



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TEMA:

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE AUTOSERVICIO PARA EL
RESTAURANTE ENTRE MOROS & CRISTIANOS**

Trabajo de titulación previo a la obtención
del Título de Ingeniería de sistemas.

AUTOR: MAURICIO ANDRÉS ERAZO JARAMILLO

DIRECTOR: ING. MIGUEL QUIROZ MARTINEZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

MARZO DEL 2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Mauricio Andrés Erazo Jaramillo, con documento de identificación N° 0926944646 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 16 de marzo del año 2022

Mauricio Andrés Erazo Jaramillo
CI: 0926944646

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Mauricio Andrés Erazo Jaramillo con documento de identificación No. 0926944646, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE AUTOSERVICIO PARA EL RESTAURANTE ENTRE MOROS & CRISTIANOS, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniería en Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 16 de marzo del año 2022

Atentamente,

Nombre: Mauricio Andrés Erazo Jaramillo
Cédula: 0926944646

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Miguel Ángel Quiroz Martínez, con documento de identificación N° 0922799655, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE AUTOSERVICIO PARA EL RESTAURANTE ENTRE MOROS & CRISTIANOS**, realizado por Mauricio Andrés Erazo Jaramillo con documento de identificación N° 0926944646, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 16 de marzo del año 2022

Ing. Miguel Quiroz Martínez
0922799655

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi padre Sr. Diego Erazo Pazmiño, quien me enseñó el verdadero significado de la vida, el servicio incondicional a las personas, nunca bajaste los brazos y fuiste un luchador. Hoy no puedes leer esta dedicatoria, pero sé que desde el cielo me acompañas y estas orgulloso de que haya cumplido esta meta en mi vida. ¡Te amo y extraño mucho padre!

A mi madre Sra. Mónica Jaramillo Calderón, por ser siempre un apoyo incondicional en mi vida, no solo me enseñaste sobre el amor de Dios si no aplicar ese amor en mi vida diaria. ¡Te amo Mamá!

A mi esposa, Ing. Norma Zea, y mi hijo, Benjamín Erazo Zea, que me inspiran a seguir luchando y creyendo que las metas se pueden conseguir. ¡Son mi vida!

Mauricio Andrés Erazo Jaramillo

RESUMEN

La crisis sanitaria ocasionada por el coronavirus Covid-19 no solo en la salud pública, sino también a la economía a nivel mundial. Uno de los sectores más afectados fue la industria de hostelería y turismo.

El restaurante Entre Moros & Cristianos está ubicado en el norte de Guayaquil, y pese a las dificultades presentadas por la pandemia y las restricciones de movilidad y horarios, continúa funcionando, pero con el riesgo de contagios ya que gran parte de sus instalaciones son cerradas donde no hay circulación de aire.

Actualmente todos los procesos de atención a los clientes lo hacen de manera presencial y manual, como la toma de pedidos y la generación de facturas y órdenes de pago, aumentando así las posibilidades de contagio de Covid-19 tanto al personal como a los comensales.

Estos factores han permitido una mayor apertura al uso de tecnología en el sector de la hostelería, un sector que muy poco ha avanzado en innovación y en el uso de sistemas computacionales. Uno de estos son los sistemas de autoservicio, en el que los comensales realicen los pedidos de manera autónoma sin la necesidad de interactuar con un algún personal de servicio.

Estos sistemas tienen una ventaja tanto en la optimización de los procesos de atención al cliente y ventas del restaurante sino también para evitar posibles contagios de Covid-19.

Se propone el desarrollo de un sistema de autoservicio para el restaurante Entre Moros & Cristianos, haciendo uso de una pantalla táctil y una impresora de punto de venta, colocado en el exterior del restaurante. En este equipo los clientes podrán elegir su pedido mediante un menú digital e imprimir un comprobante de pago, mejorando también los tiempos de atención y personalización de pedidos.

El aplicativo estará desarrollado en lenguaje C# e instalado en una computadora con sistema operativo Windows. También se desarrollará un aplicativo para la administración del menú digital.

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic affected not only public health, but also the global economy. One of the most affected sectors was the hospitality and tourism industry.

The “Entre Moros & Cristianos” restaurant has a branch in the north of Guayaquil, and despite the difficulties presented by the pandemic and the mobility and schedule restrictions, it continues to operate, but with the risk of contagion since a large part of its facilities are closed area where there is no air circulation.

Currently, all customer service processes are done in person and manually, such as taking orders and generating invoices and payment orders, thus increasing the chances of contagion of Covid-19 both to staff and customers of the restaurant.

These factors have allowed greater openness to the use of technology in the hospitality sector, a sector that has made little progress in innovation and in the use of computer systems, such as self-service systems, in which customers can place their orders for autonomously without the need to interact with a restaurant waiter.

These systems have an advantage both in improving the restaurant's service and sales processes but also in avoiding possible Covid-19 infections.

The development of a self-service system is proposed for the Entre Moros & Cristianos restaurant, using a touch screen and a point-of-sale printer, placed outside the restaurant, where customers can choose their order through a digital menu and print a proof of payment, also improving service times and order customization.

The system will be developed in the C # programming language and installed on a computer with Windows operating system. An application will also be developed for the administration of the digital menu.

INDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	1
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	2
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	3
DEDICATORIA	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
Introducción	4
Capítulo 1	6
Planteamiento del Problema.....	6
Antecedentes.....	6
Análisis del problema	9
Formulación del problema.....	10
Justificación	10
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.	13
Capítulo 2	13
Descripción de la Empresa.....	13
Actividades	14
Público objetivo.....	14
Visión	14
Misión.....	14
Historia del restaurant.....	14
Protocolo de Bioseguridad del restaurante Entre Moros & Cristianos	15
Capítulo 3.....	25
Marco teórico	25
Coronavirus Covid-19	25
Menú digital.....	27
Tecnologías de autoservicio Self Service Technology-SST.....	27
Percepción de consumidores de tecnologías de autoservicio en restaurantes	29
Lenguaje de programación C#.....	29
Metodología	30
Análisis de la solución.....	30

Escenario Actual	31
Escenario Propuesto	33
Escenario esperado	34
Actores	34
Recolección de datos	34
Requerimientos de Hardware	44
Requerimientos de Software	45
Establecimiento de requisitos	46
Diseño de la solución.....	51
Diagrama de bloques	53
Capa de base de datos	60
Capa de reglas de negocio	62
Capa de presentación	62
Implementación	66
Selección de software	67
Lenguaje de programación	67
Capítulo 4.....	67
Resultados	67
Capítulo 5.....	68
Conclusiones y Recomendaciones	68
Conclusiones.....	68
Recomendaciones	68
Capítulo 6.....	69
Manual de Usuario	69
Referencias bibliográficas	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Cuadro de resultados - Pregunta 1.....	35
Tabla 2 - Cuadro de resultados - Pregunta 2.....	36
Tabla 3- Cuadro de resultados - Pregunta 2.....	37
Tabla 4 - Cuadro de resultados - Pregunta 4.....	38
Tabla 5 - Cuadro de resultados - Pregunta 5.....	39
Tabla 6 - Cuadro de resultados - Pregunta 6.....	40
Tabla 7 - Cuadro de resultados - Pregunta 7.....	41
Tabla 8 - Cuadro de resultados - Pregunta 8.....	42
Tabla 9 - Requerimientos de hardware.....	44
Tabla 10- Requisito Funcional – Selección de tipo de servicio.....	46
Tabla 11 - Requisito Funcional – Visualizar lista de categorías y productos.....	47
Tabla 12- Requisito Funcional – Añadir productos al carrito de compras.....	47
Tabla 13 - Requisito Funcional - Selección de cantidad de productos.....	47
Tabla 14 - Requisito Funcional - Visualización de carrito de compras.....	48
Tabla 15 - Requisito Funcional - Eliminación de producto seleccionado en carrito de compra.....	48
Tabla 16 - Requisito Funcional – Impresión de comprobante.....	48
Tabla 17 - Requisito Funcional – Registro, consulta y mantenimiento de categorías.....	49
Tabla 18 - Requisito Funcional – Registro, consulta y mantenimiento de productos.....	49
Tabla 19 - Requisito No Funcional - Escalabilidad.....	50
Tabla 20 – Requisito No Funcional – Disponibilidad.....	50
Tabla 21 - Requisito No Funcional – Confiabilidad.....	50
Tabla 22 - Requisito No Funcional – Desempeño.....	51
Tabla 23- Caso de uso – Seleccionar tipo de servicio.....	54
Tabla 24 - Caso de uso - Visualizar menú digital.....	55
Tabla 25- Caso de uso – Añadir, visualizar y eliminar productos en el carrito de compras.....	56
Tabla 26 - Caso de uso – Imprimir comprobante de pedido.....	57
Tabla 27 - Caso de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de categorías.....	58
Tabla 28 - Caso de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de productos.....	59
Tabla 29 - Descripción tabla conf.....	60
Tabla 30 - Detalle tabla menu.....	61
Tabla 31 - Detalle tabla ticket_d.....	61
Tabla 32 - Detalle tabla ticket_c.....	62

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 - Diagrama de análisis del problema	9
Ilustración 2 - Ubicación del Restaurante EM&C	13
Ilustración 3 – Afiche informativo de proceso de correcto lavado de manos.....	22
Ilustración 4 - Afiche informativo de limpieza y desinfección de áreas.....	23
Ilustración 5- Afiche informativo sobre distanciamiento social	24
Ilustración 6- Afiche informativo sobre uso de mascarilla.....	25
Ilustración 7- Modelo de cascada	30
Ilustración 8 - Flujo de toma de pedidos actual del restaurante Entre Moros & Cristianos	32
Ilustración 9 - Diagrama de componentes	52
Ilustración 10 - Diagrama de bloques de proceso de generación de pedidos	53
Ilustración 11- Casos de uso - Seleccionar tipo de servicio	54
Ilustración 12 - Casos de uso -Visualizar menú digital	55
Ilustración 13 - Casos de uso – Añadir, visualizar y eliminar productos en el carrito de compras	56
Ilustración 14 - Caso de uso – Imprimir comprobante de pedido.....	57
Ilustración 15 - Casos de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de categorías	58
Ilustración 16 - Casos de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de productos	59
Ilustración 17- Vista de tablas de sistema de autoservicio	60
Ilustración 18 - Pantalla principal del sistema de autoservicio.....	63
Ilustración 19 - Módulo selección de tipo de servicio	64
Ilustración 20 - Módulo Menú Digital - Categorías	65
Ilustración 21 - Módulo Menú Digital.....	65
Ilustración 22 - Módulo Generar comprobante de pedido - Revisar productos y total.....	66
Ilustración 23 - Generar comprobante de pedido - Pantalla final	66

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Representación de datos Pregunta 1	36
Gráfico 2 - Representación de datos - Pregunta 2	37
Gráfico 3- Representación de datos - Pregunta 3	38
Gráfico 4 - Representación de datos - Pregunta 4	39
Gráfico 5 - Representación de datos - Pregunta 5	40
Gráfico 6 - Representación de datos - Pregunta 6	41
Gráfico 7 - Representación de datos - Pregunta 7	42
Gráfico 8 - Representación de datos - Pregunta 8	43

Introducción

El restaurante Entre Moros & Cristianos es un local de venta de comida tradicional ecuatoriana, que cuenta con un menú variado, entre sus principales platos están los moros. Actualmente en el restaurante trabajan 15 personas a tiempo completo. El horario de atención es de lunes a domingo de 12h30 a 22h30, con servicio a domicilio, pick-up y atención en el local.

El coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19) tuvo un duro impacto, no solo en el área de la salud pública si no también en la economía del mundo, incluido el sector de la hostelería y turismo. El Gobierno Nacional Ecuatoriano ha actuado de manera muy firme, para limitar el consumo de este tipo de servicios. Unas de las medidas tomadas fueron aforos limitados, la movilidad de las personas, el distanciamiento social y la prohibición de realizar eventos sociales. Esto ha provocado cierres masivos de restaurantes y desempleo. En el año 2020, el ministro de Finanzas, Richard Martínez, prevé una pérdida de \$4.300 millones de dólares (Richard Martínez, 2020).

Por ese motivo el restaurante Entre Moros & Cristianos se ha visto en la obligación de reorganizar el modo de operar el negocio y recursos para mejorar la gestión y procesos, como la limitación de aforo, horarios reducidos, la higienización, desinfección extrema del establecimiento y la reducción de superficies de contacto que ha derivado en la filosofía *contactless* o sin contacto que apoya el eliminar objetos de múltiple manipulación, como por ejemplo los menús físicos (Diego Coquillat, 2020).

El restaurante Entre Moros & Cristianos actualmente maneja sus procesos de atención al cliente en el local de forma manual, como la toma de pedidos y la generación de facturas, aumentando así las posibilidades de contagios de Covid-19 tanto al personal como a los clientes del restaurante.

Para contrarrestar los peligros en las áreas cerradas del restaurante, como el salón

principal, se propone el desarrollo de un sistema de autoservicio por medio de una pantalla táctil ubicada en el exterior del restaurante que permitirá a los clientes realizar un pedido de forma autónoma, evitando así la manipulación de los menús físicos y controlar el aforo dentro del salón, evitando el contacto entre clientes y personal del restaurante

En el presente documento se plantea la problemática del tema, donde se detallan los antecedentes del proyecto, la justificación y los objetivos, también se presentan los fundamentos teóricos, marco metodológico con los procedimientos para desarrollar la solución, las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

Antecedentes

En el mes de marzo del año 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS), declaró al nuevo coronavirus SARS-CoV-2, también conocido como Covid-19, pandemia y paralizó la economía mundial de la noche a la mañana. (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

El virus Covid-19 se transmite principalmente entre personas a través minúsculas gotas respiratorias, que tienen una dimensión de entre 5 a 10 micrómetro (μm), que son producidas por personas que tienen sintomatologías respiratorias. También es posible que el virus se transmita cuando una persona contagiada habla, ya que al hacerlo produce gotículas más pequeñas de 5 μm ; estas pueden subsistir en el aire en periodos largos de tiempo y llegar a más de un metro de distancia. (J.-M. Qu, B. Cao y R.-C. Chen, 2021)

El 10 de febrero del año 2020, se dio un brote de Covid-19 en un restaurante en la ciudad de Guangzhou, China, que involucró a 3 grupos familiares. Los contagios dentro de lugares cerrados y sin ventilación son más comunes. (F. W. Moses, R. Gonzalez-Rothi, and G. Schmidt, 2020).

Una de las industrias más afectadas es la del turismo, donde entra el sector de la hostelería y alimentación.

El Banco Central del Ecuador (BCE), indica un crecimiento en el sector, ubicando al turismo en el puesto N° 11 de 18 industrias, con un aporte de \$2.412 millones de dólares en el año 2019 (2,2% del PIB) y a finales del año 2020, el turismo tuvo una contribución de \$1.117 millones de dólares (1,2% del PIB). (Ministerio de Turismo, 2020).

De acuerdo con el Ministerio de Turismo (MINTUR), el total de sitios registrados en el año 2019 es de 24.382, y el 85,3% corresponden a establecimientos de alojamiento y

servicios de comida, con un crecimiento promedio de 2,9% entre 2011 y 2019.

El gobierno ha implementado estrategias para disminuir el número de contagios de Covid-19. Una de las medidas tomadas fueron el distanciamiento social, regulaciones sobre la movilidad de las personas dentro del territorio ecuatoriano, aforos reducidos en lugares cerrados y exigencias sobre los horarios de atención al público, ocasionando una disminución de los ingresos lo que ha llevado que muchos negocios, como hoteles y restaurantes cierren sus puertas de forma temporal, y en el peor de los casos, de manera definitiva.

El restaurante Entre Moros & Cristianos es un negocio de venta de comida típica ecuatoriana que apertura en septiembre del año 2018 y ha atendido de forma ininterrumpida, hasta marzo del año 2020, cuando la OMS declaró pandemia por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2; por lo que el restaurante cerró durante dos meses.

El restaurante Entre Moros & Cristianos actualmente maneja los procesos de atención de forma manual, como la toma de pedidos y la generación de facturas, aumentando así las posibilidades de contagios de Covid-19 tanto al personal como a los clientes del restaurante. Utilizan un sistema de punto de venta, donde el personal de caja ingresa los pedidos de clientes que fueron tomados de forma manual.

El elemento utilizado para la visualización de los productos por parte de los comensales es la carta o menú físico. Este elemento es manipulado diariamente por decenas de personas que, sin importar la higiene de manos del cliente, este objetivo se convierte en un potencial transmisor de la enfermedad y la desinfección del menú resulta casi imposible realizarse ya que se debe hacer de todas las cartas y hoja por hoja.

El Ministerio de Turismo y Ministerio de Salud, junto con otras entidades públicas, emitieron en mayo del 2020, el “Protocolo general de medidas de bioseguridad para establecimientos de alimentos y bebidas: Restaurantes y cafeterías, al momento de su

reapertura, en el contexto de la emergencia sanitaria por Covid-19”, para determinar los lineamientos que deben seguir los establecimientos al momento de la reapertura, como la utilización de equipos de protección, como mascarilla, protectores visuales, guantes, con el objetivo de fortalecer la seguridad de los clientes y empleados.

Para cumplir con los protocolos establecidos por las diferentes entidades públicas, COE Nacional y COE Cantonal, el establecimiento redujo la cantidad de mesas y sillas dentro del salón en un 50%, aprovechando el exterior del restaurante donde se habilitaron mesas. La distancia entre mesas dentro del salón es de 2 metros y en el exterior de 1 metro.

Dentro del protocolo también se detalla cómo debe ser la atención de los meseros, quienes atienden directamente a los clientes. Se recomienda que la comunicación oral se debe limitara a lo necesario.

Actualmente, el aforo permitido en restaurantes en Guayaquil, es del 75%.

Es necesaria la aplicación de todas las recomendaciones emitidas por las entidades de control, pero también es imprescindible la aplicación de tecnología que facilite que estas medidas se cumplan, como la implementación de sistemas que automaticen la toma de pedidos por parte de los clientes.

Para enfrentar esta crisis, es necesario que el restaurante implemente tecnologías que permitan que los clientes tengan el mínimo contacto con los empleados del restaurante y manejar una filosofía *contactless* o sin contacto, en la que el restaurante ofrezca mecanismos que eviten el contacto directo entre empleados y clientes.

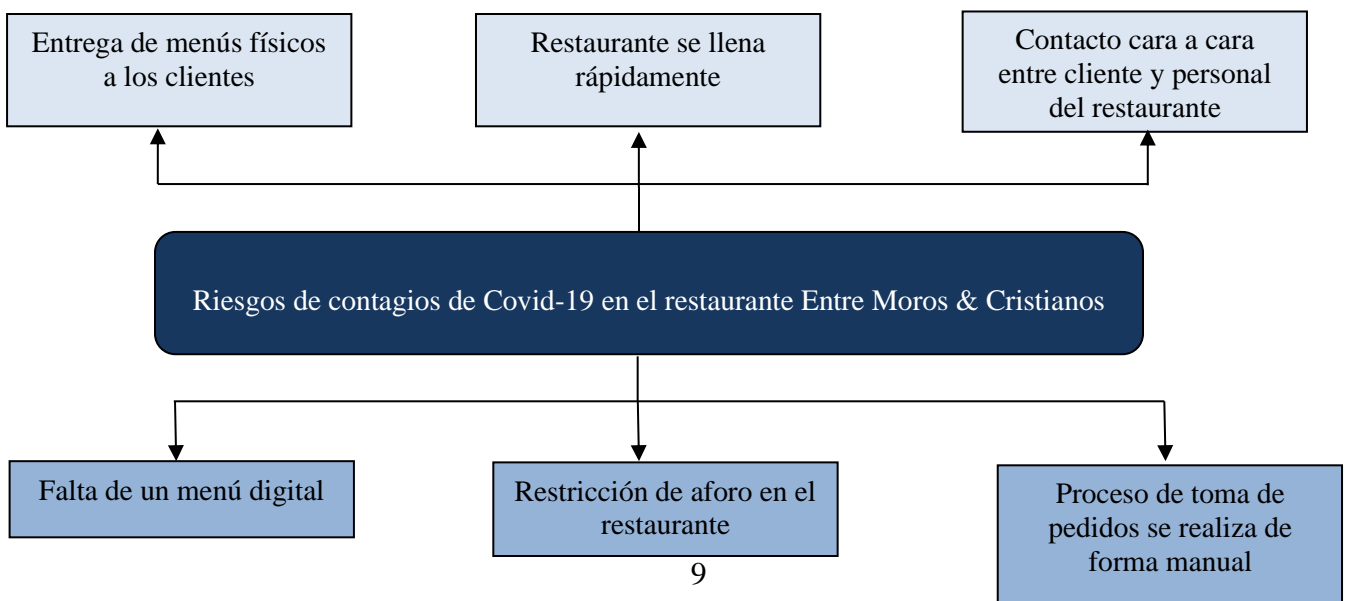
Análisis del problema

Entre Moros & Cristianos mantiene procesos de toma de pedidos completamente manuales. Para pedidos en el local, los clientes ingresan al salón y se les entrega un menú físico. Este menú es desinfectado al inicio del servicio, pero no cada vez que es manipulado por un comensal ya que no cuentan con el personal suficiente para realizar esta función.

En los días de alta afluencia de personas, que son viernes, sábado y domingo, se reciben clientes que desean realizar sus pedidos para llevar o pick-up, los cuales ingresan al salón, un área cerrada y sin ventilación y también son atendidos de manera presencial por un personal del restaurante.

Al ser días donde existe una alta demanda del servicio, resulta difícil el control del ingreso de personas a las áreas cerradas del establecimiento ya que el restaurante cuenta con el personal mínimo para atender a los clientes que van a servirse sus alimentos en el restaurante.

En este análisis también se determinó que el restaurante no cuenta con la cantidad de personal óptimo, en los días pico, pero el establecimiento no cuenta con los recursos financieros suficientes para contratar a una persona adicional.



Formulación del problema

- ¿De qué manera se podría mejorar la toma de pedidos realizados por el personal del restaurante Entre Moros & Cristianos evitar futuros contagios de Covid-19?

Justificación

El presente proyecto tiene como propósito dar cumplimiento al **“Protocolo General de medidas de bioseguridad para establecimientos y bebidas: Restaurantes, cafeterías, al momento de su reapertura, en el contexto de la emergencia sanitaria por Covid-19”** emitido en el mes de mayo del 2020, por el Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Turismo y otras entidades estatales, así como las recomendaciones emitidas por el Comité de Operaciones de Emergencias Nacional (COE) para evitar futuros contagios de Covid-19. (Ministerio de Turismo, 2020).

EL 29 de marzo de 2020, la OMS comunicó que el virus Covid-19 puede transmitirse por medio del aire, aumentando las probabilidades de contagio en lugares cerrados y sin ventilación.

El evento suscitado en un restaurante en la ciudad de Guangzhou, China, donde se dio un brote de Covid-19, donde fueron contagiadas 10 personas, de 3 grupos familiares. Los contagios se dieron en un lugar cerrado, unido al gran número de personas y el contacto directo entre personas, y en el que el aire acondicionado contribuyó a la dispersión del virus y aumentar las posibilidades de infección dentro del establecimiento.

En Ecuador, se estima que mensualmente existan pérdidas, en el sector turístico, de hasta cuatrocientos millones de dólares, donde los restaurantes forman parte importante en el turismo local e internacional. Esto se da por las medidas emitidas por el COE Nacional, que decretó aforos reducidos en restaurantes y cafeterías, restricciones en horarios de atención, distanciamiento social y movilidad de las personas en el territorio ecuatoriano.

La disminución del aforo y el miedo o percepción de la gente al consumir este tipo de

servicios, ha ocasionado que muchos restaurantes cierren sus puertas de forma permanente.

Mientras van pasando los meses, las autoridades han ablandado las restricciones, por ejemplo, permitir la apertura de restaurantes con una capacidad reducida con estrictas pautas de distanciamiento social.

Esto ha llevado a que la industria de la gastronomía piense en la tecnología como su aliado para contrarrestar los serios problemas económicos que están presentando actualmente, y han comprendido que analizar el comportamiento de los comensales en los establecimientos de comida es importante y poder minimizar los tiempos que los clientes destinan en las diferentes actividades dentro del restaurante.

Así, el presente proyecto busca minimizar el tiempo en que los clientes pasan dentro del restaurantes y evitar en algunos casos que ingresen en las áreas cerradas del restaurante Entre Moros & Cristianos, por ejemplo, en los pedidos para llevar o pick-up. Por eso se plantea el diseño y desarrollo de un sistema de autoservicio, mediante una pantalla táctil colocada en el exterior del restaurante que permitirá que los clientes realicen sus pedidos de manera autónoma, sin tener que entrar al salón y así evitar el contacto directo con el personal del restaurante

Este nuevo canal de ventas permitirá que el restaurante EM&C tenga una fuerte presencia digital y aumentar la interacción entre software, hardware y clientes, y así mejorar la experiencia con los comensales.

La propuesta que se plantea a través de este proyecto es brindar la facilidad y seguridad para que los clientes puedan realizar sus pedidos por ellos mismos, reduciendo así el riesgo de contagios y otros beneficios como la reducción de tiempos de toma de pedidos de forma manual y mostrar información completa del menú. El restaurante se verá beneficiado en la optimización de tiempos de atención de su personal y motiva a la compra

compulsiva, ya que este tipo de servicio es novedoso y crea una percepción de seguridad en los consumidores.

Gracias a la implementación del sistema de autoservicios, el restaurante Entre Moros & Cristianos, podrá sobreponerse a las nuevas medidas y la nueva realidad donde se mantiene un control en el distanciamiento social y la limitación de aforo establecidas por el gobierno.

Restaurantes en Ecuador que utilizan sistemas de autoservicio.

En Ecuador existe solo una cadena de restaurantes que cuenta con sistemas de autoservicio con pantalla táctil, y es McDonald's, manejada por la franquicia Arcos Dorados S.A. En el año 2019 la cadena de comidas rápidas comunicó que realizará una inversión de once millones de dólares para la construcción de dos nuevos locales, los primeros que tendrán la tecnología de autoservicio. Esta tecnología, la cual llaman “**Experiencia del Futuro**”, contempló la inclusión de quioscos digitales que permiten al cliente realizar el pedido de forma autónoma, personalizar las opciones de su pedido y realizar el pedido de forma más ágil. Uno de los nuevos locales está ubicado en La Aurora, en el Km. 12,5 Av. León Febres Cordero, junto a la urbanización Villa Club. Ecuador es el quinto país en Latinoamérica en incorporar esta tecnología después de Brasil, Argentina, Chile y Uruguay. La empresa prevé que, para finales del año 2021, los 28 locales que tienen a nivel nacional puedan contar con esta tecnología.

Objetivos

Objetivo General.

Desarrollar un sistema de autoservicio digital en el restaurante Entre Moros & Cristianos, para la realización de pedidos y generación de órdenes de pago mediante el uso de un aplicativo con pantalla táctil.

Objetivos Específicos.

Los objetivos específicos son:

- Diseñar y desarrollar un sistema de autoservicio para la toma de pedidos de forma autónoma por parte de los clientes mediante una pantalla táctil.
- Definir menú digital del restaurante dentro del sistema.
- Mejorar la calidad de servicio interactuando con los clientes de forma digital y optimizar los tiempos de atención en el restaurante.

Capítulo 2 Descripción de la Empresa

El restaurante Entre Moros & Cristianos es un negocio familiar, inaugurado en septiembre del 2018. Fundado por Diego Erazo Pazmiño, creador de un concepto que llevó a crear un espacio agradable, priorizando la atención a los invitados y la calidad de servicio. Este espacio es sinónimo de “compartir”.

El establecimiento está ubicado dentro del Centro Comercial Polaris local 6,7 y 8, en la Av. Isidro Ayora y calle José Tamayo, en el norte de Guayaquil.

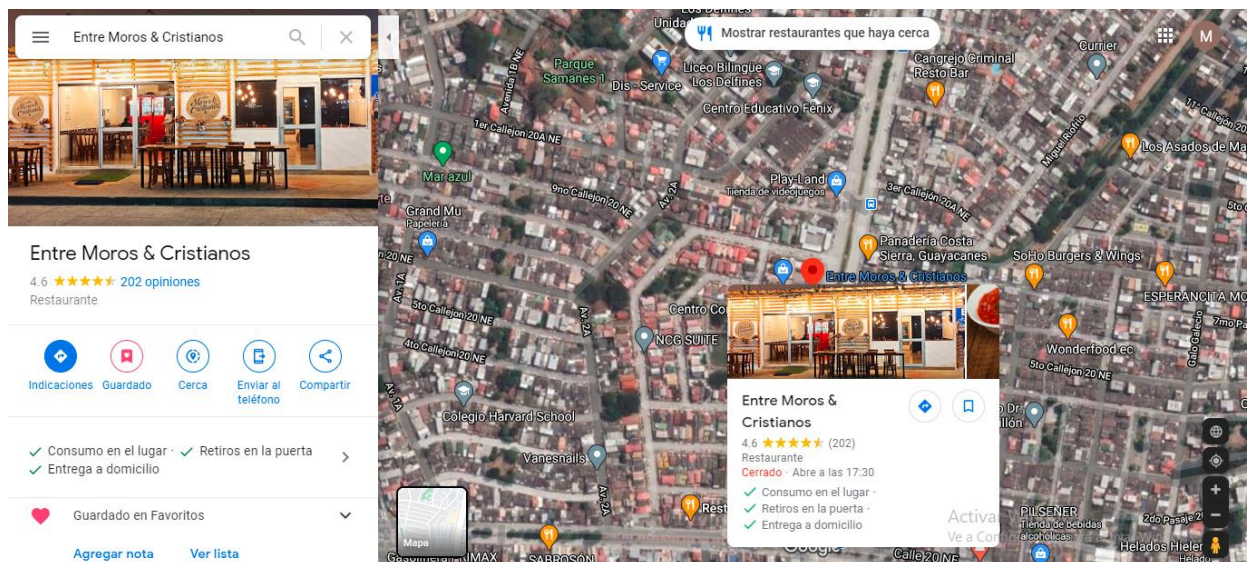


Ilustración 2 - Ubicación del Restaurante EM&C

Actividades

El restaurante ofrece un servicio gastronómico que incluye deliciosa comida y una gran experiencia.

Público objetivo

Personas, hombres y mujeres, con una edad comprendida entre los 18 y 45 años, que buscan un lugar agradable donde poder pasar un tiempo con familia o amigos y degustar de una comida sana y rica.

Visión

Ser un restaurante de comida tradicional y parrilla líder en el mercado Guayaquileño, priorizando la innovación y la calidad de servicio.

Misión

Brindar una grata experiencia combinando calidad de servicio y deliciosa comida, con nuestro plato principal, el moro en sus distintas presentaciones, cobijado bajo el lema “el moro pega con todo”.

Historia del restaurant

El nombre del restaurante hace referencia a las múltiples batallas que se dieron en la época de la Reconquista Española, en las que los cristianos de los reinos de España tomaron las tierras ocupadas por los musulmanes, a quienes despectivamente llaman “moros”. Hoy en día, esta guerra se recrea en numerosas fiestas patronales españolas, siendo la Comunidad de Valencia el lugar donde se celebra mayormente esta festividad.

La palabra “entre” al inicio del nombre del restaurante quiere indicar unión, y en el mundo de la gastronomía se resume como el compartir. La idea del restaurante es crear un espacio donde se pueda compartir con personas, sin importar la ideología o su forma de pensar, ya que en la mesa los problemas se olvidan y la verdadera intención de visitar un restaurante es compartir en familia, entre amigos o en pareja.

Protocolo de Bioseguridad del restaurante Entre Moros & Cristianos

El restaurante cuenta con un protocolo de bioseguridad, alineado al “**Protocolo General de medidas de bioseguridad para establecimientos y bebidas: Restaurantes, cafeterías, al momento de su reapertura, en el contexto de la emergencia sanitaria por Covid-19**” emitido por el MSP, MINTUR, Agencia Nacional de regulación y ARCSA.

Horarios

El horario de atención es de lunes a domingo de 12H30 a 22H30.

Aforo

A la fecha del desarrollo de este proyecto, el aforo del establecimiento es de un 75% de la capacidad total del restaurante en conformidad con la semaforización actual del cantón Guayaquil.

Personal que debe obligatoriamente ausentarse al lugar de trabajo

- Todo trabajador que presente síntomas como tos, fiebre, dificultad respiratoria, etc., hasta realizarse la prueba Covid-19 y descartar que sea un caso positivo.
- Todo trabajador que haya tenido algún tipo de contacto con otra persona que presente síntomas o sea covid positivo, inclusive si no existieren síntomas, durante al menos dos semanas (14 días).

Recomendaciones al personal antes de ingresar al trabajo

- Higiene diaria.
- Usar ropa limpia.
- Cortarse las uñas.
- No usar joyerías.
- Cabello recogido.

- Salir de casa con mascarilla.
- Distanciamiento social entre personas, de por lo menos un metro.
- Tener siempre alcohol de uso personal al 70%.
- No tocarse el rostro con las manos.
- En caso de presentar algún síntoma relacionado al Covid-19, comunicar inmediatamente a su superior y no salir de casa.
- Limpieza profunda de manos al ingresar al establecimiento.
- Desinfección de calzado.
- La mascarilla debe cubrir nariz y boca y no debe ser quitada en ningún momento mientras realiza sus actividades. Cuando la mascarilla se moje, deberá ser cambiada inmediatamente y depositarla en un tacho de basura de residuos sólidos.

Recomendaciones al personal al retorno a su casa

- El restaurante cuenta con expreso para la movilización del personal en el horario de salida.
- Usar mascarilla en el vehículo.
- Limpieza profunda de manos al regresar a su domicilio.

Requisitos del restaurante (empleador)

- Mantener un control y monitoreo de la salud de los empleados.
- Al ingresar al establecimiento se tomará y registrará la temperatura de los trabajadores. Si la temperatura es mayor a 37.5° el trabajador no podrá ingresar a su área de trabajo y cumplir con el aislamiento preventivo.
- Exigir el retorno de los trabajadores que tengan síntomas relacionados al Covid-19 (tos, gripe, dificultad respiratoria, fiebre, dolor del cuerpo).
- Adquisición de mascarillas quirúrgicas, guantes y soluciones químicas para desinfección de superficies y calzado.

- Asignar un área de vestuario para los trabajadores.
- Colocar señalización con recomendaciones sobre buenos hábitos de higiene.
- Adecuación de un lavadero de manos que este abastecido de jabón líquido, dispensador en gel (Alcohol 70%) y toallas de papel.
- Colocar alcohol al 70% en las mesas del restaurante.

Desinfección de calzado

- El restaurante colocará un pediluvio/alfombra de desinfección al ingreso del restaurante.
- Se podrán usar dos tipos de soluciones químicas para colocar en el pediluvio:
 - Cloro: 30 ml de cloro en un litro de agua.
 - Amonio cuaternario: 400 ppm de amonio cuaternario en un litro de agua.
- Se cambiará la solución química mínimo 2 veces al día.

Lavado de manos – Personal del restaurante

- Luego de usar el baño.
- Luego de toser o estornudar.
- Luego de tomar dinero.
- Al ingresar al área de producción de alimentos.
- Después de manipular cajas, gavetas, jabs o cualquier objeto que venga de fuera del restaurante.
- Mientras se realizan trabajos de producción para evitar la contaminación cruzada.
- Luego de hacer uso de productos de limpieza (cloro, desinfectante)
- Antes y después de comer.
- Antes y después de la recepción de materia prima.

Recomendaciones al personal de producción (cocina)

- La mascarilla debe cubrir nariz y boca y por ningún motivo se la deben quitar

mientras realizan sus actividades.

- Lavarse las manos periódicamente
- Los guantes no son de uso obligatorio para todo el personal, solo cuando la actividad lo merezca. Estos deberán ser desechados diariamente y no descuidar el lavado de manos.
- Utilizar mandil y uniforme de trabajo antes de iniciar las actividades de producción.
- Utilizar protección de cabello (malla) o gorra.
- Mantener el distanciamiento social. Se recomienda que en espacios abiertos el distanciamiento debe ser de 2 metros y en áreas cerradas de 1 metro.

Recomendaciones al personal de salón

Meseros

- Reducir en lo posible la comunicación oral.
- Limpieza y desinfección de menús físicos al inicio de la jornada de trabajo y después de cada uso.
- Colocar pediluvio y alfombra al ingreso del restaurante con la solución química.
- Hacer cumplir el distanciamiento entre clientes y sus mesas.
- Limpiar mesas y sillas luego de cada uso.
- La limpieza de las mesas y sillas deberá realizarse con un trapo limpio destinado solo para ese fin, con la misma solución química de cloro o amonio cuaternario.

Caja

- Tener la precaución al momento de manipular dinero y deberá desinfectarse las manos cada vez que toque dinero en efectivo o tarjetas de crédito.
- Desinfectar las libretas donde se envía la cuenta al cliente.
- Desinfectar las plumas.

- El cajero recomendará el uso de medios de pagos electrónicos como PayPhone, en el cual se le envía un link al cliente y el realiza el pago por medio de su dispositivo móvil.

Limpeza y desinfección del establecimiento

- El restaurante trabaja con una empresa de desinfección que fumigará el establecimiento 1 vez al mes. El producto utilizado para la fumigación es amonio cuaternario.
- Los baños deberán limpiarse y desinfectarse como mínimo 4 veces al día. Se establecerá un horario y responsable para el mismo.
- Los trapos utilizados en el establecimiento para la limpieza de mesas deberán lavarse con abundante agua y jabón.
- Se deberá realizar la desinfección periódica de dispositivos electrónicos como computadoras, celulares, consola de audio.
- Se realizará la limpieza y desinfección diaria de áreas en las que exista una alta manipulación como llaves de agua, manubrios, las puertas, todos los interruptores de luz, dispensadores de jabón, dispensador de papel, menús, mesas, sillas.

Desinfección de implementos de cocina y cubiertos.

- Los cubiertos, la vajilla y cristalería utilizada deberá ser lavada a mano con abundante agua y jabón, después de cada uso. Se dejará secar por separado.
- Los cubiertos pasarán por un segundo proceso de limpieza con agua hirviendo para luego ser pulidos y almacenados.

Requisitos para los proveedores

- Los proveedores deberán garantizar que las normas de bioseguridad se cumplan según lo dispuesto por el COE Nacional.
- El personal que realiza la entrega de los productos deberá usar mascarilla.

- Se deberá desinfectar el calzado antes de ingresar al establecimiento.
- Las compras que se realicen en establecimientos como supermercados, mercados o mayoristas deberán realizarse tomando en cuenta las normas de bioseguridad para que los productos sean contaminados. Se recomienda:
 - El personal a cargo de las compras deberá usar todo el tiempo mascarilla.
 - Desinfectar las compras cuando lleguen al restaurante.

Requisitos para los pedidos a domicilio

- El personal a cargo de la entrega de los alimentos deberá cumplir con las medidas de bioseguridad emitidas por el COE Nacional.
- El repartidor deberá usar mascarilla al momento de realizar la entrega.
- Antes de recibir el pedido en el restaurante, el repartidor deberá desinfectar sus manos.
- Antes de entregar el pedido al cliente, el repartidor deberá desinfectarse las manos y preguntar al cliente si desea que rocíe alcohol en las fundas.
- No deberá haber aglomeraciones al momento del retiro de los pedidos.
- El vehículo donde se transportan los alimentos deberá limpiarlo y desinfectarlo con mayor frecuencia.
- Los alimentos estarán almacenados en recipientes sellados y adecuados.
- La mochila o caja donde se colocan los recipientes deberán ser desinfectados después de cada entrega.
- Durante la entrega el repartidor deberá respetar el distanciamiento social.
- Se recomendará al cliente el uso de pago electrónico por PayPhone (tarjeta de crédito).
- El repartidor contará con un dispensador de alcohol en gel para uso personal.

Requisitos para los clientes

- Los clientes deberán respetar las normas dispuestas por el COE Nacional.
- El cliente deberá desinfectar su calzado antes de entrar al restaurante.
- Un trabajador del restaurante deberá tomarle la temperatura antes de ingresar al restaurante. Si un cliente presente una temperatura mayor a 37. 5°, no se le permitirá el ingreso y se le sugerirá que regrese a su hogar.
- Un trabajador del restaurante colocará alcohol gel al 70% al momento de ingresar al restaurante.
- Los clientes deberán ingresar con mascarilla al establecimiento y solo sacársela al momento de ingerir alimentos y bebidas.
- Si el cliente se desplaza al baño o a otra área del restaurante deberá usar su mascarilla.
- Respetar el distanciamiento social, en áreas cerradas la distancia entre persona y persona deberá ser de 2 metros y en áreas abiertas de 1 metro.
- No se permitirá aglomeraciones, ni actitudes que pongan en riesgo a otros clientes, como alzar la voz, gritar, reírse en voz alta.

La administración del restaurante deberá mantener un control exhaustivo de lo indicado en este protocolo. Es la persona a cargo de que se cumplan cada una de las indicaciones.

Señalización y afiches informativos colocados en el restaurante

¡Practiquemos la seguridad y la limpieza!

¿Cómo lavarse las manos?



1. Mójese las manos con agua corriente limpia (tibia o fría), cierre el grifo y aplique jabón.



2. Enjabónese las manos frotándolas con el jabón. Haga espuma con el dorso de las manos, entre los dedos y debajo de las uñas.



3. Frótese las manos durante al menos 20 segundos. ¿Necesitas un temporizador? Tararee la canción "Feliz cumpleaños" de principio a fin dos veces.



4. Enjuáguese bien las manos con agua corriente limpia.



5. Séquese las manos con una toalla limpia o séquelas al aire. Si usa una toalla, evite frotar con demasiada fuerza.

Recomendaciones para nuestro personal y clientes.



Ilustración 3 – Afiche informativo de proceso de correcto lavado de manos

Tu seguridad es nuestra prioridad



**Esta zona
común se
limpia cada
hora para
combatir la
propagación.
de COVID-19.**



Ilustración 4 - Afiche informativo de limpieza y desinfección de áreas

Por la seguridad de todos,

Mantenga una distancia **social** **segura** de



Gracias por la cooperación



Ilustración 5- Afiche informativo sobre distanciamiento social

¿Debo usar mascarilla para ingresar al restaurante?



El uso de mascarilla es obligatorio al ingresar al restaurante.

Puedes sacarte la mascarilla solo al momento ingerir tus alimentos o bebidas.

Si vas a ir al baño o te levantas por algún motivo recuerda colocarte la mascarilla.

El uso de mascarilla también es obligatorio en el exterior del restaurante

Ilustración 6- Afiche informativo sobre uso de mascarilla

Capítulo 3

Marco teórico

El marco teórico que de detalla, es la base, que permitirá conocer los conceptos claves del proyecto, como las tecnologías de autoservicio, la pandemia Covid-19, menús digitales, la percepción de consumidores de tecnologías de autoservicio en restaurantes y el lenguaje de programación C#, que será el lenguaje de código que utilizará para el desarrollo del proyecto.

Coronavirus Covid-19

El virus Covid-19 es una infecciosa viral que se transmite principalmente por gotitas respiratorias y transmisión por el contacto con una persona infectada. La distancia de propagación para las gotitas de saliva es menor a 1 metro.

Para el correcto control de esta enfermedad dependerá más de la prevención que del

tratamiento, ya que el nivel de mortandad es alto y ataca a personas tanto jóvenes como adultos mayores. Los principales síntomas más de esta patología son: tos seca, cansancio, fiebre, malestar general, dolor de cabeza y garganta y la pérdida del sentido del olfato o del gusto. Cuando la enfermedad ha avanzado se presentan síntomas más graves como: dificultad respiratoria, sensación de falta de aire y fuertes dolores en el pecho.

Al inicio de la pandemia, Ecuador fue uno de los países más infectados por Covid-19 per cápita del mundo, siendo el epicentro la provincia del Guayas y Ecuador, que ocupó el primer lugar de en personas fallecidas en América Latina. Imágenes de lo sucedido en el país daban la vuelta al mundo.

El 14 de febrero del 2020 se registró el primer caso de covid-19 en Ecuador, una persona que llegó desde España. El día miércoles 11 de marzo del 2020, se declaró Estado de Emergencia Sanitaria por el Covid-19, mediante acuerdo Ministerial No.00126-2020, donde se dictaron medidas para evitar futuros contagios, como: control al ingreso del país, prohibición de entrada y salida de vuelos internacionales, cierre de fronteras, restricción de transporte terrestre y fluvial internacional, prohibición de eventos masivos, aumento de medidas de bioseguridad a los trabajadores de salud.

El Gobierno Nacional, el 16 de marzo del 2020, determinó Estado de Excepción en todo el territorio ecuatoriano, mediante Decreto Ejecutivo No. 1017, donde se decretó toque de queda en todo el país y cuarentena obligatoria.

Uno de los principales motivos de esta tragedia en Ecuador fue el mal manejo de la crisis por parte del Gobierno Nacional y los problemas estructurales que existen en el sistema de salud, el cual fue debilitado en el gobierno de Lenin Moreno; la inversión en el sector de la salud disminuyó, en el 2017 era de USD 306 millones y en el 2018 de USD 201 millones, en

el año 2019 bajó a USD 110 millones, esto implica una disminución entre 2017 y 2018 de 34% y en el 2019 36%.

La pandemia ha cambiado la forma en la que consumimos productos y servicios, llevándonos a vivir una nueva realidad en la que es obligatorio el uso de mascarillas, evitar la aglomeración de personas y controlar el distanciamiento social. Algunas industrias fueron fuertemente afectadas por la crisis económica y las restricciones que los gobiernos han establecido para prevenir que el virus siga afectando a más personas. Esto ha hecho que muchos negocios a cierren sus puertas temporalmente y algunos definitivamente.

Menú digital

El menú es la principal herramienta de ventas de la industria de restaurantes, es la forma en la que puede comunicar a los comensales su oferta gastronómica. Hoy en día existen muchas formas de mejorar la experiencia del cliente con esta herramienta, incluso hay algo llamado ingeniería de menú, en el que han estudiado el comportamiento de los comensales al leer el menú para en base a eso realizar el diseño óptimo del mismo para poder mejorar las ventas.

En la época que nos encontramos es imprescindible que los restaurantes realicen una transformación digital y el menú es la mejor forma de empezar. Existen varias formas de digitalizar el menú, desde la creación de un archivo en formato de imagen (JPG, PN) o en PDF, donde se detallen los platillos, y luego subirla a internet, ya sea en redes sociales, página web o alguna opción en la nube, en la que los clientes puedan acceder fácilmente a revisarlo.

Los menús digitales crean un mejor disfrute en los clientes y disminuyen el tiempo en el que se realizan los pedidos, también permite que el comensal pueda revisar con mayor atención el detalle de cada uno de los platos.

Tecnologías de autoservicio Self Service Technology-SST

El avance en las diferentes tecnologías de la información ha cambiado la forma en la que los clientes interactúan con los diferentes tipos de servicios que las empresas ofrecen, obteniendo así mejoras representativas en los estándares de calidad de servicio.

Las tecnologías de autoservicio son interfaces tecnológicas que permiten al cliente obtener servicios sin la intervención directa de un empleado de la empresa. Dentro de estas tecnologías tenemos los cajeros automáticos, máquinas de check-in de aeropuertos, compras en línea, etc.

La ventaja del uso de este tipo de tecnologías es que las empresas puedan ofrecer servicios de forma más rápida y personalizada, mejorando así la percepción del cliente, llevando a fidelizarlo, ya que estas tecnologías trabajan como vendedores dentro de un local comercial, pudiendo así reducir sus costos de personal sin perder la productividad.

Restaurantes en EE. UU. han utilizado este tipo de tecnologías orientada al cliente. Las cadenas de restaurantes Chilli's y Applebee's instalaron más de 100,00 pantallas táctiles junto a las mesas en todos sus restaurantes. La empresa de tecnología, E la Carte, ubicada en Silicon Valley, es el líder en el mercado de tecnologías de autoservicios para restaurantes. Ellos anunciaron que implementaron más de 85,000 sistemas de autoservicio, en 1,800 restaurantes en todo el país. El científico de datos, Dr. Ben Curry de la empresa E la Carte afirmó "los restaurantes eventualmente se ven obligados a adoptar esta tecnología para evitar perder clientes que prefieren hacer pedidos y pagar a través de la tecnología de mesa".

A medida que avanza la tecnología, y más aún con el surgimiento del Covid-19, se espera que este tipo de servicios aumente en el sector de la gastronomía a nivel mundial, ya que es necesaria la intervención de tecnología para evitar el contacto directo entre personas y a su vez mejorar la calidad del servicio.

Para la implementación de estas tecnologías la presencia del hardware es importante. Las empresas de tecnología utilizan tablets o iPads, monitores táctiles y quiscos de autoservicio donde están integrados todos los mecanismos necesarios para la interacción con los clientes.

Percepción de consumidores de tecnologías de autoservicio en restaurantes

La tecnología de autoservicio en restaurantes afecta tanto cognitivamente y afectivamente a los consumidores que utilizan este tipo de servicio. El resultado de una encuesta realizada a 568 consumidores que habían experimentado el uso de un sistema de autoservicio en restaurantes reveló que la funcionalidad y la personalización de este tipo de tecnologías, mejoran los valores percibidos y las respuestas emocionales positivas.

Para la implementación de estas tecnologías la presencia del hardware es importante. Las empresas de tecnología utilizan tablets o iPads, monitores táctiles y quiscos de autoservicio donde están integrados todos los mecanismos necesarios para la interacción con los clientes.

Lenguaje de programación C#

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por la empresa Microsoft. Es un lenguaje sencillo, con seguridad de tipos y eficaz. El nombre de este lenguaje de programación fue inspirado por el signo musical #, este signo se pronuncia Sharp. La letra C representaría a la nota do y el signo # significa sostenido, lo que quiere indicar un semitono más alto.

La programación orientada a objetos (POO) se lo defino como un paradigma de programación, esto quiere decir, que nos presenta un modelo o estructura de programación y brinda guías sobre como poder trabajar con él.

Los objetos son representaciones de cosas las cosas del mundo real, y estos objetos tienen atributos, que son simplemente características del objeto.

Una de las ventajas de la programación orientada a objetos es que permite que el código sea organizado y reutilizable.

Metodología

Con el fin de automatizar la toma de pedidos mediante un sistema de autoservicios con un menú digital en el Restaurante Entre Moros & Cristianos, se planteó el uso del método de cascada, en la cual las fases se desarrollarán secuencialmente. Se lo denomina método de cascada por la posición que ocupa cada una de las fases del proyecto, una sobre otra, siguiendo un flujo de ejecución. Tiene 4 etapas definidas de la siguiente forma:

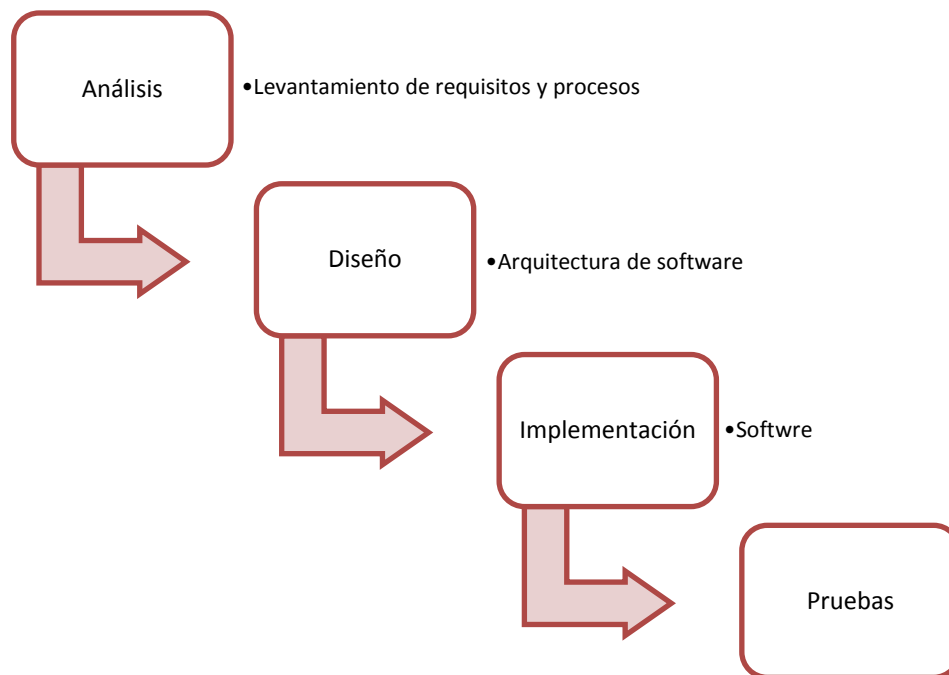


Ilustración 7- Modelo de cascada

Elaborado por: Autor

Análisis de la solución

En esta etapa se realizó el levantamiento del proceso actual y flujo de la toma de pedidos en el restaurante, también se definieron los requisitos con el objetivo de determinar el alcance del proyecto. Este levantamiento se realizó junto con el administrador del establecimiento y un

mesero.

Escenario Actual

Actualmente el proceso de toma de pedidos se realiza de forma manual, el cliente revisa la carta física y un mesero toma el pedido de manera manual. A continuación, se presenta un gráfico donde se detalla el flujo actual de la toma de pedidos:

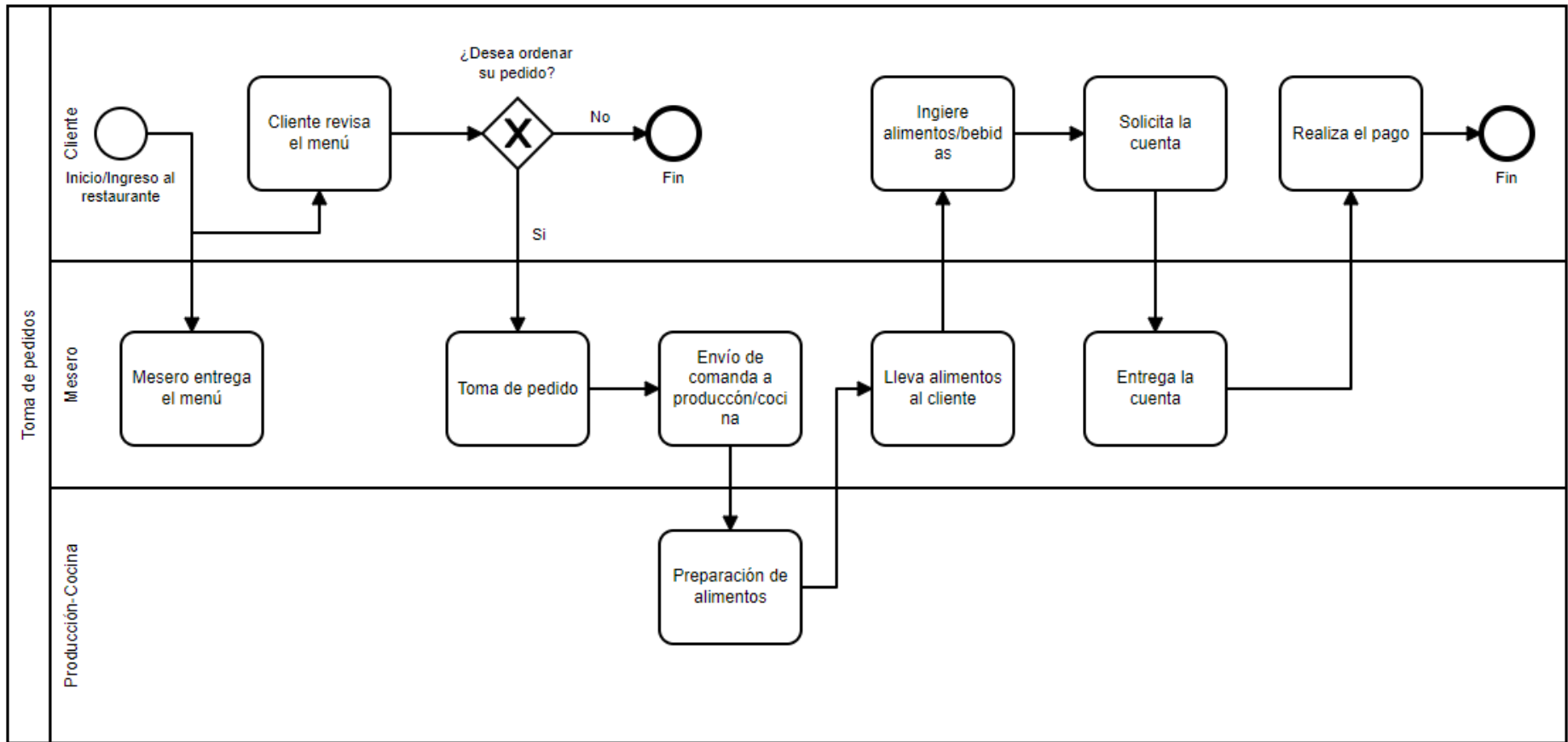


Ilustración 8 - Flujo de toma de pedidos actual del restaurante Entre Moros & Cristianos

El proceso actual implica que todos los pedidos sean realizados personalmente y requiere que los clientes ingresen a zonas cerradas del local. El cliente visualiza los productos en un menú físico entregado por el mesero. Este menú es desinfectado diariamente pero no cada vez que es usado por un comensal.

Escenario Propuesto

Se propone automatizar el proceso de toma de pedidos mediante un sistema de autoservicio con una pantalla táctil ubicada en el exterior del restaurante, para que los clientes puedan realizar su pedido por ellos mismos haciendo uso de un menú digital.

Se estableció que la solución del sistema de autoservicio comprende los siguientes módulos:

- **Nivel Usuario (cliente)**
 - **Menú digital:** Se proyectará mediante una pantalla táctil ubicada en el exterior del restaurante que permite al comensal consultar los artículos disponibles sin necesidad de ingresar al establecimiento. El menú cuenta con un mantenimiento y comprende el siguiente flujo:
 - **Pantalla Principal:** Es la pantalla de inicio del aplicativo, en esta el cliente deberá dar clic para avanzar a la siguiente sección.
 - **Tipo de servicio:** En esta sección, el cliente puede decidir si su pedido lo desea para servirse en el local o es para llevar.
 - **Listado de artículos:** Esta pantalla muestra la información del menú. Aquí el cliente puede seleccionar los artículos que desea servirse, la cantidad y revisar la información de su carrito de compras con el total a pagar.
 - **Revisar y pagar:** En esta pantalla el cliente tiene la opción de verificar su orden y generar el comprobante del pedido para realizar el pago. El pago se realiza con efectivo o tarjeta de crédito en caja.
- **Nivel administrador (personal del restaurante)**

○ **Mantenimiento:** El sistema abarcó el mantenimiento de las siguientes tablas:

- **Categorías:** Categorías principales de los artículos
- **Menú digital:** Listado de artículos

Se realizó un análisis del menú actual para determinar los tipos de productos y flujo que debe tener el menú digital.

Escenario esperado

Se espera que los clientes del restaurante puedan realizar sus pedidos, solos, sin la intervención de un empleado. Para esto el sistema deberá ser lo suficientemente intuitivo, fácil, ágil y un flujo sencillo. También se espera poder controlar el aforo en el interior del salón, ya que los clientes que quieran hacer su pedido para llevar no deberían ingresar al salón ni ser atendidos por un mesero, y así en cierta medida controlar posibles contagios de Covid-19.

Actores

El sistema contará con dos tipos de actores, necesarios para que el sistema cumpla con su objetivo.

Cliente: Es la persona que realizará el pedido e interactuará con el menú digital. Esta persona no debe tener conocimientos previos de sistemas o de uso de sistemas de autoservicio, ya que el sistema es lo suficientemente intuitivo e informativo para su fácil uso.

Administrador: Es el encargado de realizar el mantenimiento, ingreso, actualización o eliminación de datos de las tablas maestras del sistema.

Recolección de datos

Uno de los principales objetivos del proyecto es mejorar la calidad de servicio interactuando con los clientes de forma digital a través del sistema de autoservicio haciendo uso de una pantalla táctil donde se presentará el menú digital. Para el levantamiento de datos se realizará una encuesta a los clientes del restaurante.

Encuesta: La encuesta en un conjunto de preguntas normalizadas que son formuladas a una

muestra representativa de un público objetivo, con el objetivo de conocer de primera mano, su opinión sobre un escenario.

A través de la encuesta podemos conocer la opinión de los clientes ante el escenario actual. Esta encuesta se realizó presencialmente, mediante una entrevista, a 50 clientes del restaurante. Se tomó en cuenta a clientes frecuentes y nuevos del establecimiento.

Las preguntas que se realizaron tomando en cuenta distintos factores demográficos, de educación y de edad, para determinar si estas variables afectan al uso de este tipo de sistemas.

Procesamiento y análisis de datos

Para poder comprender y sustentar gráficamente las respuestas de los clientes, se utilizó la herramienta Microsoft Excel para tabular y diseñar los gráficos estadísticos.

Encuesta realizada

Persona entrevistada: Cliente del restaurante Entre Moros & Cristianos

Pregunta 1: ¿Conoce y está al tanto de los riesgos de contraer Covid-19?

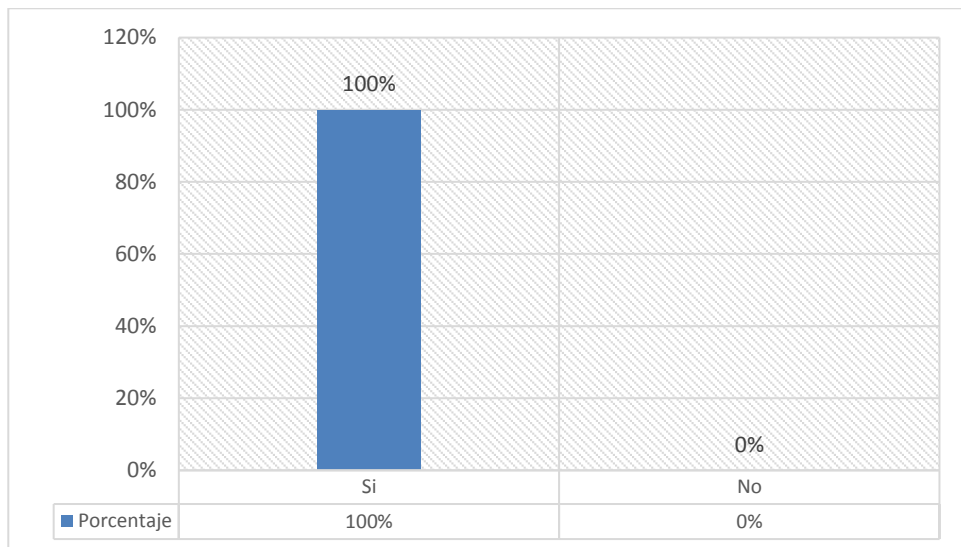
Tabla 1 - Cuadro de resultados - Pregunta 1

Alternativa	Cantidad	%
Si	50	100%
No	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 1- Representación de datos Pregunta 1



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

El 100% de las personas encuestadas conocen los riesgos ocasionados por el virus Covid-19 y las consecuencias que este virus conlleva.

Pregunta 2: ¿En qué rango de edad usted se encuentra?

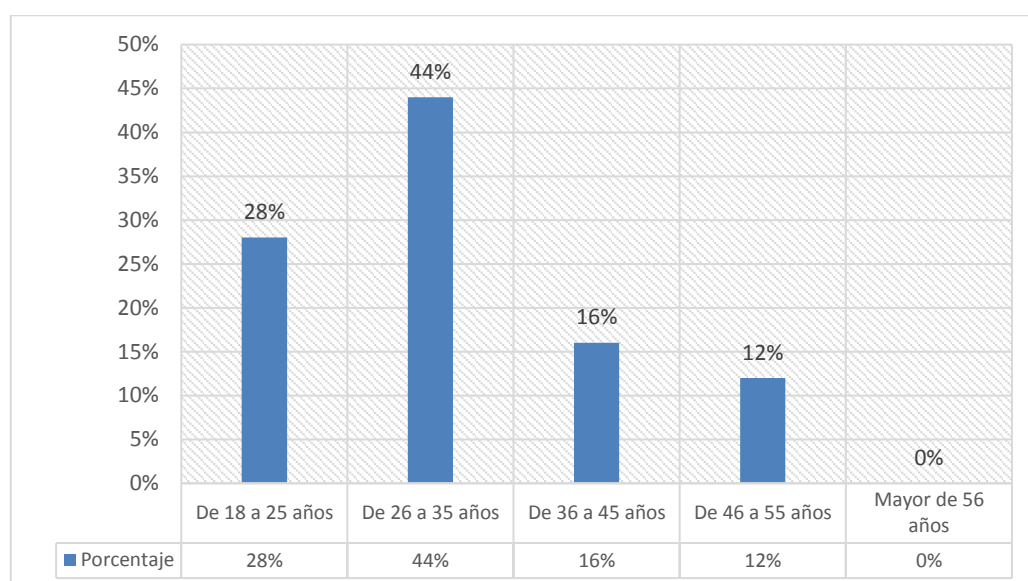
Tabla 2 - Cuadro de resultados - Pregunta 2

Alternativa	Cantidad	%
De 18 a 25 años	14	28%
De 26 a 35 años	22	44%
De 36 a 45 años	8	16%
De 46 a 55 años	6	12%
Mayor de 56 años	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 2 - Representación de datos - Pregunta 2



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

Se puede observar que el 44% de las personas encuestadas tiene un rango de entre 26 y 25 años y de 18 a 25 años comprenden el 28%, la suma de estos dos porcentajes da un total de 72% que comprenden a la generación millennials. Otro 16% corresponde a personas entre 36 y 45 años y de 46 a 55 años un 12%. En la encuesta no hubo personas mayores a 56 años.

Pregunta 3: ¿Qué tipo de modalidad de servicio usted prefiere al momento de consumir alimentos en un restaurante?

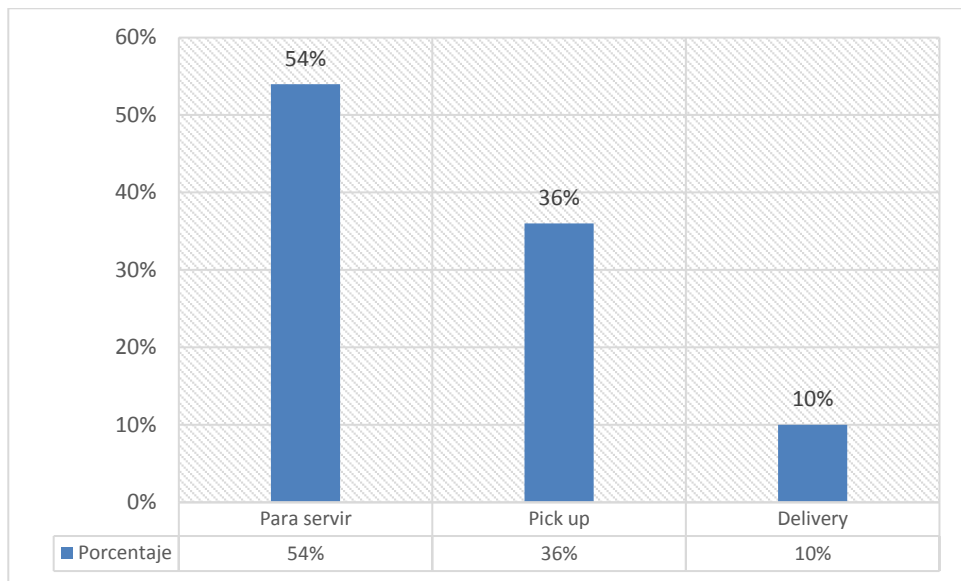
Tabla 3- Cuadro de resultados - Pregunta 2

Alternativa	Cantidad	%
Para servir	27	54%
Pick up	18	36%
Delivery	5	10%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 3- Representación de datos - Pregunta 3



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

El 54% de los clientes encuestados prefieren servirse los alimentos en el restaurante, esto pese al riesgo de contagios en lugares cerrados de Covid-19 que aún existe. Un 36% de clientes realizan sus pedidos para llevar a su casa o pick up, estos prefieren evitar el contacto por mucho mas tiempo en lugares cerrados y un 10% de los clientes realizan sus pedidos por delivery.

Pregunta 4: ¿Conoce y ha usado sistemas de autoservicio cómo cajeros automáticos, kioskos de turnos o kioskos informativos?

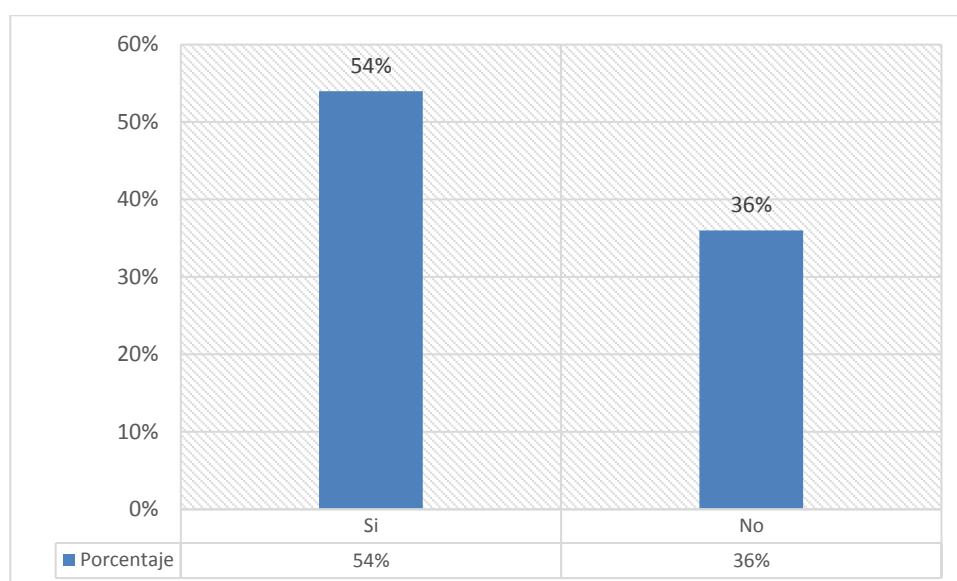
Tabla 4 - Cuadro de resultados - Pregunta 4

Alternativa	Cantidad	%
Si	50	100%
No	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 4 - Representación de datos - Pregunta 4



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

Se puede observar que el 100% de las personas encuestadas ha utilizado alguna vez algún mecanismo que contenga un sistema de autoservicio. Siendo este un término ya conocido por el público encuestado.

Pregunta 5: ¿Alguna vez ha utilizado un sistema de autoservicio por medio de un kiosko o pantalla táctil donde usted ordene su pedido por sí mismo?

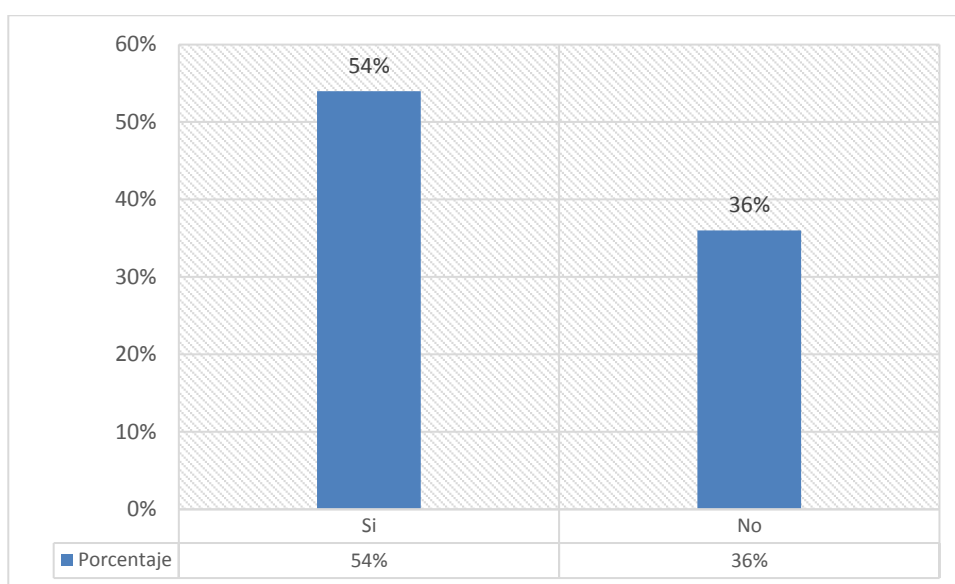
Tabla 5 - Cuadro de resultados - Pregunta 5

Alternativa	Cantidad	%
Si	13	26%
No	37	74%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 5 - Representación de datos - Pregunta 5



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

Se pudo observar que un gran porcentaje de personas nunca ha utilizado un sistema de autoservicio para realizar un pedido en un restaurante, esto representa un 74% de las personas encuestadas, siendo el otro 26% las personas que si han hecho pedidos en restaurantes con esta modalidad de servicio. Esto puede deberse a que en Ecuador existe solo una cadena de restaurantes que ofrece este servicio, que es McDonald's.

Pregunta 6: ¿Si tuviera la opción de realizar su pedido en el restaurante Entre Moros & Cristianos por medio de una pantalla táctil usted lo haría?

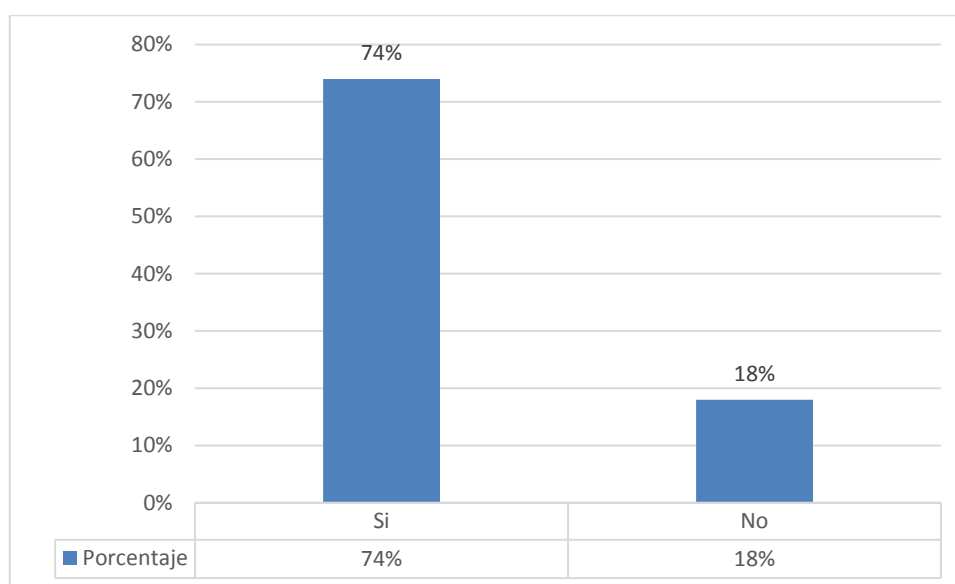
Tabla 6 - Cuadro de resultados - Pregunta 6

Alternativa	Cantidad	%
Si	43	86%
No	7	14%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 6 - Representación de datos - Pregunta 6



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

Se puede observar que un 86% de las personas encuestadas utilizarían el sistema de autoservicio mediante una pantalla táctil y un 14% no lo usaría. Esto representa un alto número de personas que utilizarían el sistema.

Pregunta 7: ¿En la nueva realidad post Covid-19, cree que el menú en papel que entregan los restaurantes es un foco infeccioso?

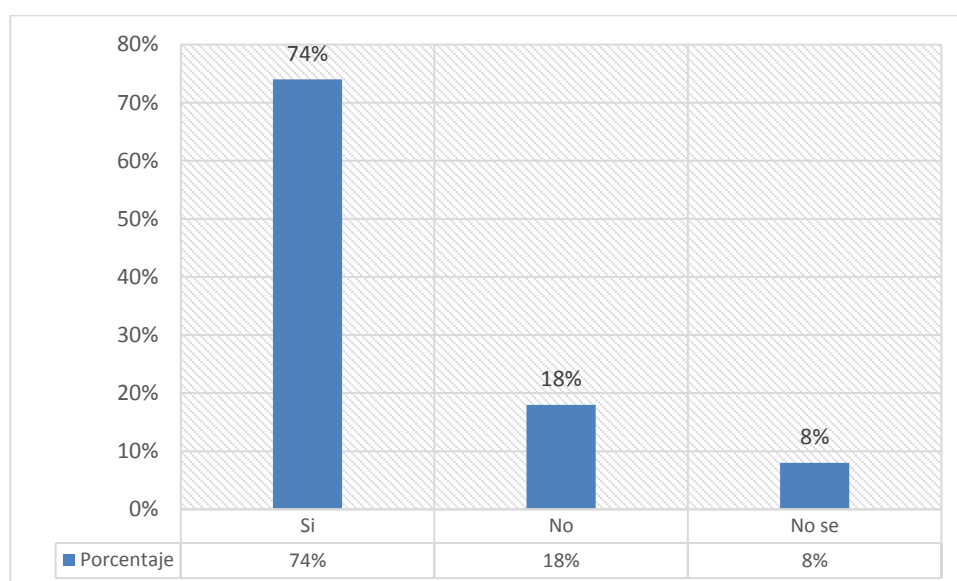
Tabla 7 - Cuadro de resultados - Pregunta 7

Alternativa	Cantidad	%
Si	37	74%
No	9	18%
No se	4	8%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 7 - Representación de datos - Pregunta 7



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

Un 74% de las personas encuestadas cree que recibir un menú físico en papel puede ser un foco infeccioso, un 18% de personas piensa que no y un 8% no está seguro si el menú podría ser un medio de contagio del Covid-19. Esto se da porque el menú físico de papel es manipulado por muchas personas.

Pregunta 8: ¿Qué ventajas cree que tendría al momento de realizar su pedido por un sistema de autoservicio con una pantalla táctil? Puede escoger más de una respuesta.

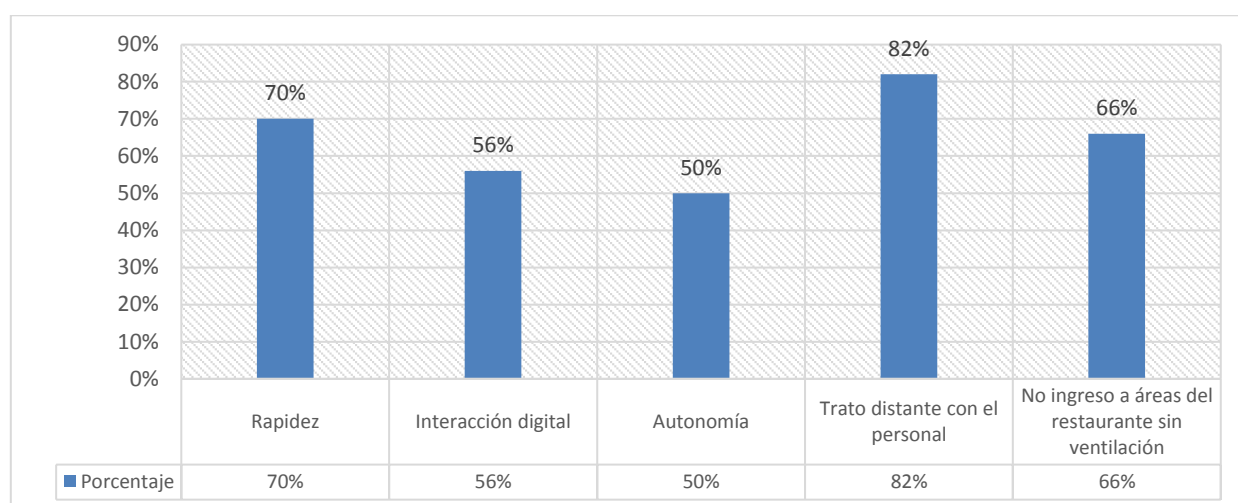
Tabla 8 - Cuadro de resultados - Pregunta 8

Alternativa	Cantidad	%
Rapidez	35	22%
Interacción digital	28	17%
Autonomía	25	15%
Trato distante con el personal	41	25%
No ingreso a áreas del restaurante sin ventilación	33	20%
Total encuestados	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Gráfico 8 - Representación de datos - Pregunta 8



Fuente: Encuesta realizada a clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos

Elaborado por: Autor

Análisis e interpretación

La pregunta 8 es de respuestas múltiples, es decir el encuestado pudo escoger más de 1 respuesta.

A continuación, vamos a analizar cada una de las respuestas:

- **Trato distante con el personal:** Es la respuesta que más personas escogieron, el 82% de los encuestados escogieron esta opción. Esto nos indica que un alto número de personas preferirían un medio por el cual realizar sus pedidos sin la necesidad de la intervención de un mesero.
- **Rapidez:** El 70% de las personas encuestadas escogió esta opción. Al ser ellos mismos los que toman su orden, la percepción es que no necesitan que un mesero se desocupe de atender otra mesa para que puedan realizar su pedido.
- **No ingreso a áreas del restaurante sin ventilación:** Esta opción fue seleccionada por el 66% de personas, lo que nos indica que existe un alto índice de personas que aún teme ingresar a sitios cerrados por temor a contagios de Covid-19.
- **Interacción digital:** El 56% de personas encuestadas seleccionó esta opción. La interacción digital en la generación millennials puede llegar a ser atractiva y ser una opción para que estas personas realicen sus pedidos por este medio.

- **Autonomía:** Esta opción fue seleccionada por el 50% de personas. Podemos determinar que la opción de que por uno mismo se pueda realizar un pedido es llamativo para las personas, pero aún queda un porcentaje que prefiere que un mesero tome su pedido.

Requerimientos de Hardware

El sistema de autoservicio al ser una aplicación de escritorio estará instalado en una computadora de escritorio provista por el restaurante. Los requerimientos de hardware para el sistema de autoservicio se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 9 - Requerimientos de hardware

Equipo	Hardware	Software
Servidor de Base de Datos – HP Proliant ML110	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procesador Intel Xeon E3-1240 v3 2. Memoria RAM 16 GB. 3. Disco Duros 1 TB 	Sistema Operativo Windows Server 2012
Cliente - Mini-PC Zotac Zbox AD10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disco duro 32 GB 2. Intel Core i5 3. 4 GB de RAM 4. WLAN 5. Ethernet RJ45 6. Puerto HDMI y VGA 7. USB 3.0 	Sistema Operativo Windows 10.
Cliente – Monitor táctil marca Elo Touch 1517L 15"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Color negro 2. Tamaño diagonal 15" diagonal, matriz activa TFT LCD (LED). 3. Grosor del monitor 1,7" / 43 mm 4. Resolución 1024 x 768 a 60 Hz. 	Controladores y drivers Elo Touch

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Interfaz táctil Serial (RS232) y USB 6. Entrada de video VGA 	
Cliente - Impresora punto de venta marca Bematech LR200	<ol style="list-style-type: none"> 1. Velocidad de impresión: 250 mm/s 2. Método de impresión: Impresión térmica 3. Conectores: USB tipo B, Ethernet RJ45, RJ11 4. Ancho de impresión: 72 mm. 5. Resolución: 180x180dpi 	Controladores y drivers Bematech
Administrador – Laptop Lenovo ThinkPad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intel Core i7 2. Memora RAM 16 GB 3. Disco Duro 1 TB 4. WLAN 5. Ethernet RJ45 	Sistema Operativo Windows 10

Requerimientos de Software

Para el desarrollo del proyecto se usarán los siguientes sistemas:

Visual Studio Community: Es un IDE gratuito desarrollado por Microsoft que permite crear aplicaciones para Windows, aplicaciones web, aplicaciones móviles (Android e iOS) y servicios en la nube. El IDE permite el desarrollo en múltiples lenguajes de programación, pero nosotros solo utilizaremos C#. La depuración avanzada del IDE permite que la depuración y la corrección de errores sea más rápida.

SQL Server 2019 Express: Es un de gestor de base de datos desarrollado por Microsoft. La

versión Express es una edición sin costo de SQL Server que funciona perfectamente para proyectos de sistemas de escritorio, aplicaciones de servidor y aplicaciones web. Es un gestor de base de datos relacional diseñado como un servidor que da servicio a otros sistemas que pueden correr en el mismo computador o en uno diferente, pero conectados a través de una red.

Establecimiento de requisitos

Con el fin de tener los requisitos para el desarrollo del sistema y se ajuste a un óptimo funcionamiento, se clasificaron requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

Requisitos Funcionales

ID:	RF-01	Relación	
Descripción:	Selección de tipo de servicio	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> El cliente podrá seleccionar el tipo de servicio que quiere tener, si su pedido será para servir o para llevar. 			

Tabla 10- Requisito Funcional – Selección de tipo de servicio

Elaborado por: Autor

ID:	RF-02	Relación	
Descripción:	Visualizar lista de categorías y productos	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> El cliente podrá visualizar la lista de categorías y platos del menú digital y ver los detalles de este. 			

Tabla 11 - Requisito Funcional – Visualizar lista de categorías y productos

Elaborado por: Autor

ID:	RF-03	Relación	
Descripción:	Añadir productos al carrito de compras	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> El Cliente podrá añadir productos al carrito de compras desde el menú digital. 			

Tabla 12- Requisito Funcional – Añadir productos al carrito de compras

Elaborado por: Autor

ID:	RF-04	Relación	
Descripción:	Selección de cantidad de producto	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> El Cliente podrá seleccionar la cantidad de un producto. 			

Tabla 13 - Requisito Funcional - Selección de cantidad de productos

Elaborado por: Autor

ID:	RF-05	Relación	
Descripción:	Visualización de carrito de compras	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> El Cliente podrá visualizar los productos seleccionados. 			

Tabla 14 - Requisito Funcional - Visualización de carrito de compras

Elaborado por: Autor

ID:	RF-06	Relación	
Descripción:	Eliminación de producto seleccionado en carrito de compra	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> • El Cliente podrá eliminar un producto de su carrito de compras. 			

Tabla 15 - Requisito Funcional - Eliminación de producto seleccionado en carrito de compra

Elaborado por: Autor

ID:	RF-07	Relación	
Descripción:	Impresión de comprobante	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> • El Cliente podrá imprimir el comprobante de su pedido. 			

Tabla 16 - Requisito Funcional – Impresión de comprobante

Elaborado por: Autor

ID:	RF-08	Relación	
Descripción:	Registro, consulta y mantenimiento de categorías	Autor:	Mauricio Erazo

- El administrador del sistema podrá realizar el registro de las categorías de los productos del menú digital.
- El administrador podrá visualizar el listado de las categorías de los productos del menú digital.
- El administrador podrá hacer el mantenimiento de las categorías de los productos del menú digital.

Tabla 17 - Requisito Funcional – Registro, consulta y mantenimiento de categorías

Elaborado por: Autor

ID:	RF-09	Relación	
Descripción:	Registro, consulta y mantenimiento de productos	Autor:	Mauricio Erazo
<ul style="list-style-type: none"> • El administrador del sistema podrá realizar el registro de los productos del menú digital. • El administrador podrá visualizar el listado de los productos del menú digital. • El administrador podrá hacer el mantenimiento de los productos del menú digital. 			

Tabla 18 - Requisito Funcional – Registro, consulta y mantenimiento de productos

Elaborado por: Autor

Requisitos No Funcionales

ID:	RNF-01	Autor:	Mauricio Erazo
Descripción:	Escalabilidad.		
<p>La solución deberá mantener un buen funcionamiento y rendimiento después de aplicarse cambios o crecimiento en el tiempo de vida del sistema.</p>			

Tabla 19 - Requisito No Funcional - Escalabilidad

Elaborado por: Autor

ID:	RNF-02	Autor:	Mauricio Erazo
Descripción:	Disponibilidad.		
<p>El sistema deberá estar disponible en los horarios establecidos por el restaurante. Al ser un aplicativo local, dependerá del personal del establecimiento que encienda los equipos.</p>			

Tabla 20 – Requisito No Funcional – Disponibilidad

Elaborado por: Autor

ID:	RNF-03	Autor:	Mauricio Erazo
Descripción:	Confiabilidad.		
<p>La solución deberá considerar requisitos de confiabilidad y estabilidad de los módulos del negocio. En caso de que algún módulo falle, no se deberá perder la información.</p>			

Tabla 21 - Requisito No Funcional – Confiabilidad

Elaborado por: Autor

ID:	RNF-04	Autor:	Mauricio Erazo
Descripción:	Desempeño.		
<p>La solución debe tener un óptimo desempeño ante una alta demanda.</p>			

Tabla 22 - Requisito No Funcional – Desempeño

Elaborado por: Autor

Diseño de la solución

En la fase de diseño se definieron las interfaces del sistema para el cliente y administrador necesaria para la implementación de la solución, así también la arquitectura utilizada para el desarrollo del sistema de autoservicio.

Para el diseño de la solución se ha considerado dos interfaces, la interfaz de usuario y la de administrador. Ambos roles tendrán funciones diferentes dentro del aplicativo.

Para tener una visión general del sistema y las interfaces de este, se detalla en la Ilustración 9 un diagrama de componentes del sistema.

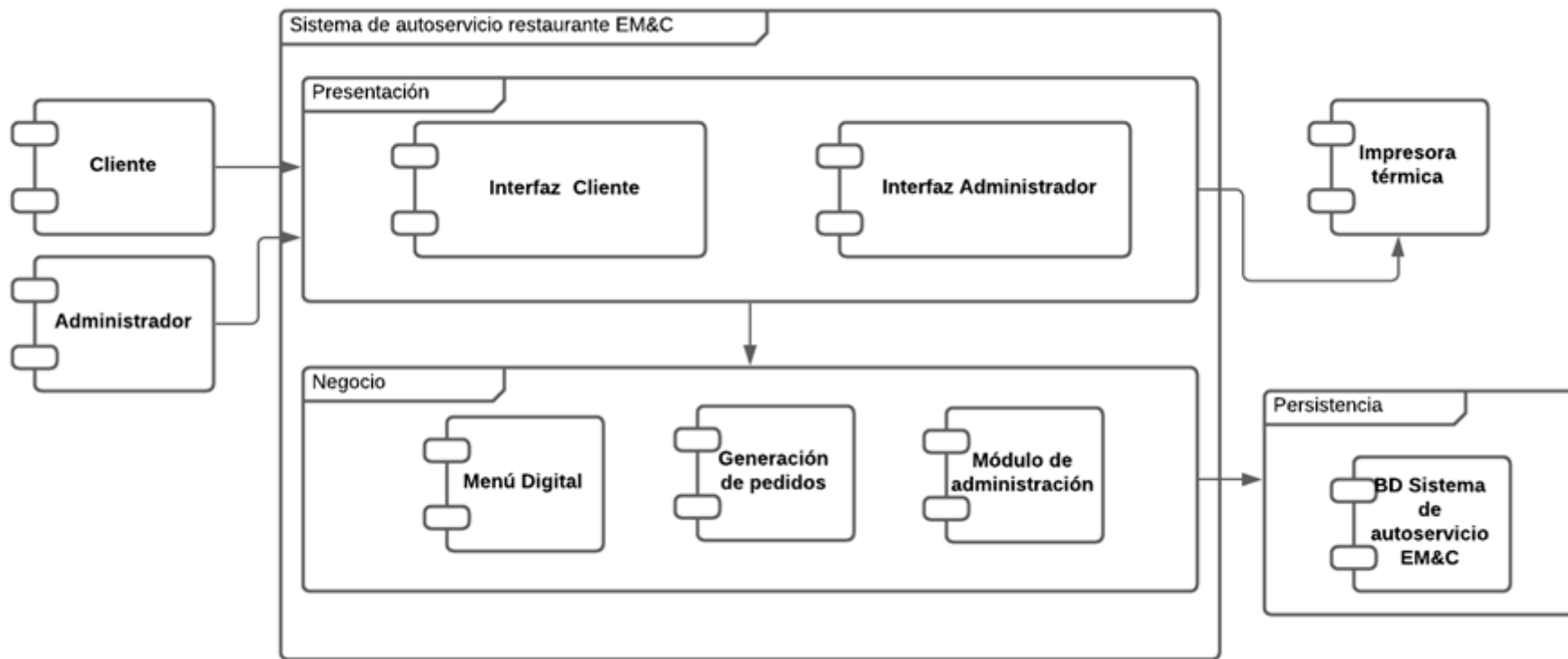


Ilustración 9 - Diagrama de componentes

Elaborado por: Autor

Arquitectura del sistema

El sistema de autoservicio por medio de una pantalla táctil es un sistema con una arquitectura cliente-servidor, con un modelo de arquitectura de 3 capas.

La programación en capas permite la división de los componentes de un sistema, la parte lógica o de negocios, la capa de presentación y la de persistencia.

Una de las ventajas del uso de este tipo de arquitectura de desarrollo es que se pueden tener varias capas, y de presentarse algún cambio en el código, solo afectará la capa requerida sin tener que modificar el código de otros módulos.

Las capas que utilizaremos en el presente proyecto son:

Capa de presentación: Es lo que el usuario visualiza. En esta capa muestra la información y la captura. En esta capa estarán almacenados los datos correspondientes al menú digital y las transacciones realizadas. Tiene comunicación directa y única con la capa de negocio.

Capa de negocio: Aquí se establecen las reglas que debe desempeñar el sistema de autoservicio. Esta capa se comunica con la de usuario para recoger las transacciones realizadas y presenta el resultado. También se comunica con la capa de base de datos para almacenar o consumir datos de la base.

Capa de base de datos: En esta capa estarán almacenados los datos correspondientes a las transacciones realizadas en la capa de negocio y recupera información. Tiene comunicación directa con la capa de negocio, quien envía las solicitudes a la base de datos.

Diagrama de bloques

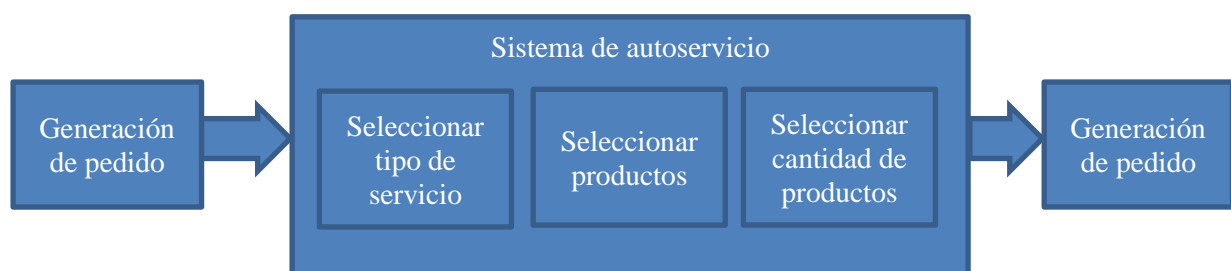


Ilustración 10 - Diagrama de bloques de proceso de generación de pedidos

Nota: Diagrama de bloques del proceso de toma de pedidos de la aplicación de autoservicio, este proceso es realizado por clientes del restaurante.

El diagrama de bloques da una mejor visión del funcionamiento del sistema de autoservicio. En la Ilustración 10 se puede observar el flujo de la toma de pedidos, desde que el cliente ingresa al sistema, selecciona el o los productos del menú digital, confirma la cantidad de productos hasta la generación del comprobante de pedido.

Modelos UML

Casos de Uso

CU-01	Seleccionar tipo de servicio		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Permite al cliente seleccionar si su pedido es para servirse en el restaurante. • Permite al cliente seleccionar si su pedido es para llevar. 	Actores:	Cientes
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección de tipo de servicio para servir en el local. 2. Selección de tipo de servicio para llevar. 			

Tabla 23- Caso de uso – Seleccionar tipo de servicio

Elaborado por: Autor

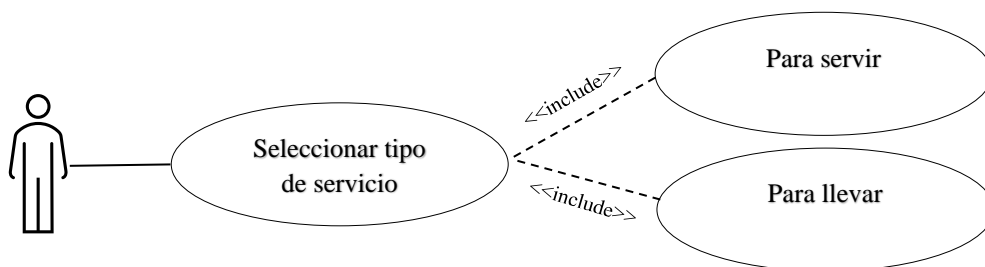


Ilustración 11- Casos de uso - Seleccionar tipo de servicio

Elaborado por: autor

CU-02	Visualizar menú digital		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Permite al cliente visualizar las categorías del menú digital. • Permitir al cliente ver el listado de productos en el menú digital. • Visualizar el detalle completo de cada plato (precio, descripción). 	Actores:	Cientes
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente visualiza las categorías del menú digital. 2. Error al cargar el listado de categorías. 3. El cliente puede visualizar el listado de producto del menú digital. 4. Error al cargar el listado de productos. 5. El cliente puede visualizar un detalle completo de los platos. 			

Tabla 24 - Caso de uso - Visualizar menú digital

Elaborado por: Autor

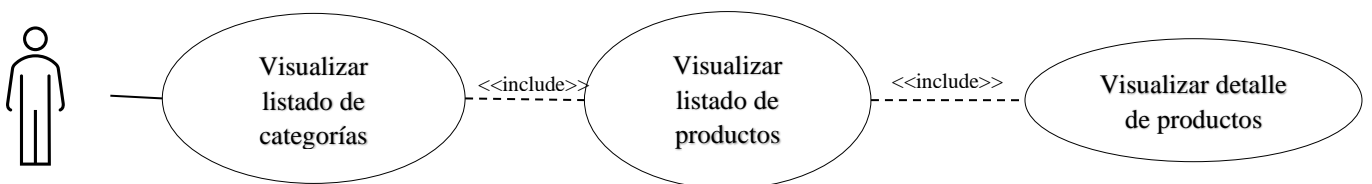


Ilustración 12 - Casos de uso - Visualizar menú digital

Elaborado por: Autor

CU-03	Añadir, visualizar y eliminar productos en el carrito de compras		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Permite al cliente añadir productos del menú digital al carrito de compras • Permite al cliente añadir la cantidad de productos que desee. • Permitir al cliente eliminar un producto del carrito de compras. • Visualizar el detalle completo de su pedido (productos, cantidad, total a pagar). 	Actores:	Cientes
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente puede añadir productos al carrito de compras. 2. Error, no se pueden añadir productos al carrito. 3. Seleccionar la cantidad de productos. 4. Error al ingresar la cantidad de productos. 5. El cliente puede eliminar productos del carrito de compras. 6. Error al eliminar un producto del carrito de compras. 7. El cliente puede visualizar detalle de su pedido (productos, cantidad de productos, total a pagar). 			

Tabla 25- Caso de uso – Añadir, visualizar y eliminar productos en el carrito de compras

Elaborado por: Autor

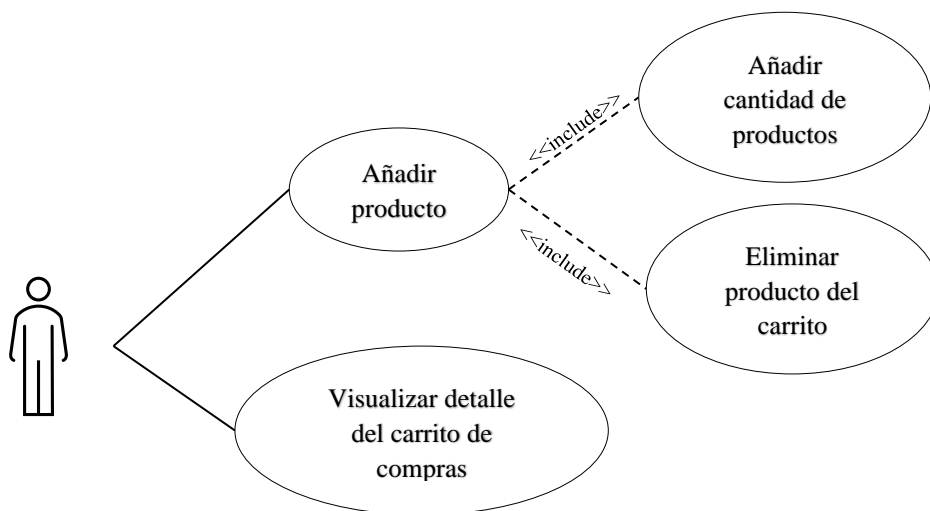


Ilustración 13 - Casos de uso – Añadir, visualizar y eliminar productos en el carrito de compras

Elaborado por: Autor

CU-04	Imprimir comprobante de pedido		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar detalle de carrito previo a la impresión de comprobante de pedido. • Confirmar pedido. • Imprimir comprobante de pedido. 	Actores:	Cientes
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente puede visualizar el detalle completo del pedido. 2. Error al mostrar el detalle del pedido. 3. El cliente deberá confirmar el pedido. 4. Error al confirmar el pedido. 5. El cliente puede enviar a imprimir el comprobante de pedido. 6. Error al imprimir el comprobante. 			

Tabla 26 - Caso de uso – Imprimir comprobante de pedido

Elaborado por: Autor

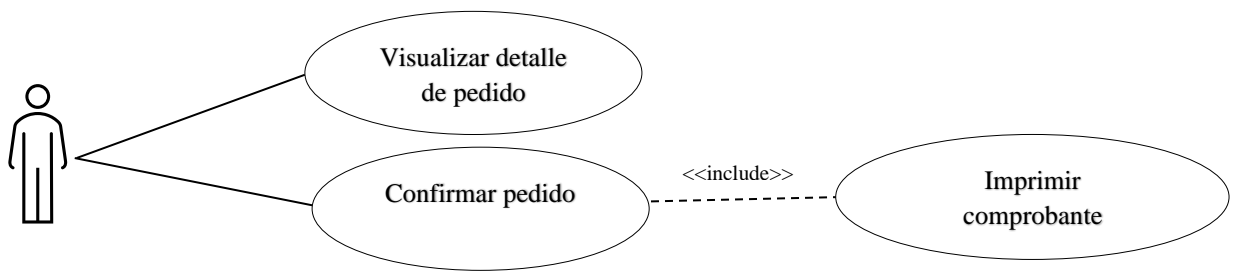


Ilustración 14 - Caso de uso – Imprimir comprobante de pedido

Elaborado por: Autor

CU-05	Registrar, consultar y realizar mantenimiento de categorías.		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar una categoría. • Editar categoría. • Eliminar categoría. • Listar categoría. 	Actores:	Admini stradores

Observaciones:	N/A
Escenarios:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador puede ingresar una categoría. 2. Error al ingresar una categoría. 3. El administrador edita una categoría. 4. Error al editar una categoría. 5. Eliminar una categoría. 6. Error al eliminar una categoría. 7. Error al consultar una categoría, categoría no se encuentra. 8. Visualizar en un listado las categorías. 9. Listado de categorías no se visualiza. 	

Tabla 27 - Caso de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de categorías

Elaborado por: Autor

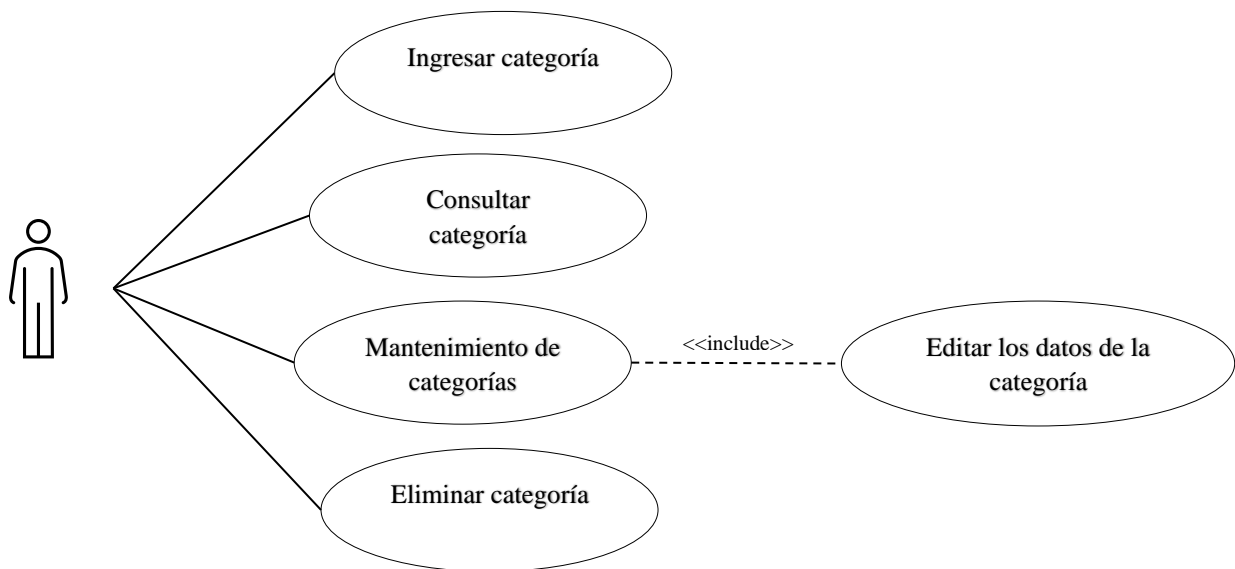


Ilustración 15 - Casos de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de categorías

Elaborado por: Autor

CU-06	Registrar, consultar y realizar mantenimiento de productos.		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar un producto. • Editar un producto. • Eliminar un producto. • Listar productos. 	Actores:	Administradores
Observaciones:	N/A		

Escenarios:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador puede ingresar un producto. 2. Error al ingresar un producto. 3. El administrador edita un producto. 4. Error al editar un producto. 5. Eliminar un producto. 6. Error al eliminar un producto. 7. Error al consultar un producto, producto no se encuentra. 8. Visualizar en un listado los productos. 9. Listado de productos no se visualiza.

Tabla 28 - Caso de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de productos

Elaborado por: Autor

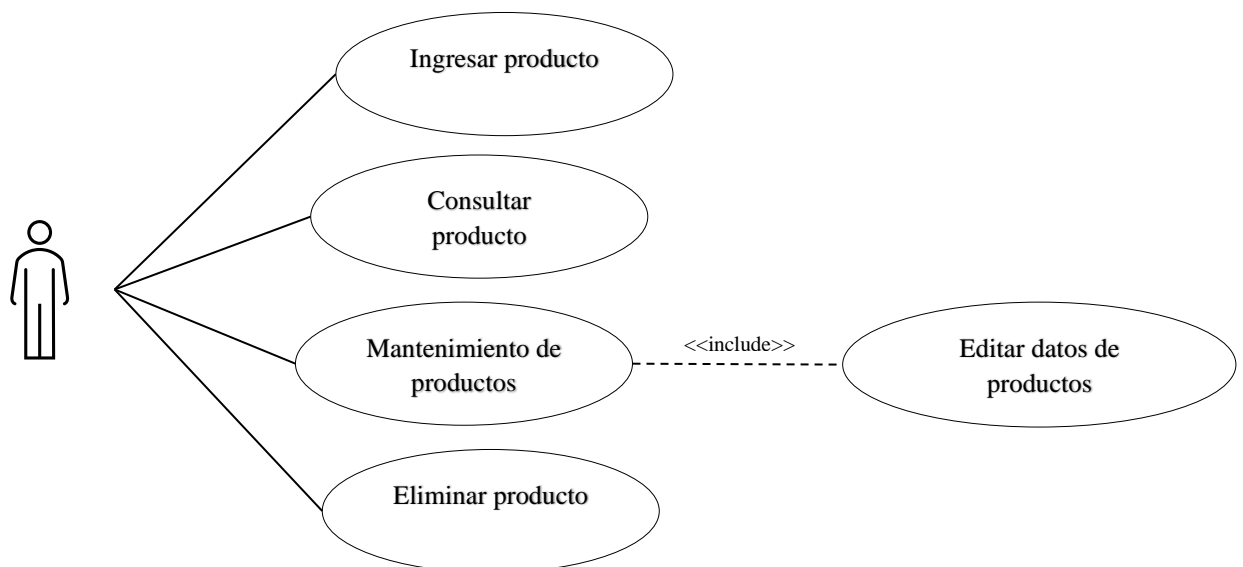


Ilustración 16 - Casos de uso – Registrar, consultar y realizar mantenimiento de productos

Elaborado por: Autor

Capa de base de datos

Diagrama de base de datos del sistema de autoservicio

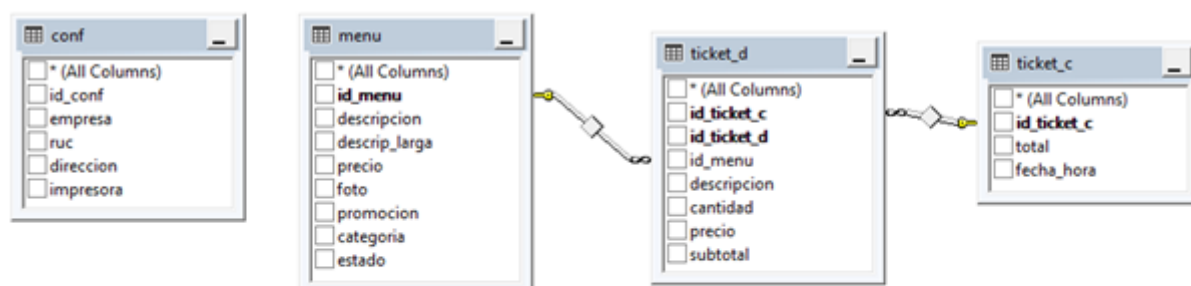


Ilustración 17- Vista de tablas de sistema de autoservicio

Diccionario de datos del sistema de autoservicio

En esta sección se detallará el diccionario de datos de las tablas del aplicativo:

Tabla 29 - Descripción tabla conf

Nombre:	conf		
Descripción:	Almacena los datos de la configuración de la empresa o restaurante donde estará instalado el sistema de autoservicio		
Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
id_conf	Int		Identificador de la configuración
empresa	Varchar	30	Nombre de la empresa o restaurante
ruc	Varchar	20	Identificador único de la empresa o restaurante
dirección	Varchar	30	Dirección de la empresa o restaurante
impresora	Varchar	50	Nombre de la impresora que se utilizará en la empresa o restaurante
Relaciones:			

Tabla 30 - Detalle tabla menu

Nombre:	menu		
Descripción:	Almacena los datos correspondientes a los productos del menú digital		
Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
id_menu	Int		Identificador único del producto
descripcion	Varchar	30	Descripción corta del producto
descripcion_larga	Varchar	60	Descripción más detallada del producto
precio	Float		Precio del producto
foto	Varchar	100	Ubicación física de la foto del producto
promoción	Bit		Bandera que identifica si el producto tiene una promoción
categoria	Varchar	50	Categoría del producto
estado	Bit		Producto Activo/Desactivado
Relaciones:	ticket_d		

Tabla 31 - Detalle tabla ticket_d

Nombre:	ticket_d		
Descripción:	Almacena los datos de correspondientes al ticket del pedido con todos los detalles		
Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
id_ticket_d	Int		Identificador único del ticket detalle
id_ticket_c	Int		Identificador único del ticket cabecera
id_menu	Int		Identificador único del producto del menú
descripcion	Varchar	30	Descripción completa del ticket detalle
cantidad	int		Detalle de la cantidad de productos
precio	float		Detalle del precio de los productos
subtotal	float		Detalle del subtotal del pedido
Relaciones:	menu, ticket_c		

Tabla 32 - Detalle tabla ticket_c

Nombre:	ticket_c		
Descripción:	Almacena los datos de correspondientes al ticket cabecera del pedido, almacenará datos resumidos del ticket detalle		
Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
id_ticket_c	Int		Identificador único del ticket cabecera
total	Varchar	30	Almacena el total del pedido
fecha_hora	datetime		Almacena la fecha y hora cuando se generó el pedido
Relaciones:	ticket_d		

Capa de reglas de negocio

En este nivel se definirán las especificaciones que deben realizar los actores del sistema, desde que le cliente realiza el pedido hasta la generación del comprobante y desde que el administrador ingresa al sistema y realiza el mantenimiento de las tablas maestras. Esta se comunica con la capa de presentación, donde interactúan los actores del sistema y almacena o recupera información desde la base de datos.

Capa de presentación

Módulo de pantalla de espera

Al iniciar el aplicativo, éste ocupará toda la pantalla y bloqueará la opción de realizar alguna otra actividad en el equipo, esto con el objetivo de asegurar de que algún cliente cierre por error o de forma voluntario el aplicativo. No es necesario el registro del cliente, solo deberá dar un “tap” o click con el dedo para pasar a la siguiente pantalla.



Ilustración 18 - Pantalla principal del sistema de autoservicio

Módulo selección tipo de servicio

El cliente podrá escoger entre dos tipos de servicio, para servir en el local o para pick-up. El cliente debe seleccionar dando “tap” o click con el dedo en la pantalla. Es importante que el cliente escoja bien el tipo de servicio ya que la forma en cómo se presentan los productos en ambas modalidades es distinta. Los pedidos para servir en el local son servidos en platos de loza y el cliente deberá estar sentado en una mesa. Los pedidos para llevar son empacados en viandas y fundas que luego serán entregadas al cliente.



Ilustración 19 - Módulo selección de tipo de servicio

Módulo Menú digital

Cuando el cliente haya escogido el tipo de servicio, le aparecerá el menú digital dividido por categorías. Cada categoría contendrá los platos o productos de dicha categoría para que la toma de pedido sea más intuitiva. El menú digital no varía por el tipo de servicio. En este módulo se podrán escoger los productos que desee, añadir la cantidad que desee y eliminar del carrito si es que el cliente ya no desea un producto en específico.

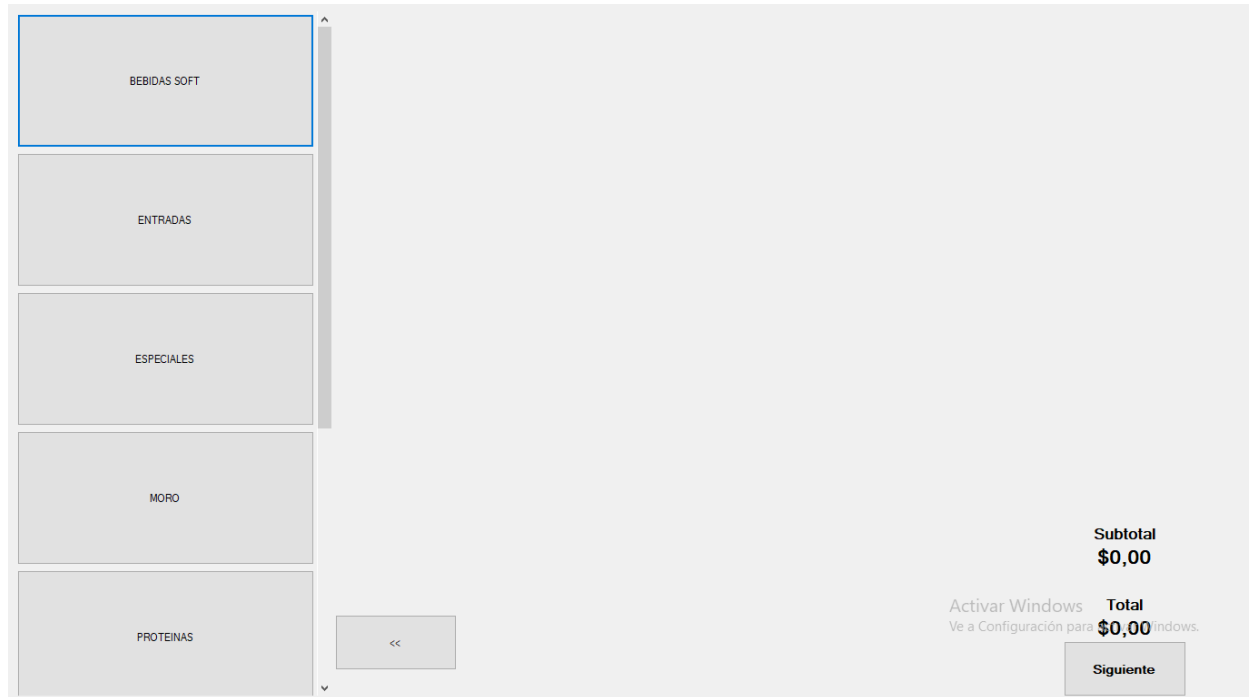


Ilustración 20 - Módulo Menú Digital - Categorías

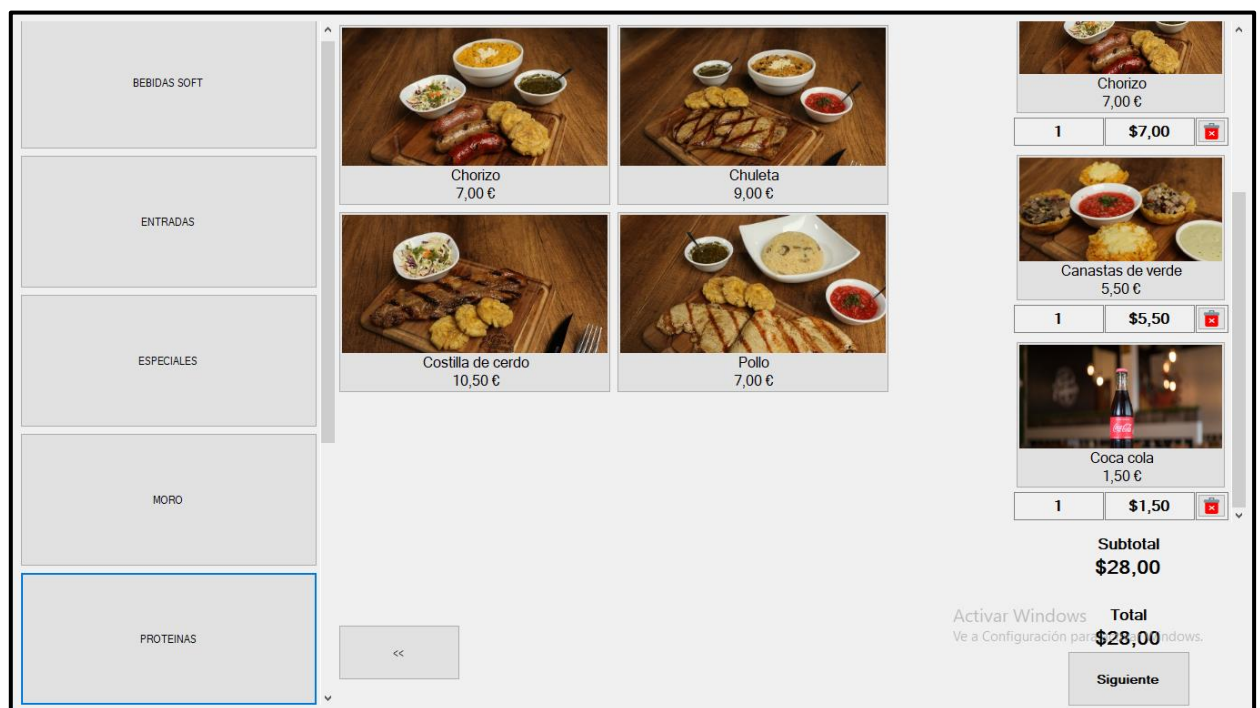


Ilustración 21 - Módulo Menú Digital

Módulo Generar comprobante de pedido

Cuando el cliente haya seleccionado los productos con sus cantidades, puede revisar el listado de productos seleccionados y el valor total a pagar. Si el cliente está de acuerdo, este mandará a

imprimir un comprobante con la información de su pedido. Este ticket será entregado a un personal del restaurante el cual enviará a producción el pedido. El pago lo deberá realizar en efectivo.



Ilustración 22 - Módulo Generar comprobante de pedido - Revisar productos y total

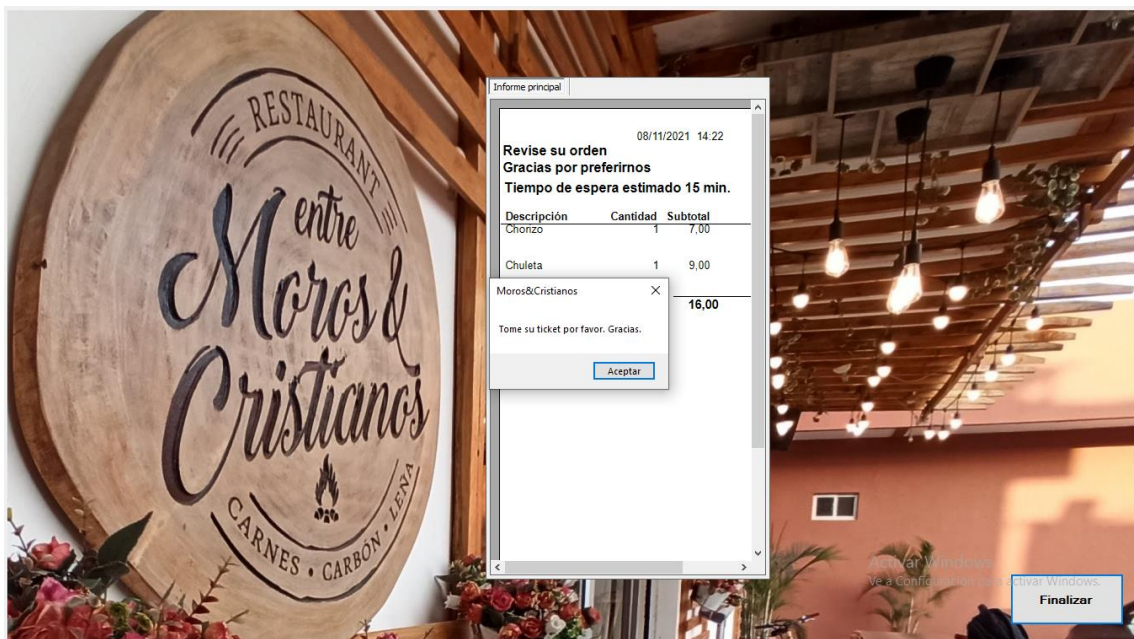


Ilustración 23 - Generar comprobante de pedido - Pantalla final

Implementación

Selección de software

Según el análisis previo y diseño de la solución se define que programas se serán necesarios para el desarrollo y codificación del sistema, así también la justificación correspondiente a la elección de estos sistemas.

Lenguaje de programación

La aplicación es un sistema de escritorio instalado en una mini-computadora, donde irá conectada la pantalla táctil y la impresora. Se uso C# como lenguaje de programación usando el IDE Visual Studio Community. Para la generación del comprobante se utilizará Crystal Report, una herramienta que incluye el IDE.

Capítulo 4

Resultados

El sistema de autoservicio permitió que clientes realicen los pedidos de forma independiente, sin la necesidad de que un empleado intervenga al momento de seleccionar los platos.

En este capítulo se detallarán los resultados logrados una vez puesto en marcha el sistema de autoservicio:

- Reducción de clientes dentro de áreas sin ventilación en el restaurante ya que los clientes que requieren realizar sus pedidos para llevar, que, según la encuesta realizada, representaría un 36% de personas.
- Mejora de la percepción de los clientes al restaurante ya que les permitió realizar los pedidos por ellos mismos, aumentando la individualidad al momento de tomar una decisión y al ver las fotos y detalle de los platos, el cliente pudo tomarse su tiempo para revisar y leer con calma sin la necesidad de que un mesero lo asesore.
- Las ventas en el restaurante mejoraron, ya que el tema digital es algo que llama la atención de los clientes y este sistema llamó la atención y curiosidad, sobre todo en clientes de la

generación millennials.

- Los tiempos de atención fueron mejores ya que el restaurante no tuvo que destinar un recurso (mesero) para la toma de pedido, permitiendo al personal realizar otras funciones o tomar los pedidos a los clientes que estaban sentados.
- Los clientes que realizaron su pedido para servir no utilizaron los menús físicos, reduciendo así la probabilidad de sufrir algún contagio por manipular un objetivo que se presenta como un foco infeccioso.

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Existen dos beneficios bien marcados gracias al uso de este sistema de autoservicio y son: la mejora de la percepción de los clientes con el servicio, aumentando así las ventas del restaurante y el cuidado de los clientes y el personal ya que no fue necesario el uso de menús físicos ni que un mesero los atienda frente a frente.

Aumentaron un 15% las ventas para pedidos para llevar. Al tener este nuevo canal de ventas aumentó la curiosidad de los clientes y al ver lo fácil y rápido que es realizar un pedido, esto permitió que más clientes realicen sus pedidos por este canal.

Recomendaciones

- Que el restaurante asigne un medio de pago digital por tarjeta de crédito que se conecte con el sistema de autoservicio.
- Limpiar constantemente la pantalla táctil con alcohol al 70% porque igual existe manipulación de la pantalla.
- Aumentar a dos pantallas táctiles ya que la demanda de este servicio va a aumentar si se realiza una buena campaña de mercadeo.

Capítulo 6

Manual de Usuario

OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN

Permitir a los clientes del restaurante Entre Moros & Cristianos realizar pedidos de manera autónoma haciendo uso de un menú digital y la generación de órdenes de pago mediante el uso de un aplicativo con pantalla táctil.

Módulo de pedidos

Este módulo permite al cliente seleccionar el tipo de servicio, ya sea para servirse en el local o para llevar. En esta sección el cliente puede visualizar el menú digital con sus categorías, seleccionar los platos y cantidad que desee y generar una orden de pago.



El sistema no cuenta con una pantalla principal que ocupa la totalidad de la pantalla, ocultando la barra de tareas y no permite que el programa sea cerrado, es decir no cuenta con un botón para finalizar la aplicación. Si se desea cerrar la aplicación se deberá ejecutar un comando de teclado Ctrl+Alt+Fin.Inicio de pedido

En esta pantalla el cliente deberá dar tap a la pantalla para dar inicio al proceso de pedido.

Selección de tipo de servicio

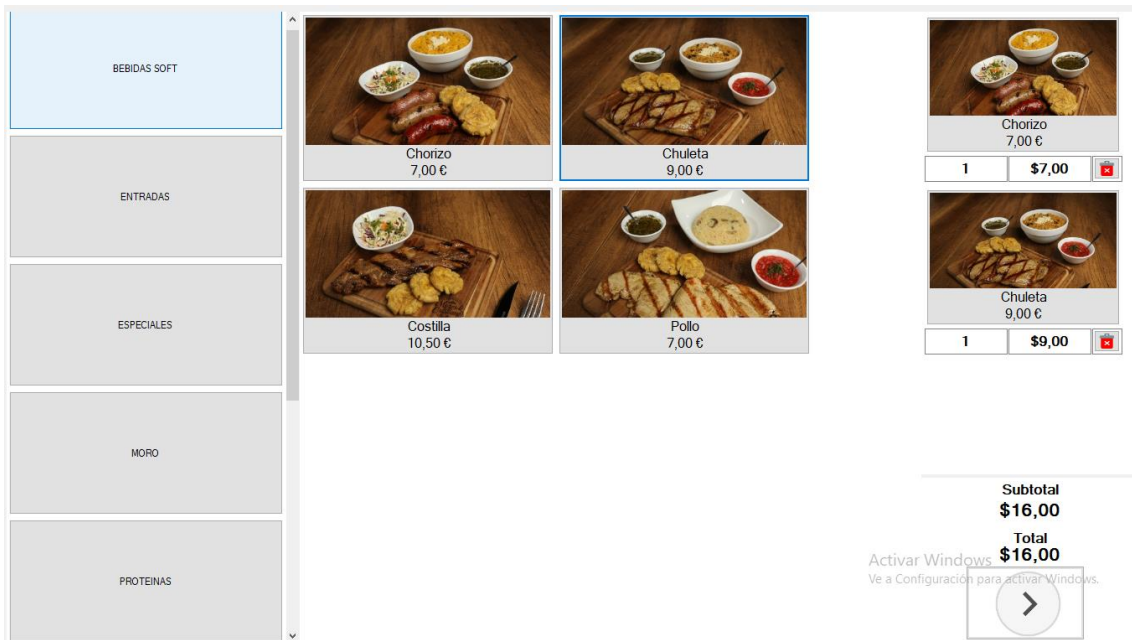


En esta sección el cliente tendrá la opción de seleccionar el tipo de servicio que desea recibir:

Para servir: Si el cliente selecciona esta opción, los platos serán servidos en platos de loza y serán llevados a la mesa para que el cliente pueda consumirlos dentro del restaurante. Esta opción permite al cliente realizar su pedido sin la intervención de un mesero y sin hacer uso del menú físico tradicional.

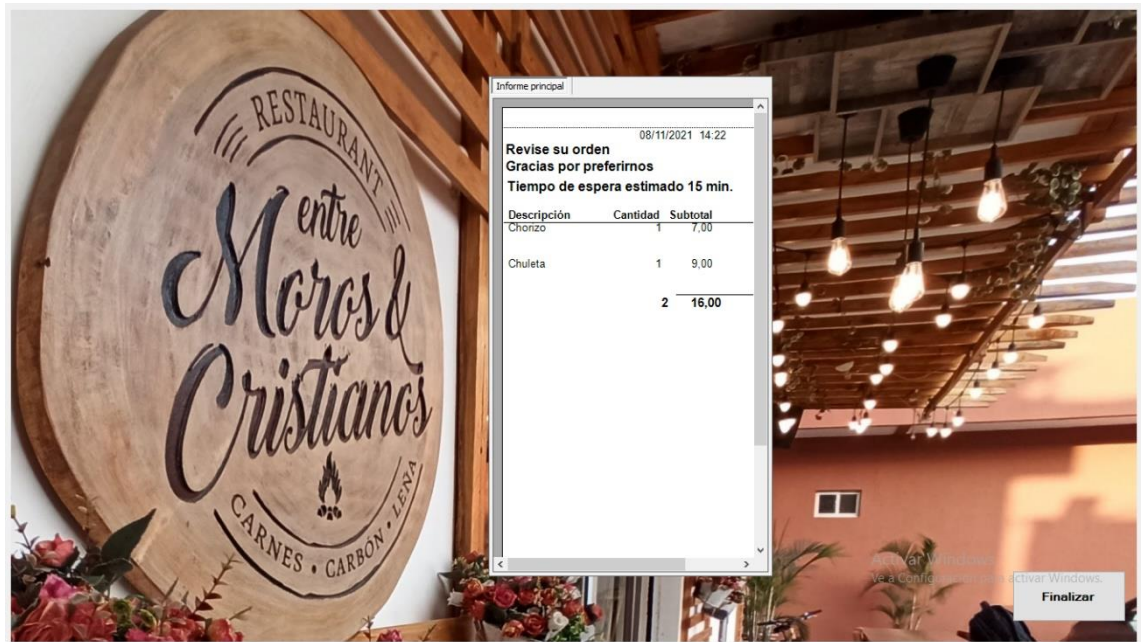
Para llevar: En este caso el pedido será empacado en viandas para que el cliente lleve el pedido y no será consumido en el restaurante.

Menú digital

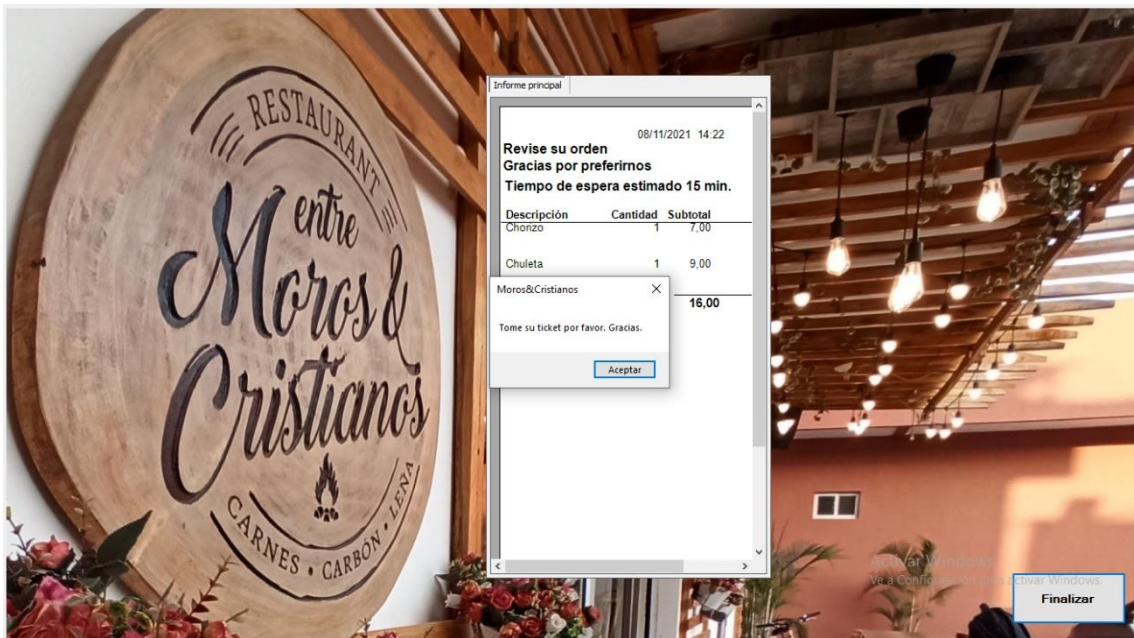


El menú digital presentará todas las opciones de platos que cuenta el restaurante. En la parte izquierda de la pantalla se presentarán las categorías del sistema. En la sección central se presentarán los platos del menú con fotografía, descripción del plato y el precio. El cliente podrá seleccionar el plato que desee y la cantidad de platos. Así mismo si desea cambiar de opinión puede disminuir la cantidad de platos o eliminar un plato de su orden.

Impresión de ticket



El sistema automáticamente detecta la impresora predeterminada y enviará a imprimir el ticket con el detalle del pedido. Este ticket deberá ser entregado a un personal del restaurante para que sea procesado.



Referencias bibliográficas

- [1] J. K. Salcedo Rosas, C. M. Thijs Du Puy Olea, and D. A. Teruya Uchima, “Factores que inhiben el uso de plataformas de autoservicio en el retail,” 2020.
- [2] A. Spinelli and G. Pellino, “COVID-19 pandemic: perspectives on an unfolding crisis,” *British Journal of Surgery*, vol. 107, no. 7, pp. 785–787, 2020, doi: 10.1002/bjs.11627.
- [3] D. A. Villegas Salazar and K. A. Loor Muñoz, “Desarrollo de una aplicación móvil utilizando Flutter SDK de Google para promocionar el arte de la ciudad de Guayaquil,” 2020.
- [4] S. Faust and V. Klein, “Using Google ´ s Flutter Framework for the Development of a Large-Scale Reference Application,” *Tribal*, 2020.
- [5] A. Bartik, Z. Cullen, M. Bertrand, E. L. Glaeser, M. Luca, and C. Stanton, “How Are Small Businesses Adjusting to COVID-19? Early Evidence From a Survey,” *SSRN Electronic Journal*, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3570896.
- [6] F. W. Moses, R. Gonzalez-Rothi, and G. Schmidt, “COVID-19 Outbreak associated with air conditioning in restaurant, Guangzhou, China, 2020,” *Emerging Infectious Diseases*, vol. 26, no. 9, p. 2298, 2020, doi: 10.3201/eid2609.201749.
- [7] D. Gursoy and C. G. Chi, “Effects of COVID-19 pandemic on hospitality industry: review of the current situations and a research agenda,” *Journal of Hospitality Marketing and Management*, vol. 29, no. 5, pp. 527–529, 2020, doi: 10.1080/19368623.2020.1788231.
- [8] M. Barrett, E. Davidson, J. Prabhu, and S. L. Vargo, “Service innovation in the digital age: Key contributions and future directions,” *MIS Quarterly: Management Information Systems*, vol. 39, no. 1, pp. 135–154, 2015, doi: 10.25300/MISQ/2015/39:1.03.
- [9] A. Puzder, “Why Restaurant Automation Is on the Menu,” 2016. <https://www.wsj.com/articles/why-restaurant-automation-is-on-the-menu-1458857730?mg=id-wsj>.
- [10] M. Church, “E la Carte Captures 40 Percent of Deployed Restaurant Tabletop Market,” 2016. <https://www.businesswire.com/news/home/20160301005871/en/la-Carte-Captures-40-Percent-0>

Deployed-Restaurant.

- [11] M. Belinsky, “E la Carte Partners with Professor Alex Susskind of Cornell School of Hotel Administration to Examine Effects of Pay-At-Table Technology,” 2016. <https://www.businesswire.com/news/home/20160815005200/en/la-Carte-Partners-Professor-Alex-Susskind-Cornell>.
- [12] J.-M. Qu, B. Cao, and R.-C. Chen, “Respiratory virus and COVID-19,” in *Covid-19*, 2021, pp. 1–6.
- [13] J.-M. Qu, B. Cao, and R.-C. Chen, “Prevention and disease control of COVID-19,” in *Covid-19*, 2021, pp. 75–88.
- [14] M. Miranda Chinlli and C. G. Rochina Rochina, “Análisis de los frameworks Yii y Zend para mejorar la usabilidad y la compatibilidad del sitio web de la cooperativa de ahorro y crédito Minga Ltda.,” 2015.
- [15] D. Dobrean and L. Dioşan, “Model view controller in iOS mobile applications development,” *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE*, vol. 2019-July, no. September, pp. 547–552, 2019, doi: 10.18293/SEKE2019-048.
- [16] N. M. Edwin, “Software Frameworks, Architectural and Design Patterns,” *Journal of Software Engineering and Applications*, vol. 07, no. 08, pp. 670–678, 2014, doi: 10.4236/jsea.2014.78061.
- [17] Martínez, R. (16 de marzo de 2020). primicias. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/impacto-covid-19-economia-escenarios/>
- [18] Diego Coquillat, (20 de julio de 2020). Los nuevos kioscos de autopedido con pantalla táctil proyectada evitan que el cliente tenga que entrar en el restaurante. <https://www.diegocoquillat.com/los-nuevos-kioscos-de-autopedido-con-pantalla-tactil-proyectada-evitan-que-el-cliente-tenga-que-entrar-en-el-restaurante/>
- [19] Organización Panamericana de la salud (11 de marzo de 2020).

<https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia#:~:text=La%20epidemia%20de%20COVID%2D19,un%20gran%20n%C3%BAmero%20de%20personas.>

- [20] Ministerio de Turismo (14 de mayo de 2021) Rendición de cuentas 2020
<https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Presentacio%CC%81n-Informe-de-Rendicio%CC%81n-de-Cuentas-MINTUR-2020-compressed.pdf>
- [21] Ministerio de Turismo (21 de mayo de 2020) PROTOCOLO GENERAL DE MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD PARA ESTABLECIMIENTOS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS: RESTAURANTES Y CAFETERIAS, AL MOMENTO DE SU REAPERTURA, EN EL CONTEXTO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR COVID-19
<https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/PROTOCOLO-ALIMENTOS-Y-BEBIDAS-V2.pdf>