3.2.1. Parámetro 1: Tipo de Licencia

Criterios de evaluación:

Tipo de Licencia	Valor Cualitativo
Libre y abierto	Excelente
Libre	Muy Bueno
Propietario, ofrece versión de prueba	Bueno
Propietario	Regular

Tabla 4.17: Criterios de evaluación Parámetro Tipo de Licencia

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Tipo de Licencia:

	Parámetro Licencia	Valoración	
		Cualitativa	Cuantitativa
Android	Libre y Abierto	Excelente	4
iOS	Propietario	Regular	1
Windows 10 Mobile	Propietario	Regular	1

Tabla 4.18: Cuadro comparativo Parámetro Tipo de Licencia

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Android presenta una licencia libre y abierta lo que pone a este Sistema Operativo en ventaja ante los demás que son propietarios. Para el desarrollo de la presente aplicación no se cuenta con suficientes recursos económico por lo que utilizar un sistema operativo de libre licencia es primordial.

4.3.2.2. Parámetro 2: Lenguaje de Programación

Criterios de evaluación:

Lenguajes de Programación	Valor Cualitativo
Java y C#	Excelente
Java o C#	Muy Bueno
C++	Bueno
Objective-C, Swift	Regular

Tabla 4.19: Criterios de evaluación Parámetro Lenguaje de Programación

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Lenguaje de Programación:

	Parámetro Lenguaje de Programación	Valoración	
		Cualitativa	Cuantitativa
Android	Java, C++	Muy Bueno	3
iOS	Objective-C, Swift	Regular	1
Windows 10 Mobile	C#, C++	Muy Bueno	3

Tabla 4.20: Cuadro comparativo Parámetro Lenguaje de Programación

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Se han establecido en los criterios de valoración los lenguajes Java y C# como Excelente por contar con los conocimientos necesarios para el desarrollo de una aplicación móvil en estos lenguajes. Las plataformas Android y Windows 10 Mobile permiten la programación en estos lenguajes respectivamente, por lo que se las ha valorado con Muy Bueno.

4.3.2.3. Parámetro 3: Plataforma de Desarrollo

Criterios de evaluación:

Plataformas de Desarrollo	Valor Cualitativo
Windows, Mac y Linux	Excelente
Windows o Mac	Muy Bueno
Linux	Bueno

Tabla 4.21: Criterios de evaluación Parámetro Plataforma de Desarrollo

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Plataforma de Desarrollo:

	Parámetro Plataforma de Desarrollo	Valoración	
		Cualitativa	Cuantitativa
Android	Windows, Mac, Linux	Excelente	4
iOS	Mac	Muy Bueno	3
Windows 10 Mobile	Windows	Muy Bueno	3

Tabla 4.22: Cuadro comparativo Parámetro Plataforma de Desarrollo

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Android obtiene una valoración cualitativa de Excelente ya que permite la programación en las tres plataformas Windows, Mac y Linux. Los Sistemas Operativos iOS y Windows 10 Mobile se las ha valorado como Muy Bueno ya que permiten el desarrollo en Mac o Windows respectivamente, plataformas que son aceptables para el desarrollo de la aplicación.

4.3.2.4. Parámetro 4: IDE de desarrollo

Criterios de evaluación:

IDE de Desarrollo	Valor Cualitativo
Android Studio	Excelente
Visual Studio	Muy Bueno
XCode	Bueno
Otras	Regular

Tabla 4.23: Criterios de evaluación Parámetro IDE de desarrollo

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro IDE de desarrollo:

	Parámetro IDE de Desarrollo	Valoración	
		Cualitativa	Cuantitativa
Android	Android Studio	Excelente	4
iOS	XCode	Bueno	2
Windows 10 Mobile	Visual Studio	Muy Bueno	3

Tabla 4.24: Cuadro comparativo Parámetro IDE de desarrollo

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Se han establecido los criterios de evaluación de acuerdo al conocimiento que se tiene en los diferentes IDEs de desarrollo, por lo que Android Studio presenta la mayor calificación.

4.3.2.5. Parámetro 5: Distribución de las Apps

Criterios de evaluación:

Tiendas de Distribución de las Apps	Valor Cualitativo
Google Play	Excelente
App Store	Muy Bueno
Windows Store	Bueno
Otras	Regular

Tabla 4.25: Criterios de evaluación Parámetro Distribución de las Apps

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Distribución de las Apps:

	Parámetro Distribución de las Apps	Valoración	
		Cualitativa	Cuantitativa
Android	Google Play	Excelente	4
iOS	App Store	Muy Bueno	3
Windows 10 Mobile	Windows Store	Bueno	2

Tabla 4.26: Cuadro comparativo Parámetro Distribución de las Apps

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Se ha valorado a la tienda de distribución de Apps Google Play como excelente por los siguientes aspectos: la superioridad en ventas de Android sigue muy lejos de la de iOS y de otras plataformas, por lo que el número de descargas del Google Play es mucho mayor a la de la App Store; además los ingresos en la App Store para desarrolladores siguen siendo mucho mayores que en Google Play, pero al tratarse de una aplicación que se ofrecerá sin costo este aspecto es irrelevante para el presente proyecto.

4.3.2.6. Parámetro 6: Costo de Publicación

Criterios de evaluación:

Costo de Publicación	Valor Cualitativo
menor a \$20 pago único	Excelente
menor a \$50 pago único	Muy Bueno
mayor a \$50 pago único	Bueno
mayor a \$50 pago anual	Regular

Tabla 4.27: Criterios de evaluación Parámetro Costo de publicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Cuadro comparativo Parámetro Costo de Publicación:

	Parámetro	Valoración	
	Costo de Publicación	Cualitativa	Cuantitativa
Android	\$25 pago único	Muy Bueno	3
iOS	\$99 por año	Regular	1
Windows 10 Mobile	\$99 por año	Regular	1

Tabla 4.28: Cuadro comparativo Parámetro Costo de publicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Interpretación:

Por los recursos con los que se cuenta para el presente proyecto se ha considerado que para publicar la aplicación sería ideal la plataforma Android que requiere un pago menor a cincuenta dólares y además es un pago único, a diferencia de las otras plataformas que requieren un pago anual y más elevado.

4.3.3. Comparación de las plataformas móviles

	Parámetros						Total	Porcentaje
	Licencia	Lenguaje de Programación	Plataforma de Desarrollo	IDE de desarrollo	Distribución de las Apps	Costo de publicación		
Android	4	3	4	4	4	3	22	91,66 %
iOS	1	1	3	2	3	1	11	45,83 %
Windows 10 Mobile	1	3	3	3	2	1	13	54,17 %

Tabla 4.29: Resumen del análisis comparativo de Plataformas Móviles

Elaborado por: Diana Altamirano

Al analizar los tres sistemas operativos móviles más usados actualmente en el mercado de acuerdo a los parámetros establecidos, se concluye que Android es el idóneo para el desarrollo de la aplicación. Su principal ventaja es ser un Sistema Operativo libre y abierto, además permite el desarrollo de aplicaciones en las tres plataformas Windows, Linux y Mac, así como la programación en los lenguajes Java y C++, que son los principales requisitos que se buscaban en una plataforma móvil, además Android permite distribuir sus aplicaciones mediante la tienda Google Play que lidera actualmente en el número de descargas. Otro parámetro destacado es el costo de publicación frente a las plataformas iOS y Windows 10 Mobile, ya que es el más bajo y requiere de un solo pago.

Android obtuvo una valoración de 22/24 es decir un 91,66 %, en segundo lugar está la plataforma Windows 10 Mobile con un 54,17 % que corresponden a 13/24 y como en tercer lugar la plataforma iOS con un 45,83 % y 11/24.

4.4. Metodología de Desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizará la metodología ágil Extreme Programming (XP), ya que esta metodología se basa en una realimentación continua entre el cliente, los usuarios finales y el equipo de desarrollo, permite la entrega de incrementales pudiendo así manejar cambios que puedan surgir en el proceso, reduciendo así tiempos y costos. Promueve un trabajo en equipo, y se basa en los principios de Simplicidad, Comunicación, Realimentación y Coraje. Este tipo de metodología es recomendable para proyectos a corto plazo[25].

4.5. Metodología Extreme Programming

Extreme Programming es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios[26].

4.5.1. Valores de Extreme Programming

La metodología XP se basa en cuatro valores o principios fundamentales que son Simplicidad, Comunicación, Realimentación y Coraje, los mismos que deben ser aplicados por el equipo de desarrollo para así asegurar el éxito del proyecto[26].

Simplicidad Se refiere en desarrollar solamente lo necesario, es decir cumplir con los requerimientos y no más que eso. Esto se consigue avanzando con pasos simples y corrigiendo errores en el momento que ocurran.

Comunicación En XP debe existir una comunicación entre los clientes y desarrolladores desde los requerimientos hasta el desarrollo, esto se realiza mediante reuniones frecuentes entre ellos. El cliente viene a formar parte del equipo para resolver dudas, dar prioridades y tener así una visión compartida del proyecto.

Realimentación Debe realizarse una retroalimentación o feedback en tres aspectos al cliente, al sistema, y al equipo.

Al cliente mostrándole el software frecuentemente, escuchando observaciones y realizando los cambios correspondientes. Las pruebas de aceptación ayudan a conseguir este fin.

Al sistema a travez de la ejecución de pruebas unitarias y de integración, así los progmatadores conocen el estado actual del sistema.

Al equipo proporcionando la estimación del tiempo al cliente cuando ocurren cambios o correcciones.

De esta manera la metodología XP logra detectar problemas, evitar algunos errores mediante entregas y pruebas frecuentes.

Coraje Se refiere a enfrentar los cambios o errores resolviéndolos rápidamente, tomando desiciones difíciles pero sabiendo que no se está solo sino en equipo. Algunas prácticas de este principio son: refactorizar el código, inspeccionar y modificar el código, desechar código innecesario.

4.5.2. Fases de Extreme Programming

El ciclo de desarrollo de la metodología XP consiste de manera general en la identificación de requerimientos a partir de las necesidades del cliente, estimación de esfuerzo por parte de los desarrolladores, desarrollo de la solución y entrega del producto final. Para ello consta de las siguientes fases[26]:

1. Planificación del proyecto
 - Historias de usuario
 - Plan de entregas
2. Diseño
 - Diseños simples
 - Glosarios de términos
 - Riesgos
 - Funcionalidad extra
 - Tarjetas C.R.C
3. Codificación
4. Pruebas
 - Test de aceptación.



Extreme Programming Project

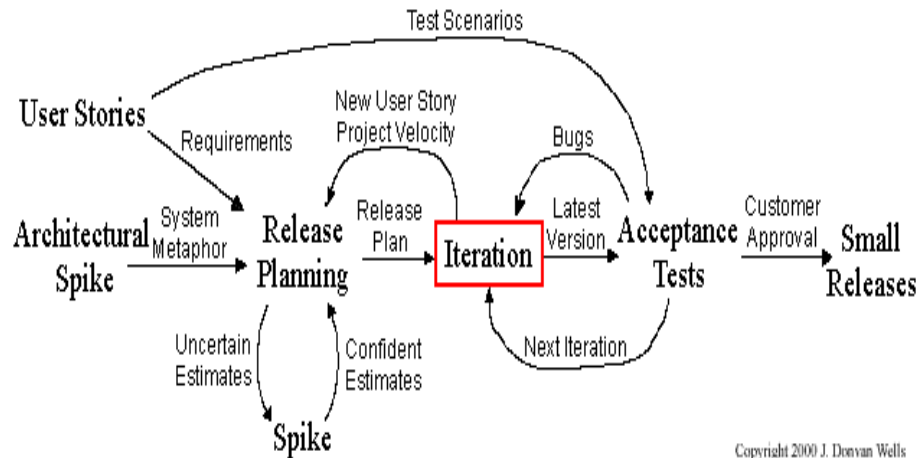


Figura 4.1: Fases de Metodología Extreme Programming
Fuente: [27]

1. Planificación

La planificación es una fase corta, en la que el cliente y los desarrolladores definen las necesidades es decir las actividades que va a realizar el sistema, para esto se menciona el desarrollo de Historias de Usuario que son el instrumento básico de levantamiento de requerimientos. Esta fase consiste en una o varias reuniones grupales de planificación. El resultado de esta fase es un Plan de Entregas[27].

2. Diseño

En esta fase se debe tener en cuenta la solución más simple que pueda funcionar. XP recomienda la utilización de una metáfora y de tarjetas CRC (Class, Responsibilities and Collaboration - Clase, Responsabilidad y Colaboración), que definen lo que se debe implementar en base a objetos.

La metáfora es una historia compartida que describe cómo debería funcionar el sistema (conjunto de nombres que actúen como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema , ayudando a la nomenclatura de clases y métodos del sistema [25].

3. Codificación

El desarrollo del proyecto será a partir de las Historias de Usuario y sus respectivas iteraciones, se pueden entregar módulos funcionales al final de cada iteración o a su vez el proyecto completo[25].

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Unidades de prueba o test
- Programación parejas
- Integración del código
- Frecuencia en la integración del código
- El código es propiedad de todos
- Dejar la optimizaciones para el final
- No a las horas extras

XP enfatiza que la comunicación de los programadores es a través del código, con lo cual es indispensable que se sigan ciertos estándares de programación para mantener el código legible[27].

4. Pruebas

Xp establece la utilización de pruebas unitarias en cada módulo, estas pruebas son establecidas por el cliente antes de la codificación, es decir deben cumplir con los requerimientos definidos en cada iteración. Las pruebas deben repetirse constantemente después de cada modificación[25].

4.6. Implantación de la aplicación móvil con Realidad Aumentada

El desarrollo de la aplicación móvil con Realidad Aumentada, así como del portal web para administración de aplicación móvil se guían por la Metodología Xtreme Programming y sus fases de Planificación, Diseño, Codificación y Pruebas.

4.6.1. Planificación

Dentro de la fase de planificación el usuario define las necesidades, es decir las actividades que va a realizar el sistema, para esto se menciona el levantamiento de requerimientos mediante el desarrollo de Historias de Usuario que son el instrumento básico para este fin.

Definición de requerimientos

1. Requerimientos publicitarios del menú

El menú del restaurante deberá constar de lo siguiente:

- Nombre del plato
- Descripción y acompañados
- Precio
- Imágenes de calidad

2. Requerimientos funcionales

La aplicación deberá cumplir con las siguientes funciones:

- La aplicación deberá reconocer automáticamente en el entorno real los marcadores por medio de la cámara del dispositivo.
- Las imágenes de los platos deberán aparecer en la pantalla del dispositivo al enfocar con la cámara el marcador impreso.
- En cada imagen deberá aparecer información adicional del plato.

3. Requerimientos no funcionales

- Usabilidad: La aplicación deberá tener una interfaz intuitiva y de fácil uso para el usuario.
- Disponibilidad: La aplicación estará disponible en todo momento porque estará instalada en el dispositivo móvil y no necesita conexión a internet.
- Mantenibilidad: La aplicación deberá dar la facilidad para el mantenimiento de la misma.

4. Definición Usuarios

Los usuarios de la aplicación serán los clientes del restaurante y el mesero que podrá mostrar la misma a los comensales.

Historias de Usuario

Las Historias de Usuario describen las necesidades del cliente de una manera simple, para así tomar los requerimientos de la aplicación de forma escrita.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Cliente/Mesero
Nombre: Ingreso a la aplicación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Se visualizará una pantalla de bienvenida con botones que nos redireccionarán a las diferentes opciones de la aplicación.	
Observaciones:	

Tabla 4.30: Historia de Usuario 1: Ingreso a la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Cliente/Mesero
Nombre: Visualizar imágenes en 3D	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Se visualizará la imagen del plato en la pantalla del dispositivo móvil al enfocar con la cámara el marcador impreso.	
Observaciones: Esta acción la realiza el cliente o el mesero al ingresar al botón Menú	

Tabla 4.31: Historia de Usuario 2: Visualizar imágenes en 3D

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Cliente/Mesero
Nombre: Mostrar información del plato	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Se mostrará información del plato como el precio y descripción.	
Observaciones: La información aparecerá al tocar la imagen del plato que aparece en la pantalla	

Tabla 4.32: Historia de Usuario 3: Mostrar información del plato

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Cliente/Mesero
Nombre: Mostrar imágenes del restaurante	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Se mostrará una colección de imágenes del restaurante	
Observaciones: Esta acción la realiza el cliente o el mesero al ingresar al botón Galería	

Tabla 4.33: Historia de Usuario 4: Mostrar imágenes del restaurante

Elaborado por: Diana Altamirano

Actividades

Historia: Ingreso a la aplicación

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 1
Nombre: Diseño de la interfaz de ingreso a la aplicación	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Pantalla de bienvenida que muestra mediante botones las opciones a las que se puede acceder en la aplicación. Crear las diferentes interfaces a las que direccionarán los botones. Direccionar cada botón a su respectiva interfaz.	

Tabla 4.34: Actividad 1 - Historia 1: Ingreso a la aplicación.

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia: Visualizar imágenes en 3D

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 2
Nombre: Base de datos de marcadores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Diseñar un marcador para cada plato del menú. Almacenar en la base de datos todos los marcadores a ser utilizados	

Tabla 4.35: Actividad 1 - Historia 2: Visualizar imágenes en 3D.

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 2	Número de Historia: 2
Nombre: Diseñar imágenes en 3D	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Diseño de las imágenes en 3D de los platos del menú	

Tabla 4.36: Actividad 2 - Historia 2: Visualizar imágenes en 3D.

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 3	Número de Historia: 2
Nombre: Visualizar imágenes en 3D	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: En la pantalla del dispositivo móvil deberá abrirse la cámara para proceder a capturar la imagen del marcador del plato. En la pantalla aparecerá la imagen del plato en 3D correspondiente al marcador escaneado.	

Tabla 4.37: Actividad 3 - Historia 2: Visualizar imágenes en 3D.

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia: Mostrar información del plato

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 3
Nombre: Mostrar información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Aparecerá información del plato como el precio y descripción al tocar virtualmente un botón virtual que aparecerá junto con la imagen del plato.	

Tabla 4.38: Actividad 1 - Historia 3: Mostrar información del plato.

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia: Mostrar imágenes del restaurante

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 4
Nombre: Diseño de la interfaz	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Diseñar la interfaz en la que aparecerá una colección de imágenes del restaurante.	

Tabla 4.39: Actividad 1 - Historia 4: Mostrar imágenes del restaurante.

Elaborado por: Diana Altamirano

Estimación de Historias de Usuario

Una vez establecidos los requerimientos y detallados en las Historias de Usuario, se ha establecido un tiempo estimado para la elaboración de cada una, para lo cual se ha tomado en cuenta 20 horas de trabajo por semana de lunes a viernes, es decir 4 horas diarias.

Nº	Historia de Usuario	Tiempo Estimado		
		Semanas	Días	Horas
1	Ingreso a la aplicación	1	5	20
2	Visualizar imágenes en 3D	3	15	60
3	Mostrar información del plato	3	15	60
4	Mostrar imágenes del restaurante	3	15	60
Tiempo estimado total		10	50	200

Tabla 4.40: Estimación de Historias de Usuario

Elaborado por: Diana Altamirano

Plan de entregas

A continuación se realizó un cronograma de entregas entre el cliente y desarrollador, de acuerdo a las estimaciones realizadas anteriormente:

Plan de Entregas										
Nº	Historia de Usuario	Horas Estimadas	Iteración Asignada				Entrega Asignada			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	Ingreso a la aplicación	20	x				x			
2	Visualizar imágenes en 3D	60		x				x		
3	Mostrar información del plato	60			x				x	
4	Mostrar imágenes del restaurante	60				x				x
Total de Horas por Entrega							20	60	60	60
Total de Horas							200			

Tabla 4.41: Plan de entregas

Elaborado por: Diana Altamirano

4.6.2. Diseño

Metáfora

La aplicación cuenta con una Base de Datos Online en la que pueden ser almacenadas las imágenes que se utilizan como marcadores, esta base de datos es cargada en el Entorno de Desarrollo para poder asociar cada marcador a la imagen del plato. Las imágenes de los platos son diseñadas en un software de diseño para obtener el efecto en 3D.

La aplicación al ser cargada presenta un menú de opciones, una de ellas es la opción de mostrar los platos del menú del restaurante mediante la realidad aumentada, esta opción abre la cámara del dispositivo para poder escanear los marcadores y mostrar los respectivos platos del menú con información adicional al interactuar con ellos. También es posible ver una colección de imágenes del restaurante.

Tarjetas CRC

Este tipo de tarjetas son una técnica de diseño de software utilizada de la metodología XP, sus siglas corresponden a Class, Responsibilities and Collaboration - Clase, Responsabilidad y Colaboración. Sirven para establecer mediante tarjetas las clases que se utilizarán en la implementación del sistema, se especifica además las responsabilidades en dicha clase que son sus objetivos, y los colaboradores que son otras clases que ayudan a conseguir cumplir a esta con sus responsabilidades. Se realiza una tarjeta por cada historia de usuario.

Ingreso a la aplicación

Ingreso a la aplicación	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar menú de opciones Redireccionar a las diferentes interfaces	

Tabla 4.42: Tarjeta CRC - Ingreso a la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Visualizar imágenes en 3D

Visualizar imágenes en 3D	
Responsabilidades	Colaboradores
Abrir la cámara del dispositivo	Ingreso a la aplicación
Leer el marcador enfocado	
Mostrar la imagen correspondiente	

Tabla 4.43: Tarjeta CRC - Visualizar imágenes en 3D

Elaborado por: Diana Altamirano

Mostrar información del plato

Mostrar información del plato	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar información relacionada a la imagen	Visualizar imágenes en 3D

Tabla 4.44: Tarjeta CRC - Mostrar información del plato

Elaborado por: Diana Altamirano

Mostrar imágenes del restaurante

Mostrar imágenes del restaurante	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar una galería de imágenes	Ingreso a la aplicación

Tabla 4.45: Tarjeta CRC - Mostrar imágenes del restaurante.

Elaborado por: Diana Altamirano

Diseño de las imágenes

Las imágenes que se usan en la aplicación son de fotografías tomadas a platos del menú que han sido seleccionados por los dueños del restaurante. Estas imágenes han sido tratadas mediante software de diseño ya que deben ser de calidad.



Figura 4.2: Ejemplo de imagen utilizada para el menú interactivo
Elaborado por: Diana Altamirano

Diseño de marcadores

El Sdk de Vuforia permite el reconocimiento y rastreo de varios tipos de imágenes por lo que se utilizarán imágenes planas de los platos como marcadores.

Estas imágenes se denominan Image Targets y deben cumplir con parámetros como:

- Ser archivos .png o .jpg de 8 o 24 bits.
- Las imágenes .jpg pueden ser RGB o escala de grises.
- Tener un tamaño máximo de 2.25 MB.



Figura 4.3: Ejemplo Image Target de imagen plana
Elaborado por: Diana Altamirano

Vuforia Target Manager es la herramienta web que utiliza Vuforia para crear y almacenar la Base de Datos de los marcadores, esta herramienta analiza los marcadores para identificar los puntos de reconocimiento de la imagen, mientras más puntos de reconocimiento encuentre en la imagen mayor será la valoración que obtenga, esta valoración sirve de referencia para identificar qué aumentable será el marcador, es decir si será reconocido con facilidad por la cámara de Realidad Aumentada.



Figura 4.4: Identificación de los puntos de reconocimiento de un marcador por Vuforia

Elaborado por: Diana Altamirano

Diseño de Base de Datos

La Base de Datos de la aplicación está construida mediante la herramienta web Vuforia Target Manager, la misma que permite crear y administrar una colección de marcadores de manera online, además es posible descargar la base de datos en formato .unitypackage o .zip en el que obtendremos un archivo XML(Lenguaje de Marcas Extensible).

La Base de Datos almacena la siguiente información:

ImagenTarget	
ID_Imagentarget	varchar
Ancho	Pixeles
Alto	Pixeles
Imagen	JPG

Tabla 4.46: Tabla ImagenTarget

Fuente: Vuforia Target Manager

Diseño de la interfaz de la aplicación

De acuerdo a la metodología XP las interfaces deben seguir un diseño simple para facilitar su implementación y desarrollo en el menor tiempo.



Figura 4.5: Interfaz menú de opciones
Elaborado por: Diana Altamirano



Figura 4.6: Interfaz cámara realidad aumentada
Elaborado por: Diana Altamirano

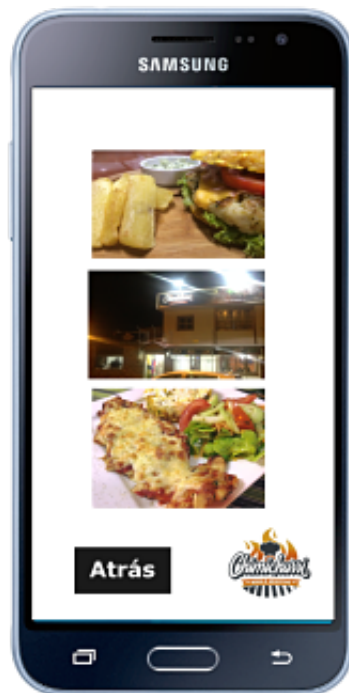


Figura 4.7: Interfaz galería de imágenes
Elaborado por: Diana Altamirano

Diccionario de Datos

El diccionario de datos contiene las características lógicas de los datos que se van a utilizar en la aplicación.

Tabla de Marcadores

Nombre de la columna	Tipo de dato	Primary Key	Not null	Autoincremental
ID_ImagenTarget	varchar	si	si	no
Ancho	pixels	no	si	no
Alto	pixels	no	si	no
Imagen	jpg	no	si	no

Tabla 4.47: Diccionario de datos de la tabla ImagenTarget

Elaborado por: Diana Altamirano

4.6.3. Codificación

La fase de codificación o desarrollo corresponde al código fuente de la aplicación.

A continuación se describe las herramientas de desarrollo de software que se han utilizado, los lenguajes de programación y base de datos.

Herramientas de desarrollo

Se han utilizado las siguientes herramientas de desarrollo de software:

Herramientas de desarrollo	Tarea
Unity 3D	Entorno de desarrollo integrado 3D para desarrollo de aplicaciones móviles
MonoDevelop	Editor de Código de Unity 3D
Vuforia SDK	Herramientas de desarrollo de software de realidad aumentada
Target Manager Vuforia	Administración de la Base de Datos de marcadores Imagen Targets
Adobe Photoshop	Modelado y tratamiento de imágenes
Adobe Illustrator	Diseño de marcadores

Tabla 4.48: Herramientas de desarrollo

Elaborado por: Diana Altamirano

Lenguajes de Programación

Los Lenguajes de Programación utilizados han sido los siguientes:

- C#
- JavaScript
- XML

Base de Datos

La aplicación utiliza la base de datos mediante el siguiente archivo XML en el cual se encuentra la información de la tabla `ImagenTargets`, por cada imagen almacenada se guarda su nombre y sus dimensiones, como se muestra a continuación:

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <QCARConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
   xsi:noNamespaceSchemaLocation="qcar_config.xsd">
3 <Tracking>
4 <ImageTarget name="alitasMarker1" size="10.000000_10.000000" /> <
   ImageTarget name="polloMarker1" size="10.000000_10.000000" /> <
   ImageTarget name="lomoMarker1" size="10.000000_10.000000" /> <
   ImageTarget name="costillasMarker1" size="10.000000_10.000000" /> <
   ImageTarget name="polloMarker" size="4.000000_4.000000" /> <
   ImageTarget name="lomoMarker" size="100.000000_100.000000" /> <
   ImageTarget name="markerCostillas" size="10.000000_10.000000" /> <
   ImageTarget name="marcadorChimi3" size="10.000000_7.171717" /> </
   Tracking> </QCARConfig>
```

Código Fuente

Código Fuente Botones Virtuales

Script `VirtualButtonLomo.cs`

Este script muestra un panel virtual con la información del plato cuando se presiona virtualmente el botón “Descripción” que aparece eventualmente mientras se está enfocando con la cámara del dispositivo móvil al marcador. Ver Figura 4.8.



Figura 4.8: Panel virtual con la información del plato
Elaborado por: Diana Altamirano

```

1 using UnityEngine;
2 using System.Collections.Generic;
3 using Vuforia;
4
5 public class VirtualButtonLomo : MonoBehaviour,
    IVirtualButtonEventHandler {
6
7     // Campos privados para guardar los modelos
8     private GameObject model_descripcion;
9     private GameObject btn_descripcion;
10
11     // Llamado cuando la escena se carga
12     void Start() {
13         // Busca los hijos del presente ImageTarget de tipo
14         VirtualButtonBehaviour
15         VirtualButtonBehaviour[] vbs = GetComponentsInChildren<
16         VirtualButtonBehaviour>();
17
18         for (int i = 0; i < vbs.Length; ++i) {
19             // Registro con el TrackableBehaviour de los botones
20             virtuales
21             vbs[i].RegisterEventHandler(this);
22         }
23     }

```

```

20         // Encuentra los modelos basados en los nombres en
           la Jerarquia ( Hierarchy)
21     model_descripcion = transform.FindChild("
           lomo_descripcion").gameObject;
22     btn_descripcion = transform.FindChild("
           VirtualButtonLomo").gameObject;
23
24     // Que no se muestren los modelos al cargar la
           escena
25         model_descripcion.SetActive(false);
26     btn_descripcion.SetActive(true);
27     }
28
29     // Metodo Boton Virtual presionado
30     public void OnButtonPressed(
           VirtualButtonAbstractBehaviour vb) {
31     Debug.Log ("Boton presionado "+vb.VirtualButtonName)
           ;
32         model_descripcion.SetActive(true);
33     }
34
35     // Metodo Boton Virtual no presionado
36     public void OnButtonReleased(
           VirtualButtonAbstractBehaviour vb) {
37     Debug.Log("Boton levantado!");
38         model_descripcion.SetActive(false);
39     }
40 }

```

Código Fuente Menú de Opciones

Script botones.js.

Este script direcciona a la escena correspondiente según la opción que ha sido seleccionada en la pantalla del menú principal.

```

1 public function BotonMenu() {
2     Application.LoadLevel("menuAumentado");
3 }
4 public function BotonCarta() {
5     Application.LoadLevel("carta");
6 }
7 public function BotonGaleria() {
8     Application.LoadLevel("Galeria");
9 }
10 public function BotonRegresar() {
11     Application.LoadLevel("menu");
12 }
13 public function BotonRegresarMenuAumentado() {
14     Application.LoadLevel("menuAumentado");
15 }
16 public function BotonAyuda() {
17     Application.LoadLevel("Ayuda");
18 }
19 public function BotonSalir() {
20     Application.Quit();
21 }

```

4.6.4. Pruebas

Uno de los pilares más importantes de la metodología XP es la aplicación de las pruebas para ir comprobando el cumplimiento de las distintas funcionalidades de un sistema. Para el presente proyecto se aplicarán pruebas de aceptación.

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son pruebas de caja negra definidas por el cliente para cada historia de usuario, y tienen como objetivo asegurar el cumplimiento de las funcionalidades de la aplicación, es decir que realicen lo que se espera de ellas.

Prueba de aceptación	
Número: 1	Historia de Usuario: 1. Acceso a la aplicación
Nombre: Acceso correcto a la aplicación	
Descripción: Se ingresará a la aplicación y se mostrará la interfaz de menú de opciones	
Condiciones de ejecución:	
Entrada: El usuario abre la aplicación	
Resultado esperado: Se inicia la aplicación y se muestra la primera interfaz con el menú de opciones	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.49: Prueba 1. Ingreso a la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 2	Historia de Usuario: 2. Visualizar imágenes en 3D
Nombre: Visualización de imágenes en 3D	
Descripción: La aplicación presentará un modelo en 3D de los platos	
Condiciones de ejecución: La imagen y el marcador deberán pertenecer al catálogo de platos almacenados en la base de datos.	
Entrada: El usuario elige la opción “Menú Aumentado” en el menú principal Escoge una imagen en el catálogo impreso Enfoca la cámara del dispositivo móvil a la imagen seleccionada	
Resultado esperado: En la pantalla del dispositivo móvil aparece un modelo 3D del plato seleccionadao en el catálogo.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.50: Prueba 2. Visualizar imágenes en 3D

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 3	Historia de Usuario: 3. Mostrar información del plato
Nombre: Descripción del plato	
Descripción: Se mostrará el detalle del plato y precio al presionar un botón virtual	
Condiciones de ejecución: Se visualiza la imagen del plato en 3D. Un botón virtual aparece junto a la imagen.	
Entrada: El usuario presiona virtualmente el botón virtual de descripción	
Resultado esperado: En la pantalla del dispositivo móvil al tener contacto con el botón virtual, aparece un panel con la información del plato.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.51: Prueba 3. Mostrar información del plato

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 4	Historia de Usuario: 4. Mostrar imágenes del restaurante
Nombre: Galería de imágenes	
Descripción: Se mostrará una colección de imágenes de los diferentes platos del menú del restaurante.	
Condiciones de ejecución: Ingresar a la opción Galería	
Entrada: El usuario elige la opción “Galería” en el menú principal	
Resultado esperado: Se muestra una colección de imágenes de los platos que se pueden ir observando al deslizar la pantalla	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.52: Prueba 4. Mostrar imágenes del restaurante

Elaborado por: Diana Altamirano

4.7. Desarrollo de la aplicación web

La plataforma web servirá como administración de la aplicación móvil de Realidad Aumentada.

4.7.1. Planificación

Dentro de esta fase corresponde el análisis de las necesidades del usuario, es decir las actividades que deberá realizar el sistema. En este caso el portal web deberá contener la información necesaria para la utilización de la aplicación móvil, permitir el almacenamiento de marcadores, así como la descarga y actualización de las diferentes versiones de la aplicación.

Definición de Requerimientos

1. Requerimientos Funcionales:

- a) Mostrar información de la aplicación de realidad aumentada
- b) Almacenar los marcadores
- c) Almacenar las diferentes versiones de la aplicación
- d) Permitir descargar la aplicación y los marcadores

2. Usuarios

Los usuarios del sistema web serán el administrador de la aplicación, los dueños del restaurante y los clientes.

Historias de Usuario

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Cliente
Nombre: Mostrar información de la aplicación de RA	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Se visualizará una sección en la pantalla de inicio de la página web donde se mostrará detalles de la aplicación móvil.	
Observaciones:	

Tabla 4.53: Historia de Usuario 1: Mostrar información de la aplicación de RA

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador
Nombre: Inicio de sesión usuario administrador	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Se creará una sección en la página web que permita el inicio de sesión a un usuario registrado como administrador.	
Observaciones:	

Tabla 4.54: Historia de Usuario 2: Inicio de sesión usuario administrador

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre: Registro de usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Permitirá registrar a nuevos usuarios administradores.	
Observaciones:	

Tabla 4.55: Historia de Usuario 3: Registro de usuarios

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador
Nombre: Almacenar marcadores	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Permitirá guardar el documento con los marcadores	
Observaciones:	

Tabla 4.56: Historia de Usuario 4: Almacenar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre: Almacenar versiones de la aplicación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 5
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Permitirá guardar diferentes versiones de la aplicación.	
Observaciones:	

Tabla 4.57: Historia de Usuario 5: Almacenar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Cliente
Nombre: Visualizar marcadores	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Permitirá visualizar el documento con los marcadores para su descarga.	
Observaciones:	

Tabla 4.58: Historia de Usuario 6: Visualizar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Cliente
Nombre: Visualizar versiones de la aplicación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 5
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Permitirá visualizar las diferentes versiones de la aplicación y permitir su descarga.	
Observaciones:	

Tabla 4.59: Historia de Usuario 7: Visualizar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador
Nombre: Cerrar Sesión	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: El usuario administrador debe poder cerrar la sesión.	
Observaciones:	

Tabla 4.60: Historia de Usuario 8: Cerrar Sesión

Elaborado por: Diana Altamirano

Actividades

Historia de Usuario 1: Mostrar información de la aplicación de RA

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 1
Nombre: Sección en el portal web	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Crear una sección donde se encuentra información sobre la aplicación móvil y su uso.	

Tabla 4.61: Actividad 1 - Historia 1: Mostrar información de la aplicación de RA

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario 2: Inicio de sesión usuario administrador

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 1
Nombre: Interfaz de ingreso de datos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Formulario que permite el ingreso de nombre de usuario y contraseña para ser validados.	

Tabla 4.62: Actividad 1 - Historia 2: Inicio de sesión usuario administrador

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 2	Número de Historia: 1
Nombre: Validación de usuarios administradores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Permite el ingreso solo de usuarios registrados	

Tabla 4.63: Actividad 2 - Historia 2: Inicio de sesión usuario administrador

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario 3: Registro de usuarios

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 3
Nombre: Base de datos de usuarios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Crear la base de datos para almacenar los usuarios administradores.	

Tabla 4.64: Actividad 1 - Historia 3: Registro de usuarios

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 2	Número de Historia: 3
Nombre: Interfaz de ingreso de datos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Formulario que permite el ingreso de los datos requeridos sobre los usuarios administradores.	

Tabla 4.65: Actividad 2 - Historia 3: Registro de usuarios

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 3	Número de Historia: 3
Nombre: Almacenar usuarios administradores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Guarda en la base de datos al nuevo usuario registrado.	

Tabla 4.66: Actividad 3 - Historia 3: Registro de usuarios

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario 4: Almacenar marcadores

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 4
Nombre: Base de datos de marcadores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Crear la base de datos para almacenar los archivos con los marcadores.	

Tabla 4.67: Actividad 1 - Historia 4: Almacenar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 2	Número de Historia: 4
Nombre: Interfaz para subir marcadores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Formulario que permite subir un archivo de marcadores para ser almacenado en la base de datos.	

Tabla 4.68: Actividad 2 - Historia 4: Almacenar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 3	Número de Historia: 4
Nombre: Almacenar marcadores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Guarda los marcadores subidos en la base de datos.	

Tabla 4.69: Actividad 3 - Historia 4: Almacenar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario 5: Almacenar versiones de la aplicación

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 5
Nombre: Base de datos de versiones de la aplicación	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Crear la base de datos para almacenar las diferentes versiones de la aplicación.	

Tabla 4.70: Actividad 1 - Historia 5: Almacenar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 2	Número de Historia: 5
Nombre: Interfaz de ingreso de datos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Formulario que permite el ingreso de los datos requeridos sobre los usuarios administradores.	

Tabla 4.71: Actividad 2 - Historia 5: Almacenar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 3	Número de Historia: 5
Nombre: Almacenar usuarios administradores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.33
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Guarda en la base de datos al nuevo usuario registrado.	

Tabla 4.72: Actividad 3 - Historia 5: Almacenar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario 6: Visualizar marcadores

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 6
Nombre: Interfaz de visualización de marcadores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Sección en el portal web que permite visualizar los marcadores almacenados.	

Tabla 4.73: Actividad 1 - Historia 6: Visualizar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 2	Número de Historia: 6
Nombre: Mostrar marcadores	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Mostrar los marcadores guardados en la base de datos, permitir la descarga.	

Tabla 4.74: Actividad 2 - Historia 6: Visualizar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario 7: Visualizar versiones de la aplicación

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 7
Nombre: Interfaz de visualización de versiones	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Sección en el portal web que permite visualizar las diferentes versiones de la aplicación	

Tabla 4.75: Actividad 1 - Historia 7: Visualizar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Tarea	
Número: 2	Número de Historia: 7
Nombre: Mostrar versiones de la aplicación	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Mostrar las versiones guardadas en la base de datos, permitir la descarga.	

Tabla 4.76: Actividad 2 - Historia 7: Visualizar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Historia de Usuario 8: Cerrar sesión

Tarea	
Número: 1	Número de Historia: 8
Nombre: Cerrar sesión usuario administrador	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Fecha Inicio: 2017	Fecha fin: 2017
Programador responsable: Diana Altamirano	
Descripción: Cierra la sesión del usuario administrador y direcciona a la página de inicio	

Tabla 4.77: Actividad 1 - Historia 8: Visualizar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Estimación de Historias de Usuario

Una vez establecidos los requerimientos y detallados en las Historias de Usuario, se ha establecido un tiempo estimado para la elaboración de cada una, para lo cual se ha tomado en cuenta 20 horas de trabajo por semana de lunes a viernes, es decir 4 horas diarias.

Nº	Historia de Usuario	Tiempo Estimado		
		Semanas	Días	Horas
1	Mostrar información de la aplicación de RA	1	5	20
2	Inicio de sesión usuario administrador	1	5	20
3	Registro de usuarios	1	5	20
4	Almacenar marcadores	1	5	20
5	Almacenar versiones de la aplicación	1	5	20
6	Visualizar marcadores	1	5	20
7	Visualizar versiones de la aplicación	1	5	20
8	Cerrar sesión	1	5	20
Tiempo estimado total		8	40	160

Tabla 4.78: Estimación de Historias de Usuario

Elaborado por: Diana Altamirano

Plan de entregas

A continuación se realizó un cronograma de entregas entre el cliente y desarrollador, de acuerdo a las estimaciones realizadas anteriormente:

Ver Cuadro 4.79.

Plan de Entregas													
Nº	Historia de Usuario	Horas Estimadas	Iteración					Entrega					
			Asignada					Asignada					
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Mostrar información de la aplicación de RA	20	x					x					
2	Inicio de sesión usuario administrador	20		x					x				
3	Registro de usuarios	20			x					x			
4	Almacenar marcadores	20				x					x		
5	Almacenar versiones de la aplicación	20					x						x
6	Visualizar marcadores	20				x					x		
7	Visualizar versiones de la aplicación	20					x						x
8	Cerrar sesión	20	x					x					
Total de Horas por Entrega							40	20	20	40	40		
Total de Horas							160						

Tabla 4.79: Plan de entregas

Elaborado por: Diana Altamirano

4.7.2. Diseño

Metáfora

La aplicación web muestra información del restaurante, cuenta con una sección donde se muestra la información de la aplicación móvil de realidad aumentada, en esta sección están disponibles los archivos de marcadores para ser descargados por los clientes, así como también se listan las versiones de la aplicación móvil de igual manera está disponible la descarga del archivo de instalación de la aplicación para ser instalada en los dispositivos móviles.

La plataforma web permite también administrar la aplicación móvil, es posible guardar nuevas versiones de la aplicación y del documento de marcadores, estas acciones las realiza el administrador, el mismo que tendrá acceso a estos módulos mediante un inicio de sesión. En esta sección es posible además registrar a otros

usuarios administradores.

Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC Class, Responsibilities and Collaboration - Clase, Responsabilidad y Colaboración detallan las clases que se utilizarán en la implementación del portal web, se especifica además las responsabilidades en dicha clase que son sus objetivos, y los colaboradores que son otras clases que ayudan a conseguir cumplir a esta con sus responsabilidades.

Mostrar información de la aplicación de RA

Mostrar información de la aplicación de RA	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar una descripción de la aplicación Mostrar cómo se usa la aplicación	

Tabla 4.80: Tarjeta CRC - Mostrar información de la aplicación de RA

Elaborado por: Diana Altamirano

Inicio de sesión usuario administrador

Inicio de sesión usuario administrador	
Responsabilidades	Colaboradores
Permitir ingresar nombre de usuario y contraseña Validar datos y permitir ingreso	

Tabla 4.81: Tarjeta CRC - Inicio de sesión usuario administrador

Elaborado por: Diana Altamirano

Registro de usuarios

Registro de usuarios	
Responsabilidades	Colaboradores
Permitir ingresar datos del nuevo usuario Validar datos de ingreso Guardar el nuevo usuario en la base de datos	Inicio de sesión usuario administrador

Tabla 4.82: Tarjeta CRC - Registro de usuarios

Elaborado por: Diana Altamirano

Almacenar marcadores

Almacenar marcadores	
Responsabilidades	Colaboradores
Permitir subir el archivo de marcadores Guardar en la base de datos	Inicio de sesión usuario administrador

Tabla 4.83: Tarjeta CRC - Almacenar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Almacenar versiones de la aplicación

Almacenar versiones de la aplicación	
Responsabilidades	Colaboradores
Permitir subir el instalador de la aplicación Guardar en la base de datos	Inicio de sesión usuario administrador

Tabla 4.84: Tarjeta CRC - Almacenar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Visualizar marcadores

Visualizar marcadores	
Responsabilidades	Colaboradores
Recuperar el archivo de marcadores de la base de datos Visualizar el archivo Permitir la descarga	Mostrar información de la aplicación de RA

Tabla 4.85: Tarjeta CRC - Visualizar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Visualizar versiones de la aplicación

Visualizar versiones de la aplicación	
Responsabilidades	Colaboradores
Recuperar el archivo de la base de datos Mostrar el archivo Permitir la descarga	Mostrar información de la aplicación de RA

Tabla 4.86: Tarjeta CRC - Visualizar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Cerrar sesión

Cerrar sesión	
Responsabilidades	Colaboradores
Cerrar la sesión del usuario administrador	Iniciar sesión usuario administrador

Tabla 4.87: Tarjeta CRC - Cerrar sesión

Elaborado por: Diana Altamirano

Diseño de la Base de Datos

La base de datos para el portal web está realizada en MySQL, mediante la herramienta web phpMyAdmin, la misma que permite administrar las bases de datos de MySQL. La base de datos denominada “bdchimichurri”, contiene tres tablas que almacenas los usuarios, los marcadores y las versiones de la aplicación. La estructura de las tablas se detalla a continuación.

Modelado de datos

Usuarios administradores

usuarios

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (<i>Primaria</i>)	int(11)	No	
usuario	varchar(255)	No	
password	char(64)	No	
salt	char(16)	No	
email	varchar(255)	No	

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	2	A	No	
usuario	BTREE	Sí	No	usuario	2	A	No	
email	BTREE	Sí	No	email	2	A	No	

Figura 4.9: Estructura de la tabla de usuarios administradores
Fuente: phpMyAdmin - bdchimichurri

Marcadores

marcadores

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (<i>Primaria</i>)	int(11)	No	
codigo	char(5)	Si	NULL
descripcion	varchar(30)	Si	NULL
archivo	varchar(50)	Si	NULL
nombre_archivo	varchar(50)	Si	NULL

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	2	A	No	

Figura 4.10: Estructura de la tabla de marcadores

Fuente: phpMyAdmin - bdchimichurri

Versiones de la aplicación

versiones

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (<i>Primaria</i>)	int(11)	No	
codigo	char(5)	Si	NULL
descripcion	varchar(30)	Si	NULL
archivo	varchar(50)	Si	NULL
nombre_archivo	varchar(50)	Si	NULL

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	1	A	No	

Figura 4.11: Estructura de la tabla de versiones

Fuente: phpMyAdmin - bdchimichurri

Diseño de la interfaz de la aplicación



Figura 4.12: Interfaz Página de Inicio. Aplicación Web.
Elaborado por: Diana Altamirano

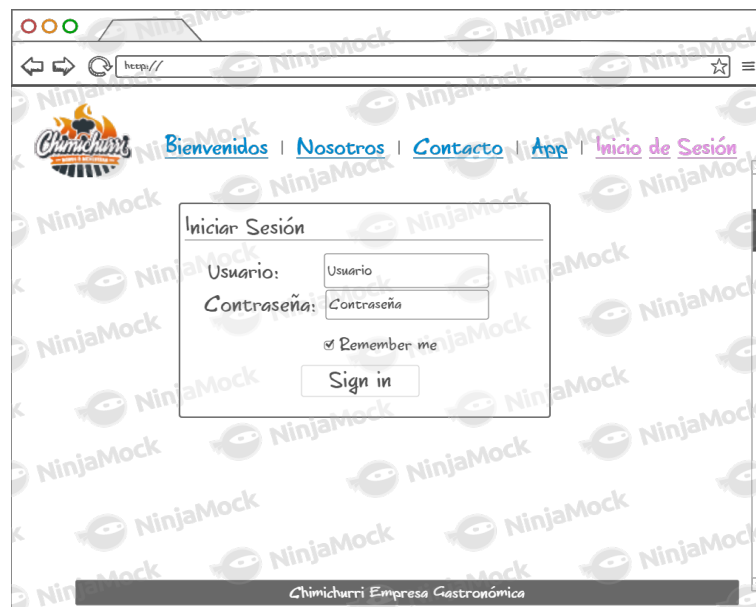


Figura 4.13: Interfaz Inicio de Sesión. Aplicación Web.
Elaborado por: Diana Altamirano



Figura 4.14: Interfaz Registro de Usuarios. Aplicación Web.
Elaborado por: Diana Altamirano



Figura 4.15: Interfaz Administración de la Aplicación. Aplicación Web.
Elaborado por: Diana Altamirano

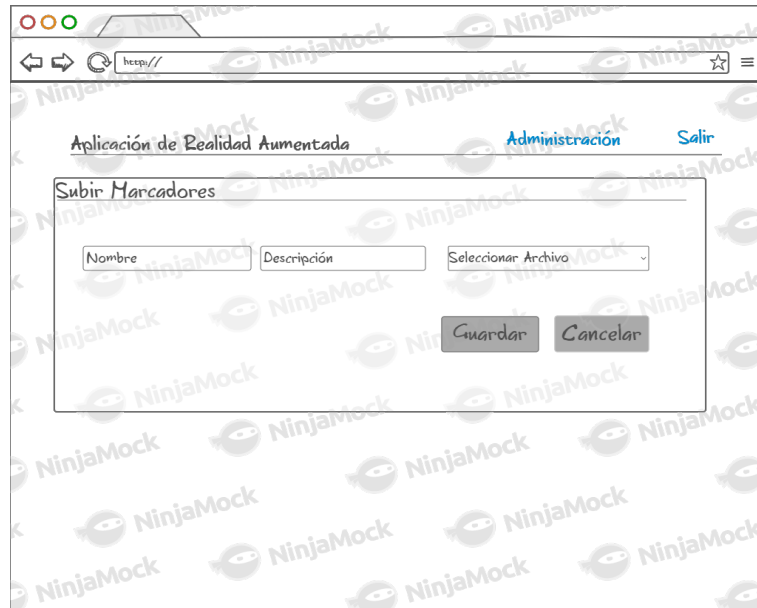


Figura 4.16: Interfaz Subir Marcadores/Versiones. Aplicación Web.
Elaborado por: Diana Altamirano



Figura 4.17: Interfaz Visualizar Información de la Aplicación. Aplicación Web.
Elaborado por: Diana Altamirano

4.7.3. Codificación

El sitio web del restaurante Chimichurri Moros&Menestras cuenta con las secciones de descarga de la aplicación y marcadores, en donde también se encuentra una ayuda interactiva que muestra el uso de la aplicación mediante un video, y la sección de administración de la aplicación en la que se incorporó la opción de Iniciar Sesión para usuarios administradores. Esta sección permite subir nuevas versiones de la aplicación y el documento con marcadores, además del registro de nuevos usuarios.

Para el desarrollo del sitio web se utilizó la técnica de diseño Responsive Design para conseguir un diseño web adaptativo a los diferentes dispositivos, para este fin se utilizó un framework que cumple con este objetivo como es Bootstrap.

Responsive Design

El diseño web responsive o adaptativo es una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos, como son ordenadores de escritorio, tablets y móviles, mediante la creación de una estructura del sitio web que se adapte a cualquier resolución. Esto se lo puede realizar mediante hojas de estilo CSS (Cascading Style Sheets) y con JavaScript. De esta forma, la website detecta desde qué clase de dispositivo está accediendo el usuario y muestra la versión más optimizada para ese medio, reorganizando los elementos de la web.

Entre las ventajas de utilizar este tipo de diseño se mencionan las siguientes:

- Los contenidos e imágenes se adaptan a cada pantalla, sin necesidad de hacer zoom.
- No son necesarias dos versiones del mismo sitio.
- El sitio web se adaptará a los giros en dispositivos móviles.
- Permite reducir el tiempo de desarrollo.
- Evita los contenidos duplicados.
- Mejora la experiencia de visualización del usuario.
- Al crear un sitio responsive se incrementan las posibilidades de que el contenido sea compartido en redes sociales y diferentes plataformas.
- Representa una ventaja competitiva para el negocio ya que la tendencia de sitios web con Responsive Design es relativamente nueva.

- Reducción de inversión, se reducen los costes ya que la plantilla que se utiliza tanto para una versión de ordenador como móvil es la misma.

Bootstrap

Bootstrap es un conjunto de herramientas de código abierto para crear aplicaciones web, contiene varios elementos basados en HTML (HyperText Markup Language), CSS y extensiones JavaScript. Contiene una serie de recursos que simplifican el desarrollo de un proyecto web. Bootstrap es de código abierto y su licencia permite usarlo en cualquier tipo de trabajo, tanto personal como comercial.

Las principales características que presenta este framework son:

- Adaptación de las interfaces a diferentes escalas y resoluciones es decir a cualquier navegador, ya sea para escritorio, tablets o celulares, conocido como **Responsive Design**.
- Ofrece diversas utilidades CSS diseñadas para que el sitio reaccione ante diversos tipos de dimensiones de pantalla. Permite indicar los elementos que se deben visualizar, u ocultarse, dependiendo de si la pantalla del dispositivo tiene dimensiones pequeñas, medianas, grandes o muy grandes.
- Diseño Mobile First, es decir su diseño está pensado primeramente en los dispositivos móviles.
- Integración de Html5 y CSS3.
- Usa LESS, un lenguaje de hojas de estilo dinámico que ayuda a aligerar el código.
- Se integra con librerías JavaScript como JQuery, que se usa para desarrollar animaciones y agregar interacción con otras tecnologías.

Además se ha utilizado el lenguaje php para la administración de los diferentes recursos dentro del sitio web.

Php

Php es un lenguaje de código abierto utilizado para el desarrollo web. PHP es conocido como un lenguaje basado en servidores, porque se ejecuta en la computadora que visita la página. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página web resultante.

Sus principales ventajas son:

- Es de código abierto.
- Es multiplataforma, permite operar en varios sistemas operativos. Funciona excelente en LINUX, UNIX y Windows. También funciona con Apache/MySQL.
- Extrema simplicidad para el principiante, pero a la vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales.
- Existe un sinnúmero de referencias y guías disponibles en la web, así como también grupos, foros y equipos de soporte para PHP.
- Puede ser fácilmente insertado en el HTML. Esto hace muy fácil convertir un sitio web estático existente en uno nuevo y más dinámico.
- Las principales características de PHP son estabilidad, flexibilidad y velocidad.
- PHP tiene múltiples extensiones y es extremadamente escalable.

Implementación de los módulos:

1. Módulo de usuarios administradores

El módulo de usuarios administradores permite el ingreso y registro de los usuarios que administran la aplicación.

Para el desarrollo de este módulo se ha implementado un formulario para el Inicio de Sesión, el cual permite a usuarios registrados, mediante un nombre de usuario y contraseña, ingresar a la página de administración de la aplicación.

La validación de datos para el Inicio de Sesión se ha realizado mediante código PHP como se muestra a continuación:

Código PHP para la validación de datos para el inicio de sesión:

```

1 <?php
2 //archivo de conexión con la base de datos
3 require("config.php");
4 $submitted_username = '';
5     if (!empty($_POST)) {
6 //carga los datos para guardarlos en la sesión
7     $query = "SELECT id , username , password , salt , email
8             FROM users
9             WHERE username = :username";
10 $query_params = array( ':username' => $_POST[ 'username' ] )
    ;

```

```

11 try{
12     // preparar sentencia
13     $stmt = $db->prepare($query);
14     //ejecutar sentencia
15     $result = $stmt->execute($query_params);
16 }catch(PDOException $ex){
17     die("Error al ejecutar el código: " . $ex->
18         getMessage());
19 }
20 $login_ok = false;
21 $row = $stmt->fetch();
22 if($row){
23     //algoritmo hash para seguridad de contraseñas
24     $check_password = hash('sha256', $_POST['password']
25         . $row['salt']);
26     for($round = 0; $round < 65536; $round++){
27         $check_password = hash('sha256',
28             $check_password . $row['salt']);
29     }
30 //verificación de contraseña
31 if($check_password === $row['password']){
32     $login_ok = true;
33 }
34 }
35 //en caso de login correcto redirecciona al formulario
36 de administración
37 if($login_ok){
38     unset($row['salt']);
39     unset($row['password']);
40     $_SESSION['user'] = $row;
41     header("Location: admin.php");
42     die("Redirecting to: admin.php");
43 }else{
44     print("Error de inicio de sesión.");
45     $submitted_username = htmlentities($_POST['
46         username'], ENT_QUOTES, 'UTF-8');
47 }

```

```

43     }
44 ?>

```

Una vez validados los datos se tiene acceso al formulario de carga de nuevas versiones de la aplicación y marcadores, explicado en el siguiente Módulo.

Para el registro de nuevos usuarios de igual manera se ha creado un formulario para el ingreso de datos, que mediante código php serán almacenados en la Base de Datos de la aplicación, en la tabla de Usuarios.

Código PHP para la Conexión con la Base de Datos:

```

1  <?php
2  class Conect_MySql{
3  //variables necesarias para establecer la conexión
4  var$obj=array( "dbname"=>"bdchimichurri" ,
5                "dbuser"=>"root" ,
6                "dbpwd"=>"mysql" ,
7                "dbhost"=>"localhost" );
8  var $q_id="";
9  var $ExeBit="";
10 var $db_connect_id= "";
11 var $query_count=0;
12 //función de conexión con la base de datos en mysql
13 private function connect(){
14     $this->db_connect_id = mysqli_connect(
15         $this->obj[ 'dbhost' ] , $this->obj[ '
16         dbuser' ] ,
17         $this->obj[ 'dbpwd' ] , $this->obj[ 'dbname'
18         ] );
19     if ( !$this->db_connect_id ){
20         echo ( " Error no se puede conectar al servidor:
21         ".mysqli_connect_error() );
22     }
23     }
24     }
25     function execute($query) {
26         $this->q_id = mysqli_query( $this->db_connect_id
27             , $query );
28     if ( !$this->q_id ) {
29         $error1 = mysqli_error( $this->db_connect_id );

```

```

24     die ("ERROR: error DB.<br> No Se Puede Ejecutar La
        Consulta:<br> $query <br>MySQL Tipo De Error:
        $error1");           exit;
25 }
26 $this->query_count++;
27 return $this->q_id;
28 }

```

Código PHP para guardar nuevos usuarios en la base de datos:

```

1 <?php
2 //archivo de conexión con la base de datos
3 require("config.php");
4 if(!empty($_POST)){
5 //validación para que todos los campos sean llenados
6 if(empty($_POST['username'])) {
7     die("Ingrese un usuario");
8 }
9 if(empty($_POST['password'])) {
10    die("Ingrese una contraseña");
11 }
12 //validación de e-mail
13 if(!filter_var($_POST['email'], FILTER_VALIDATE_EMAIL)){
14    die("E-Mail inválido");
15 }
16 //verificación de usuarios repetidos
17 $query = "SELECT 1
18           FROM users
19           WHERE username = :username";
20 $query_params = array( ':username' => $_POST['username']
21                       );
22 try {
23     //prepara la sentencia
24     $stmt = $db->prepare($query);
25     //ejecuta la sentencia
26     $result = $stmt->execute($query_params);
27 } catch(PDOException $ex){
28     die("Failed to run query: " . $ex->getMessage())
29     ;

```



```

28 }
29 $row = $stmt->fetch();
30 if($row){ die("El usuario ya existe");
31 }
32 $query = "SELECT 1
33           FROM users
34           WHERE email = :email";
35 $query_params = array( ':email' => $_POST['email'] );
36 try {
37     $stmt = $db->prepare($query);
38     $result = $stmt->execute($query_params);
39 }catch(PDOException $ex){
40     die("Failed to run query: " . $ex->getMessage())
41     ;
42 }
43 $row = $stmt->fetch();
44 if($row){ die("Email ya registrado");
45 }
46 //añadir una fila a la tabla de usuarios
47 $query = " INSERT INTO users (username, password, salt ,
48           email)
49           VALUES ( :username ,:password ,:salt ,:email)";
50 //algoritmos de seguridad
51 $salt = dechex(mt_rand(0, 2147483647)) . dechex(mt_rand
52           (0, 2147483647));
53 $password = hash('sha256', $_POST['password'] . $salt);
54 for($round = 0; $round < 65536; $round++){
55     $password = hash('sha256', $password . $salt);
56 }
57 //almacena los parámetros
58 $query_params = array(
59     ':username' => $_POST['username'], ':password' =>
60     $password, ':salt' => $salt, ':email' =>
61     $_POST['email'] );
62 try {
63     //prepara la sentencia
64     $stmt = $db->prepare($query);

```

```

60         //ejecuta la sentencia
61         $result = $stmt->execute($query_params);
62     }
63     catch(PDOException $ex){
64         die("Failed to run query: " . $ex->getMessage())
65         ;
66     }
67     header("Location: admin.php");
68     die("Usuario registrado.");
69 }
?>

```

2. Módulo administración de marcadores y versiones de la aplicación

El módulo de administración permite cargar los marcadores y las diferentes versiones de la aplicación, a este módulo solo tienen acceso los usuarios registrados, previa autenticación en la aplicación web mediante el Inicio de Sesión, explicado en el módulo anterior.

Los marcadores y versiones se almacenan mediante código PHP en la base de datos, en las tablas Marcadores y Versiones respectivamente.

Código PHP para almacenar Versiones en la Base de Datos:

```

1 <?php
2 $mi_usuario='root';
3 $mi_password='mysql';
4 //guarda en sistema de archivos
5 $dir_destino =$_SERVER["DOCUMENTROOT"]."/Chimichurri/
   Versiones/";
6 $version_subida = $dir_destino . basename($_FILES[ '
   archivo ' ][ 'name' ] );
7 //variables del metodo POST
8 $codigo=$_POST[ 'codigo' ];
9 $descripcion=$_POST[ 'descripcion' ];
10 $nombre_archivo=$_FILES[ 'archivo ' ][ 'name' ];
11 //verifica permisos de escritura
12 if(!is_writable($dir_destino)){
13     echo "no tiene permisos";
14 }else{

```

```

15     if (is_uploaded_file($_FILES['archivo']['tmp_name']))
16     {
17         if (move_uploaded_file($_FILES['archivo']['tmp_name'], $version_subida)) {
18             $link = mysql_connect('localhost', $mi_usuario
19                 , $mi_password) or
20                 die('Error de conexión: ' .
21                     mysql_error());
22             mysql_select_db('bdchimichurri') or
23                 die('No pudo seleccionar la BD');
24             //guarda en la base de datos
25             $query="insert into versiones(codigo ,
26                 descripcion , archivo , nombre_archivo)
27                 value ('$codigo' , '
28                     $descripcion' , '
29                     $version_subida' , '
30                     $nombre_archivo')";
31             //ejecuta la consulta
32             mysql_query($query) or die('Error al procesar
33                 consulta: ' . mysql_error());
34             echo "El archivo fue cargado exitosamente.\n";
35             //visualiza el archivo subido
36             echo "<p>Código: $codigo</p>";
37             echo "<p>Descripción: $descripcion</p>";
38             echo "<img src='http://localhost:8081/
39                 Chimichurri/Versiones/'. basename(
40                 $version_subida) ."' />";
41 } else{
42     echo "Posible ataque de carga de archivos!\n";
43 }
44 }else{
45     echo "Posible ataque del archivo subido: ";
46     echo "nombre del archivo '". $_FILES['archivo_usuario'
47         ]['tmp_name'] . "'.";
48 }
49 }
50 ?>

```

3. Módulo de descarga de marcadores y la aplicación

Este módulo permite la descarga de la aplicación mediante un archivo con la extensión .apk, el mismo que puede ser instalado en dispositivos móviles con sistema operativo Android.

Los pasos a seguir para la instalación se describen en el Anexo A.

De igual manera ofrece la posibilidad de descargar los marcadores para ser utilizados con la aplicación, los mismos que se encuentran en un archivo tipo .pdf que debe ser impreso para poder ser utilizado con la aplicación.

A este módulo tienen acceso todos los usuarios, es decir los clientes que ingresen al sitio web tienen la opción de descargar ambos archivos sin previo registro.

Esta opción se encuentra en la sección App del sitio web. En la sección Anexos. Anexo B se describe cómo descargar estos archivos.

Código HTML y PHP para mostrar y descargar los archivos de marcadores y del instalador de la aplicación

```
1 <!-- ===== App ===== -->
2 <!-- Sección App en la página de inicio -->
3 <section id="app" class="description_content">
4   <div class="bread background_content">
5     <h1>App Móvil de Realidad Aumentada</h1>
6   </div>
7   <div class="text-content container">
8     <div class="col-md-6">
9       <h1>Descarga</h1>
10      <div class="icon-hotdog fa-2x"></div>
11      <div class="container">
12        <div class="row">
13          <div class="col-md-6">
14            <div class="row">
15              <div class="col-lg-6 col-md-6 col-xs-6">
16                <h2>Aplicación</h2><hr>
17                <!-- tabla de versiones -->
18                <table border-collapse: collapse; margin: 0 0 1
19                  em 0;>
20                  <tr>
21                    <th>Nombre</th>
22                    <th>Archivo</th>
```

```

22         </tr>
23 <?php
24 //archivo de conexión
25 include 'config.inc.php';
26 $db=new Conect_MySql();
27 $sql = "select*from versiones";
28 //ejecuta la sentencia
29 $query = $db->execute($sql);
30 //almacena los datos recuperados para mostrarlos en
    forma de tabla
31 while($datos=$db->fetch_row($query)){
32 ?>
33         <tr>
34                 <td><?php echo $datos['descripcion'];?
                    </td>
35                 <td>
36 <!--Permite descargar el archivo de instalación-->
37                 <a href="archivoVersiones.php?id=<?
                    php echo $datos['id']?>"><?php
                    echo $datos['nombre_archivo'];? </
                    a>
38         </td>
39         </tr>
40 <?php } ?>
41         </table>
42         </br></br>
43         <h2>Marcadores</h2><hr>
44         <!--tabla de marcadores-->
45         <table border-collapse:collapse;margin:001em0;
            width:100%>
46         <tr>
47                 <th>Nombre</th>
48                 <th>Archivo</th>
49         </tr>
50 <?php
51 $sql = "select*from marcadores";
52 $query = $db->execute($sql);

```

```

53 while ($datos=$db->fetch_row($query)){
54     ?>
55         <tr>
56             <td>
57                 <?php echo $datos['descripcion'];?>
58             </td>
59             <td>
60                 <a href="archivoMarcadores.php?id=<?php
61                     echo $datos['id']?>"></a>
62             </td>
63         </tr>
64     </tr>
65     <?php }?>
66     </table>
67     </div>
68     </div>
69     </div>
70     </div>
71 </div>
72 </section>

```

4. Información de la aplicación

La información de la aplicación y cómo utilizarla se detalla en un video que se muestra en la sección App de la Página Web.



Figura 4.18: Video informativo sobre la aplicación. Sección App.
Elaborado por: Diana Altamirano

4.7.4. Pruebas

A continuación se detallan las pruebas realizadas para comprobar el cumplimiento de las distintas funcionalidades del sistema web, como lo define la metodología XP.

En este caso se realizaron pruebas de aceptación es decir pruebas de caja negra definidas por el cliente para cada historia de usuario.

Prueba de aceptación	
Número: 1	Historia de Usuario: 1. Mostrar información de la aplicación de RA
Nombre: Visualización de información de la aplicación	
Descripción: Se seleccionará la opción App y se trasladará a la sección de la Aplicación con RA. Se visualizará información de la aplicación móvil.	
Condiciones de ejecución:	
Entrada: El usuario abre la aplicación y selecciona la opción App	
Resultado esperado: Se muestra la sección App en la que aparece un video informativo con detalles del uso de la aplicación.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.88: Prueba 1. Mostrar información de la aplicación de RA

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 2	Historia de Usuario: 2. Inicio de sesión usuario administrador
Nombre: Inicio de sesión	
Descripción: Se ingresarán nombre de usuario y contraseña y se validará si son correctos, de serlo redireccionará a la página de administración; caso contrario permanece en la página de inicio.	
Condiciones de ejecución: El usuario ha sido almacenado previamente en la base de datos.	
Entrada: El usuario ingresa nombre de usuario y contraseña válidos.	
Resultado esperado: Se ingresan datos válidos de un usuario registrado y al presionar el botón Iniciar Sesión, se accede a la página de administración. Se ingresan datos inválidos y no permite el ingreso, permanece en la página de inicio.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.89: Prueba 2. Inicio de sesión usuario administrador

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 3	Historia de Usuario: 3. Registro de usuarios
Nombre: Registro de nuevos usuarios	
Descripción: Se ingresarán los datos requeridos en el formulario de registro, se guardará en la base de datos al presionar el botón Registrar. Validará que se llenen todos los campos.	
Condiciones de ejecución: Iniciar sesión como usuario administrador.	
Entrada: El usuario ingresa los datos requeridos y presiona el botón Registrar.	
Resultado esperado: Se ingresan los datos requeridos, se presiona el botón registrar y se comprueba en la base de datos el registro del nuevo usuario. Solicita el ingreso de los campos que no han sido llenados.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.90: Prueba 3. Registro de usuarios

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 4	Historia de Usuario: 4. Almacenar marcadores
Nombre: Almacenar archivo de marcadores	
Descripción: Se ingresará un código, una descripción y se seleccionará el archivo a subir mediante el sistema de archivos. Se presionará el botón Guardar y se almacenará en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: Ingresar a la página de administración, seleccionar la opción Subir Marcadores.	
Entrada: Ingresar código, descripción y seleccionar el archivo a subir. Presionar Guardar.	
Resultado esperado: Al ingresar los datos requeridos se almacena el archivo en la base de datos.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.91: Prueba 4. Almacenar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 5	Historia de Usuario: 5. Almacenar versiones de la aplicación
Nombre: Almacenar archivo de marcadores	
Descripción: Se ingresará un código, una descripción y se seleccionará el archivo a subir mediante el sistema de archivos. Se presionará el botón Guardar y se almacenará en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: Ingresar a la página de administración, seleccionar la opción Subir Versión.	
Entrada: Ingresar código, descripción y seleccionar el archivo a subir. Presionar Guardar.	
Resultado esperado: Al ingresar los datos requeridos se almacena el archivo en la base de datos.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.92: Prueba 5. Almacenar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 6	Historia de Usuario: 6. Visualizar marcadores
Nombre: Visualización de marcadores.	
Descripción: En la sección App se visualizarán los archivos de marcadores que se han almacenado previamente. Al seleccionar un archivo se visualizará y se podrá descargar.	
Condiciones de ejecución: Almacenar marcadores en la base de datos	
Entrada: El usuario ingresa a la sección App, selecciona el archivo de marcadores.	
Resultado esperado: Se muestra en la sección App los archivos de los marcadores. Al seleccionar un archivo se abre una nueva ventana y se visualiza el mismo, permite además descargarlo.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.93: Prueba 6. Visualizar marcadores

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 7	Historia de Usuario: 7. Visualizar versiones de la aplicación
Nombre: Visualización de versiones	
Descripción: En la sección App se visualizarán los archivos de las versiones de la aplicación que se han almacenado previamente. Al seleccionar un archivo se podrá descargar.	
Condiciones de ejecución: Almacenar las versiones en la base de datos	
Entrada: El usuario ingresa a la sección App, selecciona la versión.	
Resultado esperado: Se muestra en la sección App las diferentes versiones. Al seleccionar un archivo se inicia su descarga.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.94: Prueba 7. Visualizar versiones de la aplicación

Elaborado por: Diana Altamirano

Prueba de aceptación	
Número: 8	Historia de Usuario: 8. Cerrar sesión
Nombre: Cerrar sesión	
Descripción: Se cerrará la sesión y redirigirá a la página de inicio.	
Condiciones de ejecución: Iniciar sesión	
Entrada: El usuario presiona Salir.	
Resultado esperado: Se cierra la sesión y se redirige a la página de inicio.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.95: Prueba 8. Cerrar sesión

Elaborado por: Diana Altamirano

CAPÍTULO 5

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. CONCLUSIONES

- Se implementó una aplicación móvil con Realidad Aumentada bajo la plataforma Android para el restaurante Chimichurri Moros&Menestras, la misma que mediante imágenes en 3D muestra el menú de una forma interactiva, las imágenes de los platos se visualizan al enfocar con la cámara del dispositivo móvil al marcador correspondiente. La aplicación permite además mediante la interacción con un botón virtual visualizar un panel con la descripción del plato y su precio. Se implementó también una galería de imágenes y la opción de visualizar la carta completa del restaurante.
- Con la incorporación de la tecnología en el menú del restaurante Chimichurri Moros&Menestras se ha creado una herramienta de Marketing 2.0 lo que permitirá transmitir la información al cliente a través de medios digitales e interactivos de vanguardia.
- El desarrollo de la aplicación móvil con Realidad Aumentada permitió verificar que la misma transmite a los usuarios emociones y experiencias diferentes a las aplicaciones convencionales, de esta forma podrán experimentar con los platos de una manera más real e interactiva proyectando una imagen innovadora para el restaurante.
- El Sistema Operativo Android fue idóneo para la presente aplicación, ya que es un Sistema Operativo libre y abierto, y si bien el presente proyecto fue desarrollado sobre la plataforma Mac, se lo puede hacer sin inconvenientes sobre las plataformas Windows y Linux, además es importante recalcar el costo de publicación frente a las plataformas iOS y Windows 10 Mobile, es el más bajo y requiere de un solo pago, es decir cumplió con los principales requisitos que se buscan en una plataforma móvil.

- El SDK de Vuforia conjuntamente con el IDE Unity3D fueron las herramientas seleccionadas para el desarrollo de la aplicación. El SDK de Vuforia fue seleccionado por su licencia libre y gratuita, la posibilidad de desarrollar la aplicación en diferentes sistemas operativos móviles, utilizar variedad de marcadores e incorporar diversas tecnologías multimedia, características que eran de vital importancia para cumplir con los requerimientos de la aplicación.
- La metodología Xtreme Programming fue de gran ayuda para el desarrollo del proyecto, permitió obtener un ciclo de desarrollo consistente, y lo más importante una constante comunicación con el cliente y entregas parciales basadas en el cumplimiento de requisitos.
- Se implementó un portal web para el restaurante en donde es posible administrar la aplicación, además desde el mismo se permite al usuario la descarga de sus diferentes versiones y los respectivos marcadores, para poderla instalar en los dispositivos móviles.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es recomendable utilizar en la aplicación imágenes en 3D y debidamente tratadas para dar más realce a los platos del menú y aprovechar los recursos que nos presenta la Realidad Aumentada.
- La aplicación móvil debe ser utilizada en un entorno con buena iluminación, también se debe tomar en cuenta la nitidez de los marcadores, ya que de estos factores depende que sean reconocidos por la cámara de la aplicación y su correcto funcionamiento.
- El documento o carta de marcadores debe ser impreso a color sin modificaciones, en papel convencional o en un material que no tenga brillo para facilitar la detección de las imágenes.
- Al utilizar el portal web Vuforia con el Entorno de Desarrollo Unity3D, por sus características y requerimientos, se debe trabajar con la última versión y una conexión a internet para la correcta sincronización de los datos correspondientes a los marcadores..
- Se recomienda implementar la aplicación para otras plataformas móviles tales como iOS y Windows a fin de llegar a más clientes que usen los servicios del restaurante.
- Se recomienda complementar la aplicación con un módulo de pedidos, el mismo que permita a los clientes seleccionar los platos del menú interactivo y generar un pedido directamente desde la aplicación, la implementación de este módulo agilizaría las labores del restaurante, minimizaría los tiempos al tomar ordenes, y permitiría ofrecer un mejor servicio a los clientes.

Bibliografía

- [1] E. Silva, “Cuatro recursos de marketing para restaurantes que no se están aprovechando,” *Escuela Online de Marketing Gastronómico*, 2014.
- [2] C. Efraín, G. Pablo, and P. Edison, “Análisis, diseño e implementación de una aplicación con realidad aumentada para teléfonos móviles orientada al turismo,” Master’s thesis, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2012.
- [3] S. Rodrigo, “Implementación de una aplicación android basada en realidad aumentada aplicada a puntos de interés de la utpl,” Master’s thesis, Universidad Técnica Particular de Loja, 2012.
- [4] C. Prendes, “Realidad aumentada y educación: Análisis de experiencias prácticas,” *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, no. 46, p. 203, 2015.
- [5] V. Guamán and N. Cuvi, “Implementación de una aplicación móvil de realidad aumentada para el proceso enseñanza - aprendizaje de la flora del campus esPOCH. caso práctico: Escuela de ingeniería forestal,” Master’s thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2015.
- [6] D. Dávalos, “Desarrollo de publicidad utilizando realidad aumentada para estrenos cinematográficos en la ciudad de riobamba,” Master’s thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013.
- [7] J. Caguana, “Pizarra virtual usando realidad aumentada para el aprendizaje interactivo en la unidad educativa tirso de molina, de la ciudad de ambato,” Master’s thesis, Universidad Técnica de Ambato, 2015.
- [8] J. Tustón, “Realidad aumentada con interacción electrónica aplicada a entornos expositivos y museísticos de ambato,” Master’s thesis, Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [9] J. Enriquez and S. Casas, “Usabilidad en aplicaciones móviles,” *Revista de Informes Científicos Técnicos Universidad Nacional de la Patagonia Austral*, 2013. Disponible en:.

- [10] Y. Molina, J. Sandoval, and S. Toledo, "Sistema operativo android: características y funcionalidad para dispositivos móviles," *Universidad Tecnológica de Pereira*, 2012.
- [11] A. Iphone, "ios," [online]. Disponible en: <https://www.actualidadiphone.com/category/ios/>, 2016.
- [12] M. Hachman, "Windows 10 mobile review: Small fixes show this plucky phone os wont give up," *PCWorld*, 2016.
- [13] A. Studio, "Conoce android studio.," [online]. Disponible en: <https://developer.android.com/studio/intro/index.html?hl=es-419>, 2016. [online].
- [14] Unity3d, "Unity: El motor de creación de juegos líder en el mundo," [online]. Disponible en: <https://unity3d.com/es/unity>, 2016.
- [15] R. Rogers, J. Lombardo, Z. Mednieks, and B. Meike, *Android Application Development: Programming with the Google SDK*. O'Reilly Media, 2009.
- [16] C. Fernandes, K. Y. Ng, and B. H. Khoo, "Development of a convenient wireless control of an autonomous vehicle using apple ios sdk," in *TENCON 2011 - 2011 IEEE Region 10 Conference*, 2011.
- [17] F. Telefónica, "Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo," *Fundación Telefónica*, 2011.
- [18] Azuma, *Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges*. W. Barfield, Mahwah, New Jersey, 2001.
- [19] V. D. Portal, "Getting started," [online]. Disponible en: <https://library.vuforia.com/getting-started>, 2016.
- [20] W. S. Documentation, *Architecture of the Wikitude SDK*. <http://www.wikitude.com/external/doc/documentation/latest/android/>.
- [21] L. D. Documentation, "Sdk," [online]. Disponible en: <https://www.layar.com/documentation/layar-sdk/>, 2016.
- [22] N. Project, "Welcome to nyartoolkit.sp," [online]. Disponible en: <http://nyatla.jp/nyartoolkit>, 2016.
- [23] C. López, "Marketing gastronómico," Master's thesis, UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION, 2013.

- [24] G. Corbae, J. Jensen, and S. Dirk, “Marketing 2.0: Strategies for closer customer relationships,” *Nueva York: Springer*, 2003.
- [25] J. Canós, P. Letelier, and M. Penadés, “Metodologías ágiles en el desarrollo de software: extreme programming (xp),” *Departamento de Sistemas Informáticos y Computación Universidad Politécnica de Valencia*, 2006.
- [26] K. Beck, *Extreme Programming Explained. Embrace Change*. Pearson Education, 1999.
- [27] P. Letelier and M. Penadés, “Metodologías ágiles para el desarrollo de software: extreme programming (xp),” *Técnica Administrativa Revista Científica Electrónica*, 2004.

Anexos y Apéndices

Manual de Usuario Aplicación Móvil

Anexo A

Aplicación Móvil

La aplicación móvil ChimiRA permite visualizar los platos del menú del Restaurante Chimichurri Moros&Menestras con Realidad Aumentada, además permite visualizar de manera virtual una descripción de los mismos y su costo, ofrece también la opción de apreciar la carta completa de platos y una galería de imágenes.

A.1. Descarga de la Aplicación

La aplicación de Realidad Aumentada se puede descargar desde la página web del restaurante, en el formato .apk y ser instalada en dispositivos con Sistema Operativo Android.

En el sitio web seleccionar la opción App.



Figura A.1: Opción App. Ingreso a la sección Aplicación Móvil
Elaborado por: Diana Altamirano

En la sección Descarga, bajo Aplicación, seleccionar la versión más actual de la aplicación ChimiRA, se iniciará la descarga del archivo .apk que debe ser guardado e instalado en el teléfono.



Figura A.2: Sección Descarga
Elaborado por: Diana Altamirano

Descargar además los archivos .pdf de los marcadores correspondientes a la versión de la aplicación descargada. Imprimir estos archivos ya que corresponden a la carta que se utilizará para visualizar los platos mediante la aplicación, por lo que deben estar en forma física.

A.2. Instalación de la aplicación

Previamente se debe habilitar la instalación de aplicaciones con orígenes desconocidos en el dispositivo móvil:

- Teléfono:
 1. Ir a ajustes
 2. Seleccionar Aplicaciones
 3. Marcar la opción permitir aplicaciones de orígenes desconocidos
- Tablet:
 1. Ir a ajustes
 2. Pantalla Bloqueo y seguridad
 3. Habilitar la opción Fuentes desconocidas



Figura A.3: Configuración en el dispositivo móvil
Elaborado por: Diana Altamirano

Una vez descargado el archivo y guardado en el dispositivo móvil, procedemos a buscarlo en el gestor de archivos.

Una vez encontrada la aplicación la presionamos y seguimos las instrucciones del dispositivo para su instalación.

A.3. Funcionamiento de la aplicación

La aplicación ChimiRA cuenta con un menú para acceder a las siguientes opciones:

A.3.1. Menú Aumentado

Muestra las 4 secciones del menú como son: Desayunos, Guarniciones, Ensaladas y Especialidades a la Parrilla.

Cada opción abre la cámara de Realidad Aumentada permitiendo enfocarla sobre los marcadores para mostrar los platos correspondientes, y permitiendo la interacción con ellos.



Figura A.4: Pantalla de inicio de la opción Menú Aumentado
Elaborado por: Diana Altamirano



Figura A.5: Visualización de la cámara de Realidad Aumentada de la sección
Especialidades a la Parrilla
Elaborado por: Diana Altamirano

A.3.2. Carta

Muestra la carta completa con el menú del restaurante.



Figura A.6: Carta del restaurante en formato digital
Elaborado por: Diana Altamirano

A.3.3. Galería

Muestra una colección de imágenes de los platos que ofrece el restaurante.

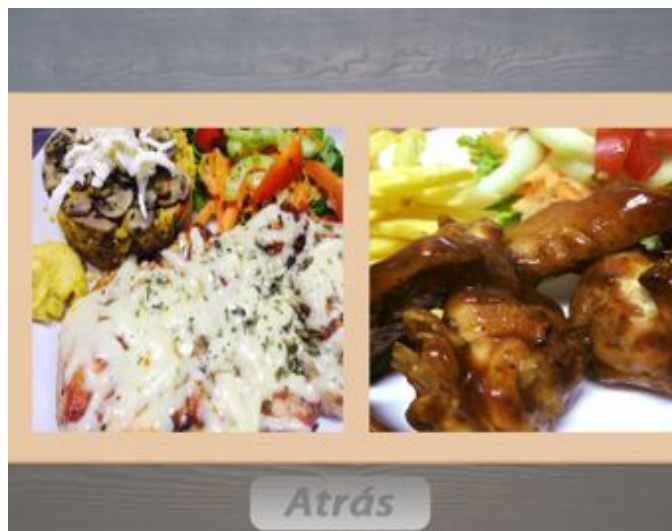


Figura A.7: Galería de imágenes de los platos del restaurante
Elaborado por: Diana Altamirano

A.3.4. Ayuda

Presenta una guía rápida de cómo usar la aplicación.



Figura A.8: Opción Ayuda sobre el uso de la aplicación
Elaborado por: Diana Altamirano

Manual de Usuario Aplicación Web

Anexo B

Aplicación Web

La aplicación web del restaurante Chimichurri Moros&Menestras permite la descarga de las diferentes versiones de la aplicación y del documento de marcadores.

También permite el Inicio de Sesión de usuarios administradores mediante lo cual se tiene acceso a los módulos de subir nuevas versiones y nuevos marcadores, así como también el registro de nuevos usuarios.

B.1. Funcionalidades Usuario Administrador

B.1.1. Inicio de Sesión

Ingresar los campos de usuario y contraseña registrados previamente.



Figura B.1: Inicio de sesión Usuarios Administradores
Elaborado por: Diana Altamirano

B.1.2. Administración de la Aplicación Móvil

Una vez ingresado los datos correctos en la pantalla de inicio, el administrador visualiza la siguiente pantalla:

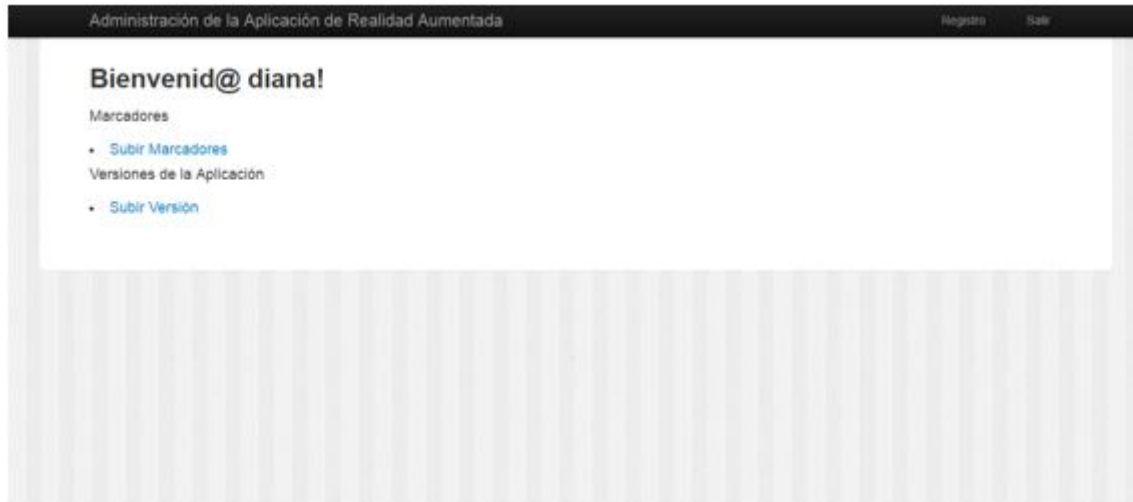


Figura B.2: Pantalla de inicio Administración de la Aplicación Móvil
Elaborado por: Diana Altamirano

Un usuario administrador tiene acceso a las funcionalidades:

- Subir Versión
- Subir Marcadores
- Registro

B.1.2.1. Subir Versiones de la Aplicación Móvil

Para subir una nueva versión de la Aplicación se requiere ingresar un código, la descripción, y seleccionar el archivo a almacenar.



Figura B.3: Sección Subir Versiones de la Aplicación Móvil
Elaborado por: Diana Altamirano

B.1.2.2. Subir Marcadores

De igual manera para subir un nuevo archivo de Marcadores se requiere ingresar un código, la descripción, y seleccionar el archivo a almacenar.

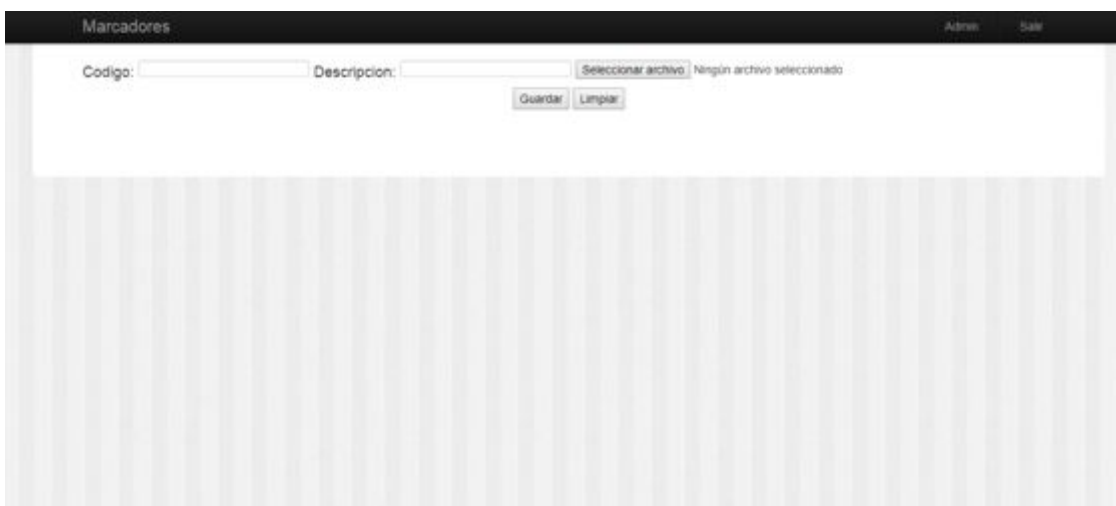


Figura B.4: Sección Subir Marcadores
Elaborado por: Diana Altamirano

B.1.2.3. Registro de nuevos usuarios

En esta sección se ingresan los datos requeridos para el ingreso de un nuevo usuario al sistema.

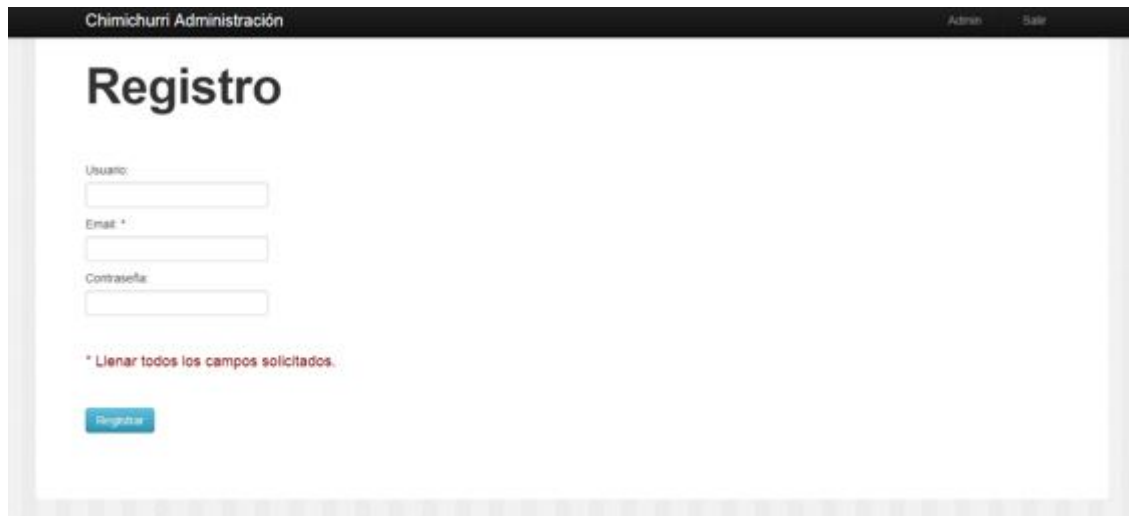


Figura B.5: Sección Registro de nuevos usuarios
Elaborado por: Diana Altamirano

B.2. Funcionalidades Usuario normal/Clientes

Una vez subidas las versiones de la aplicación y los marcadores se visualizarán en la pantalla de inicio de la página web, en la sección Aplicación de Realidad Aumentada:



Figura B.6: Sección descarga
Elaborado por: Diana Altamirano

Al dar clic sobre la versión de la aplicación se iniciará su descarga, y al seleccionar los archivos de marcadores se podrá visualizar el documento en otra pantalla, en dónde tenemos la opción de descargar o enviar a imprimir.



Figura B.8: Video informativo de la aplicación móvil
Elaborado por: Diana Altamirano



Figura B.7: Visualización del documento de marcadores
Elaborado por: Diana Altamirano

B.3. Información de la aplicación

En el inicio del sitio web en la sección Aplicación de Realidad Aumentada se muestra un video sobre el uso de la aplicación.