

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Instituto de Ingeniería y Tecnología

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación



APLICACIÓN MÓVIL PARA PEDIDOS ANTICIPADOS Y ÓRDENES DE
ALIMENTOS EN RESTAURANTES.

Reporte Técnico de Investigación presentado por:

Arturo Muñoz Contreras **98796**

Luis Gerardo Rubio Ruelas **98784**

Requisito para la obtención del título de

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Profesor Responsable: **Saúl González Campos**

Noviembre de 2014

Autorización de Impresión

Los abajo firmantes, miembros del comité evaluador autorizamos la impresión del proyecto de titulación

**APLICACIÓN MÓVIL PARA PEDIDOS ANTICIPADOS Y ÓRDENES DE
ALIMENTOS EN RESTAURANTES.**

Elaborado por los alumnos:

Arturo Muñiz Contreras 98796

Luis Gerardo Rubio Ruelas 98784

Fernando Estrada Saldaña

Profesor de la Materia

Saúl González Campos

Asesor Técnico

Declaración de Originalidad

Nosotros, Arturo Muñiz Contreras y Luis Gerardo Rubio Ruelas, declaramos que el material contenido en esta publicación fue generado con la revisión de los documentos que se mencionan en la sección de Referencias y que el Programa de Cómputo (Software) desarrollado es original y no ha sido copiado de ninguna otra fuente, ni ha sido usado para obtener otro título o reconocimiento en otra Institución de Educación Superior.

Arturo Muniz Contreras

Luis Gerardo Rubio Ruelas

Dedicatoria

Nos gustaría dedicar este proyecto de titulación a nuestros padres por el cariño y apoyo brindado a lo largo de nuestras vidas y en especial en nuestra carrera universitaria para seguir adelante y concluir nuestros estudios, a nuestra familia, en especial a nuestros hermanos y por último a nuestros amigos y compañeros, gracias por estar ahí cuando los necesitábamos.

Agradecimientos

Agradecemos infinitamente a nuestros padres al apoyar esta etapa de nuestra vida y conclusión de esta aspiración, a nuestras familias por el apoyo emocional y económico brindado, a nuestros amigos por alentarnos a seguir, a los profesores de la carrera en especial a nuestro asesor el Prof. Saúl González por el conocimiento aportado para la realización y finalización de este proyecto.

Índice de contenidos

Autorización de Impresión.....	iii
Declaración de Originalidad	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos	vi
Índice de Figuras.....	ix
Lista de Tablas	x
Introducción	1
Capítulo 1 . Planteamiento del problema	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Definición del problema	8
1.3 Objetivos de la investigación	8
1.4 Preguntas de investigación.....	9
1.5 Justificación de la investigación	9
1.6 Limitaciones y delimitaciones de la investigación	10
Capítulo 2 . Marco Teórico	11
2.1 Tecnología en la industria restaurantera.	11
2.2 Dispositivos móviles.....	12
2.3 Desarrollo de aplicaciones móviles para Android.	19
2.4 Aplicaciones web.	24
Capítulo 3 . Materiales y Métodos	31
3.1 Descripción del área de estudio	31
3.2 Materiales.....	31
3.3 Métodos.....	33
3.3.1 Diseño y creación de la base de datos.....	33
3.3.2 Configuración del servidor.	35
3.3.3 Programación de las interfaces móviles.....	36
3.3.4 Consultas con la base de datos.....	38
Capítulo 4 . Resultados de la investigación	39
4.1 Presentación de resultados	39
4.2 Análisis e interpretación de resultados	52
Capítulo 5 . Discusiones, conclusiones y recomendaciones	53
5.1 Con respecto a las preguntas de investigación.....	53

5.2 Con respecto al objetivo de la investigación.....	54
5.3 Recomendaciones para futuras investigaciones.....	54
Referencias.....	56
Apéndices.....	59

Índice de Figuras

Figura 1.1 Menú virtual	4
Figura 1.2 Información del menú.....	5
Figura 1.3 Interfaz de pedidos	6
Figura 1.4 Reservación de mesas.....	6
Figura 2.1 Terminal punto de venta para restaurantes	11
Figura 2.2 Los PDA pueden intercambiar datos con terminales punto de venta.....	12
Figura 2.3 Smartphone.....	13
Figura 2.4 Tablet.....	14
Figura 2.5 Arquitectura de SQLite.....	20
Figura 3.1 Samsung Galaxy S4.....	32
Figura 3.2 Tablet ColorTab de 10 pulgadas.....	33
Figura 3.3 Esquema Entidad-Relación de la base de datos del proyecto.....	34
Figura 3.4 Se muestra la interfaz de la plataforma Parse con la base de datos.....	35
Figura 3.5 Esquema de la comunicación de las interfaces de la aplicación con la base de datos	36
Figura 3.6 Diagrama de casos de uso para el cliente y el mesero.....	37
Figura 4.1 Pantalla de inicio	40
Figura 4.2 Iniciar sesión Figura 4.3 Registrarse	40
Figura 4.4 Menú principal de CleverDish.....	41
Figura 4.5 Menú de reservación de mesas con horarios	42
Figura 4.6 Menú de platillos y las opciones que contiene	43
Figura 4.7 Opciones del apartado Visualizar	43
Figura 4.8 Menú principal de CleverDish para meseros.....	44
Figura 4.9 Opciones de la forma Modificar Pedido.....	45
Figura 4.10 Opciones del menú del restaurante.....	46
Figura 4.11 Opciones del menú de la cocina.....	46
Figura 4.12 Opciones del menú de la interfaz de la caja.....	47
Figura 4.13 Grafica donde se muestran los resultados de la pregunta 1.....	499
Figura 4.14 Grafica donde se muestran los resultados de la pregunta 2.....	499
Figura 4.15 Grafica donde se muestran los resultados de la pregunta 3.....	50
Figura 4.16 Grafica donde se muestran los resultados de la pregunta 4.....	51

Lista de Tablas

Tabla 2.1 APIs de Android	22
Tabla 4.1 Opiniones de los usuarios respecto a las mejoras de la aplicación.....	51

Introducción

El ámbito restaurantero en nuestro país es uno de los pilares más importantes del ramo de las PyMEs, según fuentes de información oficial existen en la localidad gran cantidad de restaurantes de diversos tipos que además de ofrecer servicios de alimentación a la población también generan una cantidad importante de empleo, por esta razón es necesario mejorar la competitividad de estos negocios incluyendo el uso de la tecnología como aliada para mejorar los procesos que se llevan a cabo en dichos establecimientos, como por ejemplo, la toma de órdenes y pedidos de alimentos.

El siguiente documento describe el desarrollo de una herramienta tecnológica basada en dispositivos móviles con sistema operativo Android. Este prototipo de aplicación permite a los clientes la reservación de mesas y elección de platillos. Concreta una orden de alimentos de un restaurante mediante una interfaz que muestra el menú de platillos, entre otras opciones, incluyendo un pre-registro para almacenar sus datos de contacto y así poder hacer uso de esta aplicación. Para los meseros del restaurante se diseñó una interfaz similar, con la posibilidad de modificar platillos. Para la cocina y la caja del restaurante se diseñó también un apartado donde se visualiza la información de las órdenes, como la descripción y el precio de cada una.

Esta aplicación llamada “CleverDish” se diseñó y programó a través del uso de programas y materiales de software que incluyen entornos de desarrollo integrado para la plataforma Android, la utilización de un sistema en la nube que permite almacenar la base de datos de manera remota y acceder a ella mediante comandos sencillos, entre otras herramientas de desarrollo.

Por último se muestra un pequeño estudio, aplicado mediante encuestas, a una muestra de usuarios con la intención de recolectar la opinión de los mismos en base a la utilización de la aplicación, percibiendo la factibilidad de lanzarla al mercado y aplicarla en un negocio restaurantero.

Capítulo 1 . Planteamiento del problema

En el siguiente capítulo se explicarán los antecedentes que presenta el problema a tratar para el proyecto propuesto, partiendo de una breve explicación de lo que son las PyMEs, como uno de los principales sectores del ramo empresarial, y cómo la industria restaurantera representa en gran medida una importante área de este sector. Dado lo anterior, cada vez se requiere más competitividad y mejora mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación, creando métodos y aplicaciones con el uso de sistemas operativos actuales que a su vez sirven para mejorar los procesos internos y del servicio al cliente.

1.1 Antecedentes

El sector empresarial representa uno de los rubros más importantes dentro de la economía de un país, es por eso que durante los últimos años, se ha venido destacando a grandes pasos la creación de micro negocios que brindan diversos tipos de servicios a la comunidad dentro de una localidad. A este tipo de negocios, por sus características distintivas, se le ha denominado “PyMEs” (Pequeñas y Medianas Empresas). Existen varios tipos de PyMEs, que abarcan desde el ámbito financiero hasta el tecnológico, apoyando en la creación de empleos y aportando recursos económicos a una localidad. Se estima que en México, las PyMEs constituyen un gran porcentaje de las empresas y del empleo; además contribuyen sustancialmente al Producto Interno Bruto del país.

Uno de los tipos de PyMEs más importantes hoy en día son aquellas que brindan servicios de comida a la comunidad; en especial la industria restaurantera representa uno de los pilares más importantes del ramo en la localidad. Según datos estadísticos de la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC), [1] tan solo en México para el 2011 se reconocieron alrededor de 428,000 restaurantes de diversos tipos que dejaron una derrama económica de \$182,992 millones de pesos anuales. En Ciudad Juárez existen 3,320 negocios registrados en el directorio estadístico nacional de unidades económicas del INEGI cuya misión es la preparación de alimentos y bebidas. [2]

Por diversos motivos el rubro restaurantero es uno de los más competitivos que existen en el sector empresarial y de negocios. Uno de los aspectos que definen la competitividad de este tipo de negocios es el servicio al cliente, de forma que si un restaurante quiere

sobresalir sobre su competencia, debe enfocar gran parte de sus esfuerzos en mejorar la calidad en los servicios y la atención hacia los consumidores. Esta competitividad beneficia a la población al brindar servicios con más calidad y mayor satisfacción de consumo.

Una de las formas más comunes que actualmente existen para hacer destacar un negocio, es mediante el uso de la tecnología, ya sea para mejorar los procesos, innovar el servicio o incentivar la conectividad de los usuarios a través de las redes.

La tecnología está en constante evolución y durante estos tiempos, diversos sectores dentro del ámbito restaurantero se ven con la necesidad de actualizarse para agilizar tareas en las que el ser humano puede ser prescindible, dando de esta manera una mayor eficiencia, en cuestión de recursos y tiempo, hacia el consumidor. Por esta razón es importante estar al tanto de lo que hasta la fecha pueden proporcionar los avances tecnológicos y cómo, a través de este valioso recurso, se puede lograr obtener un negocio más competitivo, con mayor rentabilidad y mejor calidad en el servicio.

Hoy en día, el uso de las tecnologías de información y comunicación se presenta en muchos aspectos de la vida cotidiana, ayudando a resolver una gran cantidad de problemas y necesidades de las personas. El uso de computadoras y dispositivos móviles (en especial estos últimos) se ha convertido en un estándar para la sociedad y esta tendencia ha incrementado en los últimos años. Según una encuesta elaborada por Millward Brown México [3], para el 2013, el 39% de los mexicanos ya tiene un “Smartphone”, un aumento del 17% con respecto al año pasado; mientras que el 24% posee una “Tablet”, 18% más que el año anterior; dejando en conclusión que el 63% de los mexicanos cuentan con alguno de estos dispositivos móviles.

Debido al uso de estos dispositivos es muy común encontrar aplicaciones basadas en sistemas operativos móviles que realicen diversos tipos de tareas y procesos. La utilización de estas aplicaciones se puede aprovechar para automatizar y mejorar algunos procesos que se presentan en los restaurantes; por ejemplo, el uso de un menú electrónico permite obtener algunos beneficios como la rapidez a la hora de ordenar los alimentos o prescindir del uso del papel para mostrar la información del menú, entre otros.

Por otra parte, gracias a su interfaz de usuario, rendimiento y compatibilidad con dispositivos móviles, el sistema operativo Android se ha posicionado como una de las

plataformas más populares y eficientes en el mercado de la tecnología móvil, tan solo para el 2013 existían alrededor de 900 millones de dispositivos que cuentan con este sistema, de acuerdo a datos proporcionados en la página oficial de Google. [4] Por lo tanto es muy rentable y eficiente el uso de aplicaciones basadas en este sistema operativo.

En cuanto al ámbito restaurantero, existen algunas aplicaciones que se utilizan, en especial para solicitar órdenes a domicilio o para recoger en el local, de las cuales se puede destacar las siguientes:

- Caramel Café & Wine Bar

Es una aplicación basada en el sistema operativo iOS, la cual permite mostrar a los clientes de manera remota el menú del restaurante a través de un iPad, además de permitir a los clientes elegir los alimentos y porciones que van a querer, mediante esta novedosa herramienta.

Según la página oficial de Apple en una entrevista realizada al personal de Carmel Café and Wine (restaurante donde se encuentra la aplicación), la MenuPad ha sido todo un éxito. Ha sido de gran impacto hacia los clientes, meseros y al mismo restaurante, incrementando el número de clientes que los visita y permitiendo al mesero atender a un mayor número de clientes. Además, reduce el uso del papel para la impresión de menús, ahorrando en el gasto de papel entre otras ventajas adicionales. En la Figura 1.1 se muestra la interfaz del menú virtual de la aplicación. [5]

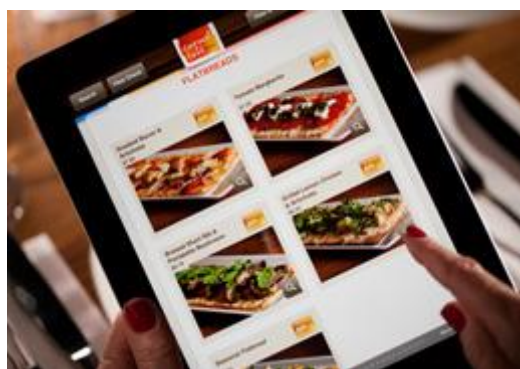


Figura 1.1 Menú virtual

- Restaurant Menu

Restaurant Menu es una herramienta de promoción y marketing dirigida a restaurantes, permitiendo presentar el menú en dispositivos Android de forma atractiva, intuitiva y moderna. En la Figura 1.2 se observa la información detallada del menú virtual.

Esta solución incorpora todas las funcionalidades necesarias para diseñar y gestionar el menú del negocio, desde el propio dispositivo, para luego presentar el menú a los clientes de forma electrónica. Además incorpora funcionalidades para gestionar las órdenes de los clientes, generar informes de ventas y exportar los informes en formato Excel. [6]



Figura 1.2 Información del menú

- Innmenu free

Esta aplicación pretende reemplazar los menús convencionales en restaurantes con la ayuda de Android, realizando un menú virtual, el cual contiene algunas características destacadas, como el ocultar alimentos que no están siendo ofertados en el momento y cambiar precios de un alimento. En la Figura 1.3 se muestran algunas opciones con las que cuenta esta aplicación. [7]

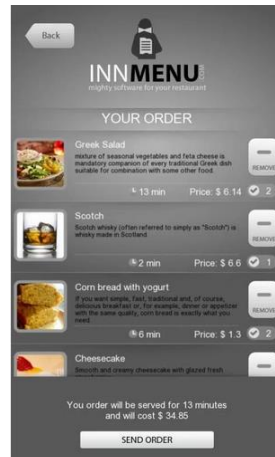


Figura 1.3 Interfaz de pedidos

- ElTenedor Restaurantes

La función principal de esta aplicación es encontrar y realizar reservaciones de mesa entre diferentes restaurantes, además de ofrecer descuentos con el uso de ella dentro de España. Como se puede observar en la Figura 1.4, esta aplicación permite realizar reservaciones de mesas. [8]

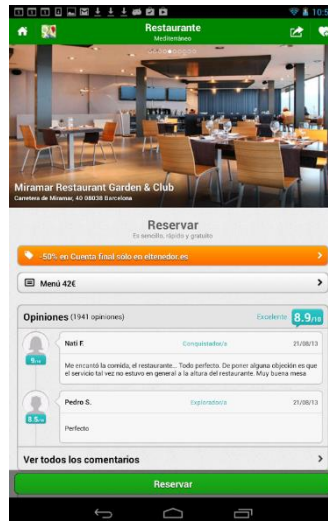


Figura 1.4 Reservación de mesas

Se destacan algunas características de esta aplicación, como las siguientes:

- Encontrar los restaurantes y las ofertas disponibles cerca del lugar donde se encuentre el usuario.
- Búsqueda según diferentes criterios (ciudad, tipo de cocina, precio...)

- Consulta de una ficha detallada del restaurante: fotos, platos, promociones, opiniones de otros usuarios.
- Reservación gratuita en poco tiempo: confirmación inmediata, sin necesidad de prepago, ni tarjeta de crédito.

Estas aplicaciones cuentan con algunas limitaciones y no se utilizan comúnmente en los restaurantes de la localidad, sobre todo en los pequeños negocios. Sin embargo, su uso puede ayudar a solventar algunos problemas que se pueden llegar presentar en el proceso interno que se realiza en los restaurantes.

Otro ejemplo de lo que la tecnología puede apoyar en la administración del servicio en restaurantes es el sistema “Smartmenu”. [9] Creado por la compañía Finlandesa Centria and Delitaz Ltd., la cual demuestra que la implementación de este tipo de sistemas además de ser algo novedoso, ayuda de manera sustancial al manejo de ordenes mediante dispositivos tecnológicos interconectados.

Un sistema similar es el propuesto por los malasios Soon Nyeon Cheong y Wei Wing Chiw, [10] que demuestran que mediante la creación de base de datos y el uso de herramientas de programación se puede llegar a crear un sistema que pueda manejar los procesos de órdenes de alimentos y manejo de cliente en un restaurante.

Por último, gracias a algunos estudios recientes como los realizados por Wang, Hsiu-Yuan y Wu, Sung-Yeh del Departamento de Gestión Hotelera en Taiwan, [11], se puede llegar a demostrar que el uso de dispositivos móviles como el iPad con este tipo de aplicaciones pueden lograr un gran impacto de aceptación en los consumidores.

Como conclusión, la implementación de este tipo de aplicaciones y sistemas puede ayudar sustancialmente al manejo de procesos que se realizan dentro de un restaurante, ya sea para ordenar alimentos de manera remota o realizar reservaciones fuera del local. Cabe destacar que existen algunas tareas en las que no se puede sustituir la mano de un ser humano, como lo es propiamente la preparación de los alimentos, entre otras. Pero gracias a la implementación de recursos tecnológicos en los negocios es posible obtener algunos beneficios que ayuden a satisfacer al consumidor e incrementar las ganancias.

1.2 Definición del problema

Al arribar a algunos restaurantes es común que el cliente tenga que esperar un tiempo considerable a que el mesero o mesera termine de atender a otros comensales, por lo que puede haber una pérdida de tiempo tanto para realizar una orden de alimentos y/o bebidas, como la consecuente espera para recibir dichos alimentos. Por otra parte, las personas que cuentan con tiempo limitado para comer o las personas a las que simplemente no les gusta esperar, no desean desperdiciar demasiado tiempo en todo el proceso inherente al arribar a un restaurante (la asignación de un lugar o mesa, la toma de la orden de los alimentos, la preparación de dichos alimentos y la obtención de la cuenta); de manera que, para estos casos es necesario encontrar una solución que ayude a minimizar el tiempo de las actividades mencionadas y que son adicionales al tiempo que toma la ingesta de los alimentos.

1.3 Objetivos de la investigación

Objetivo General

Desarrollar un prototipo de aplicación basada en el sistema operativo Android para personal y usuarios de restaurantes que facilite la toma de pedidos anticipados de alimentos y/o bebidas, así como mejorar el proceso interno del manejo de las órdenes.

Objetivos específicos

- Desarrollar una interfaz para el cliente del restaurante que permita visualizar la información del menú, realizar pedidos anticipados, además de efectuar reservaciones de mesa, desde su dispositivo móvil conectado a internet.
- Desarrollar una interfaz para los meseros o meseras del restaurante que permita visualizar la información del menú, así como la opción de registrar órdenes remotamente desde la mesa sin necesidad de moverse a la caja o a la cocina.

- Desarrollar una interfaz para la cocina, donde se muestren los platillos ordenados por los clientes.
- Desarrollar una interfaz para la caja, donde se muestre el monto total que cada cliente ha consumido en el restaurante.
- Configurar un servidor donde se almacenará la base de datos de la aplicación.
- Interconectar las interfaces programadas de acuerdo a los parámetros establecidos y observar el comportamiento del prototipo de aplicación.

1.4 Preguntas de investigación

- ¿Qué conocimientos y habilidades se requieren para llevar a cabo el proyecto propuesto?
- ¿Qué Sistema Manejador de Base de Datos es el indicado para administrar la base de datos del sistema?
- ¿Qué tipo de servidor (local o en la nube) se utilizará para almacenar los datos?
- ¿Cómo se integrarán las interfaces realizadas para cada tipo de usuario?
- ¿Qué opinará un usuario al utilizar el prototipo terminado respecto a la utilidad y lo práctico que puede llegar a ser una implementación real?

1.5 Justificación de la investigación

El uso de la aplicación móvil propuesta brindaría un servicio novedoso a los clientes, principalmente a aquellos que no cuentan con tiempo suficiente para comer y esperar lo que usualmente toma en la mayoría de los restaurantes, sobre todo a las horas de mayor demanda. Además se podría evitar al cliente el arribo al lugar en vano por no encontrar mesa disponible. Lo anterior a su vez beneficiaría al propietario y personal del negocio al

agilizar e innovar el servicio y proporcionar mayor satisfacción al cliente, lo que puede conllevar a mayores visitas al restaurante y por lo tanto mayores ingresos.

1.6 Limitaciones y delimitaciones de la investigación

Una de las limitaciones principales es que no se implementará en la vida real, esto debido a la falta de contactos con personal gerencial o dueños de algún negocio restaurantero, además del tiempo limitado para llevar a cabo este proyecto, por lo cual esta aplicación será meramente demostrativa. Sin embargo, una vez concluida se realizarán labores comerciales a fin de tratar de colocarla en el mercado.

En cuanto a las delimitaciones, esta aplicación se va a desarrollar específicamente para el sistema operativo Android para dispositivos móviles (“smartphones” y “tablets”); para dispositivos fijos (caja y cocina) se desarrollará bajo el sistema operativo Windows, debido al tiempo de desarrollo y la popularidad de estos sistemas operativos.

La aplicación estará enfocada a los restaurantes donde el menú sea más complejo y el tiempo de preparación de alimentos sea mayor, evitando restaurantes de comida rápida, restaurantes de comida tipo “snack”, bares, entre otros.

Capítulo 2 . Marco Teórico

En el siguiente capítulo se describen una serie de materiales y métodos tecnológicos y de software, que pueden ser utilizados para llevar a cabo el proyecto propuesto. Se inicia con una breve descripción de algunas de las tecnologías aplicadas hoy en día en la industria restaurantera; después se describen los principales dispositivos móviles que existen hoy en día, así como los sistemas operativos y aplicaciones para dichos dispositivos móviles. Por último se explican algunas de las herramientas útiles existentes, que pueden apoyar en la creación y desarrollo de aplicaciones móviles y aplicaciones Web, en donde se abarcan áreas como las bases de datos, servidores y lenguajes de programación, entre otros.

2.1 Tecnología en la industria restaurantera.

Para mejorar el proceso que manejan algunos de los restaurantes hoy en día, se hace uso de la tecnología, por lo cual en esta sección se describirán algunos utensilios y procesos tecnológicos que se manejan en este ámbito para mejorar la competitividad de los mismos.

2.1.1 Terminales en hostelería.

Los restaurantes de hoy en día cuentan con algunos dispositivos tecnológicos que hacen más rápido y cómodo la realización de algunas tareas, uno de estos dispositivos son las terminales puntos de venta o “TPV”. Son dispositivos que cuentan en su mayoría con una pantalla táctil desde el cual es posible gestionar un establecimiento local de venta al público, realizando tareas de toma de órdenes y cobros. Existen varios tipos de terminales punto de venta, los más comunes son como los que se puede apreciar en la figura 2.1.



Figura 2.1 Terminal punto de venta para restaurantes

Estos dispositivos son muy útiles para llevar el control de los pedidos en el restaurante el único inconveniente es la poca movilidad con la que cuenta ya que es necesario implementar este aparato en un lugar fijo.

2.1.2 Otros dispositivos.

Existen otros dispositivos que en conjunto con los terminales punto de venta, realizan de manera más sencilla la tarea de gestionar un restaurante. Los Asistentes Digitales Personales o “PDA” son dispositivos que se utilizan en algunos restaurantes para tomar órdenes de alimentos que se envían directamente a la caja o a un terminal punto de venta mediante conexión inalámbrica (véase figura 2.2). El uso de este dispositivo ayuda a que el mesero o mesera no requiera moverse de la mesa del cliente una vez que a éste ya se le realizó el pedido.



Figura 2.2 Los PDA pueden intercambiar datos con terminales punto de venta

2.2 Dispositivos móviles.

Un dispositivo móvil es aquel aparato electrónico, de tamaño pequeño (comúnmente denominado “de bolsillo”), el cual cuenta con algunas capacidades de procesamiento, memoria limitada y conexión a red que permite realizar algunas tareas específicas. Comúnmente no requiere estar en un sitio fijo para realizar dichas tareas (de ahí denominado “móvil”). Existen varios tipos de dispositivos móviles, los más utilizados actualmente son los “smartphones” y las “tablets”.

2.2.1 Tipos de dispositivos móviles.

Existen diversos tipos de dispositivos móviles que varían según su función y requerimientos, en este apartado se describirán algunos de los más comunes.

2.2.1.1 Smartphone.

Según [12], un “Smartphone” (o teléfono inteligente), es un dispositivo electrónico muy parecido a los “PDAs” que funciona como un teléfono móvil con características similares a las de una PC (o computadora personal). Permite realizar llamadas y enviar mensajes de texto; además incluye algunas particularidades como la instalación de programas o aplicaciones que incrementan el procesamiento de datos y permiten la conectividad con internet. Estas aplicaciones por lo general son desarrolladas por el fabricante del equipo, el operador de la red o por empresas de terceros.

Suelen tener además, una serie de periféricos o componentes, tales como: cámara integrada, GPS, bocinas de alta calidad, módulos Wi-Fi, bluetooth, entre otros. Además de poseer software que administra todos estos componentes y gestiona los archivos del dispositivo.

Asimismo y gracias al avance de la tecnología de hoy en día, es posible tener una mayor capacidad de procesamiento en estos dispositivos, permitiendo así realizar tareas exigentes como por ejemplo: la edición de documentos, la reproducción de videos en alta calidad, etc.

Una de las características más comunes que tienen la mayoría de los teléfonos inteligentes y que los diferencia de los teléfonos móviles convencionales, es la de poseer gran capacidad de memoria y tener la opción de expandirla por medio de tarjetas micro SD, ya que los teléfonos móviles de antes no contaban con esta característica y por lo tanto carecían de capacidad de almacenamiento por su memoria limitada. En la figura 2.3 se observa uno de los teléfonos inteligentes más populares en el mercado.



Figura 2.3 Smartphone

2.2.1.2 Tablet.

Una “tablet” (o tableta en español), es un dispositivo móvil muy similar al Smartphone. En ocasiones es capaz de realizar la mayoría de las funciones que este último puede efectuar, salvo que la tablet por lo general no admite la realización de llamadas ni el envío mensajes de texto a través de la red de algún operador de telefonía, ya que las funciones que contiene están más enfocadas a la conectividad con internet vía Wi-Fi. Su uso más común es para acceder al internet, consultar las redes sociales y almacenar información y aplicaciones. Sin embargo, pueden ser de mayor utilidad para algunas tareas, gracias a sus características especiales.

La característica más distintiva que tienen estos dispositivos, como se puede apreciar en la figura 2.4, es la presencia de una pantalla más grande (la tablet más pequeña suele tener pantalla de 10 pulgadas), además de contar con funcionalidad táctil, lo que permite que la interacción del usuario con el dispositivo sea más cómodo y fácil. Algunas tablet pueden inclusive superar la capacidad de procesamiento que tienen algunos teléfonos inteligentes de gama media-baja.



Figura 2.4 Tablet

2.2.1.3 Otros dispositivos.

Existen en el mercado otros aparatos que se encuentran en la categoría de dispositivos móviles, con características muy similares que los teléfonos inteligentes y las tabletas.

Reproductores multimedia: Estos dispositivos, comúnmente llamados “reproductores mp3”, sirven generalmente para reproducir contenido multimedia, tales como música y

video. Actualmente estos reproductores multimedia cuentan con gran capacidad de almacenamiento y conectividad con internet.

Consolas de videojuegos portátiles: La principal característica de estos dispositivos es la reproducción de videojuegos, las consolas portátiles de hoy en día cuentan con conectividad a internet por lo cual es posible el juego en línea.

2.2.2 Sistemas operativos para dispositivos móviles.

El uso de dispositivos móviles ha crecido considerablemente en los últimos tiempos y es cada vez más necesario mejorar los servicios y procesos que manejan estos dispositivos, todo esto mediante los sistemas operativos. A continuación se mencionan los principales.

2.2.2.1 Blackberry OS.

Es un sistema operativo desarrollado por la compañía Research in Motion (RIM). Este sistema operativo corre en varios modelos de dispositivos Blackberry, los cuales han estado orientados hacia usuarios empresariales, ya que incluye una serie de características como “push-email” y soporte “groupware”, entre otras.

Blackberry OS soporta aplicaciones desarrolladas por compañías de terceros, las cuales se encuentran en el entorno Java. Este sistema operativo utiliza el sistema “sandboxig” para aislar las aplicaciones en ejecución, gracias a la máquina virtual de Java (JVM). Anteriormente, los desarrolladores utilizaban los sitios web para distribuir sus aplicaciones, sin necesidad de autorización por parte de RIM, hasta la llegada de la Blackberry AppWorld, la cual es una aplicación en forma de tienda virtual donde los usuarios tienen a su disposición un repertorio de aplicaciones aprobadas por RIM.

Una de las características más importantes de este sistema operativo es la opción que tienen las compañías o empresas de habilitar en los dispositivos una serie de políticas que permiten restringir algunas funcionalidades, logrando un mayor control de las aplicaciones que se ejecutan por el usuario final. Gracias a esto y como se comentaba anteriormente, Blackberry OS, así como sus dispositivos, están más orientados al ramo empresarial. [13]

2.2.2.2 Symbian.

Según [14], Symbian OS, anteriormente conocido como el sistema operativo británico de Psion (EPOC). Es un sistema operativo simple y práctico para teléfonos móviles (la mayoría de ellos fabricados por Nokia). Cuenta con una gran similitud a los sistemas operativos de escritorio, ya que incluye características como el procesamiento multi-tarea, el uso de multi-hilos y operación de protección de memoria. Sin embargo, Symbian tiene un ahorro en la utilización de memoria, conceptos de programación y la limpieza de pila que pueden ayudar a reducir de manera efectiva el consumo de recursos. Estas funciones, junto con el uso de otras tecnologías, permiten reducir el uso o la pérdida de memoria. Symbian utiliza también un sistema similar para guardar memoria del teléfono y de las tarjetas de memoria que utiliza para almacenar información.

En cuanto a la programación de este sistema operativo, es orientada a objetos. Cuando la aplicación no requiere de ningún evento, la CPU del dispositivo se apagará. Esto se conoce como conceptos de programación orientada a objetos activos. Las tecnologías anteriores han hecho que el desarrollo para Symbian OS sea muy complejo. No obstante, varios dispositivos con este sistema operativo son capaces de soportar lenguaje POL, Python, Simkin y Perl para desarrollar con J2ME.

2.2.2.3 Windows Phone.

Es el sucesor del sistema operativo de Microsoft para plataformas móviles, Windows Mobile. Windows Phone es un sistema operativo móvil diseñado para smartphones y dispositivos móviles, actualmente se encuentra disponible la versión 7 de este sistema operativo, el cual está dirigido al mercado del consumo popular en vez del consumo empresarial y reemplaza el aspecto tradicional de Microsoft Windows gracias a su interfaz de usuario denominada “Metro”.

Al igual que en la mayoría de los sistemas operativos para dispositivos móviles, las aplicaciones de terceros pueden ser desarrolladas y lanzadas al mercado para Windows Phone 7 a través de Windows MarketPlace de Microsoft. Sin embargo, Windows Phone no soporta aplicaciones basadas en Windows Mobile.

Este sistema operativo cuenta con el navegador Internet Explorer que utiliza un motor basado en Internet Explorer 9 y Microsoft Office Mobile. Cuenta también con funciones

muy útiles, como la inclusión de correo de voz visual, navegador web compatible con HTML5, mensajería instantánea a través de las redes sociales, software con capacidad de detección de rostros, tonos de llamada personalizados entre otros.

2.2.2.4 iOS.

Anteriormente conocido por iPhone OS, es el sistema operativo basado en Mac OS de Apple, desarrollado para la línea de dispositivos móviles de la compañía. El iPhone, iPod Touch y iPad corren iOS, lo que permite a los desarrolladores programar fácilmente aplicaciones que se ejecutan en todos los dispositivos compatibles. Estas aplicaciones están desarrolladas bajo el lenguaje Objective-C y son capaces de comunicarse con el hardware a través de un conjunto de APIs publicadas.

Este sistema operativo ofrece varias capas de abstracción para crear fácilmente menús de pantalla que interactúan con el usuario, gráficos 2D y 3D, servicios de localización y algunas funcionalidades del núcleo, tales como hilos y sockets de red.

La separación y aislamiento de las aplicaciones en iOS se consigue a través de un mecanismo similar al de Mac OS X, en el que un archivo de una política puede restringir el acceso a ciertas características o datos del dispositivo. Por defecto, ninguna aplicación de terceros puede leer o escribir datos fuera de su propio directorio, lo que incluye la imposibilidad de modificar archivos de sistema, recursos y el kernel. Esta restricción obliga a los desarrolladores a utilizar APIs registradas para acceder a los recursos protegidos. Los desarrolladores que deseen publicar aplicaciones para iOS deben primeramente someterse a la aprobación de Apple.

2.2.2.5 Android.

Android es un sistema operativo y conjunto de herramientas de software para dispositivos móviles, creado por Google y la Open Handset Alliance. Se encuentra instalado en millones de teléfonos celulares y otros dispositivos móviles, lo que hace a Android una plataforma importante para los desarrolladores de aplicaciones. [15]

Este sistema operativo está basado en el kernel de Linux; tiene una estructura que se compone de aplicaciones que se ejecutan bajo un framework Java de aplicaciones orientadas a objetos sobre el núcleo de las librerías de Java, las cuales están escritas en lenguaje C dentro de una máquina virtual denominada Dalvik con compilación en tiempo

de ejecución. Estas librerías incluyen un administrador de interfaz gráfica, un framework OpenCore, una base de datos relacional SQLite, una interfaz de programación de API grafica OpenGL ES 2.0 3D, un motor de renderizado WebKit, un motor gráfico SGL, SSL y una biblioteca estándar de C Bionic. El sistema operativo está compuesto íntegramente con lenguajes como XML, C, Java y C++.

Dentro de su arquitectura se pueden destacar los siguientes aspectos:

- Aplicaciones: Son programas que se ejecutan en el sistema operativo, que cumplen con diversos propósitos y tareas; ya sea un cliente de correo electrónico, calendario, mapas, navegador de internet, entre otras. Las aplicaciones de terceros pueden ser adquiridas mediante la tienda virtual Google Play y todas estas están escritas en lenguaje Java.
- Marco de trabajo de aplicaciones: Los desarrolladores pueden tener acceso a las APIs del framework usadas por las aplicaciones base. Cualquier aplicación puede publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede luego hacer uso de esas capacidades en ocasiones con algunas variantes.
- Librerías: Android incluye un conjunto de librerías de C y C++ usadas por varios componentes del sistema para diferentes propósitos.
- Runtime de Android: Este sistema operativo incluye un set de librerías base que proporcionan una gran parte de las funcionalidades disponibles en las librerías base del lenguaje Java.
- Núcleo Linux: Los servicios base de Android como la seguridad, la gestión de memoria, la gestión de procesos, la pila de red y el modelo de controladores están basados en Linux. Este núcleo también actúa como una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila de software.

Actualmente Android cuenta con varias versiones, las más recientes son Jelly Bean (v4.1, 4.2 y 4.3) y KitKat (v4.4).

2.2.3 Aplicaciones en Android.

Una aplicación es un programa o software desarrollado que se ejecutan en un dispositivo móvil y que realiza diversas tareas o propósitos. Suelen utilizar el hardware del dispositivo (pantalla táctil, cámara, GPS, etc.).

En Android, las aplicaciones están desarrolladas comúnmente en el lenguaje Java con el Android Software Development Kit (Android SDK), aunque se encuentran disponibles otras herramientas de desarrollo, como el kit de desarrollo nativo para aplicaciones o extensiones en C o C++, Google App Inventor, un entorno visual para programadores inexpertos y múltiples marcos de aplicaciones basadas en la web “multiteléfono”.

Para poder desarrollar aplicaciones para Android es necesario tener un conocimiento aceptable de Java, así como las herramientas correspondientes de programación como el Android SDK, el cual se puede descargar desde la página oficial de Google.

Estas aplicaciones están comprimidas en formato “APK”, las cuales se pueden instalar sin dificultad desde cualquier explorador de archivos en la mayoría de los dispositivos.

Google Play es la tienda en línea desarrollada por Google para dispositivos Android, la cual pone a disposición de los usuarios una gran cantidad de aplicaciones publicadas por Google, fabricantes de equipo y desarrolladores terceros, entre otros. También es posible instalar aplicaciones por otros medios, ya sea desde otras tiendas virtuales o desde el mismo dispositivo, con solo tener el archivo APK de la aplicación.

2.3 Desarrollo de aplicaciones móviles para Android.

En este apartado se mencionan algunas herramientas útiles para la programación de aplicaciones para el sistema operativo Android.

2.3.1 SQLite.

Como se mencionó anteriormente, Android cuenta con una base de datos relacional denominada “SQLite”.

SQLite es un software público que proporciona un sistema manejador de bases de datos relacional (SMBDR o RDBMS en inglés). Un sistema de base de datos relacional es utilizado para almacenar datos de usuarios en grandes tablas. Además de almacenar información, estos sistemas cuentan con la capacidad de realizar consultas complejas a través de comandos en donde se combinan datos de múltiples tablas para generar reportes

y resúmenes de datos. Existen en el mercado otros SMBDR comerciales, tales como, Oracle, DB2 de IBM y SQL Server de Microsoft, por el lado opensource se tiene MySQL y PostgreSQL.

SQLite cuenta con algunas características como la de no requerir el uso de un servidor externo para poder operar, ya que el acceso a las librerías se hace desde archivos almacenados directamente; al prescindir de servidor no es necesario llevar a cabo una configuración previa de este. Además, toda la instancia de la base de datos está contenida en un archivo multiplataforma simple, el cual no requiere administración y por último, no necesita de muchos recursos de memoria para almacenar el sistema, entre otras ventajas. [16]

La arquitectura con la que cuenta SQL no es como la de la mayoría de los sistemas manejadores de bases de datos (cliente-servidor). Todo el motor de la base de datos está integrado en cualquier aplicación que requiera acceder a la base de datos. El único recurso que es compartido a través de las aplicaciones es un archivo simple de la base de datos que se encuentra almacenado en la memoria del dispositivo, por lo cual si se requiere mover o respaldar la base de datos, solo será necesario copiar dicho archivo. La figura 2.5 muestra un esquema de la arquitectura con la que cuenta SQLite.

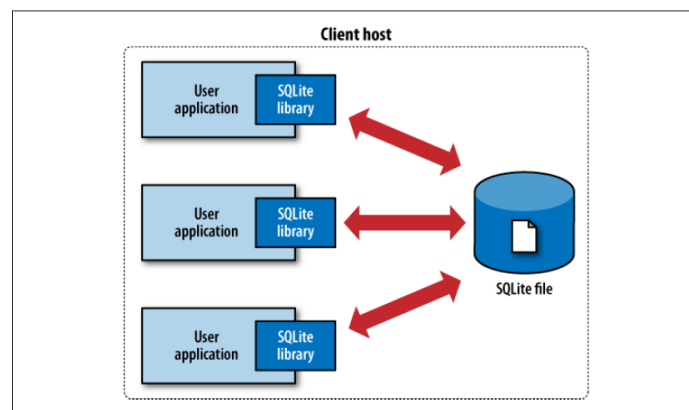


Figura 2.5 Arquitectura de SQLite

2.3.2 Java.

Según la página oficial de Oracle “Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java

instalado y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y fiable. Desde portátiles hasta centros de datos, desde consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes”. [17]

Java fue creado en base al lenguaje C y C++, es un lenguaje orientado a objetos y basado en clases, el cual fue diseñado específicamente para tener pocas dependencias de implementación. Las aplicaciones en su mayoría basadas en Java son compiladas a *bytecode* y ejecutadas en cualquier máquina virtual Java sin importar la arquitectura de la computadora.

Para dispositivos móviles Java está presente a través de la “Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME)” la cual es una versión del entorno de ejecución de Java reducido y optimizado para ejecutarse en estos dispositivos, el modelo de desarrollo de aplicaciones para esta plataforma es muy similar a las “applets”, las cuales son pequeños programas embebidos en otras aplicaciones, por lo general en páginas Web, que se muestran en algún explorador de internet.

Android cuenta con una máquina virtual basada en la JVM llamada “Dalvik Virtual Machine (DMV)”, la cual permite ejecutar aplicaciones desarrolladas en este lenguaje. Dalvik está optimizada para requerir poco consumo de memoria y está diseñada para ejecutar varias instancias de la máquina virtual simultáneamente, encargando así al sistema operativo la gestión de aislamiento de procesos y la administración de memoria e hilos.

2.3.3 APIs.

Una interfaz de programación de aplicaciones (API en inglés) es un conjunto de funciones y procedimientos contenidos módulos que suministra ciertas funcionalidades ofrecidas por bibliotecas para ser utilizadas por distintos programas y aplicaciones como una capa de abstracción. Por lo general se utilizan en las librerías. Es una fuente de código basado en la especificación destinada para ser utilizado como una interfaz de componentes de software para comunicarse entre sí. Una API puede contener características especiales para rutinas, estructuras de datos, clases de objetos y variables. [18]

En Android, el nivel de la API es un valor entero que identifica de forma exclusiva la revisión de la API marco que ofrece una versión de la plataforma del sistema operativo,

dentro de esta API marco, se ofrecen métodos que las aplicaciones pueden utilizar para interactuar con el sistema Android subyacente, más específicamente la API marco contiene los siguientes elementos:

- Un conjunto básico de paquetes y clases.
- Un conjunto de elementos y atributos XML para la declaración de un archivo de manifiesto.
- Un conjunto de elementos y atributos XML para la declaración y el acceso a los recursos.
- Un conjunto de Intenciones.
- Un conjunto de permisos que pueden solicitar aplicaciones, así como refuerzos de permiso incluido en el sistema.

En la Tabla 2.1 se muestran las APIs marco que Android ofrece en la actualidad.

Platform Version	API Level	VERSION_CODE	Notes
Android 4.4	19	KITKAT	Platform Highlights
Android 4.3	18	JELLY_BEAN_MR2	Platform Highlights
Android 4.2, 4.2.2	17	JELLY_BEAN_MR1	Platform Highlights
Android 4.1, 4.1.1	16	JELLY_BEAN	Platform Highlights
Android 4.0.3, 4.0.4	15	ICE_CREAM_SANDWICH_MR1	Platform Highlights
Android 4.0, 4.0.1, 4.0.2	14	ICE_CREAM_SANDWICH	
Android 3.2	13	HONEYCOMB_MR2	
Android 3.1.x	12	HONEYCOMB_MR1	Platform Highlights
Android 3.0.x	11	HONEYCOMB	Platform Highlights
Android 2.3.4 Android 2.3.3	10	GINGERBREAD_MR1	Platform Highlights
Android 2.3.2 Android 2.3.1 Android 2.3	9	GINGERBREAD	
Android 2.2.x	8	FROYO	Platform Highlights
Android 2.1.x	7	ECLAIR_MR1	Platform Highlights
Android 2.0.1	6	ECLAIR_0_1	
Android 2.0	5	ECLAIR	
Android 1.6	4	DONUT	Platform Highlights
Android 1.5	3	CUPCAKE	Platform Highlights
Android 1.1	2	BASE_1_1	
Android 1.0	1	BASE	

Tabla 2.1 APIs de Android

Existen tambien otros tipos de APIs como las basadas en lenguajes orientados a objetos o las que permiten la implementacion de algun protocolo, algunos ejemplos de otras APIs son los siguientes:

- ASPI para SCSI interfaz de dispositivo.
- DirectX de Microsoft Windows.
- API de Java.
- ODBC para Microsoft Windows.
- OpenAL multi-plataforma de sonido API.
- OpenCL API multiplataforma para la computación de propósito general para las CPU y GPU.
- OpenGL multi-plataforma API de gráficos.
- OpenMP API que soporta multi-plataforma de programación de memoria compartida demultiproceso en C, C + + y Fortran en muchas arquitecturas, incluyendo Unix y pataformas de Microsoft Windows.

2.3.4 Plataformas de desarrollo.

A continuación se describen algunas plataformas para el desarrollo de aplicaciones basadas en el ambiente Android.

2.3.4.1 Android SDK.

El Android Software Development Kit es un conjunto de herramientas de desarrollo. Contiene elementos como depurador de código, biblioteca, simulador de teléfono, entre otros. Es compatible con los sistemas operativos Linux, algunas versiones de Mac OS X y las últimas versiones de Windows. La plataforma integral de desarrollo (IDE en inglés) que soporta oficialmente es Eclipse en conjunto con el aditamento ADT (Android Development Tools). Sin embargo, se pueden utilizar algunos editores de textos para escribir ficheros Java y XML, así como utilizar comandos en una terminal con el uso de los paquetes correspondientes para crear y depurar aplicaciones. Android SDK proporciona librerías de API's y está compuesto por módulos de paquetes que se pueden descargar por separado utilizando el Android SDK Manager. [19]

Adicionalmente, existe el Native Development Kit, el cual permite instalar bibliotecas escritas en C y otros lenguajes, una vez que éstas estén compiladas para ARM o código x86 nativo. Este conjunto de herramientas ayuda en la reutilización de librerías de código, sin embargo, la mayoría de los desarrollos de aplicaciones no requieren el Android NDK.

2.3.4.2 Eclipse.

Eclipse es un ambiente integrado de desarrollo de aplicaciones para Android, es una plataforma muy robusta y compleja basada en VisualAge para Java Micro Edition. Desde 2003 se ha convertido en una de las plataformas más populares en el mercado del desarrollo de aplicaciones móviles.

Según [20], la arquitectura de esta plataforma está principalmente diseñada dentro de un ambiente de desarrollo integrado. Es una plataforma muy extensa, más que una simple herramienta de personalización para tareas y procedimientos específicos. Eclipse define los mecanismos y reglas, contiene las herramientas necesarias y una lista bien definida de API's, donde los "plug-ins" son las unidades más pequeñas. Estos se estructuran mediante paquetes de código que proporcionan un conjunto de funcionalidades a la plataforma. Los plug-ins se pueden desarrollar, distribuir y desplegarse de forma individual, así como de extenderse a través de API's bien definidas. Cada subsistema en Eclipse se basa en un conjunto de plug-ins y el núcleo de la plataforma es responsable de proveer la infraestructura donde estos pueden trabajar e interactuar. Además de esto, el núcleo también ofrece servidores que garantizan el desarrollo de nuevos plug-ins, facilitando a los desarrolladores la creación de aplicaciones.

2.3.4.3 Parse.

Parse es un "Backend as a Service (BaaS)" que permite obtener múltiples funcionalidades en la nube, permitiendo el desarrollo de aplicaciones que requieran una implementación final con muy poco esfuerzo. Esta plataforma proporciona API's y servicios basados en la nube para aplicaciones iOS, Android y Windows. Suministra también un kit de desarrollo (Parse SDK), API's JavaScript y REST. Al utilizar Parse, la publicación de las aplicaciones en la nube se realiza de manera rápida y con esfuerzo mínimo. Una aplicación móvil que está integrada con la API de Parse permite almacenar objetos de datos y archivos en la nube, enviar y recibir notificaciones "push", gestionar usuarios, manejar datos de geo-localización y utilizar plataformas de redes sociales. [21,22]

2.4 Aplicaciones web.

Al día de hoy muchas de las aplicaciones que se pueden encontrar se rigen por medio del ambiente web, esto gracias a la creciente demanda y utilización de las redes,

en especial del Internet, por lo cual a continuación se mencionan algunas herramientas utilizadas para la creación de las mismas.

2.4.1 Servidores Web.

Un servidor Web es un programa contenido en una computadora especial en donde se alojan datos en forma de páginas Web, hipertextos o páginas HTML, los cuales contienen textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados, tales como animaciones o reproductores de sonido. La comunicación de estos datos se realiza mediante el método cliente – servidor, a través de un protocolo, comúnmente el protocolo HTTP. Mediante esto, un servidor Web se mantiene a la espera de peticiones que son ejecutadas por un cliente, por medio de un navegador de internet. Existen diferentes tipos de servidores, los más comunes son los servidores Web locales y los servidores de aplicaciones.

2.4.1.1 Apache.

Es un servidor Web potente y flexible que puede funcionar en una amplia variedad de plataformas y entornos. Debido a que es bastante compatible, puede en ocasiones requerir de diferentes características o funcionalidades. Apache se ha caracterizado por adaptarse a una gran variedad de entornos a través de su diseño modular, el cual permite a los administradores de sitios Web elegir qué características van a ser incluidas en el servidor, seleccionando qué módulos se van a cargar, ya sea al compilar o al ejecutar el servidor. Este servidor es el más común y el más utilizado por los desarrolladores y empresas.

Además, Apache es gratuito y de código abierto; debido a esto es muy compatible con las diferentes plataformas que existen en el mercado. [23]

2.4.1.2 Microsoft IIS.

Es el servidor Web de Microsoft, el IIS (Internet Information Server). Es el motor que ofrece esta compañía a modo profesional; con él es posible programar en ASP (Active Server Pages), las cuales son muy parecidas a PHP. Este servidor posee componentes programables, desde ASP, accediendo a cada uno de sus módulos para una función específica.

Este tipo de servidor lo llevan únicamente los sistemas Windows NT, por lo tanto se incluyen Windows 2000 Professional, Windows 2000 Advanced Server, Windows XP Professional, los cuales contienen las versiones 4.0, 5.0 y 5.1. En los sistemas de Windows XP y posteriores el IIS no viene integrado por defecto por lo tanto es necesario descargarlo o tener el software correspondiente para poder instalarlo.

2.4.1.3 Sun Java System Web Server.

Es un servidor de Oracle, seguro, fiable y fácil de usar, diseñado especialmente para sitios Web medianos y grandes. Está disponible para la mayoría de los principales sistemas operativos. Java System Web Server proporciona a las organizaciones una única plataforma de despliegue de servicios Web, incluidas las tecnologías Java Server Pages (JSP), Servlets, NSAPI y CGI. También ofrece capacidades de “reverse proxy” basado en HTTP para proporcionar una gran capacidad de ampliación de HTTP “front-end” para servidores de aplicaciones u otros tipos de servidores de origen HTTP. Su interfaz FastCGI proporciona una plataforma estable y escalable para las tecnologías de programación de terceros como PHP, Ruby on Rails, Python, entre otras. [24]

2.4.2 Bases de datos para Web.

El uso de bases de datos en el ambiente Web ha sido muy trascendente en los últimos tiempos, por lo cual es relevante mencionar algunas de las opciones que se tienen hoy en día para este rubro.

2.4.2.1 MySQL.

Es un sistema de administración de bases de datos relacionales creado por Sun Microsystems. Es rápido, sólido y flexible, con capacidades multi-hilo y multiusuario. Es ideal para crear bases de datos con acceso desde páginas Web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones en línea o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la capacidad de realizar múltiples y rápidas consultas. [25]

Ofrece varias ventajas con respecto a otros sistemas manejadores de bases de datos, entre las que destacan:

- Tiene licencia pública, permitiendo no solo la utilización del programa sino también la consulta y modificación del código fuente, por lo tanto es fácil de personalizar y adaptar a las necesidades concretas.
- El programa está diseñado en C y C++, lo que facilita su integración en otras aplicaciones desarrolladas igualmente en esos lenguajes.
- Puede ser descargado gratuitamente de internet desde la página oficial, haciendo uso de su licencia GPL.
- MySQL utiliza el SQL (Structured Query Language) que es el lenguaje de consulta más usado y estandarizado para acceder a bases de datos relacionales. Soporta la sintaxis estándar del lenguaje SQL para realizar consultas de manipulación, creación y selección de datos.
- Es un sistema cliente servidor, por lo cual permite trabajar como servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple.

2.4.2.2 PostgreSQL.

Este es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con disponibilidad libre de su código fuente. Es el sistema de gestión de bases de datos más potente en el mercado y las últimas versiones de este sistema se encuentran disponibles una serie de características que lo hace muy competitivo en el ámbito de los sistemas manejadores de bases de datos. [26]

Contiene una serie de características, las más importantes son las mencionadas a continuación:

- Es una base de datos 100% ACID.
- Mantiene la integridad referencial.
- Contiene el uso de tablespaces.
- “Nested transactions” (savepoints).
- Replicación asincrónica/sincrónica / Streaming replication - Hot Standby.
- Two-phase commit.
- Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit.

2.4.2.3 Oracle Database.

Oracle Database (DB) es un sistema manejador de bases de datos relacionales de la compañía Oracle. Desarrollado en 1977. Es uno de los motores de bases de datos relacionales de mayor confianza y más utilizados en el mercado. Este sistema está compuesto en torno a un modelo de base de datos relacional en la que los objetos de datos se pueden acceder a ellos por los usuarios o aplicaciones a través del lenguaje SQL.

Oracle DB maneja una arquitectura totalmente escalable y se utiliza en su mayor parte por empresas globales que gestionan y procesan datos a través de redes de área amplia y redes de área local. Este sistema contiene su propio componente de red para permitir la comunicación a través de las redes. Oracle Database es conocido también como Oracle RDBMS o simplemente Oracle.

2.4.2.4 SQL Server.

Es el sistema manejador de bases de datos relacionales de Microsoft, estaba basado en el modelo cliente-servidor con T-SQL y ANSI SQL como lenguajes principales. Las últimas versiones de este sistema son SQL Server 2008 y SQL Server 2012, solo pueden instalarse en sistemas operativos Windows. [27]

Contiene características como las siguientes:

- Soporte de transacciones.
- Soporte de procedimientos almacenados.
- Inclusión de un entorno grafico de administración, el cual permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Utilización del modelo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en un servidor y los clientes acceden a la información por medio de la red.
- Permite administrar información de otros servidores de datos.

2.4.3 Lenguajes de programación para servidores.

A continuación se mencionan algunos de los principales lenguajes utilizados para la programación en servidores.

2.4.3.1 JavaScript.

Según [28], JavaScript es un lenguaje de programación orientado a objetos interpretado, basado en ECMAScript, es imperativo y dinámico, comúnmente utilizado en un modelo cliente-servidor por el lado del cliente, implementado a través de un navegador Web, permitiendo así mejoras en la interfaz del usuario y páginas Web dinámicas. Sin embargo, existe una implementación del lado del servidor, el Server-Side JavaScript (SSJS). Este lenguaje es muy parecido a C, aunque acoge nombres y convenciones del lenguaje de programación Java, aunque JavaScript y Java son lenguajes que no están relacionados y sirven para propósitos diferentes.

La mayoría de los navegadores de hoy en día son capaces de interpretar código JavaScript integrado en las páginas Web, esto mediante el lenguaje de implementación Document Object Model (DOM). Anteriormente se utilizaba el lenguaje HTML para realizar operaciones y únicamente en el lado del cliente, sin necesitar acceso a funciones del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML.

2.4.3.2 C#.

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos creado por Microsoft para su plataforma .NET, basado en C++. Es un lenguaje de programación, que adecúa sus estructuras a las características y capacidades de la plataforma .NET, además, C# combina y mejora las características más importantes de C++ y Java. [29]

Este lenguaje proporciona acceso a los tipos de API más comunes: .NET Framework, COM y Automatización y estilo C. Asimismo, admite el modo “unsafe”, en el que se pueden utilizar punteros para manipular memoria que no se encuentra bajo el control del recolector de elementos no utilizados. Es fácil de usar ya que elimina varios elementos añadidos por otros lenguajes, como las librerías de cabecera o de fuentes, incorpora también tipos de datos booleanos o string. C# es también un lenguaje orientado a componentes, ya que incluye elementos propios del diseño de componentes, por ejemplo formas de definir propiedades, eventos y atributos.

2.4.3.3 XML.

XML, el un lenguaje de marcado extensible, es un estándar W3C, aprobado para el marcado de documentos. Se define a través de una sintaxis genérica usada para marcar

datos con etiquetas sencillas y legibles. Proporciona un formato estándar para los documentos informáticos, el cual es bastante flexible, suficiente como para personalizar dominios tan diversos como los sitios Web, intercambio de datos electrónicos, gráficos de vectores, genealogía, listados de bienes raíces, series de objetos, llamadas a procedimientos remotos, sistemas de correo de voz, entre otros.

Permite escribir programas propios que interactúan con mensajes y que pueden manipular datos en documentos XML, de esta manera se tiene acceso a una amplia gama de bibliotecas libres en una gran variedad de idiomas que permiten leer y escribir lenguaje XML. [30]

2.4.3.4 HTML5.

HTML5 es el último lenguaje de programación de páginas Web estándar de HTML (HyperText Markup Language) creado por el World Wide Web Consortium (W3C). La versión previa de HTML, HTML 4.01, fue publicada en 1999, cambiando significativamente el internet desde su salida. HTML5 fue diseñado para reemplazar HTML4, XHTML y HTML Dom Nivel 2. Fue diseñado especialmente para proveer contenido robusto sin la necesidad de plug-ins adicionales. La versión actual ofrece muchas funcionalidades importantes, desde gráficos animados, música, hasta películas, y puede también usarse para desarrollar páginas web con grados mayores de complejidad. [31]

Entre las características destacadas que ofrece HTML5, se encuentran las siguientes:

- HTML5 está basado en HTML, CSS, DOM y JavaScript.
- La necesidad de plug-ins externos (como Flash) es reducida.
- El manejo de errores es más fácil que en las versiones anteriores.
- Las secuencias de comandos son sustituidas por más de marcado.
- HTML5 es independiente del dispositivo.
- El proceso de desarrollo es visible para el público.

Capítulo 3 . Materiales y Métodos

Durante este capítulo se mencionarán las herramientas tanto de software como de hardware utilizadas, además se expondrán los métodos y procedimientos mediante las cuales se llevó a cabo el desarrollo del presente proyecto.

3.1 Descripción del área de estudio

El área de estudio comprendida para este proyecto está dirigida al desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles basados en el sistema operativo Android, mediante el uso de herramientas de programación y de almacenamiento en la nube.

3.2 Materiales

En esta sección se describen las herramientas que fueron utilizadas en el desarrollo, programación y pruebas de la aplicación:

- MySQL Workbench.

Utilizado únicamente para la creación del modelo Entidad-Relación de la base de datos. MySQL Workbench es una herramienta visual unificada dirigida a arquitectos, desarrolladores y administradores de bases de datos. Esta aplicación proporciona el modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas de administración y configuración de servidores, entre otras características. [32]

- Android Studio con Android SDK.

Es una plataforma de desarrollo de Android basado en “IntelliJ IDEA”. El cual provee una serie de características y aditamentos nuevos que otras plataformas como Eclipse no poseen, además será la plataforma de desarrollo oficial de Android una vez que esté completada, pues actualmente se encuentra en la versión beta. [33]

- Genymotion Emulator.

Es un emulador de Android que aprovecha la arquitectura x86 de los procesadores para ejecutar de manera rápida y fluida el sistema operativo Android. Facilita el desarrollo de aplicaciones ya que, mediante el uso de su máquina virtual, se integra perfectamente con el “adb”, línea de comandos y los diferentes entornos de desarrollo. [34]

- Parse.

Plataforma de desarrollo en la nube, consta de una página Web que ofrece diversos servicios para el desarrollo y almacenamiento de aplicaciones Web y móviles. Para el proyecto presentado, la base de datos esta almacenada en esta plataforma.

- Dispositivo móvil: Samsung Galaxy S4 (SGH-M919)

Cuenta con las siguientes características:

- 2GB de RAM.
- 16GB de memoria interna.
- Procesador Qualcomm Snapdragon 600 (APQ8064T / Krait 300) a 19000 MHz, 32bits, Quad-Core.
- Tarjeta gráfica Qualcomm Adreno 320.
- Android 4.3 Jelly Bean.



Figura 3.1 Samsung Galaxy S4

- Dispositivo móvil: Tablet Colortab (CTAB0713BF)

Cuenta con las siguientes características:

- 512MB de RAM.
- Memoria interna de 4GB

- Procesador CortexA8 1.2Ghz con acelerador 3D.
- Resolución de pantalla de 800x480.
- Android 4.1.1 Jelly Bean.



Figura 3.2 Tablet ColorTab de 10 pulgadas

3.3 Métodos

A continuación se explica la metodología utilizada para llevar a cabo la programación del proyecto, así como el diseño de las interfaces.

3.3.1 Diseño y creación de la base de datos.

Para realizar el diseño de la base de datos se procedió a realizar los siguientes pasos:

Primero, se realizó un esquema del modelo Entidad-Relación, con la herramienta de MySQL Workbench el cual resultó con las siguientes tablas que aparecen en la figura 3.3, en total fueron seis tablas y cada una contiene su llave principal y en algunas tablas se incluyen llaves foráneas.

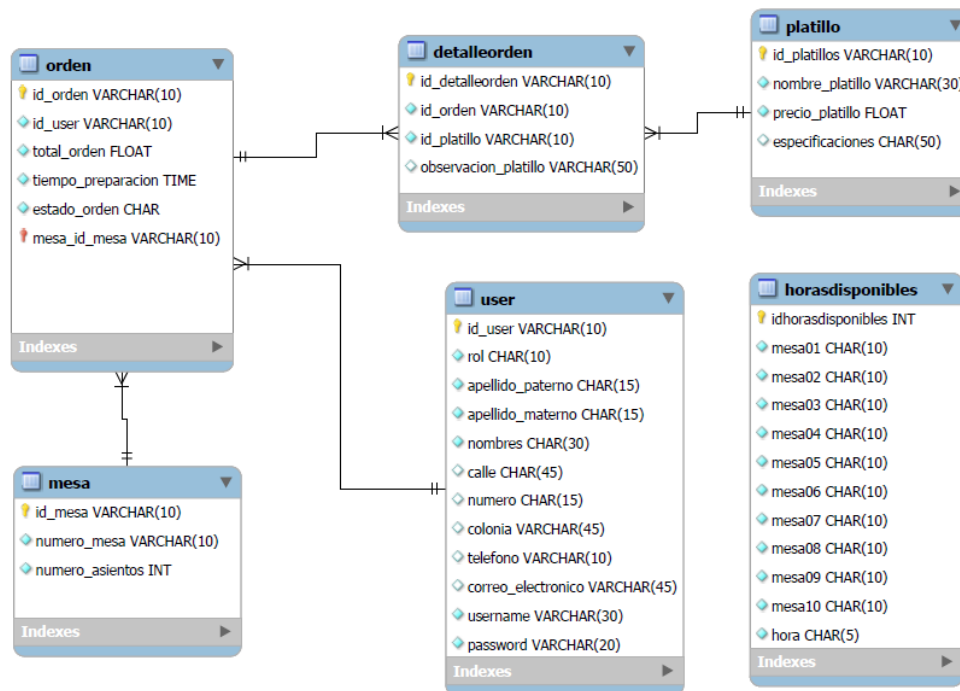
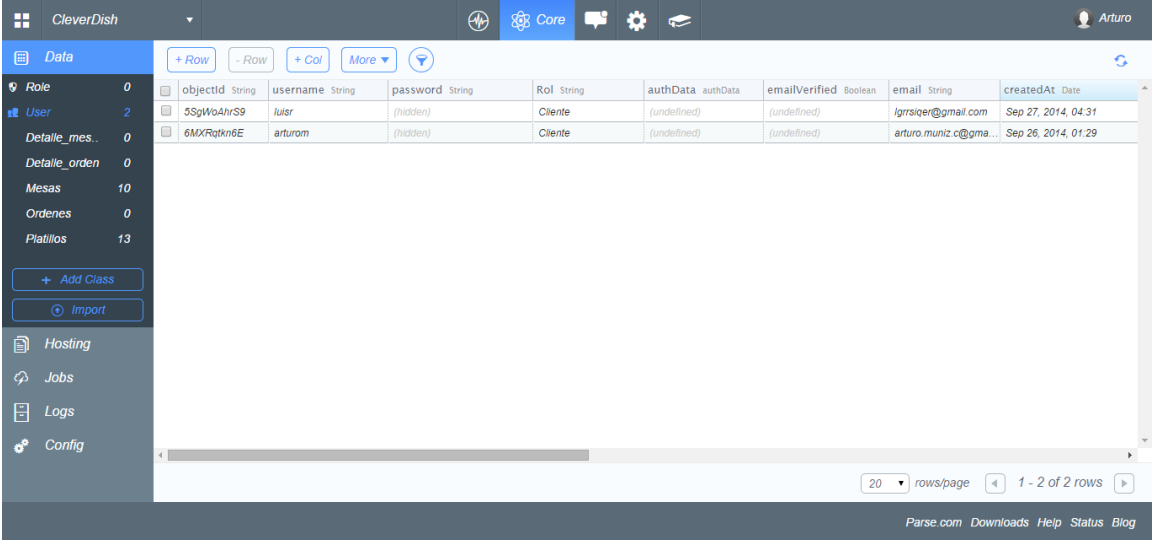


Figura 3.3 Esquema Entidad-Relación de la base de datos del proyecto

- Tabla “user”: Contiene la información del usuario necesaria para registrarse en la aplicación, así como datos de contacto, esto en caso de tener alguna aclaración o duda del usuario.
- Tabla “platillo”: Contiene un catálogo de platillos que incluye el nombre del platillo, el precio y la descripción del platillo.
- Tabla “mesa”: Posee un catálogo de mesas con el número de la mesa como identificador para el restaurante y el usuario, además del número de asientos de la mesa.
- Tabla “horasdisponibles”: Esta tabla funciona como una matriz donde vienen los horarios para hacer la reservación de las mesas, los horarios están en lapsos de 30 minutos y puede tener varios estados dependiendo de la disponibilidad de la mesa.
- Tabla “orden”: Posee las llaves foráneas de las tablas “detalleorden”, “mesa” y “user”: Contiene campos para almacenar la información de la orden que el usuario desea registrar.
- Tabla “detalleorden”: Esta tabla es como un listado de las órdenes que realiza el cliente, contiene llaves foráneas de las tablas “platillo” y “orden”, así como un campo “observacion_platillo” en caso de que el cliente desee agregar algún comentario sobre el platillo elegido.

3.3.2 Configuración del servidor.

Como servidor se utilizó una plataforma en la nube llamada Parse. En la figura 3.4 se muestra la interfaz de esta plataforma, en la cual se hospeda la base de datos que almacena e interactúa con los datos de la aplicación.



The screenshot shows the Parse web interface. On the left is a sidebar with navigation links: Data, Hosting, Jobs, Logs, and Config. The 'Data' section is active, showing a table of user data. The table has columns: objectid, username, password, Rol, authData, emailVerified, email, and createdAt. There are two rows of data. The first row has username 'luisr' and email 'lgrsique@gmail.com'. The second row has username 'arturom' and email 'arturo.muniz.c@gmail.com'. The interface also includes buttons for '+ Row', '- Row', '+ Col', and 'More' at the top of the table. At the bottom right, there are pagination controls showing '20 rows/page' and '1 - 2 of 2 rows'.

objectid	String	username	String	password	String	Rol	String	authData	authData	emailVerified	Boolean	email	String	createdAt	Date
5SgWo4hrS9		luisr	(hidden)	(hidden)		Cliente	(undefined)	(undefined)	(undefined)	(undefined)		lgrsique@gmail.com		Sep 27, 2014, 04:31	
6MXRqtkn6E		arturom	(hidden)	(hidden)		Cliente	(undefined)	(undefined)	(undefined)	(undefined)		arturo.muniz.c@gmail.com		Sep 26, 2014, 01:29	

Figura 3.4 Se muestra la interfaz de la plataforma Parse con la base de datos

La interacción entre las tablas se realizó mediante la creación de objetos tipo “Pointer”, los cuales permiten crear relaciones a otras tablas como si fueran llaves foráneas.

Para empezar, para lograr la conexión de la base de datos con la aplicación, fue necesario descargar la librería con los SDKs para Android de la página oficial de Parse y agregarla a la carpeta de librerías del proyecto en Android Studio. Después, se procedió a agregar las llaves que Parse proporciona, las cuales se declaran en la clase principal del proyecto. Con estas llaves fue posible hacer referencia a la base de datos del proyecto (estas llaves son únicas para cada proyecto). En este caso las llaves de aplicación utilizadas fueron “Application ID” y “Client Key”, las cuales se muestran a continuación. Mediante estas llaves se le permite a la aplicación extraer la información almacenada en la base de datos en la plataforma. La interacción entre los elementos se ilustra en la figura 3.5.

```
Parse.initialize(this, "z4l6So8BG4QiHxwWvKZEWuXcQOkZ5nrRSkpGfBuh", "5RWaFm8dVCwTCCi2ebd4gMa7bmgXIJqtZ2MyOkP6");
```



Figura 3.5 Esquema de la comunicación de las interfaces de la aplicación con la base de datos

3.3.3 Programación de las interfaces móviles.

En esta parte, primeramente se creó la interfaz donde el usuario se registra e ingresa sus datos para tener acceso a la aplicación. Estos datos sirven al restaurante para tener un mejor control sobre los clientes que hacen pedidos anticipados.

Para el inicio de sesión en la aplicación se procedió a utilizar una librería predefinida de Parse llamada *ParseUser*. Con la ayuda de esta librería fue posible realizar varias actividades de una manera más sencilla, como lo son: el inicio de sesión, registro de un nuevo usuario (el cual incluye el almacenamiento de los datos de un cada usuario registrado), entre otras funciones proporcionadas por esta librería. Con esta herramienta se permite el inicio de sesión una vez que el usuario se registra ingresando sus datos mediante el formulario, así como el almacenamiento de los mismos en la base de datos. A continuación se muestra un fragmento de código utilizado para la programación de esta parte.

```
ParseUser.logInInBackground("Username", "Password",
    new LogInCallback() {
        public void done(ParseUser user, ParseException e) {
            if (user != null) {
```

```

//Usuario no puede acceder a la aplicación
} else {
    //
}
}
});

```

Una vez creadas las interfaces de registro e inicio de sesión, se programó la interfaz del catálogo de mesas y el menú interactivo donde se encuentran los diferentes platillos a seleccionar. Con esto el usuario tendrá varias opciones a realizar dentro de la aplicación, las cuales se muestran en el diagrama de casos de usos (Figura 3.6)

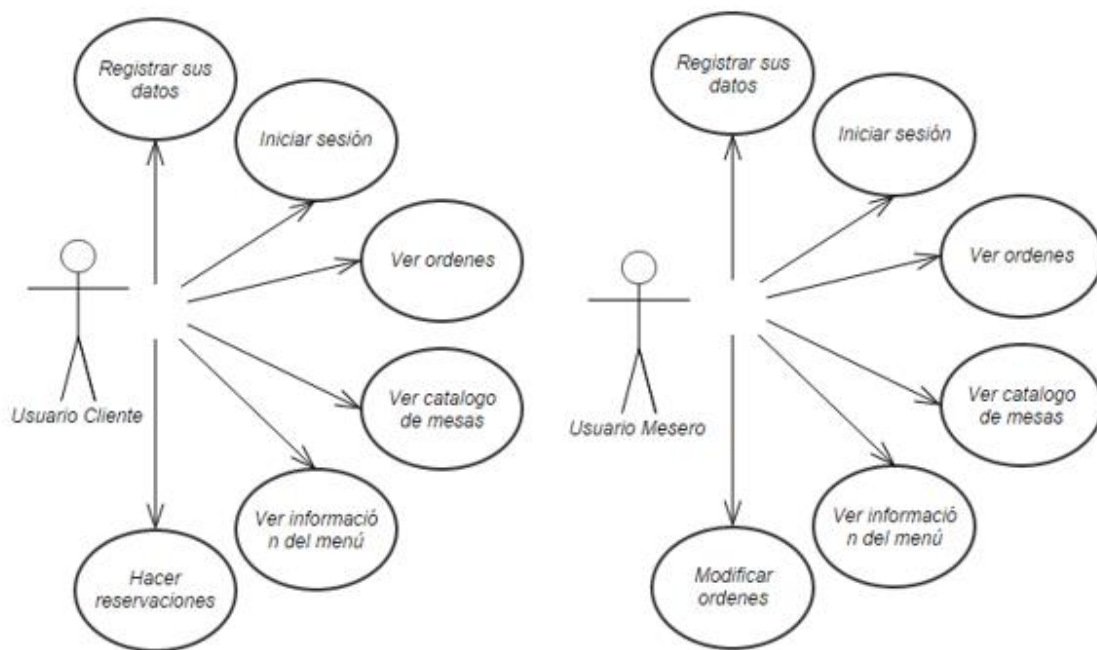


Figura 3.6 Diagrama de casos de uso para el cliente y el mesero

Para el catálogo de mesas se utilizó un *ListView* para enlistar las mesas con las que cuenta el restaurante y las cuales se dan a elegir al usuario. Una vez que se elige la mesa, se muestra la información de la mesa como el número de la mesa y los horarios en los que es posible reservar.

La vista del menú es totalmente dinámica hacia el cliente, ya que se utilizó una herramienta llamada *HorizontalScrollView* dentro de la aplicación, utilizando un *LinearLayout*, con lo cual se logró obtener que las imágenes de los platillos disponibles del menú se puedan deslizar hacia los lados; una vez que el cliente selecciona el platillo, se muestra la información del mismo realizando una simple consulta a la base de datos.

3.3.4 Consultas con la base de datos.

Toda la información que la aplicación necesita es obtenida de la base de datos en Parse mediante consultas o *queries*. A continuación se muestra un fragmento de código de la consulta que se utilizó para obtener los datos de las mesas. Esta consulta es muy similar a la que se utilizó para obtener información del menú, así como de órdenes y reservaciones.

```
ParseQuery<ParseObject> query = new
ParseQuery<ParseObject>("Mesas");

    query.orderByAscending("Num_mesa");
    try
    {
        ob = query.find();
    } catch (ParseException e)
    {
        Log.e("Error", e.getMessage());
        e.printStackTrace();
    }
```

Para la orden se tendrá un estatus que indicará el estado en el que se encuentra la orden, a continuación se muestran dicho estatus y en qué consisten:

1. En espera: Cuando el cliente presiona el botón de reservar.
2. Entregado: Cuando el platillo se le entregó al cliente.
3. Finalizado: Cuando el cliente se retira del restaurante.
4. Pagado: Cuando el cliente termina sus pedidos y solicita la cuenta.

La cocina será la encargada de agregar el tiempo y cambiar el estatus de la orden.

Capítulo 4 . Resultados de la investigación

Durante este capítulo se presentan los resultados obtenidos del desarrollo del proyecto. Se explica de manera detallada el funcionamiento de la aplicación “CleverDish”, la cual permite a clientes de restaurantes realizar reservación de mesas, selección de platillos para órdenes mediante un menú virtual e interactivo y la visualización de cálculo total de la orden. Para meseros, contiene las mismas actividades agregando la posibilidad de modificar ordenes (agregar platillos). Además incluye una interfaz para visualizar información de la orden para la cocina e información del cobro para la caja. Por último se muestra un pequeño estudio con la opinión de algunos usuarios acerca de la posible implementación del proyecto en la vida real.

4.1 Presentación de resultados

El presente proyecto se compone de cuatro interfaces, las cuales son:

1. Aplicación móvil con interfaz del cliente.
2. Aplicación móvil con interfaz del mesero.
3. Aplicación móvil con interfaz de la caja y de la cocina.

La interfaz del cliente es la más importante ya que de esta misma se derivan las demás interfaces del sistema. La utilización de la aplicación “CleverDish” se realiza mediante la instalación del archivo *.apk* con el mismo nombre. Una vez instalada en el dispositivo móvil, es imperativo que el usuario cuente con una conexión *Wi-Fi* o conexión de datos, ya que la información está almacenada en una base de datos en la nube, por lo cual es necesaria la utilización de estas conexiones para el correcto uso de la aplicación.

La primera pantalla que visualiza el usuario es la que se muestra en la figura 4.1, en la cual se muestra el logotipo de la aplicación y del restaurante además de dos botones **Iniciar sesión** y **Registrarse**. El primero es para los usuarios que se han registrado previamente en la aplicación y el segundo manda a un formulario donde el usuario ingresa sus datos para crear una nueva cuenta, necesaria para la utilización de la aplicación.



Figura 4.1 Pantalla de inicio

En las figuras 4.2 y 4.3 se observan estas dos pantallas de inicio de sesión y registro respectivamente.

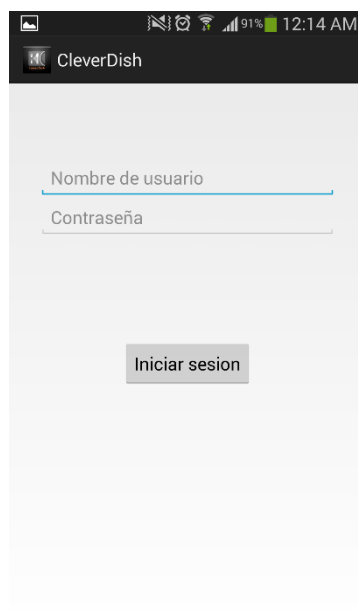


Figura 4.2 Iniciar sesión

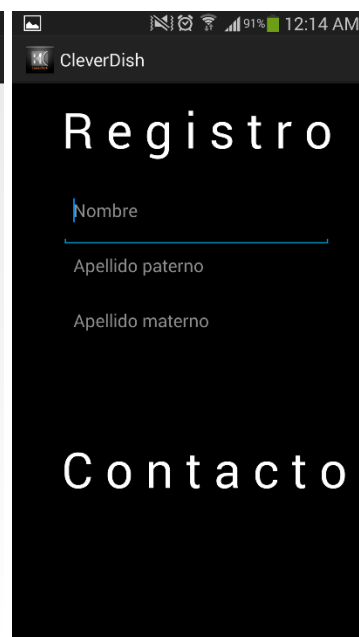


Figura 4.3 Registrarse

En **Iniciar sesión** se encuentran los campos donde el cliente debe ingresar los datos de su cuenta: nombre de usuario y contraseña; mientras que en **Registrarse** se le pedirá al usuario su nombre, apellido paterno y apellido materno, sus datos de contacto: colonia, calle, número, correo electrónico y teléfono; por último los datos de su cuenta: nombre de usuario, contraseña y la confirmación de la contraseña.

Una vez que el usuario ingrese con su respectiva cuenta, el sistema verifica el tipo de usuario, ya sea cliente o mesero. En caso de ser cliente, se visualiza la forma del menú principal, mostrado en la figura 4.4, en la cual se muestran las pestañas **Mesas**, **Visualizar** y **Cerrar sesión**.

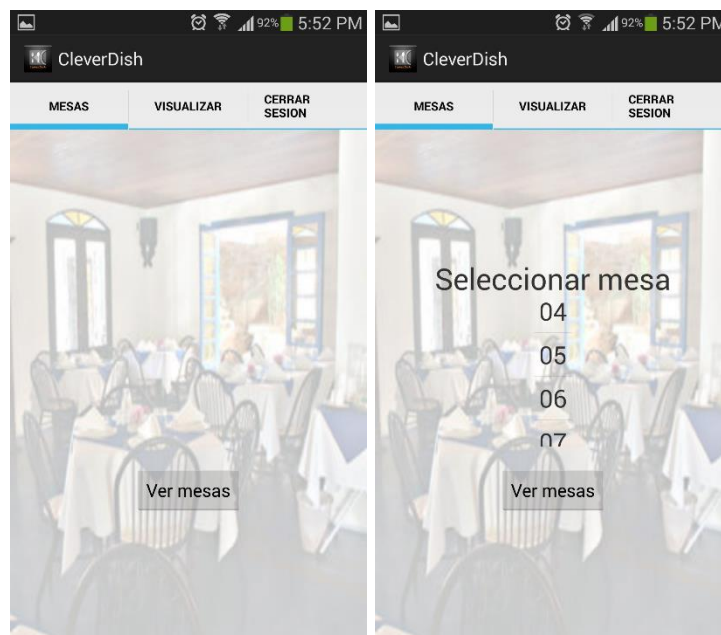


Figura 4.4 Menú principal de CleverDish

En el apartado **Mesas**, al seleccionar el botón **Ver mesas**, se muestra una lista de las mesas con las que el restaurante cuenta. El cliente deberá elegir una mesa para realizar la reservación de la misma. Una vez seleccionada la mesa, se manda a la forma donde se muestra la información de la mesa con la cantidad de asientos que contiene la misma y una lista de horarios en la que se puede reservar (si un horario no se encuentra disponible entonces este no aparecerá en la lista). Cabe mencionar que los horarios se establecieron en intervalos de 30 minutos, desde el inicio de operaciones del restaurante, hasta el cierre, esto para llevar un mejor control de las reservaciones de las mesas. En la figura 4.5 se muestra la pantalla de este apartado.

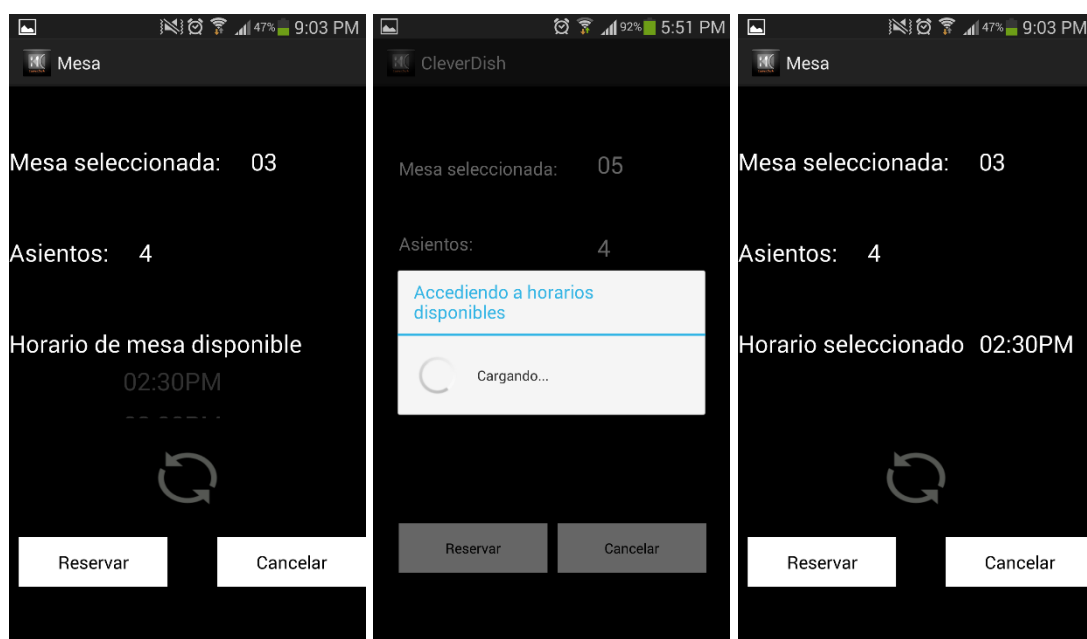


Figura 4.5 Menú de reservación de mesas con horarios

Esta forma contiene los botones **Actualizar** (icono de flechas grises), **Reservar** y **Cancelar**. El primero funciona para actualizar los horarios en caso de no aparecer algún horario si algún otro cliente cancela su reservación; éste funciona al hacer conexión con la base de datos y actualizar la información de las mesas. El segundo y tercer botón sirven para confirmar la operación de reserva o la cancelación de la misma, respectivamente.

Una vez que el cliente eligió su mesa y el horario de reservación, entonces se muestra el menú de platillos como en la figura 4.6 se observa. Esta forma cuenta con la imagen del platillo. Si el cliente selecciona un platillo, se despliega la información del mismo: nombre del platillo, precio y descripción. Por último se muestra la opción de dar alguna especificación del platillo (esta opción es por si el cliente gusta modificar su platillo, agregar o quitar ingredientes, etc.) y tres botones: **Agregar**, **Cancelar** y **Terminar**. El botón Agregar, inserta el platillo elegido a la orden; el botón Cancelar, cancela la operación de elegir platillo y lleva al menú principal de la aplicación, y el botón Terminar, finaliza la operación y agrega la orden para su respectivo proceso en el restaurante.

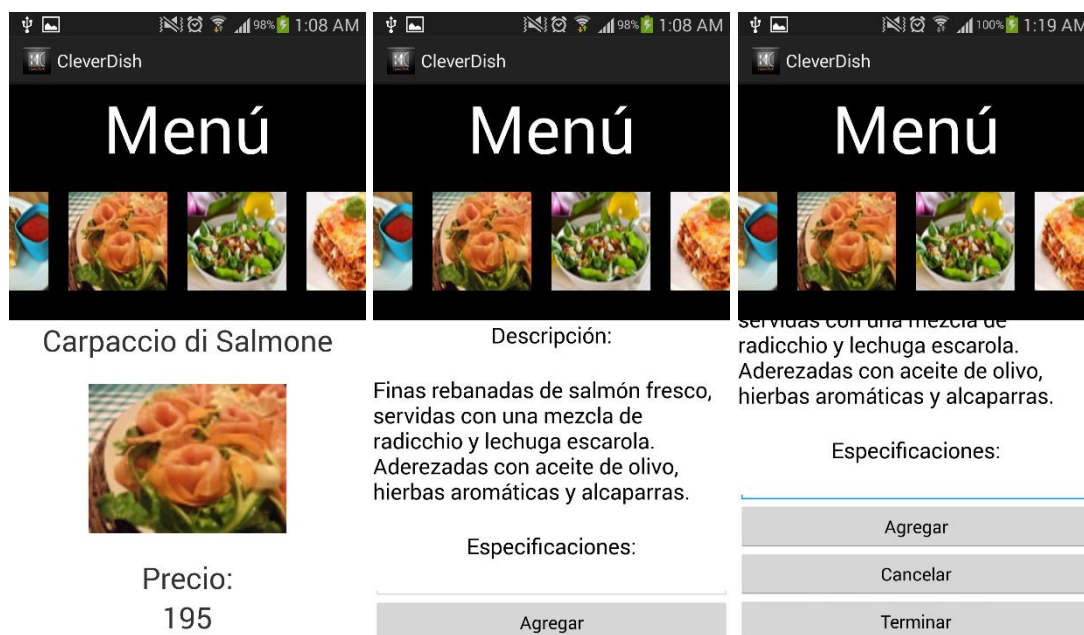


Figura 4.6 Menú de platillos y las opciones que contiene

En cuanto el usuario finaliza su orden, esta se archiva en la base de datos. Para mostrar la información de la orden se utiliza el apartado Visualizar en el menú principal de la aplicación. Aquí se muestra una lista de las órdenes que ha realizado el usuario por número de orden. Al seleccionar una orden se observa la información de la misma con los platillos elegidos y el costo total de la orden. La figura 4.7 muestra este apartado.

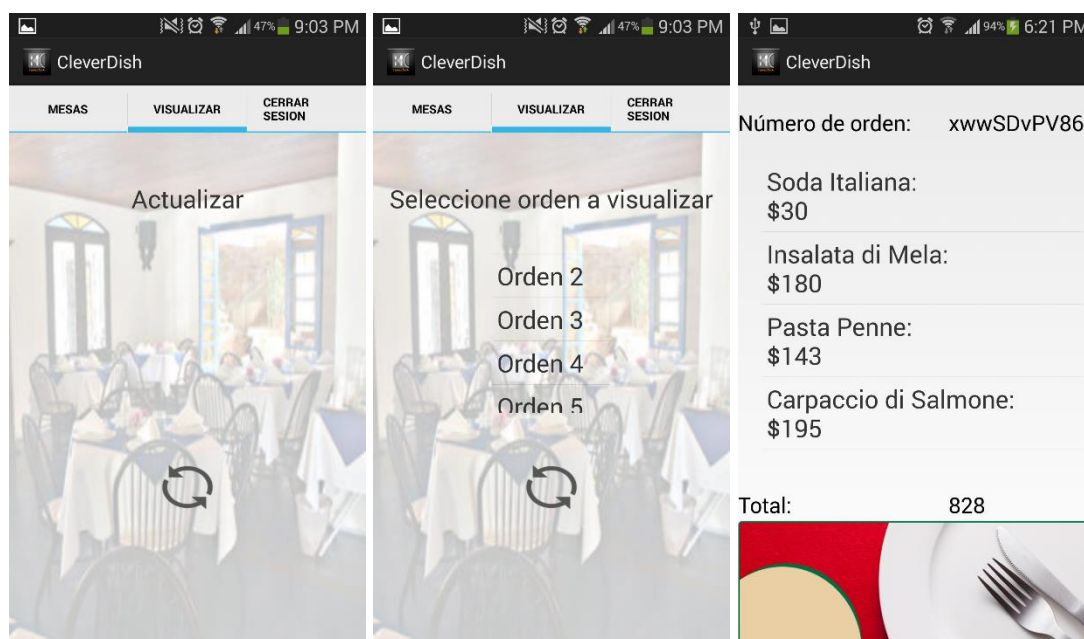


Figura 4.7 Opciones del apartado Visualizar

El código que aparece en “Número de orden” sirve como identificador para saber qué orden pertenece a cada cliente y así el personal del restaurante sabe a qué orden se refiere cuando un cliente llega al establecimiento y proporciona éste número.

Por último, la pestaña Cerrar Sesión cierra la sesión del usuario y nos lleva a la pantalla de inicio.

Por su parte la interfaz del mesero es similar a la interfaz del cliente, ya que cuenta con las mismas opciones para iniciar sesión. Si se desea agregar un usuario con rol de mesero se tendrá que hacer manualmente en la base de datos modificando el campo “rol”, en la tabla *user*, como mesero. Una vez que éste inicie sesión en la aplicación, se le mostrará la pantalla que se ve en la figura 4.8 con las diferentes opciones.

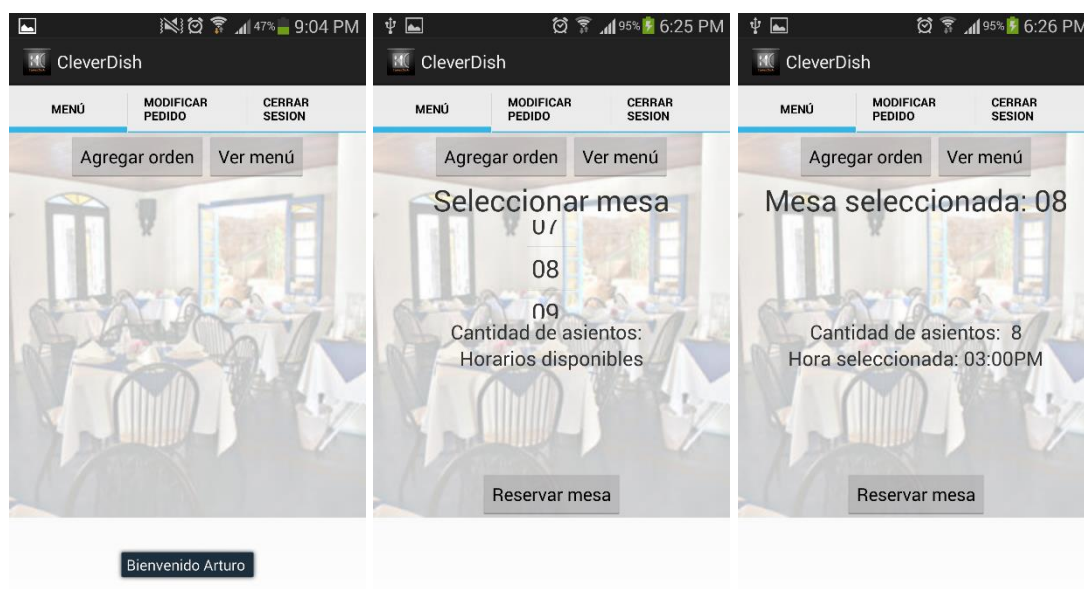


Figura 4.8 Menú principal de CleverDish para meseros

En esta forma se tiene al igual que la interfaz de cliente, tres pestañas: **Menú**, **Modificar Pedido** y **Cerrar Sesión**. En la primera se muestra la forma en donde el mesero puede agregar una orden seleccionando el número de la mesa y el horario mediante el botón **Agregar orden**. Para finalizar la reservación de la mesa se debe seleccionar el botón **Reservar mesa**. Para concluir se tiene el botón **Ver menú**, el cual muestra el menú de platillos tal cual, es decir, sin mostrar ningún botón para agregar platillos o cancelar.

En el apartado **Modificar Pedido** el mesero puede observar todas las ordenes realizadas por clientes, al pulsar el botón de **Actualizar** (flechas grises). Después, al seleccionar una orden, se mostrará la pantalla que se muestra en la figura 4.9; aquí, a diferencia de la interfaz del cliente, el mesero tiene la opción de agregar más platillos a la orden al pulsar el botón **Agregar platillo**. Después de esto se visualizará la forma del menú de platillos con las opciones correspondientes de éste (agregar, cancelar y terminar). Por último, el botón **Terminar orden** cambia el estatus de la orden a Finalizado en la base de datos.

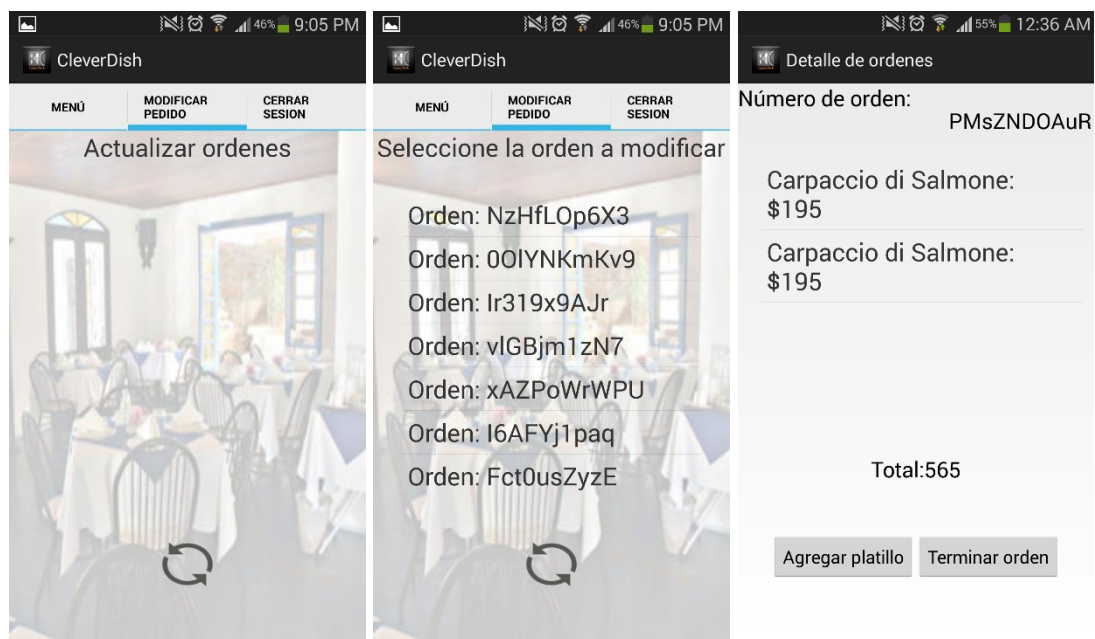


Figura 4.9 Opciones de la forma Modificar Pedido

Esta interfaz cuenta también con la opción para finalizar sesión mediante la pestaña **Cerrar Sesión**.

La última interfaz de la aplicación es la del menú del restaurante, la cual contiene las formas de la cocina y la caja. Aquí se visualizan cuatro botones. Esta interfaz se muestra en la figura 4.10 con los botones **Cocina**, **Caja**, **Agregar meseros** y **Cerrar sesión**.

El botón **Cocina** muestra un formulario donde aparecen los botones **Actualizar ordenes**, el cual actualiza y muestra una lista de las ordenes almacenadas en la base de datos. El botón **Agregar tiempo** sirve para agregar el tiempo de preparación estimado de la orden, el cual sirve para saber en qué momento la cocina podrá empezar a preparar el platillo en

caso de ser un pedido anticipado. Por último el botón **Orden lista** muestra la lista de las órdenes,



Figura 4.10 Opciones del menú del restaurante

En la figura 4.11 se muestra la interfaz de la cocina y sus opciones.

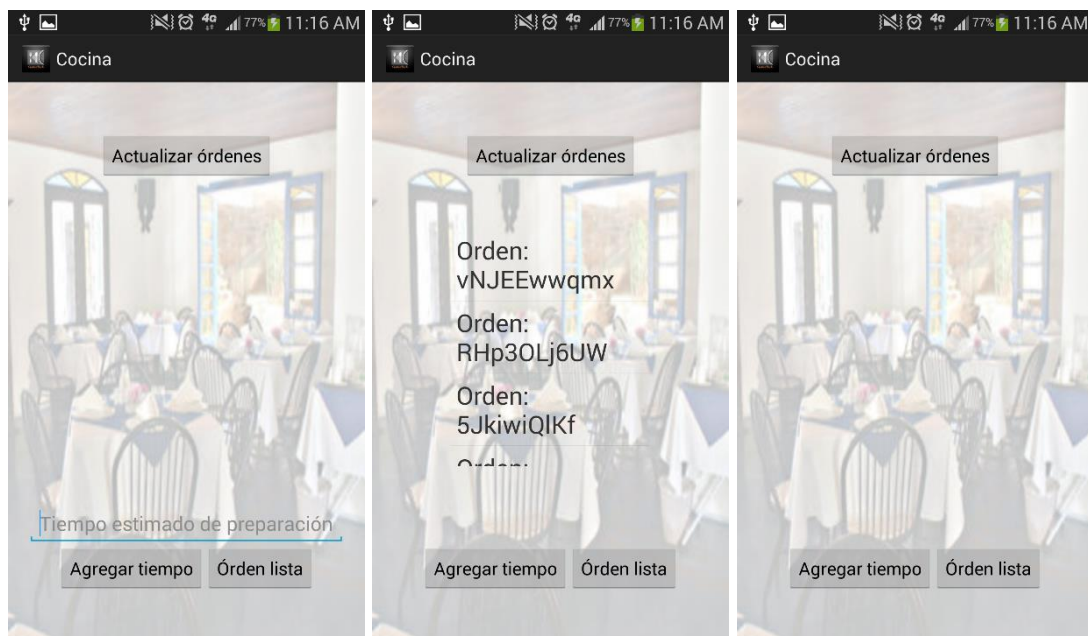


Figura 4.11 Opciones del menú de la cocina

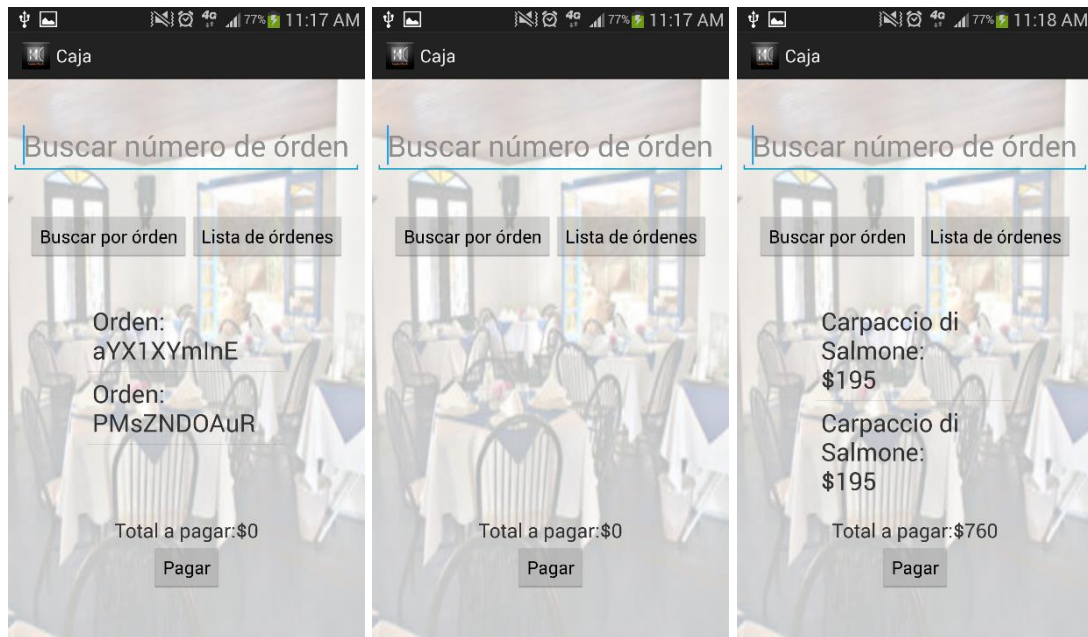


Figura 4.12 Opciones del menú de la interfaz de la caja

Como se muestra en la figura 4.12, la interfaz de la caja permite encontrar una orden con el buscador, mediante el botón **Buscar por orden**, o mostrar una lista de todas las ordenes con el botón **Lista de órdenes**. Por último, el botón **Pagar** permite finalizar la orden y cambiar el estatus de la misma a Finalizado.

Para finalizar, los botones del menú principal de restaurante: **Agregar meseros** y **Cerrar sesión**, muestra el formulario para agregar un usuario con el rol Mesero y cierra la sesión actual del usuario respectivamente.

Para concluir con el estudio se realizó una encuesta a una muestra de 12 personas (8 clientes y 4 meseros), que tuvo como objetivo recolectar la opinión de los usuarios en base a la utilización y recomendación del prototipo de aplicación para lanzarlo al mercado de aplicaciones. A continuación se muestra el contenido del cuestionario y en el apéndice 2 se pueden encontrar los cuestionarios de cada individuo.

Cuestionario.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Al tener el cuestionario resultados cualitativos se procedió a medir estos mediante la escala de Likert. A continuación se muestran estos resultados.

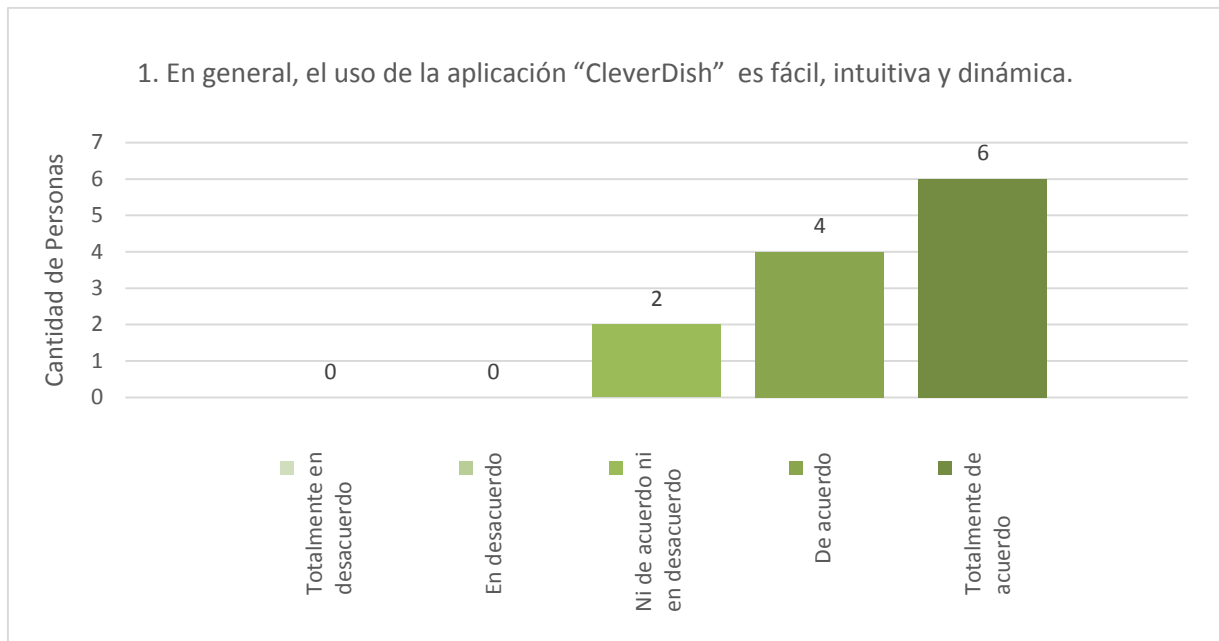


Figura 4.13 Gráfica donde se muestran los resultados de la pregunta 1

En la pregunta número 1 se recolecta la opinión del usuario en base a la facilidad de utilización e interacción de la aplicación. Ningún individuo respondió que estaba totalmente en desacuerdo ni en desacuerdo; 2 individuos estuvieron neutros, 4 individuos estuvieron solo de acuerdo y 6 individuos respondieron que estaban totalmente de acuerdo con la facilidad y dinamismo al utilizar la aplicación, por lo que se considera un resultado mayormente positivo. Este resultado se puede observar en la figura 4.13.

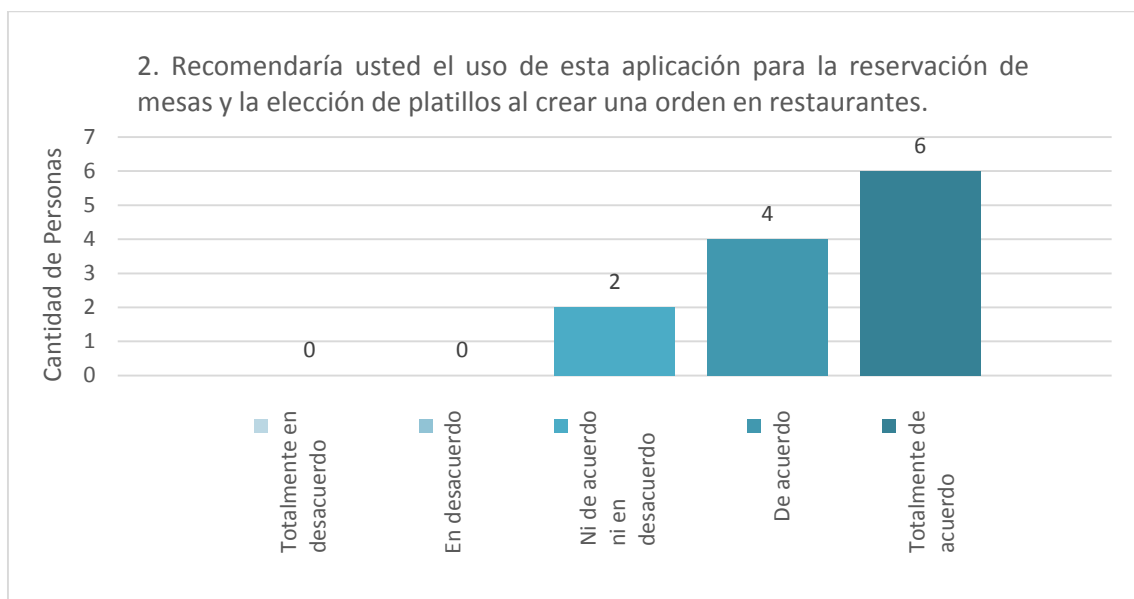


Figura 4.14 Gráfica donde se muestran los resultados de la pregunta 2

En la figura 4.14 se muestran los resultados que arrojó la pregunta 2, la cual nos muestra la misma deducción que la pregunta 1. La función de esta pregunta es saber si el usuario recomendaría el uso de la aplicación para restaurantes a otras personas, el resultado fue satisfactorio con la mayor parte de los individuos en total acuerdo.

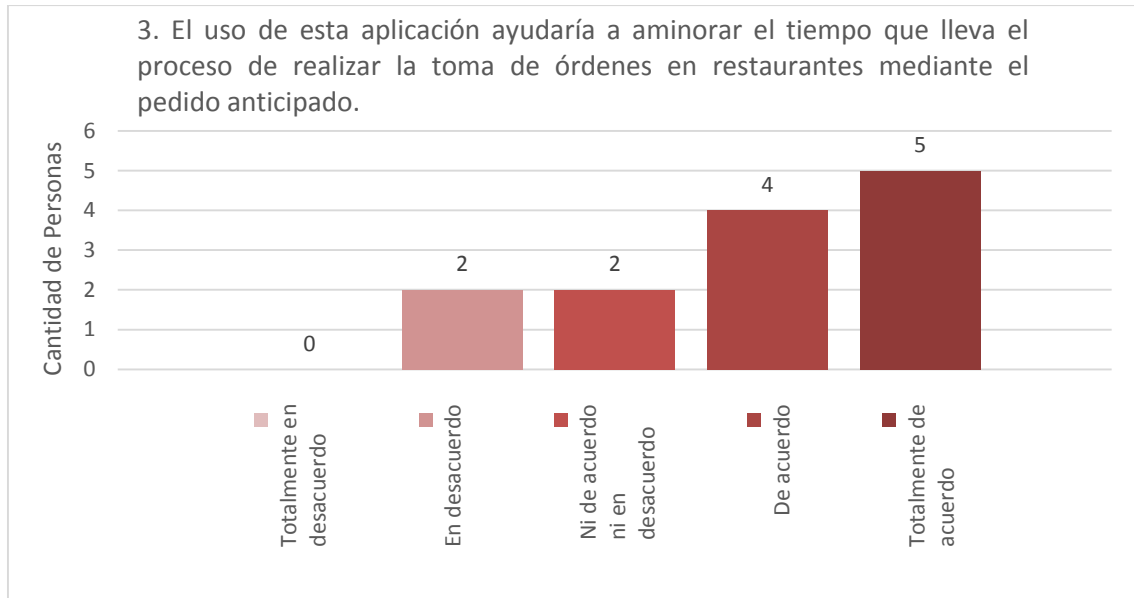


Figura 4.15 Gráfica donde se muestran los resultados de la pregunta 3

La pregunta número 3 se realizó para saber qué opina el usuario al utilizar la aplicación como medio para disminuir el tiempo a la hora de realizar una orden de alimentos y como consecuencia la reducción de espera al recibir dichos alimentos una vez arribado al restaurante, esto mediante el pedido anticipado. Como se observa en la figura 4.15, nos lanza un resultado de 0 individuos en total desacuerdo, 2 individuos en desacuerdo y neutros, 4 individuos en acuerdo y 5 individuos en total acuerdo.

Para la pregunta 4 se obtuvo el resultado de las opiniones de los usuarios en cuanto al éxito de lanzamiento de la aplicación hacia el mercado real de aplicaciones móviles mediante la tienda Google Play. En la figura 4.16 se muestra el resultado positivo con la mayoría de los individuos en total acuerdo, 4 individuos en acuerdo, uno con opinión neutra y 2 en desacuerdo.

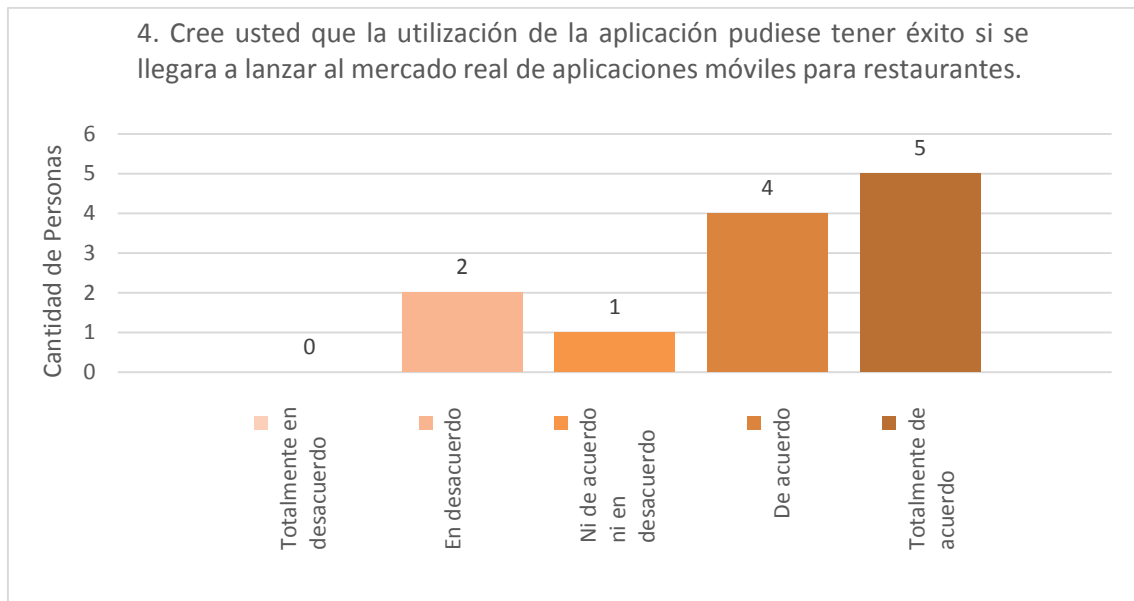


Figura 4.16 Gráfica donde se muestran los resultados de la pregunta 4

Por último, en la pregunta 5 del cuestionario se invitó al usuario a dejar alguna opción o mejora que agregarían a la aplicación; en la tabla 4.1 se observan las opiniones recolectadas.

<i>Que tuviera un sistema de pago con tarjetas de banco.</i>
<i>Que la puedas usar en iPhone o en Windows phone</i>
<i>Que se pudiera integrar con la terminal de la caja del restaurante</i>
<i>Que se puedan ver las promociones que ofrece el restaurante</i>
<i>Muy buena pero no me deja cancelar una orden</i>
<i>Falto una parte de administrador para agregar platillos</i>
<i>Buena app pero le faltó notificaciones de cuando este tu pedido</i>

Tabla 4.1 Opiniones de los usuarios respecto a las mejoras de la aplicación

4.2 Análisis e interpretación de resultados

Los resultados que arrojaron los cuestionarios realizados a la muestra de individuos indican que la utilización de la aplicación “CleverDish” es de fácil utilización y además de ser dinámica, es recomendable para reservar mesas y seleccionar platillos al crear una orden para un restaurante. Por otra parte ayudaría considerablemente al ahorro de tiempo de espera para la preparación de los alimentos, ya que el cliente puede pedir anticipadamente mediante esta aplicación.

Por último, los usuarios opinan que es muy factible el éxito en la competitividad de esta aplicación en el mercado de *apps* dirigidas hacia el ámbito restaurantero dentro de Google Play.

Capítulo 5 . Discusiones, conclusiones y recomendaciones

Este capítulo pretende hacer una recopilación de las conclusiones y aprendizaje que se obtuvieron al llevar a cabo el presente proyecto. La aplicación móvil CleverDish es un prototipo de software basado en la plataforma Android dirigido a los negocios restauranteros que permite a clientes y meseros la toma de órdenes de alimentos de una manera más fácil y dinámica, dejando como resultado la reducción de tiempo y algunas otras mejoras en dicho proceso.

Para el desarrollo de este sistema se utilizaron varias herramientas tecnológicas que incluyen plataformas de programación y bases de datos en la nube, por lo cual el uso de esta aplicación implica la utilización de conexión a internet mediante Wi-Fi o Conexión de datos móviles.

5.1 Con respecto a las preguntas de investigación

- ¿Qué conocimientos y habilidades se requieren para llevar a cabo el proyecto propuesto?

Se presentaron muchos desafíos durante el desarrollo del proyecto, entre los cuales destaca el aprendizaje de nuevos lenguajes de programación como Java y XML, la utilización de Android Studio para programar las interfaces de la aplicación y una herramienta en la nube como lo es Parse, que cuenta con su propio código de programación, que ser aprendido para integrar la base de datos con la aplicación. Además, se tuvo que adquirir un poco de conocimiento sobre la industria restaurantera y sus procesos.

- ¿Qué Sistema Manejador de Base de Datos es el indicado para administrar la base de datos del sistema?

Para el almacenamiento de la información de la aplicación se optó por utilizar un método novedoso como lo es el almacenamiento en la nube. Gracias a Parse se pudo guardar la base de datos de la aplicación en internet sin ninguna dificultad, ya que esta plataforma cuenta con varias herramientas que hacen fácil la integración con aplicaciones móviles y aplicaciones Web.

- ¿Qué tipo de servidor (local o en la nube) se utilizará para almacenar los datos?

Debido al gran auge que ha tenido el internet en estos tiempos y a la gran cantidad de personas que cuentan con conexión de red en sus dispositivos móviles, se optó por utilizar una base de datos en la nube para que ésta fuera más dinámica y segura.

- ¿Cómo se integrarán las interfaces realizadas para cada tipo de usuario?

El sistema presentado se basa principalmente en la conexión con la base de datos almacenada en la nube. Todas las interfaces se conectan directamente con ésta y pueden transferir datos y en algunas interfaces modificar campos de la misma.

- ¿Qué opinará un usuario al utilizar el prototipo terminado respecto a la utilidad y lo práctico que puede llegar a ser una implementación real?

La encuesta realizada a una muestra de usuarios con respecto a la opinión de uso y recomendación del prototipo, sugiere que es muy factible su uso si se llegase a implementar en un negocio, gracias a las bondades y ventajas con las que cuenta este sistema.

5.2 Con respecto al objetivo de la investigación

Se desarrolló un prototipo de aplicación para Android el cual permite a usuarios de restaurantes, ya sean clientes o meseros, realizar pedidos anticipados y órdenes de alimentos de una manera sencilla e innovadora, lo cual mejora y agiliza el proceso interno que se lleva para manejar dichas ordenes dentro de un negocio restaurantero.

5.3 Recomendaciones para futuras investigaciones

Algunas de las mejoras que se pueden agregar al sistema presentado incluyen la adaptación de un sistema de pago con tarjeta bancaria, como el sistema *PayPal* u otro, que permita al usuario pagar su cuenta al realizar el pedido antes de arribar al negocio. También se recomienda la inclusión de esta aplicación a otras plataformas, tales como

iOS, Windows Phone, BlackBerry SO, entre otras. Finalmente, se recomienda la inclusión de notificaciones para alertar al usuario acerca del estado de su orden.

Referencias

- [1] INEGI, «Camara Nacional de la Industria de Restaurantes y alimentos condimentados,» [En línea]. Available: <http://www.canirac.org.mx/pdf/canirac-20110713-cifras-del-sector-restaurantero.pdf>. [Último acceso: 15 Febrero 2014].
- [2] «Instituto Nacional de Estadística y Geografía,» [En línea]. Available: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>. [Último acceso: 10 Febrero 2014].
- [3] Millward Brown, «Box,» Noviembre 2013. [En línea]. Available: <https://app.box.com/s/xxmaox3u8bp9bjpwqums>. [Último acceso: 12 Marzo 2014].
- [4] Android, «Android,» [En línea]. Available: www.android.com. [Último acceso: 19 Febrero 2014].
- [5] N. Schneid, «iPad en la empresa,» iPad, [En línea]. Available: <http://www.apple.com/mx/ipad/business/profiles/carmel-cafe/>. [Último acceso: 20 Marzo 2014].
- [6] Google Play, «Google Play,» [En línea]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tecnomark.menudroid&hl=es_419. [Último acceso: 10 Febrero 2014].
- [7] google Play, «Google Play,» [En línea]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.innmenu.free&hl=es_419. [Último acceso: 10 Febrero 2014].
- [8] Google Play, «Google Play,» [En línea]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lafourchette.lafourchette&hl=es_419. [Último acceso: 11 Febrero 2014].
- [9] M. L. J. J. & A. A. Sakari Pieskä, «Intelligent Restaurant System Smartmenu,» IEE Xplore, [En línea]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6719177>. [Último acceso: 13 Febrero 2014].
- [10] W. W. C. & W. J. Y. Soon Nyeon Cheong, «IEEE Xplore,» 2010 International Conference on Science and Social Research (CSSR 2010, 7 December 2010. [En línea]. Available:

- <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5773867>. [Último acceso: 23 Marzo 2014].
- [11] H.-Y. W. & S.-Y. Wu, «Understanding restaurant consumers' reaction,» *IEEE Xplore*, p. 4, 2011.
 - [12] A. Baz Alonso, I. Ferreira Artime, M. Álvarez Rodríguez y R. García Baniello , «Dispositivos móviles,» [En línea]. Available: <http://156.35.151.9/~smi/5tm/09trabajos-sistemas/1/Memoria.pdf>. [Último acceso: 23 04 2014].
 - [13] P. v. O. David Barrera, «Secure Software Installation on Smartphones,» Carleton University, 3 11 2010. [En línea]. Available: <http://people.scs.carleton.ca/~paulv/davidb.pdf>. [Último acceso: 23 04 2014].
 - [14] H. Rui , J. Zhi Gang y W. Bao Liang, «Security mechanism analysis of open-source: Andriod OS & Symbian OS,» *IEEE Xplore Digital Library*, pp. 3497 - 3501, 2012.
 - [15] E. Burnette, «Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform,» *ACM Digital Library*, 2010.
 - [16] J. A. Kreibich, Using SQLite, Kristen Borg, 2010.
 - [17] Java, «Java,» [En línea]. Available: https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml. [Último acceso: 19 04 2014].
 - [18] R. Camacho, «Interfaz de programación de aplicaciones,» [En línea]. Available: <http://rcmdispmoviles.blogspot.mx/2012/04/interfaz-de-programacion-de.html>. [Último acceso: 14 04 2014].
 - [19] Android developer, «Developers,» [En línea]. Available: <http://developer.android.com/sdk/exploring.html>. [Último acceso: 20 04 2014].
 - [20] O. Cinar, Android Apps with Eclipse, Apress.
 - [21] IBM, «DeveloperWorks,» IBM, [En línea]. Available: <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/j-parse/>. [Último acceso: 17 04 2014].

- [22] M. D. Rubio, «Migueldiazrubio,» 07 06 2013. [En línea]. Available: <http://www.migueldiazrubio.com/2013/06/07/desarrollo-ios-parse-i-introduccion-e-instalacion/>. [Último acceso: 17 04 2014].
- [23] EcuRed, «EcuRed,» [En línea]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Servidores_Web. [Último acceso: 16 04 2014].
- [24] ORACLE, «ORACLE' Wikis Home,» [En línea]. Available: <https://wikis.oracle.com/display/WebServer/Sun+Java+System+Web+Server>. [Último acceso: 24 04 2014].
- [25] Á. Cobo, P. Gómez, D. Pérez y R. Rocha, PHP Y MySQL, DIAZ DE SANTOS.
- [26] R. Mtz., «PostgreSQL,» [En línea]. Available: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql. [Último acceso: 19 04 2014].
- [27] A. JORGENSEN, J. SEGARRA, P. LEBLANC, J. CHINCHILLA y A. NELSON, SQL Server 2012 BIBLE, Microsoft.
- [28] E. Gutierrez, JavaScript, eni ediciones.
- [29] Y. Cerezo López, O. Peñalba Rodríguez y R. Caballero Roldán, INICIACIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN C# UN ENFOQUE PRÁCTICO, DELTA PUBLICACIONES.
- [30] E. Harold E y W. Scott Means, XML IN A NUTSHELL, O'REALLY.
- [31] W3Schools.com, «HTML5 Introduction,» [En línea]. Available: http://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp. [Último acceso: 27 04 2014].
- [32] «MySQL,» [En línea]. Available: <http://www.mysql.com/products/workbench/>.
- [33] «Android Studio,» [En línea]. Available: <https://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>.
- [34] «Genymotion,» [En línea]. Available: <https://cloud.genymotion.com/page/doc/#collapse1>.

Apéndices

Apéndice 1.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología



Propuesta del tema para la materia de Seminario de Titulación I

Nombre: Luis Gerardo Rubio Ruelas	Matrícula: 98784
Programa Académico: Ingeniería en Sistemas Computacionales	
Departamento: Ingeniería Eléctrica y Computación	

Título:

Aplicación móvil para pedidos anticipados y órdenes de alimentos en restaurantes.

Contextualización:

La industria restaurantera representa uno de los pilares más importantes del ramo de las Pymes en la localidad, según datos estadísticos de la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC), tan solo en México para el 2011 se reconocieron alrededor de 428,000 restaurantes de diversos tipos que dejaron una derrama económica de \$182,992 millones de pesos anuales.¹ En Ciudad Juárez existen 3,320 negocios registrados en el directorio estadístico nacional de unidades económicas del INEGI cuya misión es la preparación de alimentos y bebidas.² Uno de los aspectos que definen la competitividad de este tipo de negocios es el servicio al cliente, de forma que si un restaurante quiere sobresalir sobre su competencia, debe enfocar gran parte de sus esfuerzos en mejorar los servicios y la atención hacia los consumidores.

Hoy en día, el uso de las tecnologías de información y comunicación se presenta en muchos aspectos de la vida cotidiana, ayudando a resolver una gran cantidad de problemas y necesidades de las personas. El uso de computadoras y dispositivos móviles (en especial estos últimos) se han convertido en un estándar para la sociedad y esta tendencia ha incrementado en los últimos años. Según una encuesta elaborada por Millward Brown México para el 2013 el 39% de los mexicanos ya tiene un "Smartphone", un aumento del 17% con respecto al año pasado; mientras que el 24% posee una "Tablet", 18% más que el año anterior, dejando en conclusión que el 63% de los mexicanos cuentan con alguno de estos dispositivos móviles.³

Por otra parte, gracias a su interfaz de usuario, rendimiento y compatibilidad con

Propuesta del tema para la materia de Seminario de Titulación I

Nombre: Arturo Muñiz Contreras	Matrícula: 98796
Programa Académico: Ingeniería en Sistemas Computacionales	
Departamento: Ingeniería Eléctrica y Computación	

Título:

Aplicación móvil para pedidos anticipados y órdenes de alimentos en restaurantes.

Contextualización:

La industria restaurantera representa uno de los pilares más importantes del ramo de las Pymes en la localidad, según datos estadísticos de la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC), tan solo en México para el 2011 se reconocieron alrededor de 428,000 restaurantes de diversos tipos que dejaron una derrama económica de \$182,992 millones de pesos anuales.¹ En Ciudad Juárez existen 3,320 negocios registrados en el directorio estadístico nacional de unidades económicas del INEGI cuya misión es la preparación de alimentos y bebidas.² Uno de los aspectos que definen la competitividad de este tipo de negocios es el servicio al cliente, de forma que si un restaurante quiere sobresalir sobre su competencia, debe enfocar gran parte de sus esfuerzos en mejorar los servicios y la atención hacia los consumidores.

Hoy en día, el uso de las tecnologías de información y comunicación se presenta en muchos aspectos de la vida cotidiana, ayudando a resolver una gran cantidad de problemas y necesidades de las personas. El uso de computadoras y dispositivos móviles (en especial estos últimos) se han convertido en un estándar para la sociedad y esta tendencia ha incrementado en los últimos años. Según una encuesta elaborada por Millward Brown México para el 2013 el 39% de los mexicanos ya tiene un "Smartphone", un aumento del 17% con respecto al año pasado; mientras que el 24% posee una "Tablet", 18% más que el año anterior, dejando en conclusión que el 63% de los mexicanos cuentan con alguno de estos dispositivos móviles.³

Por otra parte, gracias a su interfaz de usuario, rendimiento y compatibilidad con

dispositivos móviles, el sistema operativo Android se ha posicionado como una de las plataformas más populares y eficientes en el mercado de la tecnología móvil, tan solo en el 2013 existen alrededor de 900 millones de dispositivos que cuentan con este sistema.⁴

Existen algunas aplicaciones que se utilizan en este ámbito restaurantero, en especial para solicitar órdenes a domicilio o para recoger en el local, de las cuales se puede destacar las siguientes:

- Caramel Café & Wine Bar (iOS)
- Restaurant Menu (Android)
- Innmenu free (Android)
- TheFork (Android)

Sin embargo, estas aplicaciones son algo limitadas y no se encuentran disponibles en los restaurantes de la localidad.

Definición del Problema:

Al arribar a algunos restaurantes es común que el cliente tenga que esperar un tiempo considerable a que el mesero o mesera termine de atender a otros comensales, por lo que puede haber una pérdida de tiempo tanto para realizar una orden de alimentos y/o bebidas, como la consecuente espera para recibir dichos alimentos. Por otra parte, las personas que cuentan con tiempo limitado para comer o las personas a las que simplemente no les gusta esperar, no desean desperdiciar demasiado tiempo en todo el proceso inherente al arribar a un restaurante (la asignación de un lugar o mesa, la toma de la orden de los alimentos, la preparación de dichos alimentos y la obtención de la cuenta); de manera que, para estos casos es necesario encontrar una solución que ayude a minimizar el tiempo de las actividades mencionadas y que son adicionales al tiempo que toma la ingesta de los alimentos.

Objetivo:

Desarrollar un prototipo de aplicación basada en el sistema operativo Android para personal y usuarios de restaurantes que facilite la toma de pedidos anticipados de alimentos y/o bebidas, así como mejorar el proceso interno del manejo de las órdenes.

Preguntas de Investigación:

- ¿Qué conocimientos y habilidades se requieren para llevar a cabo el proyecto propuesto?
- ¿Qué Sistema Manejador de Base de Datos es el indicado para

administrar la base de datos del sistema?

- ¿Qué tipo de servidor (local o en la nube) se utilizará para almacenar los datos?
- ¿Cómo se integrarán las interfaces realizadas para cada tipo de usuario?
- ¿Qué opinará un usuario al utilizar el prototipo terminado respecto a la utilidad y lo práctico que puede llegar a ser una implementación real?

Justificación:

El uso de la aplicación móvil propuesta brindaría un servicio novedoso a los clientes, principalmente a aquellos que no cuentan con tiempo suficiente para comer y esperar lo que usualmente toma en la mayoría de los restaurantes, sobre todo a las horas de mayor demanda. Además se podría evitar al cliente el arribo al lugar en vano por no encontrar mesa disponible. Lo anterior a su vez beneficiaría al propietario y personal del negocio al agilizar e innovar el servicio y proporcionar mayor satisfacción al cliente, lo que puede conllevar a mayores visitas al restaurante y por lo tanto mayores ingresos.

Solución Propuesta:

Diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación móvil con dos interfaces principales que tenga la capacidad de facilitar al cliente ordenar sus alimentos de manera anticipada al arribo al restaurante, así como la reservación de mesa por medio de un dispositivo móvil que contará con información del restaurante a visitar, teniendo en cuenta la siguientes características:

- Para ingresar a la aplicación el cliente deberá registrarse en una base de datos del restaurante, esto para asegurar la veracidad de los pedidos realizados.
- Una vez que el cliente se registró podrá ver los platillos ofrecidos con sus respectivos precios y podrá agregar los platillos elegidos, indicando el tiempo aproximado del arribo al negocio.
- La aplicación tendrá la opción de reservar una mesa al realizar el pedido.

Para el personal del restaurante, esta aplicación permitirá enviar las órdenes de alimentos remotamente desde la mesa en la que el cliente se encuentra, a la cocina y posteriormente enviar la cuenta a la caja.

- El mesero(a) tendrá la opción de registrar la mesa donde el cliente realizará el pedido.
- La aplicación enviará el pedido a la cocina para la preparación de los alimentos.
- Se tendrá la opción además, de poder solicitar la cuenta desde la aplicación, ya que ésta podrá enviar el detalle del pedido realizado a la caja de restaurante (únicamente enviará la información de la cuenta, esta aplicación no realizará cobros ni servicios contables o de facturación).

La programación se realizará bajo el lenguaje Java; los demás detalles técnicos se definirán conforme se inicie el proyecto.

Metodología Propuesta:

- Estudiar a profundidad el lenguaje de programación de Java que se utilizarán para desarrollar la aplicación, así como el kit de desarrollo de Android que actualmente existe.
- Investigar cuáles herramientas y requerimientos son necesarios para llevar a cabo el proceso de diseño y programación de la aplicación y elegir el adecuado.
- Investigar la técnica de conexión de las interfaces que se requiere para conectar la aplicación con los dispositivos fijos.
- Configurar el servidor donde se almacenarán los datos de la aplicación.
- Diseñar y programar la base de datos.
- Realizar el diseño de la aplicación, así como la programación de la misma.
- Llevar a cabo la conexión de las interfaces, mediante el método establecido previamente.
- Realizar pruebas y corrección de errores.
- Realizar la documentación requerida.

¹ CANIRAC <http://www.canirac.org.mx/pdf/canirac-20110713-cifras-del-sector-restaurantero.pdf>

² INEGI <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>

³ Millward Brown México
<https://app.box.com/s/xxmaox3u8bp9bjpwqums/1/1340940628/11979039694/1>

⁴ Android <http://www.android.com>

Observaciones del evaluador:

Aprobado ☐ Aprobado con condición ☐ Rechazado ☐

Fecha de terminación del proyecto:

Noviembre del 2014

Nombre del asesor responsable:

Saúl Gonzalez Campos



Alumno



Evaluador



Evaluador



Maestro de la materia


UACJ
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA
Y COMPUTACIÓN



Asesor

Fecha de terminación del proyecto:

Noviembre del 2014

Nombre del asesor responsable:

Saúl Gonzalez Campos

Gerardo Muñoz C.

Alumno

[Firma]
Evaluador

[Firma]
Evaluador

[Firma]
Maestro de la materia



UACJ
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA
Y COMPUTACIÓN

[Firma]
Asesor

Apéndice 2.

Cuestionario 1.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Cuestionario 2.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Que tuviera un sistema de pago con tarjetas de banco.

Cuestionario 3.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Que la puedas usar en iPhone o en Windows phone

Cuestionario 4.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Cuestionario 5.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Que se pudiera integrar con la terminal de la caja del restaurante

Cuestionario 6.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Que se puedan ver las promociones que ofrece el restaurante

Cuestionario 7.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Cuestionario 8.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Muy buena pero no me deja cancelar una orden

Cuestionario 9.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Cuestionario 10.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Cuestionario 11.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
b) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Falto una parte de administrador para agregar platillos

Cuestionario 12.

En base a la utilización de la aplicación “CleverDish”, por favor seleccione la opción deseada en base a su opinión:

1. En general, el uso de la aplicación “CleverDish” es fácil, intuitiva y dinámica.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

2. Recomendaría usted el uso de esta aplicación para la reservación de mesas y la elección de platillos al crear una orden en restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

3. El uso de esta aplicación ayudaría a aminorar el tiempo que lleva el proceso de realizar la toma de órdenes en restaurantes mediante el pedido anticipado.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

4. Cree usted que la utilización de la aplicación pudiese tener éxito si se llegara a lanzar al mercado real de aplicaciones móviles para restaurantes.
a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo

5. Que opciones o mejoras agregaría a la aplicación:

Buena app pero le faltó notificaciones de cuando este tu pedido
