



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**SISTEMA WEB DE MENÚ VIRTUAL CON CÓDIGOS QR PARA
EL REGISTRO, SEGUIMIENTO Y CIERRE DE PEDIDOS EN EL
RESTAURANTE FREEDOM LOUNGE LATACUNGA
APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

AUTOR:

Luis Armando Toaquiza Guanochanga

TUTOR:

Ing. Luis Rene Quisaguano Collaguazo, MSc.

LATACUNGA, AGOSTO 2026

Latacunga, agosto 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Toaquizza Guanochanga Luis Armando con C.I.: 050414573-1, declaro ser autor del proyecto de titulación **“Sistema web de menú virtual con códigos QR para el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el Restaurante Freedom Lounge Latacunga aplicando la metodología Lean”**, siendo el Ing. Luis Rene Quisaguano Collaguazo, Msc. tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.



Toaquizza Guanochanga Luis Armando
CI: 0504145731

Latacunga, agosto 2026

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“Sistema Web de menú virtual con códigos QR para el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga aplicando la metodología Lean”**, propuesto por el estudiante Toaquiza Guanochanga Luis Armando con C.I.: 0504145731, de la Carrera de Sistemas de Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Luis Rene Quisaguano Collaguazo, Mg.

C.C.: 1721895181

TUTOR

Latacunga, agosto 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título **“Sistema web de menú virtual con códigos QR para el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el Restaurante Freedom lounge Latacunga aplicando la metodología Lean”**, propuesto por el estudiante Toaquizza Guanochanga Luis Armando con C.I.: 0504145731, de la Carrera de Sistemas de Información, me permito indicar que el estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Proyecto de Investigación en virtud de lo cual el postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



Lector 1 (Presidente)
Mgtr. Manuel Villa
CC: 1803386950



Lector 2
Mgtr. Diego Reinoso
CC: 0503024051



Lector 3
Mgtr. Victor Medina
CC: 0501373955



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **"SISTEMA WEB DE MENÚ VIRTUAL CON CÓDIGOS QR PARA EL REGISTRO, SEGUIMIENTO Y CIERRE DE PEDIDOS EN EL RESTAURANTE FREEDOM LOUNGE LATACUNGA APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN."** presentado por: **Luis Armando Toaquiza Guanochanga**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería en Sistemas de Información**, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2026

Atentamente,

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes



0502666514

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

Agradecimiento

En primer lugar, elevo mi gratitud a mi Dios por brindarme la vida, la salud y fortaleza necesaria para culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los docentes, quienes por su dedicación, conocimientos y experiencia aportaron a mi formación académica y profesional. De manera especial, agradezco a mi tutor de tesis por su guía, orientación y apoyo constante durante el desarrollo de este trabajo de investigación. Asimismo, agradezco a los docentes lectores que conforman el tribunal, por su paciencia, orientación y acompañamiento, que permitieron culminar con éxito la realización de este trabajo.

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi familia, mis padres, tías, primos y hermanos, quienes han sido un pilar fundamental a lo largo de mi vida. Gracias por su apoyo incondicional, comprensión y confianza en cada paso que he dado. Sus palabras de aliento, consejos y motivación constante me impulsaron a no rendirme frente a las dificultades y a seguir adelante hasta alcanzar este importante logro. Por último, deseo agradecer a mis compañeros y verdaderos amigos por haber sido parte de mi vida universitaria. Gracias por los momentos compartidos, el apoyo brindado y las experiencias vividas que hoy se convierten en gratos recuerdos.

LUIS ARMANDO TOAQUIZA GUANOCHANGA

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de investigación, en primer lugar, a Dios, por brindarme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A mis padres, Rodrigo Toaquiza, Elvia Guanochanga, por su apoyo incondicional, sacrificio y por ser el pilar fundamental en mi vida, guiándome siempre con sus valores y enseñanzas para alcanzar mis metas.

A mis hermanos Jonathan, Pamela y Dennis, por su apoyo incondicional, cariño y motivación constante a lo largo de mi vida.

A mis abuelos, Francisco Guanochanga y Juana Ilaquiche, por su cariño incondicional, su apoyo silencioso pero firme, y por creer en mí desde siempre. Gracias por motivarme a seguir adelante incluso en los momentos difíciles y por acompañarme en este camino que hoy me permite alcanzar una de mis metas más importantes y siempre los llevaré en mi corazón.

A toda mi familia, por su cariño, apoyo y confianza en cada paso de mi vida. Gracias por motivarme siempre a seguir adelante y por acompañarme en este camino que hoy me permite alcanzar una de mis metas más importantes.

LUIS ARMANDO TOAQUIZA GUANOCHANGA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: “SISTEMA WEB DE MENÚ VIRTUAL CON CÓDIGOS QR PARA EL REGISTRO, SEGUIMIENTO Y CIERRE DE PEDIDOS EN EL RESTAURANTE FREEDOM LOUNGE LATACUNGA APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN.”

Autor:

Toaquiza Guanochanga Luis Armando

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se desarrolló un sistema web de menú virtual con códigos QR para el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante "Freedom Lounge Latacunga", aplicando la metodología Lean Software Development. Se realizó una investigación de carácter práctico, bibliográfico y de campo, utilizando un enfoque mixto que combinó técnicas cuantitativas y cualitativas, apoyándose en encuestas y entrevistas dirigidas a clientes y personal del restaurante, con el fin de recopilar datos que fueron analizados y permitieron identificar las principales falencias en el proceso tradicional de atención y gestión de pedidos, tales como demoras en la toma de órdenes, errores en la comunicación y falta de control en el seguimiento de pedidos. Esta parte de la investigación, se desarrolló el sistema web de menú virtual con códigos QR como solución tecnológica para optimizar los procesos operativos del restaurante. El sistema fue desarrollado utilizando tecnologías como Django, Python, Bootstrap y PostgreSQL, permitiendo una interfaz moderna y adaptable a diferentes dispositivos. Para el desarrollo del proyecto se aplicó la metodología Lean Software Development, la cual permitió optimizar procesos, eliminar desperdicios y garantizar entregas enfocadas en las necesidades reales del restaurante. Los resultados obtenidos evidenciaron mejoras significativas en la rapidez del servicio hacia el cliente, reducción de errores en los pedidos y una experiencia más eficiente y satisfactoria para los clientes, validados a través de la aplicación de la escala de usabilidad SUS y una prueba estadística t de una muestra.

Palabras clave: Django, Códigos 2D, Lean Software Development, PWA

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

Theme: “WEB-BASED VIRTUAL MENU SYSTEM WITH QR CODES FOR ORDER ENTRY, TRACKING, AND CLOSING AT THE FREEDOM LOUNGE LATACUNGA RESTAURANT, USING THE LEAN METHODOLOGY”

Author:

Luis Armando Toaquiza Guanochanga

ABSTRACT

In this research project, a web-based virtual menu system with QR codes was developed for recording, tracking, and processing orders at the “Freedom Lounge Latacunga” restaurant, applying the Lean Software Development methodology. The research was practical, bibliographic, and field-based, using a mixed-methods approach that combined quantitative and qualitative techniques, drawing on surveys and interviews with customers and restaurant staff, in order to collect data that was analyzed and enabled the identification of the main shortcomings in the traditional order-taking and management process, such as delays in taking orders, communication errors, and a lack of control in order tracking. Based on this part of the research, the virtual menu web system with QR codes was developed as a technological solution to optimize the restaurant’s operational processes. The system was developed using technologies such as Django, Python, Bootstrap, and PostgreSQL, enabling a modern interface that adapts to different devices. The Lean Software Development methodology was applied during the project’s development, which allowed us to optimize processes, eliminate waste, and ensure deliverables focused on the restaurant’s actual needs. The results showed significant improvements in the speed of customer service, a reduction in order errors, and a more efficient and satisfying experience for customers, as validated through the SUS usability scale and a one-sample t-test.

Keywords: Django, 2D Codes, Lean Software Development, PWA

ÍNDICE GENERAL

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1. Situación Problemática.....	4
2.2. Formulación del problema	5
2.3. Objeto y campo de acción	5
2.3.1. Objeto de Investigación:	5
2.3.2. Campo de Acción:	5
2.4. Beneficiarios.....	5
2.4.1. Directo	5
2.4.2. Indirecto	6
2.5. Justificación.....	6
2.6. Objetivos	7
2.6.1. General.....	7
2.6.2. Específicos.....	7
2.7. Preguntas de investigación	8
2.7.1. Respuestas de las preguntas.....	8
2.8. Sistemas de tareas.....	9
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
3.1. Sistema web de menú virtual con códigos QR.....	10
3.1.1. Definición	10
3.1.2. Sistema web	11
3.1.3. Fundamento de un sistema web.....	11
3.1.4. Menú virtual	12
3.1.5. Sistema de Menú Virtual Tradicional vs Moderno	13
3.1.6. Funcionalidades	13
3.1.7. Ventajas y Desventajas.....	14
3.2. Aplicaciones web para monitoreo	15

3.2.1. Definición	15
3.2.2. Ventajas	16
3.3. Códigos QR.....	16
3.3.1. Definición	16
3.3.2. Beneficios	17
3.3.3. Funcionalidades	18
3.3.4. Ventajas y desventajas.....	18
3.4. Sistema de gestión de pedidos.....	19
3.4.1. Registro de Pedidos	19
3.4.2. Seguimiento de Pedidos.....	19
3.4.3. Cierre de Pedidos.....	20
3.4.4. API DeepSeek.....	20
3.4.4.1. Definición	20
3.4.4.2 Características de DeepSeek	20
3.5. Metodología en Lean Software Development.....	20
3.5.1. Definición	20
3.5.2. Principios de Lean Software Development	21
3.5.3. Comparación con metodologías de desarrollo de Software	22
3.5.4. Criterios de Elección de la Metodología LEAN.....	23
3.6. Herramientas tecnológicas del proyecto	23
3.6.1. Proceso de negocios.....	23
3.6.2. Equipos Utilizados.....	24
3.6.3. Arquitectura del Sistema	25
3.7. Herramientas de programación	26
3.7.1. Python.....	26
3.7.2. Django	27
3.7.3. Dbeaver.....	28
3.7.4. PostgreSQL.....	29

3.7.5. Entorno de Desarrollo Integrado Visual Studio Code	29
3.7.6. Servidor de despliegue.....	30
3.7.7. Librería QR Code	31
3.7.8. Librerías de JavaScript	31
3.7.9. jQuery	32
3.7.10. DataTables	32
3.7.11. jQuery Validator	32
3.7.12. SweetAlert2	33
3.7.13. Diseño Visual Theme Wagon y FontAwesome	33
3.8. Herramientas de visualización de datos para dashboards	33
3.8.1. Definición	33
3.8.2. Chart.js.....	34
3.8.3. Highcharts.....	34
3.8.4. Comparativa entre Chart.js y Highcharts	35
3.8.5. Selección de la herramienta para el proyecto	36
3.8.6. Architecture Decision Records (ADR).....	36
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	37
4.1. Metodología de la investigación	37
4.1.1. Enfoque de la investigación.....	37
4.1.2. Tipos de investigación	37
4.1.2.1. Investigación bibliográfica.....	37
4.1.2.2. Investigación de Campo.....	38
4.1.2.3. Investigación Práctica	38
4.1.2.4. Investigación Mixta	38
4.2. Métodos y procedimientos	39
4.2.1. Métodos de investigación	39
4.2.2. Nivel de Investigación	39
4.3. Técnicas de investigación.....	40

4.3.1. Encuestas	40
4.3.2. Entrevista	40
4.3.3. Revisión Bibliográfica	40
4.4. Instrumento de investigación	40
4.4.1. Cuestionario	40
4.4.2 Diseño de cuestionario encuesta	41
4.4.3. Cuestionario de la Encuesta	41
4.4.3.1. Resultado de la encuesta SUS	43
4.4.4. Entrevista Guiada	43
4.4.5. Población y muestra	44
4.5. Técnicas de desarrollo de software	44
4.5.1. Metodología de desarrollo	44
4.5.2. Ciclo de Lean	45
4.5.3. Implementación del Ciclo Lean	45
4.5.4. Definición de Roles del equipo	46
4.5.5. Formato de Historias de Usuario	47
4.6. Fases de análisis	47
4.6.1. Requisitos funcionales	47
4.6.2. Requisitos no funcionales	51
4.6.3. Modelado de procesos mediante BPMN	52
4.6.4. Diagrama Entidad Relación	53
4.6.5. Diagrama de contexto	53
4.6.6. Diagrama de contenedores	54
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	54
5.1. Resultados de la encuesta	54
5.2 Resultados de la entrevista	70
5.3. Planteamiento de las historias de usuario	71
5.4. Clasificación de historias de usuario mediante iteraciones	100

5.4.1. Adaptación de la Api Deepseek.....	104
5.4.2. Módulo de menú digital.....	106
5.4.3. Módulo de Visualización del Menú para el Cliente	107
5.4.4. Módulo de Códigos QR.....	108
5.4.5. Módulo de Registro de Pedidos.....	108
5.4.6. Módulo de Seguimiento de Pedidos	109
5.4.7. Módulo de Cocina	110
5.4.8. Módulo de Cierre de Pedidos	111
5.4.9. Módulo de Notificaciones	112
5.4.10. Módulo de Reportes.....	113
5.4.11. Módulo de Usuarios.....	113
5.4.12. Módulo de promociones	114
5.4.13. Módulo de pedidos personalizados.....	115
5.4.14. Módulo de entrega	116
5.5. Despliegue.....	117
5.5.1. Características del servidor.....	118
5.6. Estimación de costos	119
5.6.1. Gastos Directos.....	119
5.6.2. Justificación de la fórmula de costos:.....	119
5.6.3 Gastos Indirectos	120
5.6.4 Estimación de costos	120
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
6.1 Conclusiones	121
6.2 Recomendaciones.....	121
7. REFERENCIAS.....	122
8. ANEXOS	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Modalidad de titulación	1
Tabla 2: Campos de la Ciencia y Tecnología UNESCO.	2
Tabla 3: Beneficiarios directos	5
Tabla 4: Beneficiarios indirectos	6
Tabla 5: Plan de Tareas del Proyecto de Titulación	9
Tabla 6: Funcionalidades del Sistema Web de Menú Virtual con Códigos QR.	14
Tabla 7: Ventajas y desventajas del sistema web de menú virtual con códigos QR [22]. ...	15
Tabla 8: Ventajas y desventajas de los códigos QR en sistemas de menú virtual [24].	18
Tabla 9: Estado de gestión de pedidos	19
Tabla 10: Principios de Lean Software Development [28].	21
Tabla 11: Comparación de las metodologías [29].	22
Tabla 12: Detalles del laptop utilizado en el proyecto.	24
Tabla 13: Detalles del teléfono utilizado en el proyecto.	24
Tabla 14: Detalles del servidor utilizado en el proyecto.	25
Tabla 15: Python	27
Tabla 16: Django.	28
Tabla 17: Dbeaver	28
Tabla 18: PostgreSQL	29
Tabla 19: Visual Studio Code	30
Tabla 20: Servidor de despliegue	30
Tabla 21: Librería QR Code.	31
Tabla 22: Comparativa Chart.js y Highcharts [44].	35
Tabla 23: Criterios de Chart.js [44].	36
Tabla 24: Architecture Decision Records (ADR).	36
Tabla 25: Interpretación de la puntuación SUS	42
Tabla 26: Resultado de la encuesta SUS	43

Tabla 27: Siete principios fundamentales	44
Tabla 28: Roles del Proyecto	46
Tabla 29: Formato de Historia de Usuario.....	47
Tabla 30: Requisitos funcionales del administrador.....	48
Tabla 31: Requisitos funcionales de cocina.....	48
Tabla 32: Requisitos funcionales del Cliente.....	49
Tabla 33: Requisitos funcionales del Sistema	50
Tabla 34: Requisitos no funcionales	51
Tabla 35: Evaluación del proceso actual de pedidos.	55
Tabla 36: Demora en los pedidos.....	56
Tabla 37: Estado de los menús físicos.	57
Tabla 38: Uso de códigos QR.	58
Tabla 39: Menú mediante código QR.....	59
Tabla 40: Importancia de las imágenes.....	60
Tabla 41: Descripción y precio de los platos.	61
Tabla 42: Pedidos desde el teléfono.....	62
Tabla 43: Reducción de errores.	63
Tabla 44: Estado de pedido en tiempo real.....	64
Tabla 45: Información de estado del pedido.....	65
Tabla 46: Digitalización de pedidos.	66
Tabla 47: Agilidad de atención.	67
Tabla 48: Pagos desde el teléfono.....	68
Tabla 49: Sistema web con códigos QR.	69
Tabla 50: Preguntas para el propietario	70
Tabla 51: Historia de Usuario 1.	72
Tabla 52: Historia de Usuario 2.	72
Tabla 53: Historia de Usuario 3.	73

Tabla 54: Historia de Usuario 4	73
Tabla 55: Historia de Usuario 5	74
Tabla 56: Historia de Usuario 6	74
Tabla 57: Historia de Usuario 7	75
Tabla 58: Historia de Usuario 8	75
Tabla 59: Historia de Usuario 9	76
Tabla 60: Historia de Usuario 10	77
Tabla 61: Historia de Usuario 11	77
Tabla 62: Historia de Usuario 12	78
Tabla 63: Historia de Usuario 13	79
Tabla 64: Historia de Usuario 14	80
Tabla 65: Historia de Usuario 15	80
Tabla 66: Historia de Usuario 16	81
Tabla 67: Historia de Usuario 17	81
Tabla 68: Historia de Usuario 18	82
Tabla 69: Historia de Usuario 19	82
Tabla 70: Historia de Usuario 20	83
Tabla 71: Historia de Usuario 21	84
Tabla 72: Historia de Usuario 22	84
Tabla 73: Historia de Usuario 23	85
Tabla 74: Historia de Usuario 24	85
Tabla 75: Historia de Usuario 25	86
Tabla 76: Historia de Usuario 26	87
Tabla 77: Historia de Usuario 27	87
Tabla 78: Historia de Usuario 28	88
Tabla 79: Historia de Usuario 29	89
Tabla 80: Historia de Usuario 30	89

Tabla 81: Historia de Usuario 31	90
Tabla 82: Historia de Usuario 32	91
Tabla 83: Historia de Usuario 33	91
Tabla 84: Historia de Usuario 34	92
Tabla 85: Historia de Usuario 35	93
Tabla 86: Historia de Usuario 36	93
Tabla 87: Historia de Usuario 37	94
Tabla 88: Historia de Usuario 38	94
Tabla 89: Historia de Usuario 39	95
Tabla 90: Historia de Usuario 40	96
Tabla 91: Historia de Usuario 41	96
Tabla 92: Historia de Usuario 42	97
Tabla 93: Historia de Usuario 43	98
Tabla 94: Historia de Usuario 44	98
Tabla 95: Historia de Usuario 45	99
Tabla 96: Historia de Usuario 46	100
Tabla 97: Iteraciones.....	100
Tabla 98: Características del Servidor Render.....	117
Tabla 99: Herramientas usadas	118
Tabla 100: Costos Directos	119
Tabla 101: Costos indirectos.....	120
Tabla 102: Total + 10% de imprevistos.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Logo de Python	27
Figura 2: Logo de Django	28
Figura 3: Logo de Dbeaver	28
Figura 4: Logo de PostgreSQL	29
Figura 5: Logo de Visual Studio Code	30
Figura 6: Logo de Render	30
Figura 7: Logo de QR	31
Figura 8: Fórmula para el cálculo de la puntuación de usabilidad SUS.	42
Figura 9: Ciclo de la metodología Lean.....	46
Figura 10. Modelado BPMN.....	52
Figura 11. Entidad Relación	53
Figura 12. Diagrama de contexto.....	53
Figura 13. Diagrama de contenedores	54
Figura 14: Evaluación del proceso actual de pedidos.....	55
Figura 15: Demora en los pedidos.	56
Figura 16: Estado de los menús físicos.....	57
Figura 17: Uso de códigos QR.....	58
Figura 18: Menú mediante código QR.....	59
Figura 19: Importancia de las imágenes.	60
Figura 20: Descripción y precio de los platos.....	61
Figura 21: Pedidos desde el teléfono.	62
Figura 22: Reducción de errores.....	63
Figura 23: Estado de pedido en tiempo real.....	64
Figura 24: Información de estado del pedido.	65
Figura 25: Digitalización de pedidos.	66
Figura 26: Agilidad de atención.....	67

Figura 27: Pagos desde el teléfono.	68
Figura 28: Sistema web con códigos QR.....	69
Figura 29: Integración de la API.....	105
Figura 30: Gestión del Menú Digital	106
Figura 31: Visualización del Menú para el Cliente	107
Figura 32: Gestión de Códigos QR.....	108
Figura 33: Registro de Pedidos	109
Figura 34: Seguimiento de Pedidos	110
Figura 35: Gestión de Cocina	111
Figura 36: Cierre de Pedidos.....	112
Figura 37: Notificaciones.....	112
Figura 38: Reportes.....	113
Figura 39: Gestión de Usuarios.....	114
Figura 40: Gestión de promoción	115
Figura 41: Pedido personalizado.....	116
Figura 42: Opciones de entrega	117

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto:

Sistema Web de menú virtual con códigos QR para el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga aplicando la metodología Lean.

Modalidad de Titulación:

Tabla 1: Modalidad de titulación

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	X
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Examen de indicadores de RDA		

Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:

Laboratorio de investigación y transferencia tecnológica de la Carrera de Sistemas de Información.

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

- Toaquiza Guanochanga Luis Armando.
- Ing. Luis Rene Quisaguano Collaguazo, MSc.

Área de Conocimiento:

0613 software y desarrollo y análisis de aplicativos

Tabla 2: Campos de la Ciencia y Tecnología UNESCO.

06 información y Comunicación (TIC)	061 información y Comunicación (TIC)	0611 el uso del Ordenador
		0612 base de datos, diseño y administración de redes.
		0613 software y desarrollo y análisis de Aplicativos.

Línea de investigación:

Tecnología de la información y las comunicaciones, robótica, automatización y optimización de sistemas.

Sublíneas de investigación de la Carrera:

Ciencias informáticas para la modelación y automatización de sistemas a través de las TIC.

2. INTRODUCCIÓN

La transformación digital dejó de ser una opción para convertirse en algo necesario dentro de cualquier organización. Mejorar la gestión de procesos, aumentar y ofrecer un servicio más ágil dependen sobre todo de las tecnologías aplicadas [1]. Las soluciones tecnológicas marcan diferencia en la administración de pedidos, el control de la atención y la comunicación interna. En el caso de los restaurantes, incorporar herramientas digitales aumenta la eficiencia y mejora la experiencia de quienes llegan como clientes [2]. Las plataformas digitales permiten centralizar la información, acortar los tiempos de respuesta y coordinar mejor las distintas áreas del establecimiento. El problema en el restaurante Freedom Lounge Latacunga aún gestiona el registro, el seguimiento y el cierre de pedidos mediante procesos manuales [3].

La gestión administrativa se apoya en procedimientos tradicionales que generan problemas de comunicación entre el personal de atención y el área de cocina. Las órdenes se retrasan, aparecen pedidos duplicados y resulta complicado controlar el estado de cada solicitud. Este desorden afecta directamente la calidad del servicio y la organización interna del restaurante.

Como respuesta se desarrolló un sistema web de menú virtual que funciona con códigos QR y cubre el registro, seguimiento y cierre de pedidos [4]. El cliente escanea el código desde su celular, accede al menú digital, revisa los productos disponibles y realiza su orden. El sistema registra cada pedido, conecta a la cocina al momento del pago. La implementación de este proyecto redujo el uso de menús físicos impresos, disminuyó los errores manuales y acortó los tiempos de atención al cliente [4]. El administrador accede desde una sola plataforma a la información centralizada sobre pedidos, estados de órdenes y reportes generales del negocio. Con estos datos reales, las decisiones se toman con más claridad y el control es más preciso.

Para el desarrollo del sistema se aplicó la metodología Lean Software Development. Su enfoque consiste en quitar las actividades que no aportan valor real, iterar rápido para entregar funcionalidades útiles y revisar constantemente qué se puede mejorar en cada etapa. De este modo se construyó una solución que se adapta a las necesidades concretas del restaurante. El sistema es funcional, puede escalar si crece la demanda y está pensado tanto para la experiencia del cliente como para el trabajo diario del personal. El servicio ganó en calidad, la productividad del equipo aumentó y el establecimiento se fortaleció frente a la competencia gracias a una apuesta concreta por tecnologías digitales innovadoras.

2.1. Situación Problemática

En el mundo y en Ecuador, la era digital ha impulsado a utilizar tecnologías en los restaurantes con el objetivo de mejorar la gestión y dar una mejor experiencia al cliente. Los inconvenientes se producen en sitios donde existen procesos manuales para la toma y la gestión de pedidos, lo cual implica la utilización de menús de papel físico y de registros convencionales de pedidos, con lo que esto ocasiona demoras y errores en los pedidos. Todo ello conlleva a una reducción de la productividad, un incremento de los tiempos de servicio y una limitación de la capacidad de respuesta de los restaurantes para dar respuesta a la creciente competitividad del mercado.

En el restaurante Freedom Lounge Latacunga, se considera que presenta múltiples limitantes en la gestión de pedidos y atención al cliente debido al uso manual de los procesos relacionados con el registro, seguimiento y el cierre de las órdenes [5]. Las actividades se desarrollan mediante procedimientos tradicionales generando confusión de información entre el área de atención, cocina y administración, lo que genera: demoras en los pedidos, errores en los pedidos solicitados y deficiencias en los procesos del establecimiento. El uso de menús físicos tradicionales limita la actualización inmediata de productos, promociones y disponibilidad de platillos, lo que genera problemas tanto para el personal, como para los clientes [6]. Esta problemática aumenta el tiempo de atención y genera errores en los pedidos lo que afecta la calidad del servicio brindado lo que favorecen tanto para la satisfacción de los clientes como para la eficiencia de la operativa funcional del restaurante.

La ausencia de un sistema automatizado para el monitoreo y seguimiento de pedidos dificulta el control administrativo de las órdenes durante cada etapa del proceso de atención [7]. La información generada no se encuentra centralizada, lo que ocasiona pérdida de datos, duplicidad de registros y limitaciones en la supervisión de cobros y cierre de pedidos. Frente a la problemática analizada en el restaurante, se desarrolló un sistema web de menú virtual con códigos QR que permite optimizar el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga [8]. La puesta en marcha de este proyecto de investigación favorece además la consulta digital del menú usando dispositivos móviles, incrementa la comunicación de las áreas implicadas, permitiendo así facilitar el control de pedidos en tiempo real. La aplicación de la metodología Lean ayudó a identificar y eliminar actividades que no aportaban valor en los procesos operativos, favoreciendo una gestión operacional más efectiva, más ordenada, orientada a la continua mejora del servicio que pretende ofrecer el establecimiento.

2.2. Formulación del problema

¿Cómo mejorar los procesos de registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga?

2.3. Objeto y campo de acción

2.3.1. Objeto de Investigación:

El proyecto de investigación indaga los procesos de registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga.

2.3.2. Campo de Acción:

De acuerdo con el código de la UNESCO para la ciencia, el campo de acción detallado de este proyecto se ubica en: 1203 Ciencia de los Ordenadores / 1203.18 Sistemas de Información, Diseño Componentes.

2.4. Beneficiarios

2.4.1. Directo

Tabla 3: Beneficiarios directos

Beneficiarios	Cargos	Descripción	N ° de personas
Directos	Propietario	Encargado de gestionar toda la información del aplicativo y supervisión de la aplicación	1
Directos	Administrador	Accede a reportes y pedidos en tiempo real	1
Directos	Cajero	Encargado de registrar y gestionar los cobros realizados	1
Directos	Cocinero	Encargado de recibir los pedidos en tiempo real, organizarlos y preparar los platos de forma rápida y ordenada	3

Directos	Clientes	Atención rápida y seguimiento del pedido al día.	28
Total			34

2.4.2. Indirecto

Tabla 4: Beneficiarios indirectos

Beneficiarios	Cargos	Descripción	N ° de personas
Indirectos	Proveedores	Reciben atención más rápida, precisa y personalizada gracias a la aplicación.	Alrededor de 200 proveedores a la semana.

Con la información proporcionada por el propietario del restaurante Freedom Lounge Latacunga, menciona que más de 200 proveedores reciben la atención rápida, precisa y personalizada con la aplicación web de menú virtual.

2.5. Justificación

El presente trabajo de investigación se origina de la necesidad de mejorar y modernizar los procesos que tienen que ver con la gestión del registro, seguimiento y cierre de pedidos que se realizan en el restaurante Freedom Lounge Latacunga por medio de la implementación de un sistema web de menú virtual, con la inclusión de códigos QR para optimizar la calidad del servicio al cliente [9]. El presente trabajo de investigación permite realizar escenarios manuales mediante escenarios digitales que acortan el tiempo de atención, reducen errores en la gestión y refuerzan la comunicación entre los departamentos de servicio, cocina y administración. En el ámbito académico, pero también de la investigación, el trabajo es un aporte a la aplicación de conocimientos referentes al desarrollo web, los sistemas de base de datos, la ingeniería del software, las metodologías ágiles y en concreto al Lean Software Development, dando sentido a los conocimientos teóricos y prácticos en un caso real. De la misma manera se analizaron técnicas de automatización de procesos de diseño de interfaces de usuario y gestión del seguimiento de pedidos en un contexto real, sirviendo para afianzar competencias técnicas y profesionales. La implementación del sistema permite mejorar el control del restaurante mediante la digitalización del menú y el flujo automático del servicio,

facilitando la supervisión y administración de las órdenes en tiempo real, servirá de ayuda para la toma de decisiones e intervenciones definidas en la gestión del establecimiento.

Finalmente, desde la visión social y económica, el proyecto de investigación fomenta la adopción de las tecnologías digitales en el sector gastronómico local, hace que pequeñas y medianas empresas de la provincia de Cotopaxi salgan de la obsolescencia. Los usuarios serán beneficiados facilitando la atención más rápida, organizada e interactiva del propio menú virtual y el tratamiento de los pedidos a través de códigos QR.

2.6. Objetivos

2.6.1. General

Desarrollar un Sistema Web de menú virtual con códigos QR para el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga, aplicando la metodología Lean, con la finalidad de agilizar la gestión y mejorar la atención al cliente.

2.6.2. Específicos

- Analizar los fundamentos teóricos relacionados con los Sistemas Web de menú virtual, códigos QR y la metodología Lean mediante revisión bibliográfica, con el fin de sustentar el desarrollo del proyecto.
- Aplicar la metodología Lean en el desarrollo del Sistema Web para optimizar los procesos de registro, seguimiento y cierre de pedidos, con la finalidad de reducir errores dentro del restaurante Freedom Lounge Latacunga.
- Validar el Sistema Web a pruebas funcionales y de usabilidad con usuarios en un entorno virtual de despliegue, con el propósito de evaluar su rendimiento y correcto funcionamiento, seguridad y adaptabilidad a las actividades del restaurante.

2.7. Preguntas de investigación

1. ¿Las herramientas tecnológicas y de desarrollo de software son adecuadas para optimizar el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge de Latacunga?
2. ¿La implementación de códigos QR influye en el proceso de registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge de Latacunga?

2.7.1. Respuestas de las preguntas

1. Para este proyecto se utilizó Python con Django como framework de desarrollo web, PostgreSQL como sistema gestor de base de datos, HTML, CSS y JavaScript para la interfaz de usuario, y códigos QR para facilitar el acceso de los clientes al menú digital desde sus dispositivos móviles. Estas herramientas permitieron gestionar productos, mesas, pedidos, estados de las órdenes y usuarios, contribuyendo a mejorar y agilizar el proceso de atención del restaurante.
2. La implementación de códigos QR permitió agilizar el acceso de los clientes al menú digital y facilitar el registro de sus pedidos directamente desde sus dispositivos móviles asociando cada pedido con una mesa determinada, lo que facilitó al personal del restaurante el seguimiento del estado de las órdenes hasta su preparación y cierre.

2.8. Sistemas de tareas

Tabla 5: Plan de Tareas del Proyecto de Titulación

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Analizar los fundamentos teóricos relacionados con los Sistemas Web de menú virtual, códigos QR y la metodología Lean mediante revisión bibliográfica, con el fin de sustentar el desarrollo del proyecto.	- Revisar fuentes bibliográficas (libros, artículos, tesis) sobre menús digitales y códigos QR. - Investigar los principios de la metodología Lean Software Development. - Analizar tecnologías existentes para sistemas de pedidos en restaurantes. - Documentar el marco teórico del proyecto.	Marco teórico completo y sustentado para el desarrollo del sistema web.	- Biblioteca digital de la universidad - Libros y artículos científicos - Computadora
Aplicar la metodología Lean en el desarrollo del Sistema Web para optimizar los procesos de registro, seguimiento y cierre de pedidos dentro del restaurante Freedom Lounge Latacunga.	- Identificar desperdicios en el proceso actual de atención (tiempos muertos, errores). - Diseñar el flujo de trabajo eliminando actividades que no aportan valor. - Desarrollar los módulos del sistema aplicando ciclos Construir-Medir-Aprender. - Integrar generación de códigos QR por mesa. - Realizar entregas tempranas para recibir feedback del personal.	Sistema web desarrollado bajo principios Lean, con procesos optimizados de registro, seguimiento y cierre de pedidos.	- Django / Python - HTML, CSS, JavaScript - Base de datos PostgreSQL - Librería QR Code - Visual Studio Code - DBeaver
Validar el Sistema Web a pruebas funcionales y de usabilidad con usuarios en un entorno virtual de despliegue, con el propósito de evaluar su rendimiento y correcto funcionamiento, seguridad y adaptabilidad a las actividades del restaurante.	- Realizar pruebas piloto con meseros, cocineros y cajeros. - Medir tiempos de atención antes y después del despliegue. - Recoger retroalimentación del personal mediante encuestas. - Desplegar el sistema en el entorno virtual. - Monitorear el funcionamiento durante 2 semanas. - Elaborar manuales de usuario y técnico.	Sistema validado en el entorno virtual de pruebas, con personal capacitado y reducción de tiempos de atención y errores.	- Cuestionarios de satisfacción - Lista de verificación - Reuniones de seguimiento

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los fundamentos teóricos de la presente investigación se basan en los principios de la ingeniería de sistemas, la administración académica, el empleo estratégico y de las TIC, así como el desarrollo de las aplicaciones web como instrumentos para mejorar los procedimientos. Dichas ópticas posibilitan la justificación técnica y académica, así como la implementación de un sistema web para emitir promociones estudiantiles.

3.1. Sistema web de menú virtual con códigos QR

3.1.1. Definición

El sistema web de menú virtual con códigos QR que fue desarrollado en el presente proyecto de investigación se define, siguiendo la definición clásica, como una plataforma para el contenido del menú y que reemplaza al menú tradicional, de papel, que permite a los clientes del restaurante Liberty Lounge Latacunga visualizar el menú virtual que ofrece, realizar los pedidos correspondientes y hacer seguimiento de los mismos a partir de su propio dispositivo móvil escaneando un código QR que está situado en la propia mesa.

El sistema web que se desarrolló se realizó utilizando las tecnologías web desarrolladas, y que como tal haciendo uso de un framework backend como Django, y de un gestor de base de datos como PostgreSQL permite facilitar el registro de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga, hacer seguimiento de dichos pedidos y cerrarlos, para dar orden al flujo de atención a los clientes. Los datos son ingresados directamente por los clientes a través de la interfaz web y gestionados por el personal del restaurante en tiempo real, es decir, realiza una integración directa entre el cliente, el administrador y la cocina [11]. Dicha implementación permite la escalabilidad del servicio, reducción de tiempos de espera, acceso a historial de pedidos y una eficiencia operativa mediante reportes, dashboard de órdenes activas y notificaciones en tiempo real [12].

El sistema web de menú virtual con códigos QR permite crear una interfaz gráfica amigable e intuitiva que muestra el menú de productos, precios, descripciones y a partir de esta poder gestionar todo el proceso de toma de pedidos. Este tipo de sistemas brinda muchas ventajas porque además de agilizar el registro de órdenes, permite mostrar el estado del pedido en tiempo real (recibido, en preparación, listo, entregado), facilitando la visualización del tiempo de demora y evitando errores de comunicación entre el cliente y el mesero. También muestra notificaciones automáticas cuando realizas y eliminas el pedido [13]. Los datos

pueden ser exportados a herramientas como Excel y PDF para tener un mayor control de la información del negocio, análisis de platos más vendidos y generación de reportes gerenciales.

3.1.2. Sistema web

Esta aplicación funciona en un servidor. Los usuarios pueden usarla a través de un navegador web. No es necesario instalar nada adicional en sus dispositivos. Las aplicaciones web están creadas para funcionar en navegadores. Se usan lenguajes como HTML, CSS y JavaScript. Esto permite que sean fáciles de usar. También pueden funcionar en muchos dispositivos. Además, es sencillo actualizarlas rápidamente [14].

Los sistemas web son muy flexibles. Se pueden actualizar fácilmente y los cambios se ven enseguida para todos los usuarios. No hay que hacer nada extra en los equipos. Esta aplicación utiliza una estructura llamada MVC, que separa la lógica, la interfaz y los datos. Esto hace que sea fácil de desarrollar y mantener.

Se usó HTML para la estructura, CSS para la presentación y JavaScript para hacer que la aplicación sea interactiva. También se usó Bootstrap para que se vea bien en diferentes dispositivos. Para gestionar los datos, se usó PostgreSQL. El sistema tiene diferentes partes, como edición de perfil, registro de usuarios, reservaciones y órdenes, todo en una misma interfaz que se puede acceder desde un navegador.

3.1.3. Fundamento de un sistema web

Los fundamentos de un sistema web se sustentan en principios técnicos y funcionales que garantizan su correcta operación y utilidad [15].

- La automatización de procesos es muy importante. Esto permite realizar tareas de manera automática. De esta forma, se reduce la intervención manual y se minimizan los errores humanos.
- La accesibilidad es fundamental. Está disponible para los usuarios cuando lo necesiten y no importa la hora del día o la ubicación siempre que tengan conexión a internet [16].
- La seguridad es crucial. La plataforma debe proteger la información confidencial. Debe gestionar las sesiones de usuario de manera segura. También debe asignar credenciales y contraseñas únicas a cada usuario [17].

- La gestión de roles y permisos es importante. Permite distinguir entre diferentes tipos de usuarios. Por ejemplo, administradores y usuarios generales, según sus responsabilidades y niveles de acceso.
- La usabilidad es esencial. La interfaz debe ser fácil de usar e intuitiva. También debe ser compatible con varios navegadores web. De esta forma, se ofrece una experiencia consistente [18].
- Finalmente, estos sistemas suelen utilizar el patrón Modelo-Vista-Controlador junto con tecnologías como PHP, Laravel, PostgreSQL y servidores Apache, que nos da una estructura que se puede utilizar de muchas maneras, y que se puede hacer más grande o más pequeña según sea necesario. Esto también hace que sea fácil de cuidar. En resumen, estos elementos básicos garantizan que un sistema web funcione bien, sea de confianza y se ajuste a lo que los usuarios y las organizaciones necesitan [19].

3.1.4. Menú virtual

El menú digital es uno de los elementos más críticos dentro del sistema web para automatizar los servicios para los restaurantes y permite a los clientes consultar la carta de productos de forma digital y sin tener que preguntar un mesero para consultar las opciones disponibles [20]. Durante la investigación que realizaron, propusieron como resultado un sistema llamado "ComidaRapidApp", el cual contempla un módulo de consulta del menú, que permite a los clientes consultar los platillos y sus precios y realizar el pedido de forma manual e instantánea. Este menú digital se presenta cuando el cliente ha realizado la selección del restaurante y la reservación que estaba registrada en el sistema, mostrando una interfaz amigable y ordenada, que mejora la experiencia del usuario [21].

Dentro de los objetivos específicos del proyecto, plantea explícitamente la "visualización del menú virtual" como una de las funcionalidades clave del sistema, junto con la gestión de usuarios, reservas, órdenes y pagos. El menú virtual permite al cliente ordenar de forma inmediata al ocupar la mesa, reduciendo considerablemente el tiempo de espera asociado a la toma de pedidos tradicional. Además, al ser el cliente quien realiza directamente su pedido a través del menú virtual, se elimina la posibilidad de errores humanos por parte de los meseros, ya que las preferencias del comensal se capturan de manera exacta en el sistema [21].

El menú virtual implementado por fue desarrollado utilizando tecnologías web como HTML, CSS, Bootstrap y JavaScript, lo que garantiza una interfaz visual atractiva, responsiva y

compatible con múltiples dispositivos. La mencionada autora considera que el menú virtual es parte de un módulo más general denominado “Ordenar”. En este módulo se cargan previamente los productos dados de alta por parte del restaurante, y se presenta al cliente mediante una carta en forma digital que se encuentra organizada en categorías. Dicho proceso no sólo mejora la experiencia que tiene el comensal a la hora de realizar su pedido, sino que además contribuye a poder reducir la carga del trabajo para que todo el personal del restaurante pueda dedicarse a tareas con más importante y más valor añadido como la elaboración de los platos o la realización de la atención al cliente desde un registro más humano [21].

Las ventajas que se observan tras la introducción del menú virtual entre otras son las siguientes: el acortamiento del tiempo que transcurre desde que se le designa la mesa a un cliente hasta que se le recoge el pedido, el descenso de las quejas en relación a los pedidos equivocados, la eliminación de papel como soporte en el que presentar la carta, la posibilidad de que el cliente pueda modificar su pedido en tiempo real, evidentemente con la frontalidad de un tiempo que está regulado.

3.1.5. Sistema de Menú Virtual Tradicional vs Moderno

En cambio, un sistema de menú virtual moderno ofrece una interfaz gráfica atractiva e intuitiva, limpia que muestra el menú de productos, precios, descripciones y notificaciones automáticas de cambio de estado del pedido, entre otros. Esto permite al cliente visualizar, seleccionar y dar seguimiento a su pedido en tiempo real, mientras que al personal del restaurante (meseros, cocina, administración) le facilita monitorear, gestionar y analizar el flujo de pedidos, tiempos de preparación desde cualquier dispositivo con acceso al sistema [22].

3.1.6. Funcionalidades

El sistema web de menú virtual con códigos QR va a mostrar un panel de control que permitirá la comunicación e interacción entre el cliente y el restaurante, en este caso el sistema se comunicará con los dispositivos móviles de los clientes (mediante códigos QR) y con las tablets o computadoras del personal del restaurante, en la (Tabla 6) se muestran las principales funcionalidades del sistema web [22].

Tabla 6: Funcionalidades del Sistema Web de Menú Virtual con Códigos QR.

Funcionalidades	Descripción
Menú virtual	Permite a los clientes ver platos con fotos, descripción y precios desde su celular.
Cocina	Visualiza pedidos y permite actualizar su estado en tiempo real.
Registros pedidos	Clientes seleccionan y envían pedidos directamente a cocina y meseros.
Seguimiento	Muestra el estado del pedido ("Recibido", "En Preparación", "Listo").
Notificaciones	Notifica platos o mesas registrados, eliminado y producto editado, agregado y pedido.
Reportes	Muestra gráfica de ventas por día, productos más vendidos, total ventas, total pedidos, ticket promedio, pedidos pendientes y permite exportar a Excel o PDF
Perfil administrador	Gestiona información personal e historial de pedidos.
Contactos	Muestra dirección, teléfono y horarios del restaurante.
Cerrar sesión	Finaliza la sesión de forma segura.

3.1.7. Ventajas y Desventajas

En la Tabla 7 se muestran las ventajas que tiene el sistema web de menú virtual con códigos QR, las cuales son útiles para agilizar el registro, seguimiento y cierre de pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga, por otro lado, sus desventajas al momento de implementarlo.

Tabla 7: Ventajas y desventajas del sistema web de menú virtual con códigos QR [22].

Ventajas	Desventajas
Reducción de tiempos de espera	Dependencia de conexión a internet
Menor margen de error en pedidos	Curva de aprendizaje para clientes no tecnológicos
Acceso al menú desde el celular	Mantenimiento y actualización continua del sistema
Seguimiento del pedido en tiempo real	Posible saturación del sistema en horas pico
Generación automática de reportes	Exclusión de clientes que no poseen teléfonos inteligentes
Optimización del flujo de trabajo con Lean Software Development	Tiempo adicional en la capacitación del personal del restaurante
Ahorro en impresión de menús físicos	

3.2. Aplicaciones web para monitoreo

3.2.1. Definición

Las aplicaciones de tipo web son una clase de software que la clientela hace uso a través de un navegador web, sin tener que ejecutar otros programas en cada uno de sus equipos. Lejos de las aplicaciones de escritorio, las aplicaciones Web se ejecutan en un servidor remoto, y la clientela ejecuta una aplicación Web a través de un cliente que usará una conexión de red [22]. El control de aplicaciones web permite obtener seguimiento de los procesos, visualizarlos en tiempo real y sacar reportes, centralizando la información en un servidor y, dado el caso, el cliente (el navegador) puede consultarlo a través de protocolos estándar de comunicación HTTP, o sea, cada vez que necesita una información en función de las peticiones del cliente, las aplicaciones web son más flexibles y se adaptan en función a los cambios.

Una página web genera interacción en documentos que permiten generar interacción dinámica: El flujo de pedidos, las mesas del restaurante, las ventas del restaurante Freedom Lounge Latacunga; el personal del restaurante puede acceder a un panel de control, independientemente del tipo de equipo que están usando, mientras que el cliente usa el menú digital a partir de un código QR mediante la fotografía de su teléfono móvil [23].

3.2.2. Ventajas

Las aplicaciones web permiten que varios usuarios accedan simultáneamente a la misma información sin importar su ubicación y posibilitan actualizar el software sin desplazamientos. Entre sus ventajas se encuentran:

En el área del desarrollo de aplicaciones web, se pueden identificar diversas ventajas:

- Independencia del sistema operativo: no requieren instalación local ni generan incompatibilidades.
- Mantenimiento y actualización sencillos: los cambios se realizan en el servidor, no en cada equipo.
- Compatibilidad con múltiples plataformas: funcionan en cualquier dispositivo con navegador web.
- No consumen espacio de almacenamiento local: el usuario no necesita descargar nada.
- Posibilidad de crear entornos colaborativos: varios usuarios (clientes, meseros, cocina, administrador) interactúan al mismo tiempo.

En lo que respecta al sistema web de menú virtual con códigos QR, se añaden: alternativas del registro de pedidos, visualización clara del estado de cada orden en tiempo real, facilidad para la toma de decisiones por parte del administrador del restaurante, y la única condición de uso es disponer de conexión a Internet y un dispositivo con cámara para escanear el código QR, puesto que no se instala software adicional en el equipo del usuario.

3.3. Códigos QR

3.3.1. Definición

Los códigos QR (Quick Response code), códigos de barra de matriz bidimensional que permite codificar información en una forma compacta, son escaneables fácilmente por los dispositivos móviles de aquellos usuarios que hagan uso de una cámara fotográfica, considerándolo también como medio de almacenamiento de datos para los objetos físicos que se desean crear rápidamente mediante servicios web de marketing digital, al igual que podrían serlo las memorias USB [24]. Una vez que el usuario escanea por medio de un lector de códigos QR, recibe rápidamente el contenido que código QR codifica, lo que generará una activación. Acceso a una URL del navegador web del usuario, y Hacer impresiones en la impresora del usuario son algunos de sus ejemplos.

Los códigos QR pueden almacenar no solo texto del Código estándar estadounidense para el intercambio de información (ASCII), sino también código binario. Opus en la unidad del tamaño vertical, a diferencia de los códigos de barras convencionales que almacenan información solo en sentido horizontal; los códigos QR pueden almacenar información tanto en sentido horizontal como vertical, lo que les permite almacenar información en una menor superficie o espacio.

En el proyecto se utilizaron los códigos QR que estaban ubicados en todas las mesas del restaurante Freedom Lounge Latacunga. Al ser escaneados con el teléfono móvil del cliente, redirigirá automáticamente al menú digital del restaurante, eliminando la necesidad de menús físicos o la espera de un mesero para solicitar la carta. Esta tecnología permite una comunicación inmediata entre el cliente y el sistema web de pedidos, optimizando el registro, seguimiento y cierre de órdenes [24].

3.3.2. Beneficios

Desde el uso de QR en la restauración se realmente obtienen muchas ventajas, de forma que se mejora la experiencia del cliente y se facilita la forma de trabajar en el local [24].

Algunas de estas ventajas son:

- Acceso inmediato a la carta: Los clientes escanean el código y en cuestión de segundos visualizan la carta del restaurante, sin tener que descargar aplicaciones.
- Reducción de tiempos de espera: Tanto los clientes como los pedidos llegan directamente a cocina, eliminando el intermediario, y se favorece así la agilidad en el servicio que se va prestando.
- Ahorro monetario: Eliminamos la impresión periódica en menús físicos y, por tanto, ahorramos costes operativos.
- Actualización dinámica: Los cambios de precios, los platos disponibles o las promociones se ven reflejados al momento en la carta visualizada por los clientes.
- Higiene y seguridad: Se evita el contacto con menús físicos que pueden acumular gérmenes o bacterias.
- Integración con sistemas de pago: Permite vincular directamente opciones de pago digital (tarjeta y transferencia).

3.3.3. Funcionalidades

Los códigos QR aplicados al sistema de menú virtual ofrecen las siguientes funcionalidades [24]:

- Redirección automática: Al escanear el código, el cliente es dirigido al menú digital del restaurante sin necesidad de escribir URLs manualmente.
- Identificación mediante mesa: Cada código QR podría estar vinculado a un tipo de mesa y el sistema sabría desde qué mesa se realiza un pedido.
- Compatibilidad universal: Funciona con cualquier teléfono móvil independientemente de la marca y sistema operativo.
- Generación dinámica: El sistema podría generar, de manera dinámica, códigos QR personalizados para promociones, festividades o menús.

3.3.4. Ventajas y desventajas

Los códigos QR cuentan con una serie de ventajas que ayudan a los usuarios según sus necesidades, pero a su vez es importante conocer sus desventajas antes de usarlos lo cual se describe en la tabla 8.

Tabla 8: Ventajas y desventajas de los códigos QR en sistemas de menú virtual [24].

Ventajas	Desventajas
Acceso rápido e intuitivo al menú digital.	Dependencia de conexión a internet en el dispositivo.
Eliminación de menús físicos y su costo de impresión.	Clientes con teléfonos de gama baja pueden tener dificultades.
Actualización de precios y platos en tiempo real.	Curva de aprendizaje para adultos mayores o no tecnológicos.
Reducción de errores en la toma de pedidos.	Necesidad de tener cámara funcional.
Mejora la higiene al evitar contacto con menús físicos.	Riesgo de códigos adulterados o fraudulentos
Integración con sistemas de pago y promociones.	Posible saturación del servidor en horas pico.

3.4. Sistema de gestión de pedidos

3.4.1. Registro de Pedidos

Supone el proceso de entrada de las comandas, donde se anotan los pedidos de los clientes, los artículos pedidos, la cantidad, instrucciones particulares y el número de mesa o la persona asignada. Como ocurre con un sistema virtual, en este caso, el procedimiento reconoce todo de forma automática y, por lo tanto, evita registros escritos y, además, reduce las posibilidades de confusiones [25].

En el sistema web del menú virtual, existe la posibilidad de que el cliente seleccione directamente desde su dispositivo móvil los artículos que desea pedir y envíe la solicitud a la central de pedidos del restaurante, eliminando así la figura de intermediario y reduciendo los errores de comunicación, además de facilitar el proceso de comandas, mejorar la propia eficiencia operativa y la experiencia del cliente [25].

3.4.2. Seguimiento de Pedidos

Permite conocer en tiempo real el estado como se muestra en la tabla 9, de cada orden a lo largo del proceso de atención, la implementación de sistemas de seguimiento en restaurantes mejora la claridad hacia el cliente y favorece la colaboración entre diferentes áreas del restaurante.

Tabla 9: Estado de gestión de pedidos

Estado	Descripción
Recibido	El pedido ha sido registrado en el sistema al momento de realizar su pago y notificado a cocina
En preparación	El cocinero ha confirmado que está elaborando el pedido
Listo	El pedido ha sido terminado y está listo para ser entregado
Entregado	El cliente ha recibido su pedido

3.4.3. Cierre de Pedidos

Es la finalización del proceso de atención. En el sistema realizado para el restaurante Freedom Lounge Latacunga, el pago se realiza antes de que el pedido sea enviado a cocina, a diferencia de los modelos tradicionales donde primero se entrega y luego se paga. Si el pago no se valida, el pedido no se registra ni se envía a cocina. Este sistema asegura que únicamente se procesan pedidos pagados, eliminando el riesgo de pedidos falsos, cancelaciones después de la preparación o desperdicio de alimentos [25].

3.4.4. API DeepSeek

3.4.4.1. Definición

Es una interfaz de programación que permite a los desarrolladores acceder remotamente a los modelos de IA de DeepSeek complementada especialmente con las capacidades de lenguaje natural y de generación convencional desde aplicaciones externas, como un sistema web o un chatbot [26].

Esta API sigue un diseño RESful estandarizado y utiliza métodos HTTP para enviar solicitudes y recibir respuestas estructuradas en formato JSON, lo que facilita su integración con lenguajes como Python o JavaScript.

3.4.4.2 Características de DeepSeek

Es una plataforma avanzada de inteligencia artificial diseñada para facilitar procesos de investigación, análisis de información y generación de contenidos de manera mecanizada y precisa [27].

- Comprensión semántica profunda
- Generación de contenido original y coherente
- Capacidad de búsqueda avanzada de información
- Integración mediante API con otras aplicaciones
- Adaptabilidad y escalabilidad para diferentes contextos tecnológicos

3.5. Metodología en Lean Software Development

3.5.1. Definición

En el año 2003, presentaron Lean como un enfoque para el desarrollo de software en su libro "Lean Software Development: An Agile Toolkit" (Gaete et al., 2021). Para Che y Clavijo

(2020), Lean Software Development tiene sus principios en los principios del sistema de producción Lean y se utiliza en el desarrollo de software [28].

Lean Software Development es una metodología ágil que permite trabajar de una manera más eficiente y con una calidad mejorada gracias a la estandarización de los procesos y de la reducción de la complejidad técnica, así como por medio de continuamente ir mejorando o aumentando la calidad del producto; se trata, en definitiva, de un ciclo de vida de desarrollo de software y cubre etapas de Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas [28].

3.5.2. Principios de Lean Software Development

Los principios de Lean Software Development se derivan de los principios del sistema de producción Lean y se aplican al desarrollo de software sostenible en la tabla 10 se menciona los principios de Lean.

Tabla 10: Principios de Lean Software Development [28].

Principios	Descripción
Eliminación de desperdicios	Identificar y eliminar todo aquello que no añade al producto final
Ampliar el aprendizaje	Fomentar la retroalimentación continua y el aprendizaje durante el desarrollo
Posponer decisiones	Retrasar decisiones críticas hasta tener suficiente información
Entregas rápidas	Acortar ciclos de entrega para obtener retroalimentación temprana
Potenciar el equipo	Empoderar al equipo de desarrollo para tomar decisiones
Construir calidad	Asegurar la calidad del producto desde el inicio
Ver todo	Optimizar el sistema completo, no solo partes aisladas

3.5.3. Comparación con metodologías de desarrollo de Software

Tabla 11: Comparación de las metodologías [29].

Metodología	Enfoque	Flexibilidad	Ciclo de entrega	Documentación	Ventajas	Desventajas
Waterfall (Cascada)	Secuencial y rígido	Muy baja (cambios difíciles y costosos)	Única entrega al final del proyecto	Extensa y detallada desde el inicio	Fácil, predecible y con documentación completa, pero rígida.	Rígido, pruebas al final y riesgo de construir lo incorrecto.
Ágil (Agile)	Iterativo e incremental	Alta (adaptación continua)	Entregas frecuentes (cada 1-4 semanas)	Ligera (la necesaria)	Adaptable, con entregas tempranas y mejora continua.	Menos predecible, requiere disciplina y comunicación constante.
Scrum	Framework Ágil, roles (Product Owner, Scrum Master, Team)	Alta (cambios entre sprints)	Sprints (2-4 semanas) entregando incremento funcional	Moderada (artefactos definidos)	Sprint predecibles, equipo auto organizado y riesgos controlados.	Depende de un buen Product Owner y no escala a equipos grandes.
Kanban	Flujo continuo en visualización	Muy alta (cambios en cualquier momento)	Entrega continua (cuando las tareas están listas)	Mínima (visual en tablero)	Flujo visual con límites de tareas, reduce cuellos de botella.	Sin iteraciones fijas, pierde foco si no se controla el WIP.
Lean	Eliminación de desperdicios.	Alta (enfocado en valor para el cliente)	Entregas rápidas (MVP como prioridad)	La necesaria (evitar desperdicio)	Elimina desperdicios, reduce costos y entrega solo lo necesario.	Difícil de escalar y requiere un cambio cultural profundo.
Xp (Extreme Programming)	Prácticas técnicas extremas para calidad	Alta (diseñado para requisitos volátiles)	Entregas frecuentes (cada 1-3 semanas)	Mínima (código como documentación)	Pruebas continuas, refactorización e integración continua.	Exigencia técnica alta, equipo junto físicamente y agotador a largo plazo.
DevOps	Integración entre desarrollo y operaciones	Alta (automatización continua)	Entrega continua (CI/CD)	Automatizada (infraestructura y código)	Menor tiempo de entrega, mayor confiabilidad y colaboración.	Necesitan cultura adecuada, inversión en herramientas y no sirven para todo proyecto.

3.5.4. Criterios de Elección de la Metodología LEAN

En la tabla 12 se realizó una comparación entre diferentes metodologías de desarrollo y se optó por la metodología Lean Software Development al realizar una para el desarrollo del sistema web de menú virtual con códigos QR en el restaurante Freedom Lounge Latacunga dado que se desarrolla a través de un ciclo de vida de desarrollo de software, englobando etapas de Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas. Las razones para seleccionar esta metodología son: su enfoque en eliminación de desperdicios, que permite desarrollar solo las funcionalidades esenciales para el registro, seguimiento y cierre de pedidos, evitando inversiones en características que el restaurante no utilizará; las entregas rápidas, que facilitan la entrega de versiones funcionales del sistema en iteraciones cortas, permitiendo al restaurante obtener valor desde las primeras etapas del desarrollo; la adaptación al cambio, ya que los requerimientos del restaurante pueden evolucionar durante el desarrollo y Lean permite adaptarse rápidamente sin afectar significativamente la planificación; y la mejora continua, que promueve la retroalimentación constante del personal del restaurante, garantizando que el producto final se ajuste a sus necesidades operativas.

3.6. Herramientas tecnológicas del proyecto

Para hacer el sistema web del menú virtual, necesitamos varias herramientas y tecnologías. La parte de atrás del sistema es como el cerebro del proyecto. Aquí es donde se escribe el código y se gestiona la base de datos. Para este proyecto, elegimos Python. Esto se debe a que Python es fácil de entender y de escribir.

En este proyecto, también utilizamos Django. Herramienta que ayuda a los desarrolladores a trabajar de manera rápida y segura. Para la base de datos, elegimos PostgreSQL. Esto se debe a que PostgreSQL es muy rápido y se utiliza mucho en la industria gastronómica. Para la parte que ven los usuarios, usamos HTML, CSS y JavaScript para crear la interfaz del menú digital y el panel administrativo. Estas herramientas nos permitieron crear un sistema web fácil de usar y administrar.

3.6.1. Proceso de negocios

El proceso de negocio para el desarrollo del sistema web de menú virtual con códigos QR para el restaurante Freedom Lounge Latacunga inicia con la activación del flujo del cliente, quien escanea un código QR desde su celular al sentarse en una mesa. Al escanearlo, se abre el menú

digital donde puede visualizar los platos con fotos, descripción y precios. La etapa es importante porque la claridad y facilidad del menú influye en la decisión de compra del cliente.

El siguiente paso del flujo es cuando el cliente selecciona los platos deseados y envía el pedido directamente a la cocina. El sistema almacena el pedido en la base de datos de manera estructurada y segura. Esta fase contribuye a mejorar la experiencia del usuario y al correcto funcionamiento del sistema. El personal de cocina visualiza los pedidos pendientes en su panel y puede actualizar el estado de cada orden (en preparación, listo, entregado). Finalmente, el administrador puede gestionar el menú, las mesas, los usuarios y descargar reportes en formatos Excel y PDF.

3.6.2. Equipos Utilizados

Para el desarrollo del proyecto se utilizó 1 laptop, 1 Teléfono y un servidor en las tablas 12, 13, 14 se especifica las características de cada uno de los elementos.

Tabla 12: Detalles del laptop utilizado en el proyecto.

N °	Nombre	Detalle
1	Marca	Dell Inc.
2	Sistema Operativo	Windows 10 Enterprise
3	Versión	10.0.19045 (Compilación 19045)
4	Procesador	Intel Core i5-7200U @ 2.50 GHz
5	Memoria RAM	8 GB
6	Almacenamiento	SSD

Tabla 13: Detalles del teléfono utilizado en el proyecto

N °	Nombre	Detalle
1	Marca	TECNO
2	Sistema Operativo	Android 14 - HiOS V14.0.1

3	Versión Android	14
4	Procesador	UMS9230E (T615)
5	Memoria RAM	4 GB (+2 GB ampliables)
6	Almacenamiento (ROM)	128 GB
7	Cámara	13 megapíxeles (13M)

Tabla 14: Detalles del servidor utilizado en el proyecto

N °	Nombre	Detalle
1	Marca	Dell
2	Sistema Operativo	Windows 10 Enterprise
3	Versión	10.0.19045 (Compilación 19045)
4	Procesador	Intel Core i5-7200U @ 2.50 GHz
5	Memoria RAM	8 GB
6	Almacenamiento	SSD

3.6.3. Arquitectura del Sistema

La arquitectura de este sistema se divide en capas lo que nos permite organizar los componentes y facilita el mantenimiento y la escalabilidad. El sistema web de menú virtual con códigos QR usa un modelo cliente-servidor. El cliente es el navegador web del celular o computadora del usuario (cliente, cocina, cajero, administrador). El servidor procesa las solicitudes realizadas por los usuarios y gestiona el almacenamiento de pedidos, productos y usuarios. Se utilizó Python/Django y el gestor de base de datos PostgreSQL para almacenar en tiempo real los pedidos y reportes.

El sistema al ser modular permite desarrollar, probar e implementar cada funcionalidad de manera independiente, lo que mejora la eficiencia y facilita actualizaciones futuras. La capa de

presentación (frontend) se comunica con el backend mediante APIs REST para obtener los datos necesarios y mostrarlos a través de gráficos y reportes. Este modelo permite que el sistema sea escalable y adaptable sin afectar su funcionamiento general.

La arquitectura incluye mecanismos de seguridad y control de acceso mediante inicio de sesión por usuario y contraseña, diferenciando los roles de usuario (Cliente, Cocina, Administrador) para asegurar que cada acceso en base al rol limite las funcionalidades del sistema, fortaleciendo así la integridad y confidencialidad de los datos gestionados por la aplicación.

3.7. Herramientas de programación

La elección de herramientas tecnológicas se realizó con el propósito de facilitar reemplazos o mejoras sin detener el servicio, permitiendo que los componentes del sistema puedan actualizarse, sustituirse o mejorarse sin afectar su funcionamiento general. Cada herramienta fue seleccionada por su aporte al desarrollo eficiente, la confiabilidad del sistema y la facilidad de mantenimiento a largo plazo. De tal manera obtenemos una conexión desde el menú digital en el celular del cliente hasta la base de datos PostgreSQL y la visualización en el panel administrativo con Django y Bootstrap. Para toda y cada una de sus capas se aplican estándares abiertos o herramientas de este tipo gratuitas, evitando por tanto costes adicionales y facilitando trabajar con nuevas versiones o mejoras en futuras generaciones o para nuevos desarrolladores o nuevas desarrolladoras sin necesidad de realizar una migración de nuevas tecnologías o reescribir el sistema completo.

Las tecnologías que se han elegido cuentan con bastante documentación y alrededor de ellas hay una comunidad activa de usuarios/as y/o de desarrolladores/as que facilita la resolución de problemas, la obtención de apoyos, favoreciendo que el aprendizaje sea más acelerado y la implementación más eficiente.

3.7.1. Python

Este lenguaje de programación es muy utilizado en el desarrollo de software. La razón es que es fácil de usar y muy útil. Además, su código es claro. Apareció en 1991. Con el tiempo, se ha vuelto importante en las escuelas y en la industria tecnológica. Su crecimiento se explica en gran medida porque escribir programas con Python es más directo y los códigos resultan más comprensibles. Los programadores encuentran menos fricción al trabajar con él y los equipos avanzan con mayor rapidez cuando desarrollan aplicaciones [30].

En la Tabla 15 se aprecia una característica particular de Python: la manera en que ordena su código. La sintaxis es más simple que la de otros lenguajes, de modo que las instrucciones se leen con más naturalidad. Otros lenguajes recurren a llaves o puntos y coma para marcar la estructura; Python, en cambio, emplea los espacios en blanco para delimitar los bloques. Esto mantiene los programas más limpios y ordenados, algo que beneficia especialmente a quienes recién comienzan en la programación [30].

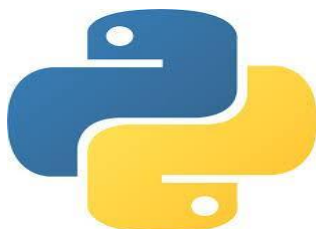


Figura 1: Logo de Python

Tabla 15: Python

Versión: 3.12.10	Descripción: Lenguaje de programación potente, fácil de aprender y con sintaxis clara.
---------------------------------------	---

3.7.2. Django

Tal como se puede comprobar de la Tabla 16, Django es un marco de desarrollo web libre y de código abierto escrito en lenguaje de programación Python, que proporciona herramientas para desarrollar de una forma más segura, escalable, mantenible y un alto nivel de usabilidad para las aplicaciones web que sean creadas con este marco. Este framework sigue el orden de arquitectura Modelo Vista Template, que permite agrupar la lógica de negocio, la presentación de la información, así como el tratamiento de las solicitudes de los usuarios para mejorar la organización del código y un desarrollo más simple de las aplicaciones, por tanto se utiliza este framework que proporciona herramientas integradas, que permiten simplificar tareas de desarrollo web, por ejemplo: gestión de base de datos, autenticación de usuarios, gestión de formularios y defensa contra vulnerabilidades de seguridad, por lo cual está utilizando en sistemas web actuales [31].



Figura 2: Logo de Django

Tabla 16: Django

Versión: 6.0.1	Descripción: Framework web de alto nivel que facilita el desarrollo rápido y limpio de aplicaciones web.
--------------------------	---

3.7.3. Dbeaver

Esta herramienta sirve para administrar bases de datos sin depender de la terminal. Es código abierto y funciona en varios sistemas operativos. Se conecta directamente a PostgreSQL, MySQL, SQL Server, Oracle y otros gestores, todo desde una interfaz gráfica donde se puede trabajar con los datos de forma visual Tabla 18.

Desde esa interfaz se ejecutan consultas SQL, se revisa el contenido de las tablas y se editan registros cuando hace falta. También se puede modificar la estructura de la base de datos, importar o exportar información y cambiar entre distintos motores de base de datos sin salir del programa. En proyectos académicos o profesionales, esto ahorra tiempo porque no es necesario escribir todo en línea de comandos [32].



Figura 3: Logo de Dbeaver

Tabla 17: Dbeaver

Versión: 25.3.3	Descripción: Cliente SQL gratuito y multiplataforma para administrar bases de datos MySQL.
---------------------------	---

3.7.4. PostgreSQL

PostgreSQL es una base de datos relacional de código abierto. Aparece con frecuencia en proyectos académicos y aplicaciones empresariales porque es estable y maneja bien grandes volúmenes de información Tabla 18. Almacena, organiza y consulta datos de forma eficiente.

Soporta varios tipos de datos, vistas, índices y extensiones que se adaptan a lo que necesite cada sistema. Su punto fuerte es la seguridad en las transacciones: cada operación se completa en su totalidad o se revierte por completo. Los datos se mantienen consistentes durante el proceso, y si el sistema falla, la información almacenada queda intacta [33].



Figura 4: Logo de PostgreSQL

Tabla 18: PostgreSQL

Versión: 18.4	Descripción: Sistema de gestión de bases de datos relacionales de alta seguridad y fiable.
-------------------------	---

3.7.5. Entorno de Desarrollo Integrado Visual Studio Code

Según [33], es un entorno de desarrollo integrado (IDE) es una aplicación que agrupa en un solo espacio las herramientas necesarias para crear, editar, depurar y ejecutar programas. Los desarrolladores trabajan todo dentro de ese mismo entorno, sin saltar entre distintas aplicaciones. Visual Studio Code es, en la práctica, uno de los editores de código más populares para el desarrollo actual. Su arquitectura es ligera, funciona con múltiples lenguajes de programación y cuenta con una biblioteca extensa de extensiones que adaptan el editor a casi cualquier necesidad [34]. Este IDE incluye autocompletado de código, visualización de la estructura del programa, control de versiones integrado y herramientas de depuración aspectos que se detallan en la Tabla 19. El resultado es que el desarrollador escribe y corrige código con mayor velocidad, lo que se nota especialmente al construir aplicaciones web y sistemas de software.

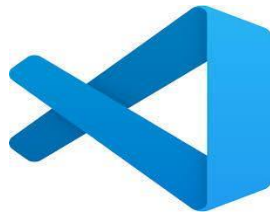


Figura 5: Logo de Visual Studio Code

Tabla 19: Visual Studio Code

Versión: 1.121.0	Descripción: Editor de código ligero, personalizable y potente.
----------------------------	--

3.7.6. Servidor de despliegue

La plataforma es como un lugar donde se almacena y se ejecuta la aplicación web. Esto hace que los usuarios puedan acceder a ella de manera fácil. En la Tabla 20, se explica con más detalle. Este servidor es muy útil porque permite que el sistema esté disponible para todos. También ayuda a gestionar los recursos que se necesitan para que funcione correctamente y asegura que los servicios que se ofrecen estén siempre disponibles. Para el presente proyecto se utiliza un servidor compatible con aplicaciones desarrolladas en HTML y una base de datos PostgreSQL, garantizando la disponibilidad, seguridad y rendimiento del sistema [35].



Figura 6: Logo de Render

Tabla 20: Servidor de despliegue

Versión: Render Web Service – Free.	Descripción: Servicio en la nube para alojar aplicaciones web con recursos compartidos. Despliegue automático desde GitHub, certificado SSL y suspensión automática tras períodos de inactividad.
---	--

3.7.7. Librería QR Code

Herramienta de software utilizada para la generación de códigos QR dentro de la aplicación, según la información de la Tabla 21. Permite convertir información como enlaces, identificadores o datos de productos en códigos bidimensionales que pueden ser escaneados mediante dispositivos móviles. Esta librería ofrece opciones de personalización y facilita la integración de la funcionalidad de códigos QR en sistemas web, contribuyendo a mejorar el acceso rápido a la información y la interacción de los usuarios con el sistema [36].



Figura 7: Logo de QR

Tabla 21: Librería QR Code.

Versión: 7.5	Descripción: Librería de Python que permite generar códigos QR personalizables.
------------------------	--

3.7.8. Librerías de JavaScript

Las librerías de JavaScript son códigos reutilizables que encapsulan funcionalidades complejas en APIs de alto nivel. Su propósito es reducir la complejidad al desarrollo front-end, permitiendo a los equipos centrados en la lógica de negocio en lugar de resolver problemas y abordados. Ofrecen abstracciones probadas para operaciones como la manipulación del DOM, el manejo de eventos, la validación de formularios y las peticiones asíncronas a servidores. En la práctica, esto se traduce en menos código propio que mantiene y menos errores en componentes críticos. El resultado es un ciclo de desarrollo más corto y una base de código más consistente. No se trata solo de velocidad: una librería bien mantenida incorpora patrones de rendimiento y seguridad que sería costoso replicar desde cero. En el ecosistema actual, su adopción es prácticamente estándar. Forman parte del stack técnico habitual de cualquier

proyecto web moderno, ya que permiten implementar funcionalidades complejas sin incrementar la deuda técnica de forma desproporcionada [37].

3.7.9. jQuery

jQuery es una de las librerías más populares del desarrollo web. Su objetivo principal es simplificar el trabajo con los elementos de una página HTML, sobre todo en dos áreas: la manipulación del DOM (la estructura interna de la página) y la gestión de eventos que genera el usuario.

Estudios previos han documentado que jQuery reduce la complejidad del código necesario para construir interfaces interactivas. Los desarrolladores pueden añadir funciones dinámicas con menos líneas y de forma más ordenada. Con sus métodos integrados, se puede modificar contenido, responder a clics u otras acciones del usuario, y mejorar la interactividad de aplicaciones web actuales [38].

3.7.10. DataTables

DataTables es una librería para mostrar tablas dinámicas en aplicaciones web. Al usarla con Django, la presentación de datos almacenados en la base de datos resulta más ordenada. Las tablas generadas permiten ordenar, buscar y paginar información, lo que facilita consultar grandes volúmenes de datos. Gracias a su integración con Django, los datos se obtienen directamente desde la base de datos y se muestran al usuario sin recargar la página. En la práctica, esto mejora la organización de la información y simplifica el manejo de registros académicos [39].

3.7.11. jQuery Validator

jQuery Validator es una librería JavaScript para validar formularios en aplicaciones web. Verifica los datos que el usuario introduce antes de que lleguen al servidor. Admite reglas como campos obligatorios, formatos de correo, longitud mínima de texto y comprobación de números. Al validar directamente en el navegador, los errores se detectan antes de enviar nada al backend. El usuario recibe una respuesta inmediata y puede corregir los datos en el acto, mientras que el servidor se libera de procesar peticiones inválidas. El resultado es información de mejor calidad y menos carga en el procesamiento del lado del servidor [40].

3.7.12. SweetAlert2

SweetAlert 2 reemplaza las alertas nativas del navegador por ventanas de diálogo más pulidas. Permite mostrar mensajes de confirmación, advertencia o error con un diseño que destaca mejor que las alertas estándar. El usuario sabe exactamente qué está pasando: si un registro se guardó correctamente, si hay un error que corregir, o si necesita confirmar una acción antes de continuar. Estas alertas se integran en el flujo de la aplicación y el usuario recibe la información justa en el momento en que la necesita [41].

3.7.13. Diseño Visual Theme Wagon y FontAwesome

El diseño visual es un aspecto importante para el desarrollo de aplicaciones web, porque influye en lo que los usuarios perciben y utilizan el sistema. Las plantillas prediseñadas, como las ofrecidas por Theme Wagon, permiten construir interfaces con una estructura visual ordenada y agradable, lo que facilita la navegación dentro de la aplicación, también, el uso de íconos ayuda a representar acciones o funciones del sistema de manera gráfica. Librerías como FontAwesome ofrecen una gran variedad de íconos que pueden utilizarse para complementar el diseño de la interfaz y mejorar la comprensión de las opciones disponibles [42].

3.8. Herramientas de visualización de datos para dashboards

3.8.1. Definición

La visualización es una herramienta poderosa que ayuda a comprender y dar sentido a una gran cantidad de datos. Visualizar datos en la web en forma de gráficos es algo común hoy en día. Existen diversas maneras de presentar datos, por ejemplo, mostrando datos brutos como números; hablando y transmitiendo la información mediante voz; y visualizando datos en una imagen, un gráfico o algo similar. La mente humana es muy visual y la visualización de datos es una necesidad ancestral [43].

Para la mayoría de las personas, la forma más sencilla de asimilar nueva información es mediante la visualización interactiva, que facilita tanto el aprendizaje como la memorización de lo aprendido. Esta se utiliza activamente en sitios web para representar datos mediante un gráfico o una tabla. Visualizar datos cambia la forma en que las personas perciben la información, pues transformar los datos sin procesar en algo más legible, como un gráfico, puede facilitar su comprensión [43].

Las técnicas de visualización interactiva permiten al lector reconocer patrones que, de otro modo, serían difíciles de ver al observar únicamente los números. Actualmente, observamos un crecimiento en la visualización de datos basada en la web debido a la popularidad y la accesibilidad general de la web. La accesibilidad en las visualizaciones digitales ha sido fortalecida mediante herramientas de zonificación que permiten a personas con discapacidad visual interpretar datos a través del audio [43].

3.8.2. Chart.js

Chart.js es una biblioteca de gráficos JavaScript de código abierto que usa el elemento canvas de HTML5 para renderizar en cualquier navegador moderno. Permite visualizar datos en ocho formatos distintos, todos animados y configurables, e integra tanto con JavaScript vanilla como con distintos cargadores de módulos. Nick Downie la creó en 2013; hoy la mantiene una comunidad de colaboradores activa, y es una de las opciones más usadas para visualización de datos en JavaScript [44].

Se distribuye bajo licencia MIT: gratis para uso personal, educativo y comercial. Su curva de aprendizaje es baja, la configuración inicial es mínima y la documentación es accesible, así que no hace falta mucha experiencia para empezar. Soporta gráficos de línea, barras, área, circular, dispersión, radar, polar y burbuja [44].

En rendimiento, renderiza conjuntos de 10,000 puntos en unos 110 milisegundos. La interacción es fluida, aunque el soporte para volúmenes masivos de datos es medio. La personalización es razonable, se integra bien con frameworks principales y admite plugins. Tiene comunidad activa, pero al ser código abierto no cuenta con soporte oficial [44].

3.8.3. Highcharts

Es una biblioteca de visualización de datos SVG escrita exclusivamente en JavaScript nativo, que ofrece una variedad de formatos de datos incluyendo archivos JSON y CSV. Es compatible con la integración de sistemas operativos nativos como iOS y Android, así como con frameworks JavaScript populares. Se trata de una biblioteca comercial que permite a los desarrolladores usar libremente su código mientras el desarrollo está en marcha. Highcharts fue desarrollada por Highsoft AS en 2009 y desde entonces se ha consolidado como una de las herramientas de visualización más robustas del mercado empresarial [43]. La biblioteca se caracteriza por tener una curva de aprendizaje alta, ya que requiere configuraciones complejas

para su implementación, aunque presenta alta accesibilidad a su documentación. Los tipos de gráficos que soporta incluyen los comunes como barras, líneas y pastel, así como tipos avanzados como mapas, gauges (medidores) y gráficos financieros, destacándose en este último ámbito por ofrecer una cantidad alta de opciones superiores a las herramientas de acceso libre.

En cuanto al rendimiento técnico, Highcharts presenta el mejor tiempo de renderizado entre las herramientas evaluadas con 80 milisegundos para conjuntos de datos de 10,000 puntos, una fluidez de interacción alta, y un soporte para grandes volúmenes de datos de alto nivel. La biblioteca ofrece un nivel de personalización alto, alta integración con frameworks, soporte de plugins, cuenta con soporte oficial profesional, y su licencia es comercial, lo que la convierte en la mejor opción para entornos empresariales que requieren alto rendimiento y garantías técnicas [44].

3.8.4. Comparativa entre Chart.js y Highcharts

Tabla 22: Comparativa Chart.js y Highcharts [44].

Criterio de evaluación	Chart.js	Highcharts
Curva de aprendizaje	Baja	Alta
Requiere configuración compleja	No	Si
Tipos de gráficos avanzados	Limitado	Alto
Soporte para grandes volúmenes	Media	Alta
Integración con frameworks	Alta	Alta
Soporte de plugin	Si	Si
Soporte oficial	No	Si
Licencia	MIT (Gratuita)	Comercial
Personalización	Media	Alta
Fluidez de interacción	Alta	Alta

3.8.5. Selección de la herramienta para el proyecto

Para el desarrollo del sistema web de menú virtual con códigos QR en el restaurante Freedom Lounge Latacunga, se selecciona Chart.js como herramienta de visualización de datos, fundamentado en los siguientes criterios basados en el estudio de la tabla 23:

Tabla 23: Criterios de Chart.js [44].

Criterios	Justificación
Curva de aprendizaje baja	Facilita el desarrollo rápido según metodología Lean.
Licencia MIT gratuita	Se alinea con el presupuesto limitado del proyecto.
Rendimiento aceptable	110 ms de renderizado es suficiente para el volumen de datos del restaurante.
Comunidad activa	Facilita la resolución de problemas durante el desarrollo.
Tipos de gráficos suficientes	Los requerimientos del dashboard (barras, líneas, áreas) están cubiertos.

3.8.6. Architecture Decision Records (ADR)

Tabla 24: Architecture Decision Records (ADR).

ADR	Contexto y decisión	Alternativa y justificación	Consecuencias
ADR-001	Restaurante Freedom Lounge con problemas se registró y seguimiento de pedidos. Lean Software Development	Waterfall, Scrum, XP, Kanban Lean: Elimina desperdicios, entregas rápidas, adaptación al cambio y mejora continua.	Desarrollo eficiente, reducción de costos, satisfacción del cliente y flexibilidad. Requiere disciplina, menos documentación formal.
ADR-002	Necesidad de stack tecnológico robusto, escalable y fácil de mantenimiento. Python +Django + PostgreSQL + Bootstrap + Chart.js	PHP + Laravel + Node.js + Express, MySQL. Python fácil de aprender, Django con seguridad integrada, PostgreSQL confiable, Bootstrap responsivo, Chart.js gratuito.	Desarrollo rápido, seguridad integrada, escalabilidad. Curva de aprendizaje para Django, dependencia de Python.

ADR-003	Sistema accesible desde cualquier dispositivo con QR, imágenes y asistente inteligente. QR + Cloudinary + Render + DeepSeek + Pago anticipado	AWS costoso, almacenamiento local no escalable, chatbot simple sin IA. QR para acceso rápido, cloudinary con CDN, Render gratuito, DeepSeek con asistente IA y pago anticipado elimina pedidos falsos.	Accesibilidad universal, escalabilidad, experiencia mejorada con IA, reducción de pérdidas. Dependencias de servicios externos, costos si se superan límites gratuitos.
---------	--	---	--

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1. Metodología de la investigación

4.1.1. Enfoque de la investigación

Este proyecto combina métodos cuantitativos y cualitativos para entender la situación real del restaurante Freedom Lounge Latacunga. El lado cuantitativo se cubre con encuestas a clientes y personal. Los datos recogidos son concretos: tiempos de atención, niveles de satisfacción y los cuellos de botella que aparecen al registrar, seguir y cerrar pedidos.

El lado cualitativo entra en los detalles que los números no capturan. Mediante entrevistas y observación directa se analiza cómo funciona el día a día del restaurante: qué falla en la atención, qué problemas hay en la gestión de pedidos y qué necesita el sistema web de menú virtual con códigos QR para funcionar bien. Usar ambos enfoques permite ver la problemática desde ángulos distintos y construir la aplicación web sobre información sólida, no sobre suposiciones.

4.1.2. Tipos de investigación

Para el desarrollo del proyecto se recurrió a los siguientes tipos de investigación los cuales me ayudaron a analizar el problema desde distintas perspectivas y así dar solución al problema.

4.1.2.1. Investigación bibliográfica

Se llevó a cabo una investigación bibliográfica con el propósito de poder recopilar y analizar información importante basada en el desarrollo de aplicaciones web, menús digitales, códigos, gestión de pedidos y la metodología Lean QR. Para ello, se consultaron libros, artículos científicos, tesis y diversos recursos digitales enfocados en los procesos del sector gastronómico. Esta etapa permitió fortalecer los fundamentos conceptuales del proyecto,

permitiendo comprender mejor los conceptos clave y tomar decisiones adecuadas durante el desarrollo de la aplicación web [45].

4.1.2.2. Investigación de Campo

Esta investigación fue esencial para obtener datos reales y analizarlos sobre el funcionamiento diario del restaurante. Se trabajó con la metodología Lean Software Development para organizar las tareas de desarrollo de forma eficiente y mejorar continuamente los procesos de construcción del sistema web, eliminando desperdicios y optimizando el flujo de trabajo [46].

Se aplicó una encuesta a los beneficiarios directos (clientes y personal del restaurante Freedom Lounge Latacunga), para hacer el respectivo levantamiento de requisitos, mismos que son fundamentales para el desarrollo del sistema web de menú virtual con códigos QR. Además, se realizaron observaciones directas en el restaurante para identificar los tiempos de espera, los errores más frecuentes en la toma de pedidos y el flujo de comunicación entre meseros y cocina.

4.1.2.3. Investigación Práctica

En este tipo de investigación aplicado busca resolver el problema concreto que se identificó en el restaurante Freedom Lounge Latacunga: La ineficiencia en el registro, seguimiento y cierre de pedidos. A partir de la implementación de conocimientos teóricos de una manera práctica mediante la metodología Lean Software Development, se contribuye a la facilidad de los procesos del negocio.

Se aplicaron los conocimientos obtenidos durante la formación académica como ingenieros en sistemas de información para desarrollar una solución tecnológica. Se ejecutaron pruebas para validar la eficiencia del sistema web y su trabajo coordinado con los dispositivos móviles de los clientes para escanear códigos QR y visualizar el menú y las computadoras del personal del restaurante para gestionar los pedidos entrantes.

4.1.2.4. Investigación Mixta

El trabajo de investigación usa un enfoque mixto, mezclando de manera natural los métodos cualitativos y cuantitativos que se complementan entre sí. Se usa el método cualitativo para analizar el funcionamiento actual del restaurante Freedom Lounge Latacunga, observando los flujos de comunicación entre meseros y cocina, identificando errores frecuentes en la toma de pedidos y comprendiendo las necesidades del personal y clientes. Por otro lado, el método

cuantitativo se aplica mediante cuestionarios para los clientes y personal, obteniendo información numérica sobre tiempos de espera, frecuencia de errores y nivel de aceptación del sistema web de menú virtual con códigos QR.

4.2. Métodos y procedimientos

4.2.1. Métodos de investigación

En el transcurso de desarrollo del proyecto se optó por el método práctico el más cercano que se utiliza en la ingeniería al teórico. Básicamente, lo que se hizo fue construir una solución digital que permitiera registrar, dar seguimiento y cerrar pedidos en el restaurante Freedom Lounge Latacunga, todo a través de un sistema web de menú virtual con códigos QR. No se trata solo de teoría, se buscó que la solución funcionara de verdad en un entorno real.

Por eso, se combinaron herramientas como Django, PostgreSQL, Bootstrap y generación de códigos QR, para que los clientes pudieran acceder al menú virtual desde sus dispositivos móviles sin complicaciones y el personal del restaurante pudiera gestionar los pedidos en tiempo real. Además, se documentó cada paso del proceso, desde cómo se diseñó el sistema hasta cómo se probó con usuarios reales y encuestas a quienes lo usarían. De esa forma, no solo se validó que funcionaba, sino que también se aseguró que fuera fácil de usar.

4.2.2. Nivel de Investigación

Se emplea el nivel de investigación explicativo, el cual permite analizar como el sistema web de menú virtual con códigos QR influye en la intención de uso de los clientes, en la que permite registrar, dar seguimiento y cerrar pedidos, su finalidad es crear una solución práctica que facilite la gestión de pedidos en el restaurante, mejore la comunicación entre clientes, meseros y cocina, y facilite el control de las órdenes. A través de este enfoque, se desarrolló una aplicación web orientada a apoyar la toma de decisiones del administrador y mejorar la eficiencia del servicio, agilizando así la atención al cliente en el restaurante Freedom Lounge Latacunga.

4.3. Técnicas de investigación

4.3.1. Encuestas

La encuesta representa una técnica para recolectar datos mediante la elaboración y aplicación de un conjunto de preguntas a un grupo representativo de personas del restaurante, con el propósito de obtener datos relacionados con una problemática particular. Su uso es común debido a que permite recolectar información de forma rápida y eficaz. Es importante realizar la técnica de la encuesta a los interesados directos del proyecto vinculado, para recopilar información valiosa sobre la usabilidad, funcionalidad y efectividad de la aplicación. A través de las respuestas obtenidas se consiguió validar que el sistema funcione correctamente desde la perspectiva del usuario final, caso contrario se efectuará mejoras en el desarrollo y la utilización de la aplicación, para asegurar su efectividad en el entorno real.

4.3.2. Entrevista

La entrevista fue dirigida al propietario y al personal responsable del restaurante Freedom Lounge Latacunga con la finalidad de obtener la información sobre los procesos de registro, seguimiento, cierre de pedidos y sobre la gestión realizada dentro del restaurante. Se implementó de manera organizada, mediante una guía de preguntas previamente establecidas.

4.3.3. Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica sirvió para reunir y analizar información sobre aplicaciones web, menús virtuales, códigos QR, gestión de pedidos y la metodología Lean. Se consultaron libros, artículos científicos, tesis y documentos académicos de repositorios digitales y bases de datos especializadas. De esta búsqueda surgieron enfoques, conceptos y experiencias previas sobre sistemas de información en restaurantes y la mejora de sus procesos. Todo ese material se usó para construir el marco teórico y respaldar el diseño del sistema web.

4.4. Instrumento de investigación

4.4.1. Cuestionario

El cuestionario es un instrumento que permite reunir información de manera ordenada, con el fin de analizar las variables que interesan en una investigación, sondeo o estudio. Generalmente está compuesto por preguntas de distintos tipos, diseñadas con cuidado para abordar los

aspectos clave del tema en estudio, además puede aplicarse de distintas formas, como en grupos o enviándolo por correo, el mismo que facilita obtener datos uniformes para su análisis. Para la recolección de datos se elaboró un cuestionario estructurado con preguntas abiertas y cerradas, las cuales se aplicaron a los interesados del proyecto planteado, cuya finalidad es recolectar información que permita evaluar la eficiencia, funcionalidad, usabilidad de la aplicación Menú virtual que monitorea y almacena parámetros eléctricos de una red de medidores inteligentes. Es decir, este instrumento sirvió como una herramienta importante para recopilar la opinión de los usuarios finales, permitiendo validar su funcionamiento y poder realizar las respectivas mejoras en el desarrollo.

4.4.2 Diseño de cuestionario encuesta

Mediante una investigación completada y detallada de los procesos actuales de la atención al cliente, gestión de pedidos y la administración del menú en el restaurante, recopilamos una gran cantidad de datos, lo que proporcionó una base fiable para sus mejoras posteriores. Para hacer la encuesta, usamos una escala especial llamada Likert. Esto nos ayudó a saber qué pensaban los clientes y cómo se sentían. Con este enfoque, creamos un plan paso a paso que se adaptaba perfectamente a lo que queríamos lograr. De esta manera, pudimos obtener información real y útil de los clientes, en los anexos se presentan las siguientes preguntas realizadas.

4.4.3. Cuestionario de la Encuesta

Para el desarrollo del cuestionario se utilizó una herramienta muy útil para evaluar la usabilidad de la aplicación Menú Virtual, la Escala de Usabilidad del Sistema (System Usability Scale, SUS), propuesta por (47). Este instrumento permite medir la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso, eficiencia, aprendizaje y satisfacción al interactuar con el sistema.

El cuestionario SUS está conformado por diez preguntas, se presenta el cuestionario aplicado a los usuarios después de utilizar la aplicación en los anexos, las cuales son respondidas mediante una escala de Likert de cinco puntos donde:

- 1:** Totalmente en desacuerdo
- 2:** En desacuerdo
- 3:** Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

Cálculo de puntuación SUS: La puntuación del cuestionario se obtuvo siguiendo el procedimiento establecido por (47).

- Para las preguntas impares (1,3,5,7,9), se resta 1 al valor de la respuesta.

$$P_i = R_i - 1$$

- Para las preguntas pares (2,4,6,8,10), se resta el valor de la respuesta a 5.

$$P_i = 5 - R_i$$

- Se suma las puntuaciones ajustadas obtenidas de las 10 preguntas y el resultado se multiplica por 2.5, como de observa en la figura 8, dando con el resultado final comprendida entre 0 y 100.

$$SUS = \left(\sum_{i=1}^{10} P_i \right) \times 2.5$$

Figura 8: Fórmula para el cálculo de la puntuación de usabilidad SUS.

Ri: Respuesta seleccionada por el usuario (1 a 5).

Pi: Puntuación ajustada de cada pregunta.

SUS: Puntuación final de usabilidad.

Tabla 25: Interpretación de la puntuación SUS

Puntuación SUS	Interpretación
0 - 50	Usabilidad deficiente
51 – 68	Usabilidad eficiente
68 – 80	Buena usabilidad
81 - 100	Excelente usabilidad

4.4.3.1. Resultado de la encuesta SUS

Tabla 26: Resultado de la encuesta SUS.

Pregunta	Suma R	Calculo	Total
1	58	12	46
2	20	20	40
3	59	12	47
4	16	16	44
5	57	12	45
6	18	18	42
7	59	12	47
8	16	16	44
9	59	12	47
10	17	17	43
Total			445

Puntuación SUS = $(445 / 12) \times 2.5 = 37.0833 \times 2.5 = 92,7$

La puntuación SUS de 92.7 obtenida demuestra de manera concluyente que la aplicación goza de una excelente usabilidad. Este resultado muestra que los usuarios la consideran muy fácil de usar. También la encuentran eficiente y satisfactoria. Esto la coloca entre los productos con mejor experiencia de usuario. Es una señal clara de que el diseño y la funcionalidad de la aplicación cumplen con lo esperado. También superan lo que los usuarios imaginaban. Es un buen reflejo de lo bien que está hecha la aplicación. La aplicación funciona bien. La aplicación es fácil de manejar. La aplicación cumple con lo que se espera. La aplicación supera lo que se espera. La aplicación destaca por su buena experiencia. La experiencia con la aplicación es buena. La experiencia con la aplicación es muy buena. La experiencia con la aplicación es excelente.

4.4.4. Entrevista Guiada

Para la entrevista, se elaboró una guía de preguntas diseñadas para recopilar información cualitativa misma que fue dirigida al propietario. Se estructuraron un total de 15 preguntas abiertas, enfocadas en conocer cómo realizan actualmente el proceso de registro, seguimiento, cierre de pedidos y las dificultades que se presentan en el restaurante. La entrevista se realizó de forma presencial en el restaurante Freedom Lounge Latacunga, lo que permitió mantener

una conversación fluida y obtener información más detallada que sirvió para el desarrollo del sistema.

4.4.5. Población y muestra

La población que se ha tomado en cuenta para este proyecto es de 34 beneficiarios involucrados en el restaurante Freedom Lounge Latacunga, entre propietario, administrador, cocineros y clientes. Se optó por este muestreo por conveniencia porque todos están ubicados en el restaurante y participan directamente en las actividades relacionadas al sistema de registro, seguimiento y cierre de pedidos.

Este tipo de muestreo no probabilístico ha sido utilizado en investigaciones previas, como el estudio [48], que empleó el muestreo por conveniencia para la recolección de datos en su análisis predictivo de la deserción estudiantil en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

4.5. Técnicas de desarrollo de software

4.5.1. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del sistema web de menú virtual con códigos QR se empleó la metodología Lean Software Development cuyo propósito en general se enfoca en la eliminación de desperdicios, la facilidad del flujo del trabajo y la entrega de valor al cliente de forma rápida y continua, lo cual se alinea perfectamente con las necesidades del restaurante Freedom Lounge Latacunga. En la tabla 27 se observan los principios aplicados en el sistema.

Tabla 27: Siete principios fundamentales

Principio	Aplicación en el Proyecto
Eliminar desperdicios	Eliminación de tareas que no agregan valor al sistema, como procesos manuales repetitivos en la toma de pedidos.
Ampliar aprendizaje	Realizar pruebas continuas con el personal del restaurante para retroalimentar el desarrollo.
Decidir lo más tarde posible	Se postergan decisiones críticas hasta tener información suficiente de los usuarios.

Entregar lo más rápido posible	La entrega de versiones funcionales del sistema en ciclos cortos para obtener retroalimentación rápida.
Potenciar al Equipo	Permitió tomar decisiones autónomas sobre tecnologías y soluciones.
Construir integridad	Asegurar que el sistema fuera coherente, fácil de usar y técnicamente sólido.
Ver el todo	Se consideró el flujo completo del restaurante: desde que el cliente escanea el QR hasta que el pedido se cierra.

4.5.2. Ciclo de Lean

Esta metodología no se estructura en fases secuenciales como las otras metodologías, sino que esta se basa en un ciclo iterativo de Construir, Medir y Aprender, el cual es continuo hasta obtener un producto final que satisfaga la necesidad del cliente.

4.5.3. Implementación del Ciclo Lean

Como se mencionó anteriormente, esta metodología Lean se aplicó para el desarrollo de este sistema web de menú virtual, la cual tiene ciclos importantes que permiten y ayudan a cumplir con el objetivo del proyecto.

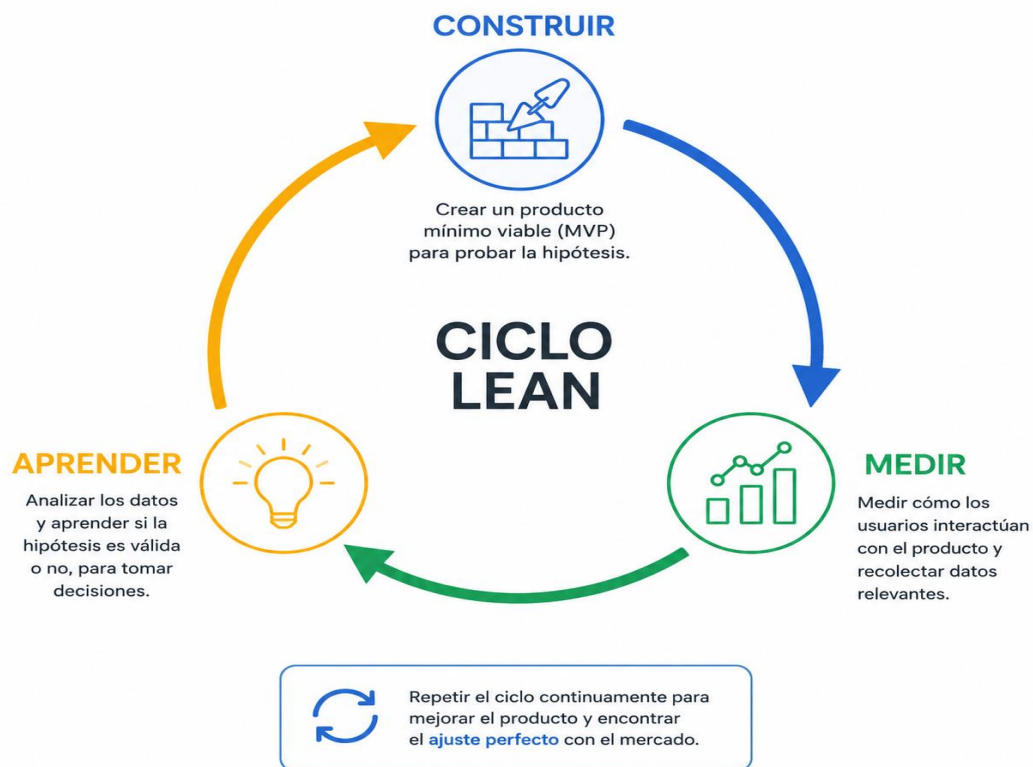


Figura 9: Ciclo de la metodología Lean

4.5.4. Definición de Roles del equipo

Aunque la metodología Lean Software Development no establece roles específicos de manera obligatoria, se recomienda usar ciertas responsabilidades para asegurar una gestión adecuada de las tareas, por tal razón en este proyecto se optó por trabajar con los siguientes roles que se visualiza en la Tabla 28:

Tabla 28: Roles del Proyecto

Roles	Descripción
Developer	Responsable de codificar y construir el sistema con sus funcionalidades.
Product Manager	Define las prioridades y las necesidades del restaurante.
Team Lead	Supervisa y asigna las tareas y garantiza la calidad.

4.5.5. Formato de Historias de Usuario

En el desarrollo de este proyecto bajo un enfoque ágil, es fundamental realizar el levantamiento de requisitos mediante historias de usuarios funcionales y no funcionales, en la cual se va explicar cada una de las funcionalidades que deberá tener la aplicación de sistema web de menú virtual:

Tabla 29: Formato de Historia de Usuario.

Historia de usuario N °:	Número de historia secuencial	Criterios de aceptación:
Yo como:	Apuntar la persona que usa la funcionalidad	Parámetros que la historia de usuario debe realizar para ser considerada realizada
Quiero:	Fijar la necesidad	
Para:	Determinar los beneficios que se requiere	
Definición de Hecho (DoD):	Listar detalles que la historia de usuario debe cumplir para considerarla completada.	

Cabe recalcar que las siglas DoD significa Definition of Done es una lista de criterios que deben cumplirse para que una historia de usuario se considere completa y lista para ser entregada correctamente al cien por cien dentro de la aplicación.

4.6. Fases de análisis

4.6.1. Requisitos funcionales

Como podemos observar en la tabla 30, 31, 32, 33 los requisitos del sistema.

Tabla 30: Requisitos funcionales del administrador.

Rol	Administrador
Código	Descripción
RF01	El administrador podrá acceder al sistema mediante usuario y contraseña.
RF02	El administrador podrá registrar nuevos platos en el menú digital.
RF03	El administrador podrá modificar precios, descripciones de los platos.
RF04	El administrador podrá eliminar los platos.
RF05	El administrador podrá crear nuevas mesas en el sistema.
RF06	El administrador podrá eliminar las mesas del sistema.
RF07	El administrador podrá visualizar reportes de ventas.
RF08	El administrador podrá visualizar los productos más vendidos.
RF09	El administrador podrá exportar reportes a Excel y PDF.
RF10	El administrador podrá gestionar usuarios del sistema (crear, editar, eliminar, asignar roles).
FR11	El administrador podrá visualizar el historial de pedidos por fecha.
FR12	El administrador podrá crear, editar y eliminar promociones.
FR13	El administrador podrá gestionar productos personalizados.
FR14	El administrador podrá cerrar su sesión de forma segura.

Tabla 31: Requisitos funcionales de cocina.

Rol	Cocina
Código	Descripción
RF15	El cocinero podrá iniciar sesión en el sistema con usuario y contraseña.

RF16	El cocinero podrá visualizar los pedidos pendientes en tiempo real.
RF17	El cocinero podrá actualizar el estado de cada pedido (en preparación, listo, entregado).
RF18	El cocinero podrá visualizar el historial de pedidos entregados.
RF19	El cocinero podrá ver los pedidos con productos personalizados.
RF20	El cocinero podrá ver el número de mesa de cada pedido.
RF21	El cocinero podrá cerrar su sesión de forma segura.

Tabla 32: Requisitos funcionales del Cliente.

Rol	Cliente
Código	Descripción
RF22	El cliente podrá escanear un código QR desde su celular para acceder al menú digital.
RF23	El cliente podrá visualizar el menú digital con fotos, descripción, precios de los platos.
RF24	El cliente podrá seleccionar los platos deseados y enviar el pedido directamente a la cocina.
RF25	El cliente podrá ver las promociones activas del restaurante.
RF26	El cliente podrá agregar una promoción completa al carrito con un solo clic.
RF27	El cliente podrá crear platos personalizados a su gusto.
RF28	El cliente podrá ver el total de productos en el carrito.
RF29	El cliente podrá elegir entre entrega local o domicilio.
RF30	El cliente podrá recibir comprobante de pago en PDF.

RF31	El cliente podrá visualizar el estado de su pedido en tiempo real (recibido, en preparación, listo, entregado).
RF32	El cliente podrá recibir notificaciones automáticas del cambio de su pedido.
RF33	El cliente podrá realizar el pago en efectivo.
RF34	El cliente podrá usar el chatbot para consultas sobre menú y pedidos.
RF35	El cliente podrá salir de forma segura del sistema.

Tabla 33: Requisitos funcionales del Sistema

Rol	Sistema
Código	Descripción
RF36	El sistema permitirá la autenticación por roles (administrador, cocinero,).
RF37	El sistema mostrará promociones activas según fecha y hora actual.
RF38	El sistema aplicará descuentos automáticos al carrito según la promoción.
RF39	El sistema validará que el usuario tenga permisos para acceder a cada sección.
RF40	El sistema calculará el total del pedido automáticamente.
RF41	El sistema tendrá un chatbot con respuestas predefinidas sobre el restaurante.
RF42	El sistema permitirá vaciar el carrito después de confirmar el pedido.
RF43	El sistema registrará el método de pago utilizado por el cliente.
RF44	El sistema generará códigos QR únicos para cada mesa del restaurante.
RF45	El sistema enviará notificaciones automáticas al administrador, cocinero y cliente.

RF46	El sistema registrará el historial de pedidos entregados y ventas.
------	--

4.6.2. Requisitos no funcionales

Tabla 34: Requisitos no funcionales

Código	Requisito	Descripción
RNF-01	Rendimiento	El menú debe cargar en menos de 3 segundos.
RNF-02	Disponibilidad	El sistema debe estar siempre disponible en el horario del restaurante.
RNF-03	Seguridad	Solo administradores y cocineros con usuario y contraseña pueden acceder al panel de gestión.
RNF-04	Usabilidad	La interfaz debe ser fácil e intuitiva para cualquier cliente.
RNF-05	Portabilidad	Funciona en cualquier navegador (Chrome, Firefox, Safari) y en celulares y computadoras
RNF-06	Concurrencia	Soporta múltiples pedidos al mismo tiempo sin problemas
RNF-07	Mantenibilidad	El código debe ser modular para facilitar futuras mejoras
RNF-08	Compatibilidad	Los QR deben leerse con cualquier cámara de celular

4.6.3. Modelado de procesos mediante BPMN

El modelado de proceso de BPMN (Business Process Model and Notation) permite representar de manera gráfica y estandarizada los procesos de negocio involucrados en el sistema web de menú virtual con códigos QR. Mediante esta notación se describen las actividades, eventos, decisiones y flujos de trabajo que intervienen en el registro, seguimiento y cierre de pedidos dentro del restaurante Freedom Lounge Latacunga. Su utilización facilita la comprensión de los procesos por parte de los diferentes actores involucrados, permitiendo identificar las interacciones entre clientes, administradores, cocineros y el sistema, así como analizar y mejorar la eficiencia operativa de cada proceso [49].

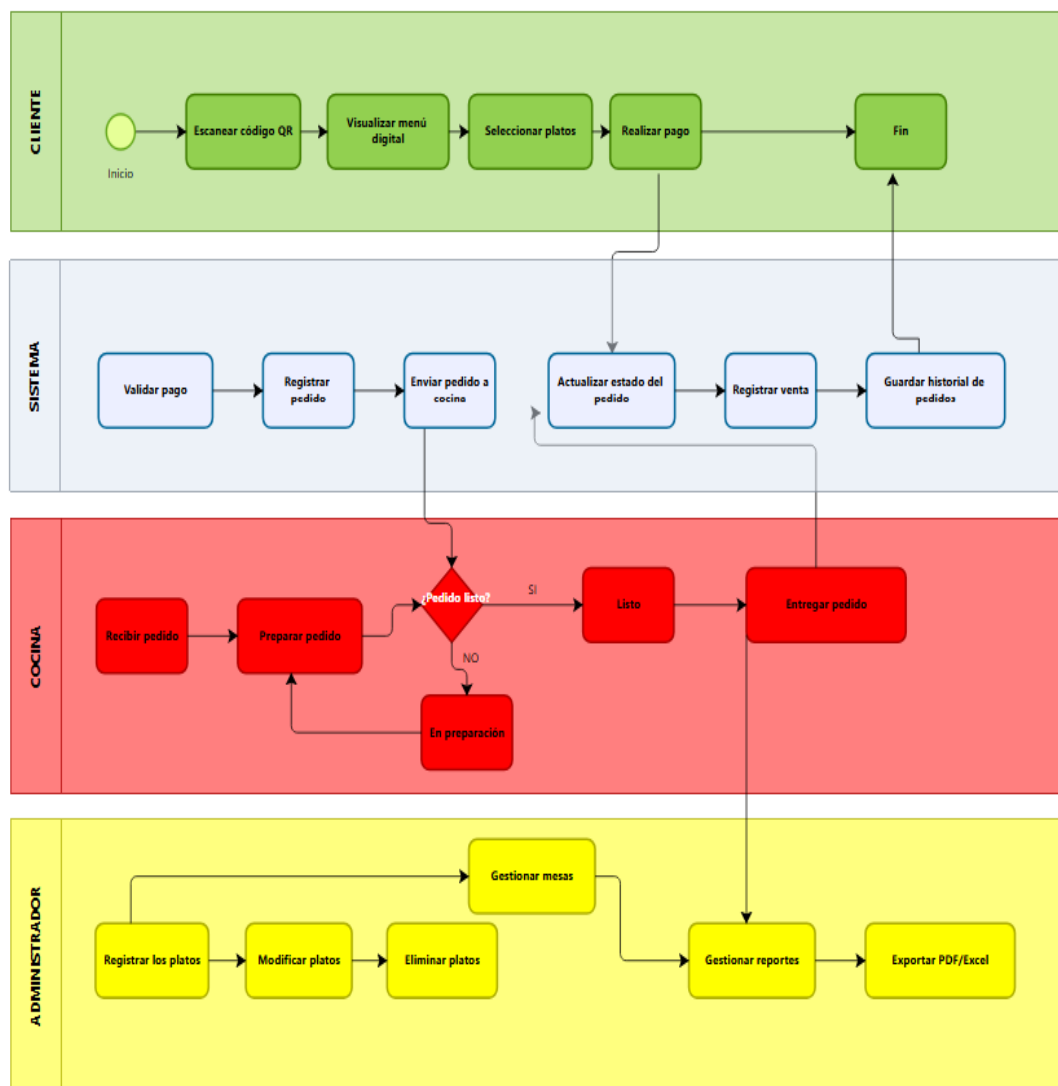


Figura 10. Modelado BPMN

4.6.4. Diagrama Entidad Relación

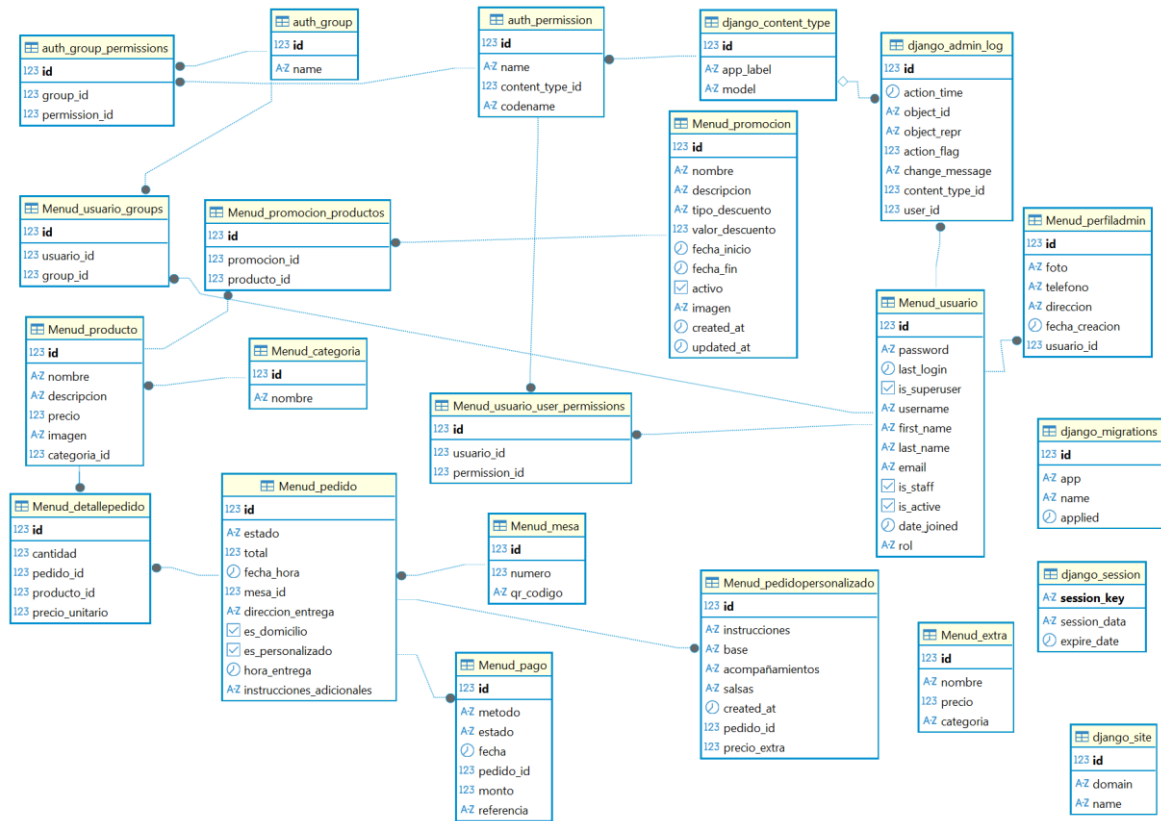


Figura 11. Entidad Relación

4.6.5. Diagrama de contexto

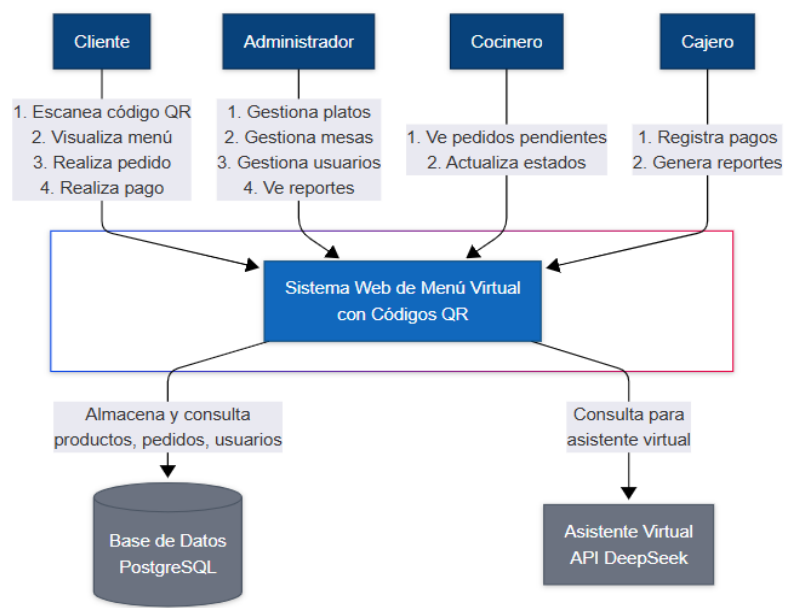


Figura 12. Diagrama de contexto

4.6.6. Diagrama de contenedores

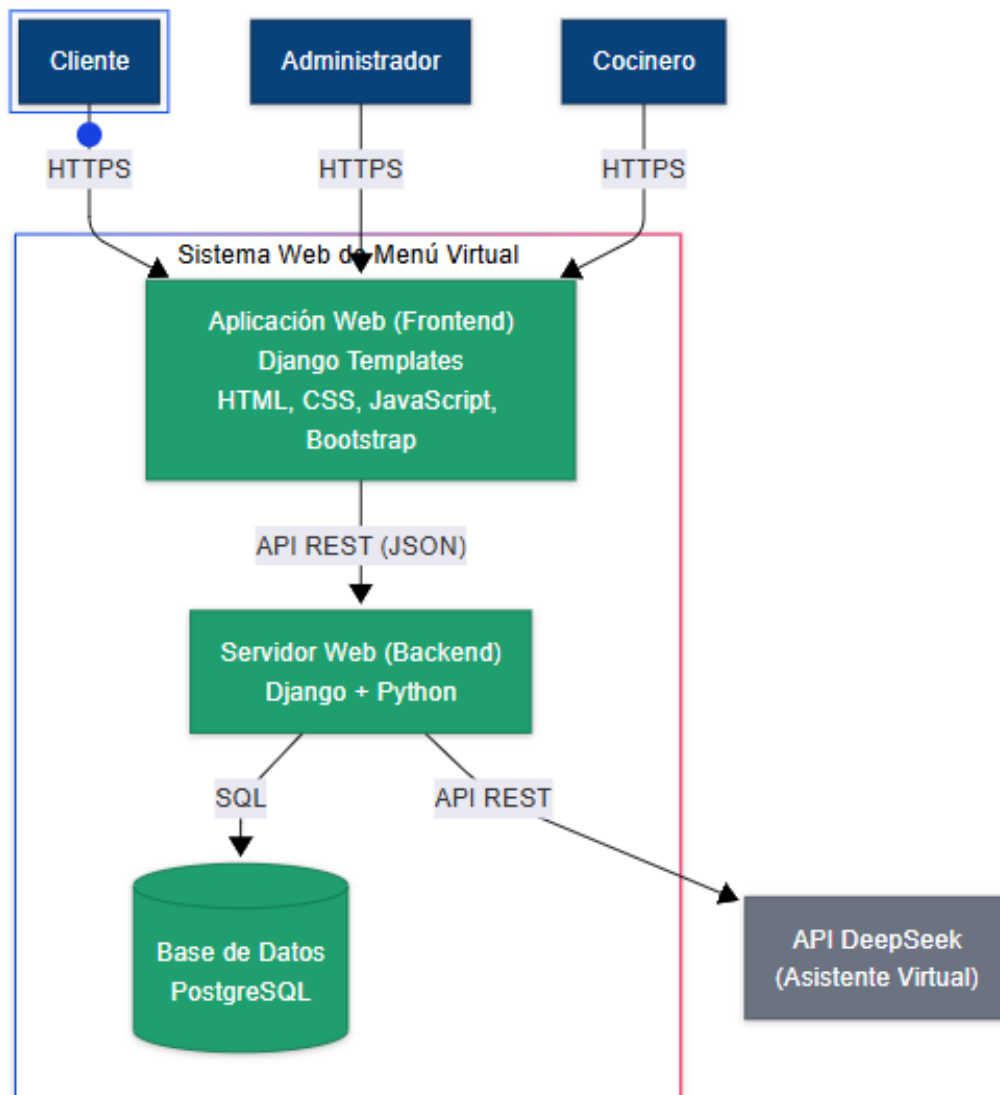


Figura 13. Diagrama de contenedores

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Resultados de la encuesta

La encuesta se desarrolló mediante preguntas cerradas, enfocadas en los procesos actuales, las dificultades y las necesidades tecnológicas del restaurante, lo que permitió obtener información relevante para el análisis y diseño de la propuesta del sistema. Como muestra, se aplicó la encuesta a 34 personas relacionadas con el restaurante.

Pregunta 1: ¿Cómo califica el proceso actual para realizar pedidos en el restaurante?

Tabla 35: Evaluación del proceso actual de pedidos.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Muy eficiente	6	16%
Eficiente	9	26%
Poco eficiente	19	58%
Nada eficiente	0	0%
Total	34	100%

Figura

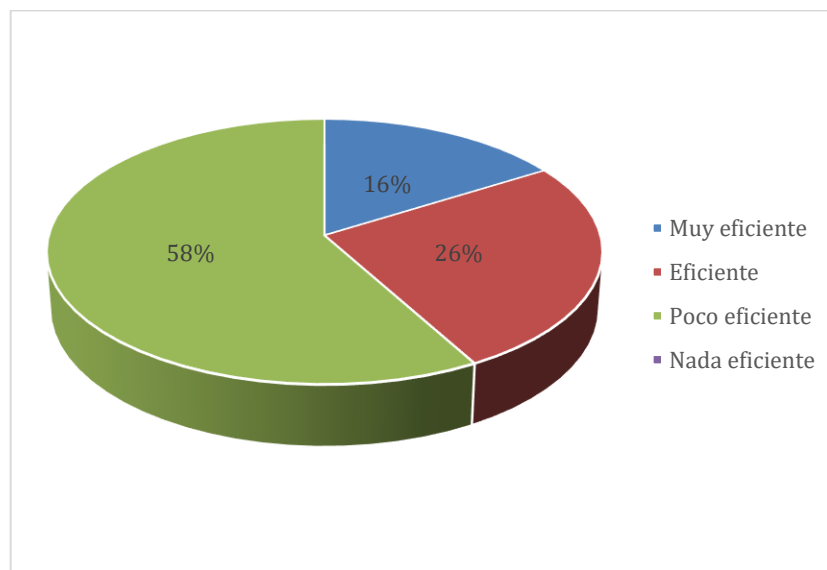


Figura 14: Evaluación del proceso actual de pedidos.

Análisis: De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 35, se observa que la mayor parte de los encuestados considera que el proceso actual para realizar pedidos en el restaurante es poco eficiente. El 58% lo califica como poco eficiente y el 26% como eficiente, representando en conjunto el 84% de respuestas desfavorables.

Por otra parte, el 16% considera que el proceso es muy eficiente y únicamente el 0% lo califica como nada eficiente. Estos resultados evidencian la necesidad de implementar un sistema web que optimice el proceso de pedidos y mejore la atención al cliente.

Pregunta 2: ¿Con qué frecuencia ha experimentado demoras al momento de realizar su pedido?

Tabla 36: Demora en los pedidos.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Siempre	7	20%
Frecuentemente	16	45%
Ocasionalmente	5	16%
Nunca	6	19%
Total	34	100%

Figura

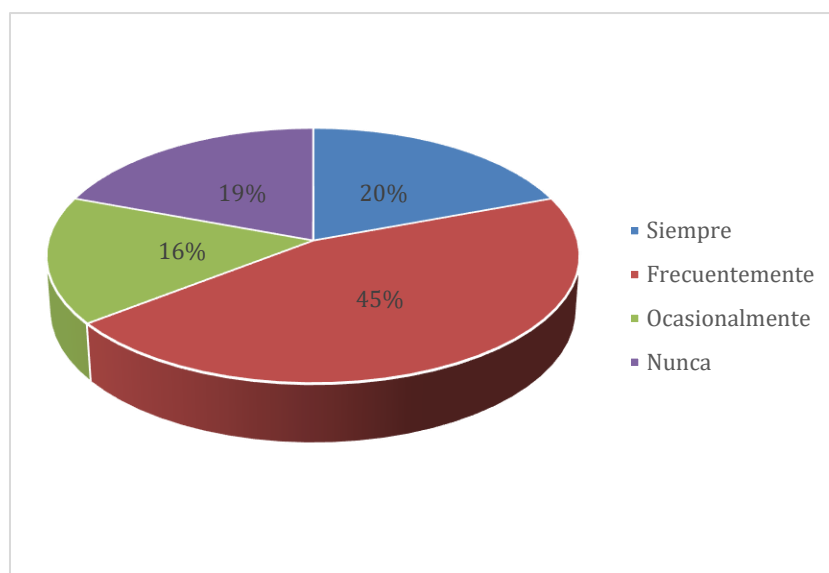


Figura 15: Demora en los pedidos.

Análisis: Conforme a los resultados mostrados en la Tabla 36, una parte importante de los encuestados manifiesta haber experimentado demoras al momento de realizar su pedido. El 45% indica que frecuentemente presenta demoras y el 20% señala que las experimenta siempre, sumando un 65% de respuestas que reflejan inconvenientes en el servicio.

En contraste, el 19% afirma que nunca las ha experimentado y el 16% responde que las demoras ocurren ocasionalmente. Estos resultados justifican la necesidad de optimizar el proceso de atención mediante herramientas tecnológicas.

Pregunta 3: ¿Considera que los menús físicos pueden dañarse o perderse con facilidad?

Tabla 37: Estado de los menús físicos.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	11	36%
De acuerdo	16	45%
En desacuerdo	5	13%
Totalmente en desacuerdo	2	6%
Total	34	100%

Figura

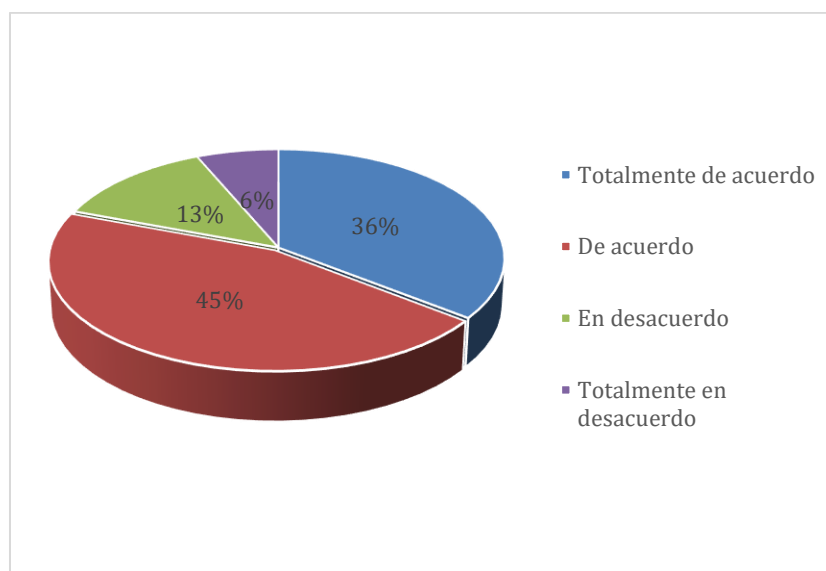


Figura 16: Estado de los menús físicos.

Análisis: Según la información presentada en la Tabla 37, la mayoría de los participantes considera que los menús físicos pueden dañarse o perderse con facilidad. El 45% está de acuerdo y el 36% totalmente de acuerdo con esta afirmación, alcanzando un total de 81% de aceptación.

En cambio, el 13% está en desacuerdo y el 6% totalmente en desacuerdo. Estos resultados evidencian las limitaciones de los menús tradicionales y respaldan la implementación de un menú digital mediante códigos QR.

Pregunta 4: ¿Ha escaneado alguna vez un código QR para acceder a alguna información con su teléfono?

Tabla 38: Uso de códigos QR.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Frecuentemente	6	16%
Algunas veces	17	52%
Rara vez	10	29%
Nunca	1	3%
Total	34	100%

Figura

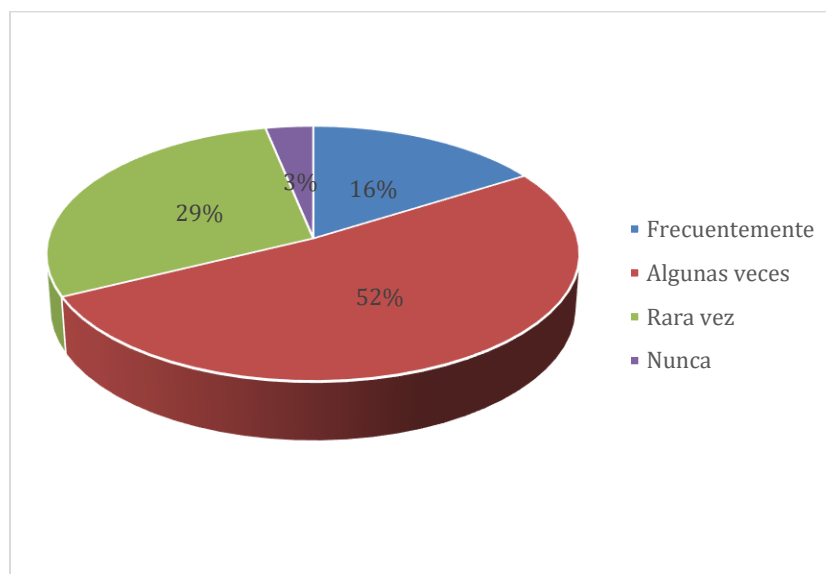


Figura 17: Uso de códigos QR.

Análisis: De acuerdo con los resultados reflejados en la Tabla 38, una gran parte de los encuestados ha utilizado códigos QR para acceder a información desde su teléfono móvil. El 52% indica que los utiliza algunas veces algunas veces y el 16% frecuentemente, representando en conjunto el 68% de los participantes.

Por otro lado, el 29% manifiesta utilizarlos rara vez y el 3% nunca los ha utilizado. Estos resultados demuestran que existe familiaridad con esta tecnología, favoreciendo la implementación de un sistema basado en códigos QR.

Pregunta 5: ¿Considera que acceder al menú mediante un código QR mejoraría la experiencia del cliente?

Tabla 39: Menú mediante código QR.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	16	49%
De acuerdo	17	48%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	34	100%

Figura

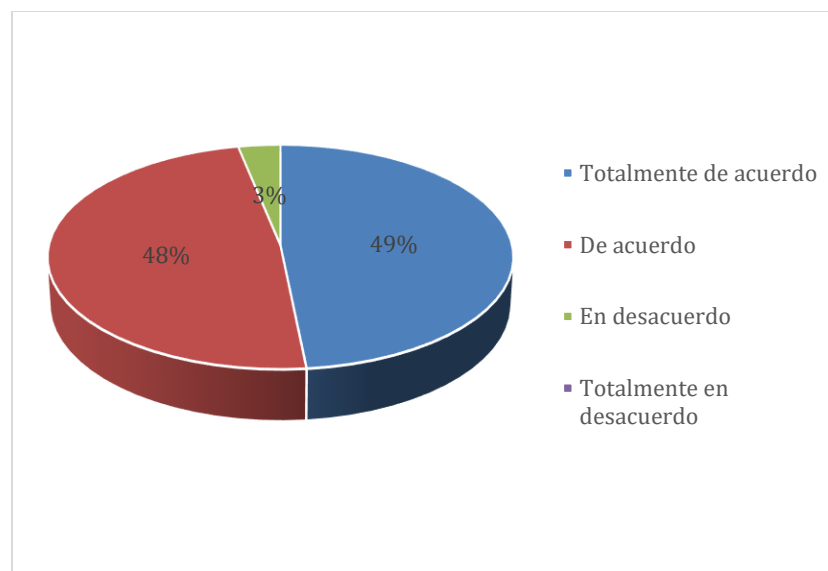


Figura 18: Menú mediante código QR.

Análisis: Conforme a la información presentada en la Tabla 39, la mayoría de los encuestados considera que acceder al menú mediante un código QR mejoraría la experiencia del cliente. El 49% está totalmente de acuerdo y el 48% de acuerdo, sumando un 97% de opiniones favorables. Por otra parte, el 3% está en desacuerdo y el 0% totalmente en desacuerdo. Estos resultados evidencian una aceptación positiva hacia la incorporación de un menú digital.

Pregunta 6: ¿Qué tan importante considera que el menú incluya imágenes de los platos?

Tabla 40: Importancia de las imágenes.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Muy importante	19	55%
Importante	13	39%
Poco importante	2	6%
Nada importante	0	0%
Total	34	100%

Figura

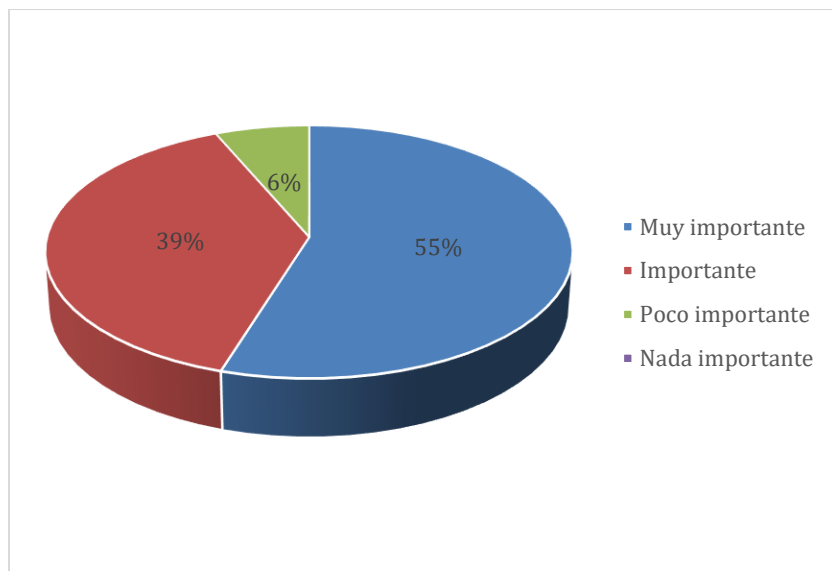


Figura 19: Importancia de las imágenes.

Análisis: Analizando los resultados de la Tabla 40, se observa que la mayoría de los participantes considera importante que el menú incluya imágenes de los platos. El 55% lo califica como muy importante y el 39% como importante, representando un total de 94% de respuestas favorables.

En contraste, el 6% lo considera poco importante y el 0% nada importante. Esto demuestra que la incorporación de imágenes puede mejorar la experiencia del cliente al momento de elegir sus pedidos.

Pregunta 7: ¿Considera útil visualizar la descripción y el precio de cada plato antes de realizar un pedido?

Tabla 41: Descripción y precio de los platos.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	22	65%
De acuerdo	12	35%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	34	100%

Figura

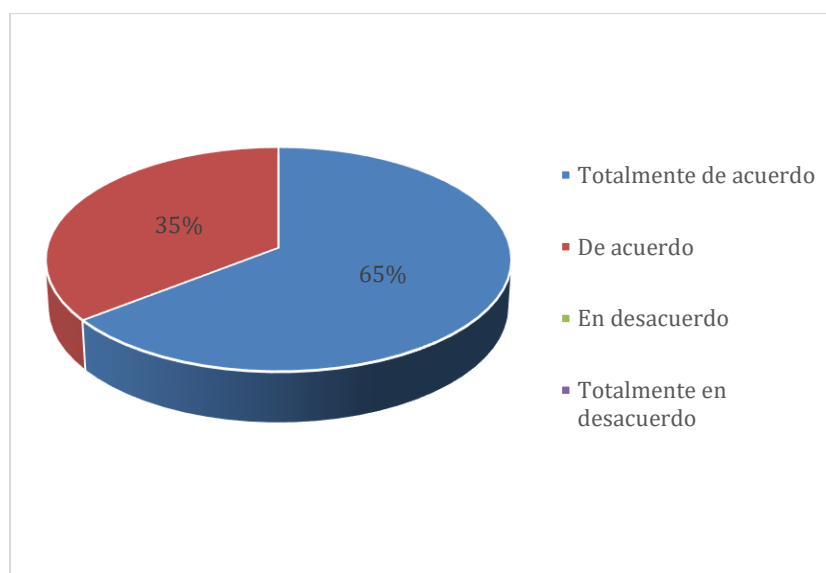


Figura 20: Descripción y precio de los platos.

Análisis: Según los datos presentados en la Tabla 41, la mayoría de los encuestados considera útil visualizar la descripción y el precio de cada plato antes de realizar un pedido. El 65% está totalmente de acuerdo y el 35% de acuerdo, alcanzando un 100% de aceptación.

Mientras tanto, el 0% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Estos resultados reflejan la importancia de brindar información clara y completa al cliente.

Pregunta 8: ¿Qué tan importante considera poder realizar pedidos directamente desde su teléfono?

Tabla 42: Pedidos desde el teléfono.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Muy importante	17	52%
Importante	13	35%
Poco importante	4	13%
Nada importante	0	0%
Total	34	100%

Figura

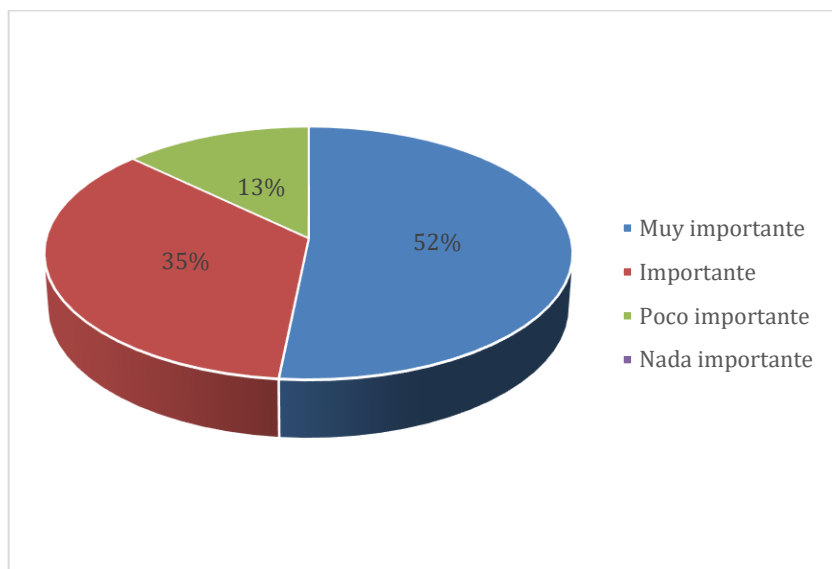


Figura 21: Pedidos desde el teléfono.

Análisis: De acuerdo con la información mostrada en la Tabla 42, una parte considerable de los participantes considera importante realizar pedidos directamente desde su teléfono móvil. El 52% responde que es muy importante y el 35% que es importante, representando un total de 87% de respuestas positivas.

Por otro lado, el 13% lo considera poco importante y el 0% nada importante. Esto evidencia el interés por incorporar herramientas digitales que agilicen el proceso de atención.

Pregunta 9: ¿Considera que un sistema web ayudaría a reducir errores en la toma de pedidos?

Tabla 43: Reducción de errores.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	14	42%
De acuerdo	19	55%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	34	100%

Figura

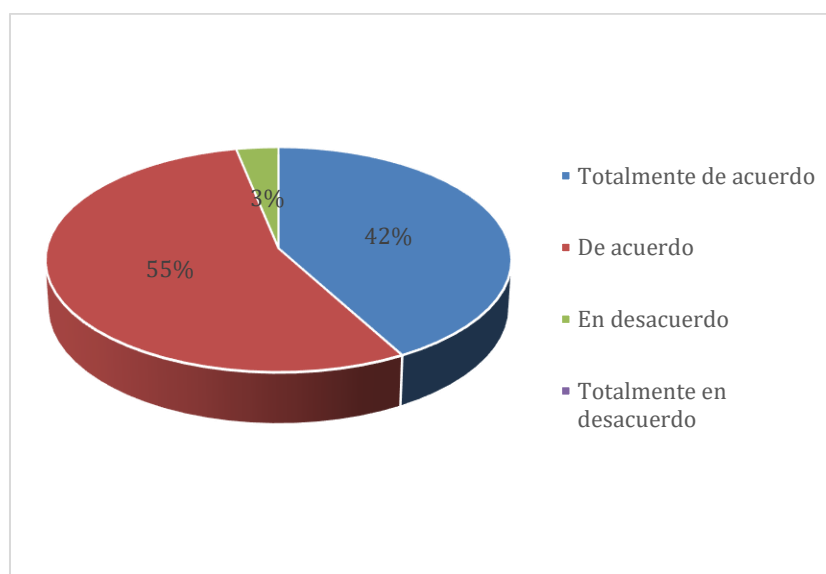


Figura 22: Reducción de errores.

Análisis: Conforme a los resultados de la Tabla 43, la mayoría de los encuestados considera que un sistema web ayudaría a reducir errores en la toma de pedidos. El 55% está de acuerdo y el 42% totalmente de acuerdo, sumando un 97% de aceptación.

En cambio, el 3% está en desacuerdo y el 0% totalmente en desacuerdo. Estos resultados respaldan la implementación de una solución tecnológica para mejorar la precisión y eficiencia del servicio.

Pregunta 10: ¿Le gustaría conocer el estado de su pedido en tiempo real?

Tabla 44: Estado de pedido en tiempo real.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Sí	24	71%
Probablemente sí	9	26%
Probablemente no	1	3%
No	0	0%
Total	34	100%

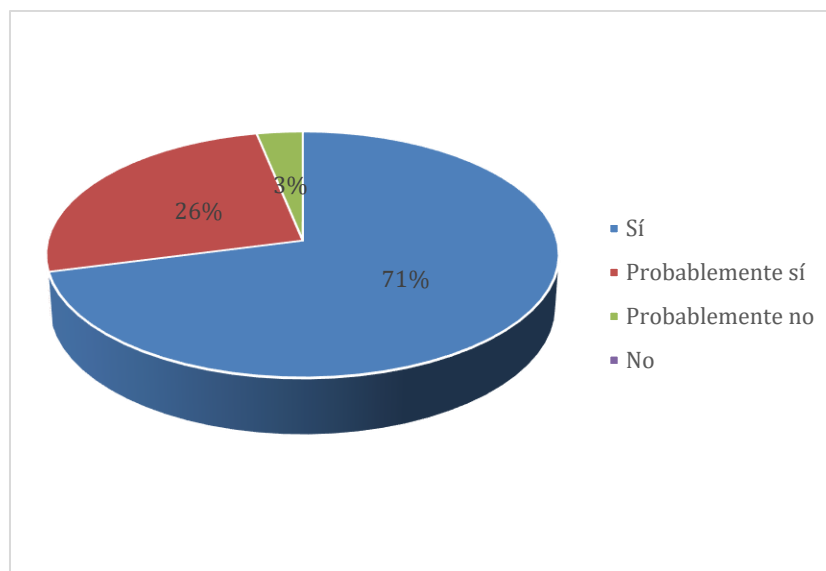
Figura

Figura 23: Estado de pedido en tiempo real.

Análisis: Según la información presentada en la Tabla 44, la mayoría de los participantes manifiesta interés en conocer el estado de su pedido en tiempo real. El 71% responde que sí y el 26% probablemente sí, representando un total de 97% de respuestas favorables.

Por otra parte, el 3% probablemente no estaría interesado y el 0% responde que no. Estos resultados evidencian la importancia de incorporar funcionalidades de seguimiento en tiempo real.

Pregunta 11: ¿Considera útil disponer de información actualizada sobre el estado de su pedido?

Tabla 45: Información de estado del pedido.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Muy útil	16	48%
Útil	18	52%
Poco útil	0	0%
Nada útil	0	0%
Total	34	100%

Figura

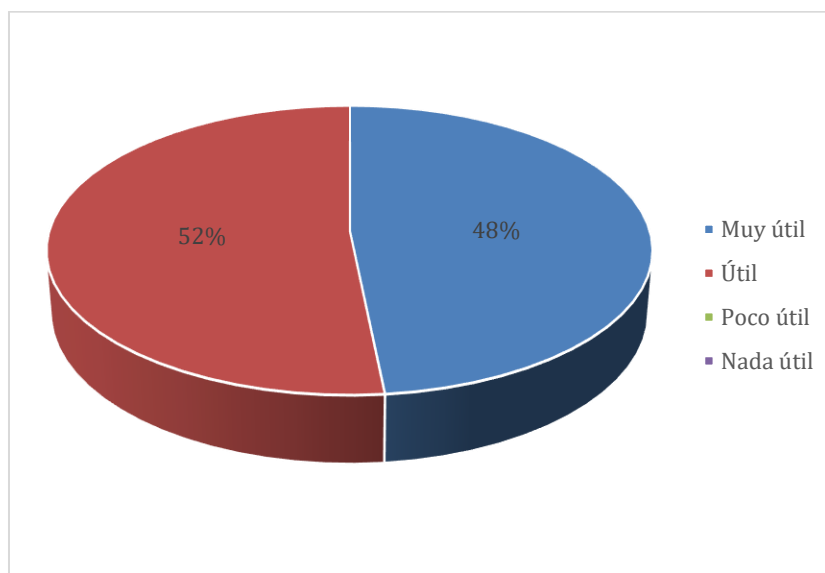


Figura 24: Información de estado del pedido.

Análisis: De acuerdo con los resultados reflejados en la Tabla 45, la mayor parte de los encuestados considera útil disponer de información actualizada sobre el estado de su pedido. El 52% indica que es útil y el 48% que es muy útil, alcanzando un total de 100% de opiniones favorables.

En contraste, el 0% lo considera poco útil y nada útil. Esto demuestra que mantener informado al cliente mejora su experiencia durante el proceso de atención.

Pregunta 12: ¿Qué tan importante considera la digitalización del proceso de pedidos en un restaurante?

Tabla 46: Digitalización de pedidos.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Muy importante	15	42%
Importante	18	55%
Poco importante	1	3%
Nada importante	0	0%
Total	34	100%

Figura

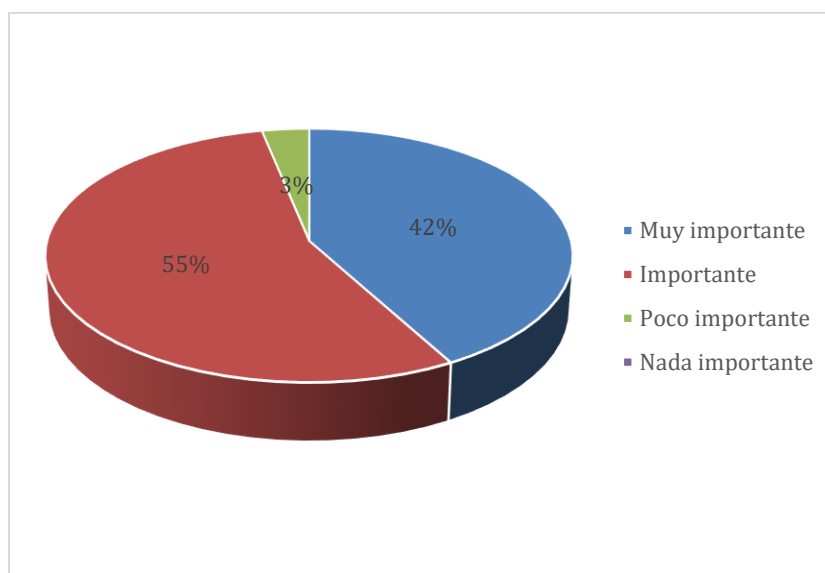


Figura 25: Digitalización de pedidos.

Análisis: Conforme a los datos presentados en la Tabla 46, la mayoría de los participantes considera importante la digitalización del proceso de pedidos en un restaurante. El 55% responde que es importante y el 42% que es muy importante, sumando un 97% de respuestas positivas.

Por otro lado, el 3% la considera poco importante y el 0% nada importante. Estos resultados reflejan una aceptación favorable hacia la modernización de los procesos de atención.

Pregunta 13: ¿Considera que un menú digital agilizaría la atención al cliente?

Tabla 47: Agilidad de atención.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	15	45%
De acuerdo	17	48%
En desacuerdo	2	6%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	34	100%

Figura

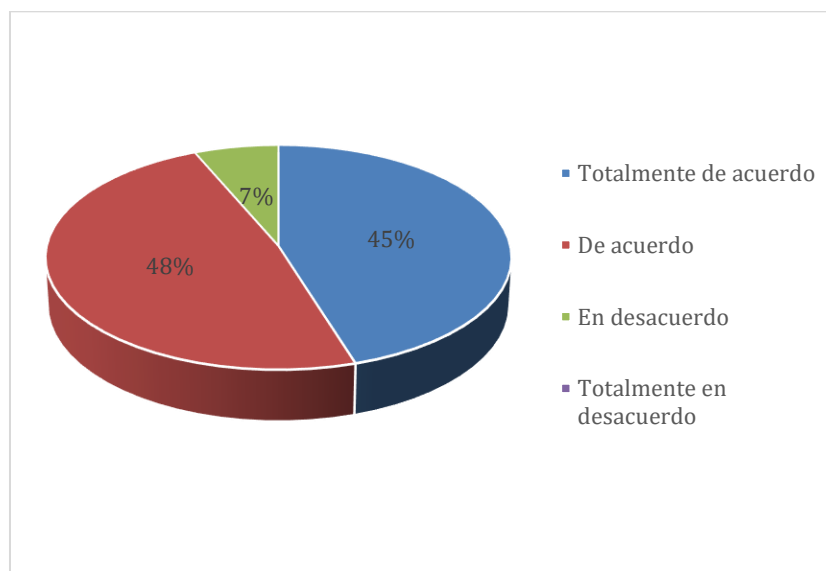


Figura 26: Agilidad de atención.

Análisis: Analizando los resultados de la Tabla 47, se observa que la mayoría de los encuestados considera que un menú digital agilizaría la atención al cliente. El 48% está de acuerdo y el 45% totalmente de acuerdo, representando un total de 93% de respuestas favorables.

En cambio, el 7% está en desacuerdo y el 0% totalmente en desacuerdo. Estos resultados respaldan la implementación de un menú digital como una alternativa para optimizar el servicio.

Pregunta 14: ¿Estaría dispuesto(a) a realizar pagos desde su teléfono dentro del restaurante?

Tabla 48: Pagos desde el teléfono.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Sí	22	65%
Probablemente sí	12	35%
Probablemente no	0	0%
No	0	0%
Total	34	100%

Figura

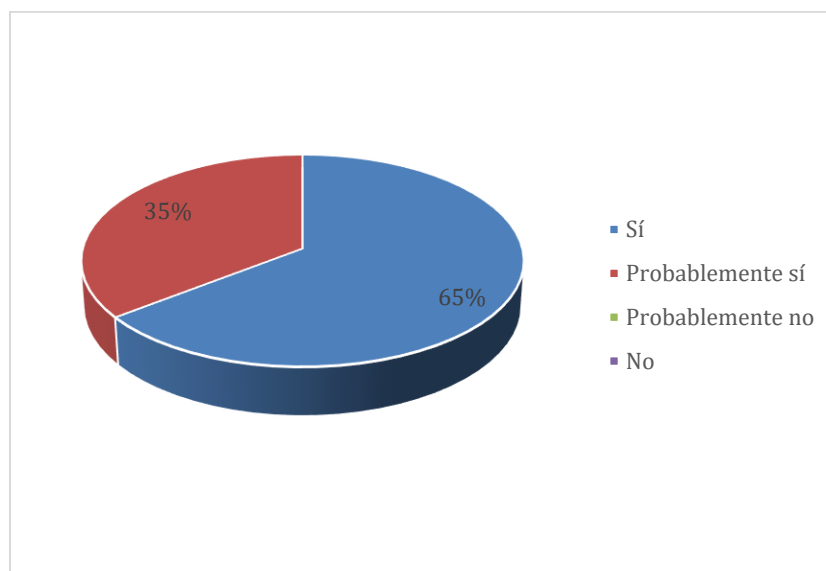


Figura 27: Pagos desde el teléfono.

Análisis: Según la información presentada en la Tabla 48, una parte importante de los encuestados estaría dispuesta a realizar pagos desde su teléfono dentro del restaurante. El 65% responde que sí y el 35% probablemente sí, alcanzando un total de 100% de aceptación.

Por otra parte, el 0% probablemente no utilizaría esta opción y responde que no. Estos resultados evidencian una buena aceptación hacia los métodos de pago digitales.

Pregunta 15: ¿Considera que la implementación de un sistema web con códigos QR mejoraría la gestión y seguimiento de pedidos en el restaurante?

Tabla 49: Sistema web con códigos QR.

Opciones	Resultados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	20	61%
De acuerdo	12	36%
En desacuerdo	2	6%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	34	100%

Figura

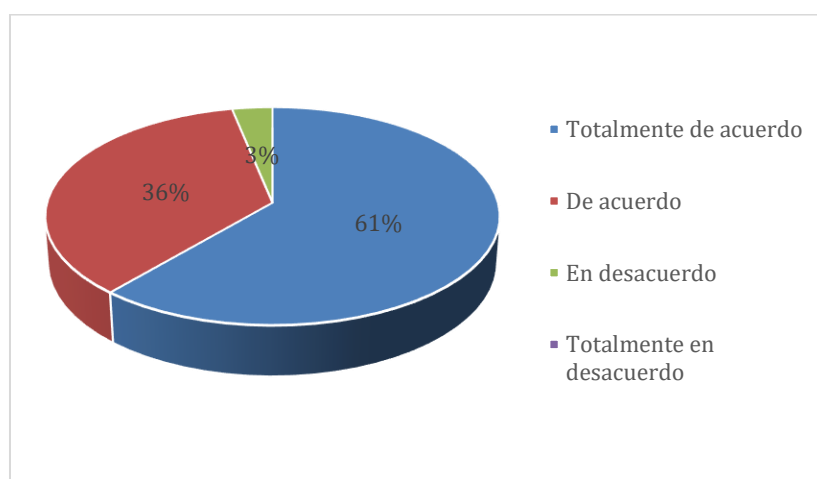


Figura 28: Sistema web con códigos QR.

Análisis: De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla 49, la mayoría de los encuestados considera que la implementación de un sistema web con códigos QR mejoraría la gestión y seguimiento de pedidos en el restaurante. El 61% está totalmente de acuerdo y el 36% de acuerdo, representando un total de 97% de respuestas favorables.

En contraste, el 3% está en desacuerdo y el 0% totalmente en desacuerdo. Estos resultados demuestran la aceptación de la propuesta tecnológica y evidencian que su implementación contribuiría a optimizar la gestión de pedidos, mejorar la atención al cliente y fortalecer la eficiencia del servicio ofrecido por el restaurante.

5.2 Resultados de la entrevista

Para entender los resultados de la entrevista en la tabla 50, se realizaron algunas preguntas dirigidas al propietario del restaurante, las cuales influyeron en la recolección de información cualitativa para el desarrollo del sistema web. A continuación, se presentan las siguientes preguntas.

Tabla 50: Preguntas para el propietario

Preguntas
¿Considera que el registro manual de pedidos genera confusión o errores en la atención?
¿Considera que el registro manual de pedidos genera confusión o errores en la atención?
¿Cree que un sistema web de menú virtual mejoraría la organización del restaurante?
¿Qué tan importante considera la digitalización del menú y los pedidos?
¿Cree que un sistema con códigos QR ayudaría a reducir el tiempo de atención y los errores en la toma de pedidos?
¿Considera que la implementación de un sistema web con códigos QR mejoraría la experiencia del cliente y reduciría los tiempos de espera en el restaurante?

Durante la entrevista, el propietario del restaurante Freedom Lounge Latacunga describió los problemas que enfrentan con el manejo de pedidos y la atención al cliente. El registro manual genera confusión entre meseros y cocina: órdenes equivocadas, demoras en la preparación y retrasos en la entrega.

Además, las notas de pedido en papel dificultan consultar el estado de una orden de forma inmediata, lo que afecta la calidad del servicio. Estos registros físicos corren el riesgo de perderse o duplicarse, por lo que los datos no son del todo confiables.

El propietario considera que una herramienta digital mejoraría la gestión de pedidos, reduciría los tiempos de atención y simplificaría la comunicación entre las áreas de atención, cocina y administración. También permitiría llevar un control más preciso y seguro de los registros de pedidos y ventas.

5.3. Planteamiento de las historias de usuario

Durante el primer momento del proyecto, colaboramos directamente con el propietario del restaurante Freedom Lounge Latacunga para recopilar los requisitos necesarios. El propósito de este proceso fue encontrar tanto las necesidades que se relacionan con el funcionamiento como las que no están relacionadas con registro, seguimiento y cierre de pedidos, la gestión de menú virtual mediante códigos QR y la atención a los clientes. Para lograrlo, hicimos entrevistas semiestructuradas y observamos directamente cómo se hacían los procesos en el restaurante, lo que nos permitió identificar las principales dificultades y las posibles mejoras. Con la información que recopilamos, creamos historias de usuario que sirvieron como base para planificar y desarrollar el sistema web, siguiendo la metodología Lean. Estas historias de usuario nos ayudaron a entender bien las funcionalidades del sistema, indicando quién las necesita, qué se requiere y para qué sirven, lo que permitió que el equipo de desarrollo y el usuario final se comunicaran de manera clara y efectiva.

Las historias de usuario que creamos consideraron tanto al administrador y el personal de restaurante como a los clientes. Para el administrador, nos centramos en funcionalidades importantes como el registro y la actualización de los menús digitales, la visualización de reportes diarios y el acceso rápido a la información de los platos. En cuanto a los clientes, pueden escanear el código QR, visualizar el menú virtual desde su celular, seleccionar platos, hacer el pedido sin necesidad de un mesero y la forma de pago fácil.

Utilizando instrumentos de gestión ágil, sistematizamos y documentamos estas historias de usuario, lo que nos posibilita monitorear el avance del desarrollo y simplificar la distribución de tareas.

En las Tablas 51 a 96 presentan de las historias de usuario más relevantes.

Tabla 51: Historia de Usuario 1.

Historia de usuario N °:	HU001	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	● Formulario con campos: nombre, descripción, precio e imagen. ● El plato se guarda y aparece en el menú visible para clientes.
Quiero:	Ingresar al sistema con usuario y contraseña	
Para:	Poder acceder a las funcionalidades administrativas del sistema de forma segura	
Definición de Hecho (DoD):	● El login debe ser funcional y seguro. ● El acceso se realiza en menos de 3 segundos.	

Tabla 52: Historia de Usuario 2.

Historia de usuario N °:	HU002	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	- Formulario con campos: nombre, descripción, precio e imagen. - El plato se guarda y aparece en el menú visible para clientes.
Quiero:	Registrar nuevos platos en el menú digital.	
Para:	Mantener el menú actualizado del restaurante.	

Definición de Hecho (DoD):	- Validación de campos obligatorios. - La imagen se almacena correctamente. - Mensaje de confirmación: “Plato registrado correctamente” - El plato registrado se muestra a la vista del cliente.
----------------------------	---

Tabla 53: Historia de Usuario 3.

Historia de usuario N °:	HU003	Criterios de aceptación:
Yo como: Quiero: Para:	Administrador Modificar nombres, precios, descripciones, categorías e imagen de los platos. Corregir información o ajustar costos rápidamente	● Se puede editar, nombre, precio, descripción, categoría e imagen. ● Los cambios se reflejan al instante en el menú.
Definición de Hecho (DoD):	● Interfaz de edición por cada plato. ● Mensaje de confirmación: “Plato modificado correctamente”.	

Tabla 54: Historia de Usuario 4

Historia de usuario N °:	HU004	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	Confirmación de eliminación.
	Eliminar los platos del menú digital.	

Quiero:	Retirar productos que ya no se ofrecen.	El plato desaparece del menú para clientes y del panel de administración.
Para:		
Definición de Hecho (DoD):	- Mensaje de confirmación antes de eliminar: "¿Estás seguro de que deseas eliminar este plato?" - Mensaje de confirmación: "Plato eliminado correctamente" - El registro se elimina de la base de datos.	

Tabla 55: Historia de Usuario 5

Historia de usuario N °:	HU005	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	● Se ingresa número de mesa. ● El sistema genera automáticamente un código QR único para esa mesa.
Quiero:	Crear nuevas mesas en el sistema.	
Para:	Asignar códigos QR a mesas físicas nuevas	
Definición de Hecho (DoD):	● La mesa se lista en el panel de administración. ● Mesa creada correctamente. ● El QR es descargable. ● La mesa aparece activa para escanear.	

Tabla 56: Historia de Usuario 6

Historia de usuario N °:	HU004	Criterios de aceptación:
--------------------------	-------	--------------------------

Yo como: Quiero: Para:	Administrador	● Confirmación previa. ● El código QR asociado deja de ser válido.
	Eliminar las mesas del sistema.	
	Dar de baja las mesas que ya no se usan.	
Definición de Hecho (DoD):	● Mensaje de confirmación: “Mesa eliminada correctamente” ● La mesa desaparece de la lista. ● No se pueden hacer pedidos desde esa mesa.	

Tabla 57: Historia de Usuario 7

Historia de usuario N °:	HU007	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	● Reporte filtrable por fecha (día, semana, mes). ● Muestra total de ventas, número de pedidos.
Quiero:	Visualizar reportes de ventas.	
Para:	Analizar ingresos y tomar decisiones comerciales.	
Definición de Hecho (DoD):	● Gráficos con datos reales. ● Actualización en tiempo real. ● Acceso desde la opción de reportes.	

Tabla 58: Historia de Usuario 8

Historia de usuario	HU008	Criterios de aceptación:
---------------------	-------	--------------------------

N °:		
Yo como: Quiero: Para:	Administrador	● Lista ordenada de mayor a menor cantidad vendida.
	Visualizar los productos más vendidos.	
	Identificar tendencias y optimizar el menú.	
Definición de Hecho (DoD):	● Cálculo correcto basado en pedidos cerrados. ● Presentación clara cantidades.	

Tabla 59: Historia de Usuario 9

Historia de usuario N °:	HU009	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	● Botones de exportación en la vista de reportes. ● El archivo generado contiene los mismos datos que en pantalla.
Quiero:	Exportar reportes de ventas a Excel y PDF.	
Para:	Compartir información con contabilidad o imprimir respaldos.	
Definición de Hecho (DoD):	● Formato Excel: columnas correctas, extensión .xlsx. ● Formato PDF: legible, con fecha de generación. ● Descarga funcional en navegadores.	

Tabla 60: Historia de Usuario 10

Historia de usuario N °:	HU0010	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	• Podrá crear nuevos usuarios con nombre, email, contraseña y rol. • Editar la información de los usuarios existentes. • Podrá eliminar usuarios del sistema. • Puede asignar roles (administrador o cocinero) a cada usuario.
Quiero:	Gestionar usuarios del sistema (crear, editar, eliminar, asignar roles).	
Para:	Controlar quiénes tienen acceso al sistema y qué permisos tienen	
Definición de Hecho (DoD):	• Los roles deben asignarse correctamente. • La interfaz de gestión de usuarios es intuitiva. • Los cambios se reflejan inmediatamente en la base de datos.	

Tabla 61: Historia de Usuario 11

Historia de usuario N °:	HU0011	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	• Crear una promoción con nombre, descripción, tipo de descuento (porcentaje o
	Crear, editar y eliminar promociones con descuentos	

Quiero: Para:	Ofrecer ofertas especiales a los clientes y aumentar las ventas	fijo), valor, fecha de inicio y fin. • Asociar productos específicos a la promoción. Subir una imagen representativa de la promoción. • Marcar la promoción como activa o inactiva. • Puede editar todos los campos de una promoción existente. • Puede eliminar promociones con confirmación previa. Las promociones activas son visibles para los clientes en el menú digital.
Definición de Hecho (DoD):	• La vista de creación, edición y listado de promociones está implementada. • Las promociones se guardan correctamente en la base de datos. • Solo los administradores pueden gestionar promociones. • Las promociones activas se muestran a los clientes. • Los descuentos se aplican automáticamente al carrito.	

Tabla 62: Historia de Usuario 12

Historia de usuario N °:	HU0012	Criterios de aceptación:
	Administrador	

Yo como: Quiero: Para:	Visualizar los productos personalizados creados por los clientes.	- Los productos personalizados se crean automáticamente. - Los productos personalizados se identifican con el prefijo "Personalizado" en su nombre.
	Tener visibilidad de los platos personalizados que se generan en el sistema.	
Definición de Hecho (DoD):	Los productos personalizados se crean automáticamente.	

Tabla 63: Historia de Usuario 13

Historia de usuario N °:	HU0013	Criterios de aceptación:
Yo como: Quiero: Para:	Administrador Visualizar el historial de pedidos entregados filtrado por fecha Analizar las ventas diarias y el rendimiento del restaurante	- Puede seleccionar una fecha específica para consultar. - Observa los pedidos entregados agrupados por mesa con cantidades. - Visualiza el total recaudado por mesa y el total general.
Definición de Hecho (DoD):	- La API de historial por fecha está implementada. - Los datos se agrupan correctamente por mesa. - Se calculan los totales correctamente.	

Tabla 64: Historia de Usuario 14

Historia de usuario N °:	HU0014	Criterios de aceptación:
Yo como:	Administrador	● Botón de "Cerrar sesión" visible. ● Al cerrar, se redirige al login.
Quiero:	Cerrar mi sesión de forma segura.	
Para:	Evitar accesos no autorizados.	
Definición de Hecho (DoD):	● No se puede acceder a rutas internas sin volver a loguearse. ● Sesión cerrada correctamente.	

Tabla 65: Historia de Usuario 15

Historia de usuario N °:	HU0015	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cocinero	● Credenciales específicas para rol "cocina". ● Se redirige al panel de pedidos pendientes.
Quiero:	Iniciar sesión en el sistema con usuario y contraseña.	
Para:	Acceder solo a la vista de cocina.	
Definición de Hecho	● Autenticación diferenciada por rol. ● Mensaje de error si las credenciales son incorrectas: “Datos Incorrectos”	

(DoD):	
--------	--

Tabla 66: Historia de Usuario 16

Historia de usuario N °:	HU0016	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cocinero	● Lista actualizada automáticamente cuando un cliente hace un pedido. ● Muestra número de mesa, platos solicitados y hora.
Quiero:	Visualizar los pedidos pendientes en tiempo real.	
Para:	Organizar la preparación sin demoras.	
Definición de Hecho (DoD):	● Actualización cada segundo. ● Los pedidos aparecen sin recargar la página. ● Campana de notificación.	

Tabla 67: Historia de Usuario 17

Historia de usuario N °:	HU0017	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cocinero	• Botón desplegable para cambiar estado. • El cambio se refleja al instante en la vista del cliente.
Quiero:	Actualizar el estado de cada pedido (en preparación, listo, entregado).	
Para:	Comunicar el avance al cliente y al mesero.	

Definición de Hecho (DoD):	• Estados: "recibido", "en preparación", "listo", "entregado". • Se cambia automáticamente el estado al cliente. • El cocinero solo puede modificar pedidos pendientes o en preparación.
-------------------------------	--

Tabla 68: Historia de Usuario 18

Historia de usuario N °:	HU0018	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cocinero	● Lista de pedidos con estado "entregado". ● Filtro por fecha.
Quiero:	Visualizar el historial de pedidos entregados.	
Para:	Revisar qué se ha completado.	
Definición de Hecho (DoD):	● Acceso desde un botón "Cocina". ● No permite modificar estados de pedidos ya entregados. ● Ordenados por fecha descendente.	

Tabla 69: Historia de Usuario 19

Historia de usuario N °:	HU0019	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cocinero	• Puede identificar qué pedidos son personalizados
	Ver los detalles completos de los pedidos personalizados	

Quiero: Para:	Preparar correctamente los platos según las especificaciones del cliente	y los acompañamientos seleccionados. • Puede ver las instrucciones especiales del cliente. • Visualiza el precio extra calculado.
Definición de Hecho (DoD):	• Los datos del pedido personalizado se muestran en la vista de cocina. • La información es clara y fácil de leer. El cocinero puede preparar el plato sin confusión.	

Tabla 70: Historia de Usuario 20

Historia de usuario N °:	HU0020	Criterios de aceptación:
Yo como: Quiero: Para:	Cocinero Ver el número de mesa asociado a cada pedido Saber a qué mesa entregar cada pedido cuando esté listo	• Visualiza el número de mesa de cada pedido. • Los pedidos de domicilio se identifican claramente. • Puede diferenciar entre pedidos locales y domicilios.
Definición de Hecho (DoD):	• El número de mesa se muestra en la vista de cocina. • Los pedidos de domicilio están claramente etiquetados. • La información facilita la entrega correcta.	

Tabla 71: Historia de Usuario 21

Historia de usuario N °:	HU0021	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cocinero	● Botón de "Cerrar sesión" visible. ● Al cerrar, se redirige al login.
Quiero:	Cerrar mi sesión de forma segura.	
Para:	Proteger mi cuenta al terminar el turno.	
Definición de Hecho (DoD):	● No se puede acceder al panel de pedidos sin logueo.	

Tabla 72: Historia de Usuario 22

Historia de usuario N °:	HU0022	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	● El QR se dirige a una URL del sistema web. ● La página carga el menú específico de la mesa escaneada.
Quiero:	Escanear un código QR desde mi celular para acceder al menú digital.	
Para:	Ver los menús de platos sin necesidad de contacto físico ni descargar app.	

Definición de Hecho (DoD):	• El QR es único por mesa. • Funciona en lectores de QR de Android/iOS. • La URL es pública, pero identifica la mesa.
----------------------------	---

Tabla 73: Historia de Usuario 23

Historia de usuario N °:	HU0023	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	● Muestra los nombres, descripción corta, precio e imagen. ● Categorías (entradas, platos fuertes, postres, bebidas, etc.).
Quiero:	Visualizar el menú digital con imágenes, descripción y precios de los platos.	
Para:	Elegir qué comer de forma clara y atractiva.	
Definición de Hecho (DoD):	● Diseño responsivo (se adapta al móvil). ● Las fotos se cargan sin demora. ● Los precios se ven correctamente.	

Tabla 74: Historia de Usuario 24

Historia de usuario N °:	HU0024	Criterios de aceptación:
	Cliente	

Yo como: Quiero: Para:	Seleccionar los platos deseados y enviar el pedido directamente a la cocina.	● Se puede añadir platos al "carrito". ● El Botón "Confirmar Pago" que confirma el envío. ● El pedido llega al panel del cocinero con número de mesa.
	Agilizar el servicio sin esperar a un mesero.	
Definición de Hecho (DoD):	● El cliente puede modificar cantidades antes de enviar. ● No se puede enviar pedido vacío. ● Confirmación visual: "Pedido enviado".	

Tabla 75: Historia de Usuario 25

Historia de usuario N °:	HU0025	Criterios de aceptación:
Yo como: Quiero: Para:	● Cliente ● Ver las promociones activas del restaurante ● Aprovechar descuentos y ofertas especiales	● Accede a la sección de promociones desde el menú principal. ● Puede realizar el pedido de la promoción. ● Las promociones vencidas no se muestran a los clientes. ● Puede ver qué productos están incluidos en la promoción.
Definición de Hecho	● La vista de promociones para clientes está implementada. ● Solo se muestran promociones activas y vigentes. ● La información es clara y atractiva visualmente.	

(DoD):	
--------	--

Tabla 76: Historia de Usuario 26

Historia de usuario N °:	HU0026	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	• Puede hacer clic en "Pedir Promoción" desde la tarjeta. • Visualiza los productos agregados en el carrito.
Quiero:	Agregar una promoción completa al carrito con un solo clic	
Para:	Aprovechar ofertas sin tener que agregar productos uno por uno	
Definición de Hecho (DoD):	• El botón "Pedir Promoción" está presente en cada tarjeta. • Los productos se agregan correctamente al carrito. • El descuento se aplica automáticamente. • El carrito muestra todos los productos de la promoción.	

Tabla 77: Historia de Usuario 27

Historia de usuario N °:	HU0027	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	- Accede a un plato que desee personalizar. - Selecciona los ingredientes que desea.
Quiero:	Crear un plato personalizado eligiendo los ingredientes a su gusto.	

Para:	Pedir exactamente lo que deseo con mis ingredientes favoritos	- El cliente puede seleccionar múltiples ingredientes. - El cliente puede agregar el plato personalizado al carrito.
Definición de Hecho (DoD):	- El formulario de pedido personalizado está implementado. - Los precios se calculan correctamente. - El plato personalizado se guarda en el carrito con todos los detalles. - El cocinero recibe la información completa del plato personalizado.	

Tabla 78: Historia de Usuario 28

Historia de usuario N °:	HU0028	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	- El contador se actualiza automáticamente al agregar o quitar productos. - Visualiza la cantidad total de unidades, no de productos diferentes.
Quiero:	Ver el total de productos que tengo en el carrito	
Para:	Saber cuántos productos he seleccionado sin entrar al carrito	
Definición de Hecho (DoD):	- El contador de carrito está implementado globalmente. - Se actualiza correctamente al agregar/eliminar productos. - El cliente puede ver fácilmente cuántos productos tiene.	

Tabla 79: Historia de Usuario 29

Historia de usuario N °:	HU0029	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	• Puede seleccionar "Local" o "Domicilio" al confirmar el pedido. • Si selecciona domicilio, debe ingresar dirección y hora de entrega. • Si selecciona domicilio, puede agregar instrucciones adicionales.
Quiero:	Elegir entre entrega local o servicio a domicilio	
Para:	Recibir mi pedido donde prefiera	
Definición de Hecho (DoD):	• El formulario de confirmación incluye opción de tipo de entrega. • Los campos de domicilio se muestran solo cuando corresponde. • La información se guarda correctamente en el pedido. • La cocina puede ver si es local o domicilio.	

Tabla 80: Historia de Usuario 30

Historia de usuario N °:	HU0030	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	• El comprobante incluye: número de pedido, mesa,
	Recibir un comprobante de pago en PDF	

Quiero:	Tener un registro formal de mi compra	productos, subtotal, descuentos y total. • El comprobante incluye fecha y hora del pago. Puede descargar el comprobante. • El comprobante tiene formato con datos del restaurante.
Para:		
Definición de Hecho (DoD):	• Los datos del pedido se muestran correctamente. • El cliente puede descargar el comprobante. • El formato es profesional y claro.	

Tabla 81: Historia de Usuario 31

Historia de Usuario N °:	HU0031	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	● Indicador claro con el estado actual. ● Se muestra la actualización automáticamente cuando el cocinero cambia el estado.
Quiero:	Visualizar el estado de mi pedido en tiempo real (recibido, en preparación, listo, entregado).	
Para:	Saber cuándo estará listo y no preguntar al personal.	
Definición de Hecho	● Mostrar mensajes como "Tu pedido está listo y va en camino".	

(DoD):	
--------	--

Tabla 82: Historia de Usuario 32

Historia de usuario N °:	HU0032	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	● Notificaciones push. ● Se envía cuando el estado cambia a "En preparación y "Listo".
Quiero:	Recibir las notificaciones automáticas sobre cambios de estado de mi pedido.	
Para:	Estar informado, aunque no esté mirando la pantalla	
Definición de Hecho (DoD):	● Si el usuario recibe alertas. ● Muestra un mensaje dentro de la página.	

Tabla 83: Historia de Usuario 33

Historia de usuario N °:	HU0033	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	• Opción de pago en efectivo, • Al pagar, el pedido se va a la cocina.
Quiero:	Realizar el pago en efectivo.	
Para:	Cancelar mi pedido de forma rápida y sencilla, sin utilizar medios de pago digitales.	

Definición de Hecho (DoD):	• El pago se procesa de forma segura. • Se genera comprobante del plato pedido.
-----------------------------------	--

Tabla 84: Historia de Usuario 34

Historia de usuario N °:	HU0034	Criterios de aceptación:
Yo como: Quiero: Para:	Cliente Usar un chatbot para consultar sobre menú, pedidos y pagos Obtener respuestas rápidas sin esperar atención de personal	• El cliente puede acceder al chatbot. • El chatbot responde preguntas sobre el menú (precios, recomendaciones, opciones vegetarianas). • El chatbot responde preguntas sobre promociones y descuentos y sobre cómo hacer un pedido. • El chatbot responde preguntas sobre horarios y contacto.
Definición de Hecho (DoD):	• El chatbot está implementado y accesible. • Responde correctamente a las preguntas más comunes. • La interfaz es amigable y fácil de usar.	

Tabla 85: Historia de Usuario 35

Historia de usuario N °:	HU0035	Criterios de aceptación:
Yo como:	Cliente	● Botón "Salir" que finaliza la sesión del cliente. ● Al salir, se redirige a una página de "Gracias por su visita".
Quiero:	Salir de forma segura del sistema.	
Para:	cerrar la sesión de mi mesa si no quiero dejar datos abiertos.	
Definición de Hecho (DoD):	● La sesión se cierra (no se pueden hacer más pedidos desde esa mesa sin escanear de nuevo). ● No afecta pedidos ya realizados.	

Tabla 86: Historia de Usuario 36

Historia de usuario N°:	HU0036	Criterios de aceptación:
Yo como:	Sistema	• El sistema identifica el rol de cada usuario al iniciar sesión. • Los administradores acceden al panel de gestión completo. • Los cocineros acceden solo a la vista de cocina.
Quiero:	Autenticar usuarios según su rol (administrador, cocinero)	
Para:	Garantizar que cada usuario acceda solo a las funciones autorizadas	

		El sistema redirige según el rol después del login.
Definición de Hecho (DoD):	- Los decoradores <code>admin_required</code> y <code>cocinero_required</code> están implementados. - Las vistas tienen los decoradores correspondientes. - Los usuarios son redirigidos correctamente. - No se puede acceder a secciones no autorizadas.	

Tabla 87: Historia de Usuario 37

Historia de usuario N°:	HU0037	Criterios de aceptación:
Yo como: Quiero: Para:	Sistema	- El sistema filtra promociones con fecha_inicio a fecha_fin. - El sistema filtra promociones con activo. - Las promociones vencidas no se muestran a los clientes. - Las promociones se ordenan por fecha de creación.
	Mostrar promociones según fecha y hora actual	
	Mostrar solo promociones vigentes a los clientes	
Definición de Hecho (DoD):	- El filtro de promociones está implementado. - Los clientes solo ven promociones activas y vigentes.	

Tabla 88: Historia de Usuario 38

Historia de	HU0038	Criterios de aceptación:
-------------	--------	--------------------------

usuario		
Nº:		
Yo como:	Sistema	• El sistema detecta si el cliente seleccionó una promoción. • El sistema aplica descuento porcentual o fijo al total. • El descuento no puede dejar el total negativo. • Los descuentos se eliminan de la sesión después de confirmar el pedido.
Quiero:	Aplicar descuentos automáticos al carrito según la promoción seleccionada	
Para:	Calcular el total correcto después de aplicar la oferta	
Definición de Hecho (DoD):	• Los descuentos porcentuales y fijos funcionan. • El total nunca es negativo. • La promoción se limpia después de usarse.	

Tabla 89: Historia de Usuario 39

Historia de usuario	HU0039	Criterios de aceptación:
Nº:		
Yo como:	Sistema	• El sistema verifica autenticación en todas las vistas protegidas. • Verifica el rol antes de permitir acceso. • Muestra mensaje de error si el usuario no tiene permiso.
Quiero:	Validar los permisos de acceso de cada usuario	
Para:	Proteger información sensible y funcionalidades restringidas	

		• Redirige al login si no está autenticado.
Definición de Hecho (DoD):	• Todas las vistas protegidas. • Los usuarios no autorizados son redirigidos. • Los mensajes de error son claros.	

Tabla 90: Historia de Usuario 40

Historia de usuario N°:	HU0040	Criterios de aceptación:
Yo como:	Sistema	• El sistema suma todos los productos del carrito. • Multiplica precio por cantidad de cada producto. • El sistema aplica descuentos si existen. • El total se guarda en el pedido.
Quiero:	Calcular automáticamente el total del pedido	
Para:	Mostrar al cliente el monto exacto antes de pagar	
Definición de Hecho (DoD):	• El cálculo del total está implementado. • El total se guarda correctamente en el pedido. • El cliente ve el total antes de pagar.	

Tabla 91: Historia de Usuario 41

Historia de usuario	HU0041	Criterios de aceptación:
---------------------	--------	--------------------------

Nº:		
Yo como: Quiero: Para:	Sistema	• El chatbot tiene respuestas para: menú, precios, promociones, pedidos, pagos, horarios, contacto. • Usa IA (DeepSeek) para preguntas complejas. • Maneja errores y responde con mensaje amigable. • El chatbot funciona por API.
	Tener un chatbot con respuestas predefinidas sobre el restaurante	
	Atender consultas frecuentes sin intervención humana	
Definición de Hecho (DoD):	• La API chat asistente está implementada. • Las respuestas predefinidas cubren casos comunes. • El fallback a IA funciona correctamente. • Maneja errores sin romper.	

Tabla 92: Historia de Usuario 42

Historia de usuario N°:	HU0042	Criterios de aceptación:
Yo como:	Sistema	• El carrito se vacía automáticamente después de confirmar el pedido. • La sesión se actualiza correctamente. • El cliente inicia con carrito vacío para el siguiente pedido.
Quiero:	Vaciar el carrito después de confirmar el pedido	
Para:	Evitar que el cliente pague dos veces el mismo pedido	

Definición de Hecho (DoD):	• El carrito se limpia en confirmar pedido. • La sesión se modifica correctamente.
-----------------------------------	---

Tabla 93: Historia de Usuario 43

Historia de usuario N°:	HU0043	Criterios de aceptación:
Yo como:	Sistema	• El sistema guarda el método de pago (tarjeta, transferencia, efectivo). • El método se guarda en el modelo Pago. • El método es visible en el comprobante. • El método es visible en reportes.
Quiero:	Registrar el método de pago utilizado por el cliente	
Para:	Tener registro de pagos para reportes	
Definición de Hecho (DoD):	• El campo método se guarda correctamente en Pago. • El método aparece en el comprobante. • Los reportes muestran el método de pago.	

Tabla 94: Historia de Usuario 44

Historia de usuario N°:	HU0044	Criterios de aceptación:
--------------------------------	--------	--------------------------

Yo como: Quiero: Para:	Sistema	● Al crear una mesa, se genera un código QR con un token único. ● El QR codifica la URL del sistema con el ID de mesa.
	Generar códigos QR únicos para cada mesa del restaurante.	
	Que el administrador les asigne y los clientes accedan al menú correcto.	
Definición de Hecho (DoD):	● El código es válido durante toda la vida de la mesa. ● Se puede regenerar si se pierde. ● Es de escaneo con diferentes dispositivos.	

Tabla 95: Historia de Usuario 45

Historia de usuario N °:	HU0045	Criterios de aceptación:
Yo como: Quiero: Para:	Sistema	● Al cliente: Cuando su pedido cambia de estado. ● Al cocinero: Cuando llega un nuevo pedido. ● Al administrador: Cuando se completa un pago o hay error crítico.
	Enviar notificaciones automáticas al administrador, cocinero y cliente.	
	Alertar sobre eventos importantes (nuevo pedido, cambio de estado)	
Definición de Hecho (DoD):	● Las notificaciones son en tiempo real. ● Se muestran las notificaciones de cada acción realizada.	

Tabla 96: Historia de Usuario 46

Historia de usuario N °:	HU0046	Criterios de aceptación:
Yo como:	Sistema	● Cada pedido que cambia a "entregado" se guarda. ● Las ventas se acumulan para generar reportes.
Quiero:	Registrar el historial de pedidos entregados y ventas.	
Para:	Que el administrador pueda consultar reportes y el cocinero ver el historial.	
Definición de Hecho (DoD):	● Base de datos normalizada con tablas de pedidos, detalles, pagos. ● Consultas eficientes para reportes de ventas. ● Los datos no se eliminan al borrar mesas o platos (solo se desactivan).	

5.4. Clasificación de historias de usuario mediante iteraciones

Para la planificación del desarrollo se realizó la clasificación de las historias de usuario mediante iteraciones en la Tabla 97.

Tabla 97: Iteraciones

ID Historia	Nombre de usuario	Rol	Iteración	Prioridad
HU001	Iniciar sesión	Administrador	Iteración 1	Media
HU0015	Iniciar sesión	Cocinero	Iteración 1	Media
HU0010	Gestionar usuarios	Administrador	Iteración 1	Alta

HU005	Crear nuevas mesas	Administrador	Iteración 1	Media
HU0044	Generar códigos QR únicos por mesa	Sistema	Iteración 1	Alta
HU0022	Escanear QR para acceder al menú	Cliente	Iteración 1	Alta
HU0036	Autenticación por roles	Sistema	Iteración 1	Alta
HU0039	Validar permisos de acceso	Sistema	Iteración 1	Alta
HU002	Registrar nuevos platos	Administrador	Iteración 2	Alta
HU003	Modificar platos	Administrador	Iteración 2	Alta
HU004	Eliminar platos	Administrador	Iteración 2	Media
HU0023	Visualizar menú digital con fotos y precios	Cliente	Iteración 2	Alta
HU0024	Seleccionar platos y enviar pedido a cocina	Cliente	Iteración 2	Alta
HU0027	Crear platos personalizados	Cliente	Iteración 2	Alta
HU0028	Ver total de productos en carrito	Cliente	Iteración 2	Media

HU0026	Visualizar pedidos pendientes en tiempo real	Cocinero	Iteración 3	Alta
HU0017	Actualizar estado del pedido	Cocinero	Iteración 3	Alta
HU0031	Visualizar estado del pedido en tiempo real	Cliente	Iteración 3	Alta
HU0045	Enviar notificaciones automáticas	Sistema	Iteración 3	Media
HU0032	Recibir notificaciones automáticas	Cliente	Iteración 3	Media
HU0019	Ver pedidos con productos personalizados	Cocinero	Iteración 3	Alta
HU0020	Ver número de mesa de cada pedido	Cocinero	Iteración 3	Alta
HU0033	Realizar pago en efectivo	Cliente	Iteración 4	Media
HU0046	Registrar historial de pedidos entregados y ventas	Sistema	Iteración 4	Alta
HU0018	Visualizar historial de pedidos entregados	Sistema	Iteración 4	Media

HU0029	Elegir entre entregar local o domicilio	Cliente	Iteración 4	Alta
HU0030	Recibir el comprobante del pedido en PDF	Cliente	Iteración 4	Media
HU0040	Calcular el promedio automáticamente	Sistema	Iteración 4	Alta
HU0043	Registrar método de pago utilizado	Sistema	Iteración 4	Media
HU007	Visualizar reportes de ventas	Administrador	Iteración 5	Alta
HU008	Visualizar productos más vendidos	Administrador	Iteración 5	Media
HU009	Exportar reportes a Excel y PDF	Administrador	Iteración 5	Baja
HU006	Eliminar mesas	Administrador	Iteración 5	Baja
HU0014	Cerrar sesión	Administrador	Iteración 5	Baja
HU0021	Cerrar sesión	Cocinero	Iteración 5	Baja
HU0035	Salir	Cliente	Iteración 5	Baja

HU0011	Visualizar historial de pedidos por fecha	Administrador	Iteración 5	Media
HU0012	Crear, editar y eliminar promociones	Administrador	Iteración 5	Alta
HU0013	Gestionar productos personalizados	Administrador	Iteración 5	Media
HU0025	Ver promociones activas	Cliente	Iteración 5	Media
HU0026	Agregar promoción completa al carrito	Cliente	Iteración 5	Alta
HU0037	Mostrar promociones activas según fecha	Sistema	Iteración 5	Alta
HU0038	Aplicar descuentos automáticos al carrito	Sistema	Iteración 5	Alta
HU0041	Chat Bot con respuestas predefinidas	Sistema	Iteración 5	Baja
HU0042	Vaciar carrito después de confirmar pedido	Sistema	Iteración 5	Baja

5.4.1. Adaptación de la Api Deepseek

Se agregó la API DeepSeek al sistema web del menú virtual del restaurante Freedom Lounge Latacunga. Este asistente virtual puede atender a los clientes de manera automática. Esto ayuda a responder a preguntas sobre el menú del restaurante Freedom Lounge Latacunga. También da sugerencias de platos. En la Figura 29, informa sobre la disponibilidad de productos. Además, responde a preguntas comunes. De esta forma, se mejora la interacción entre el cliente y el sistema del menú virtual del restaurante Freedom Lounge Latacunga. Para hacer esto, primero se estudió la documentación oficial de la API DeepSeek. Era importante saber cómo funciona la autenticación, el intercambio de datos y la comunicación de solicitudes HTTP. Luego, se

configuró el backend del sistema para conectar con la API de manera segura. Se utilizó una clave de acceso que se guardó en variables de entorno para proteger las credenciales del sistema del menú virtual del restaurante Freedom Lounge Latacunga.

La forma en que se implementó el sistema sigue el modelo cliente-servidor. Cuando un cliente hace una consulta desde la interfaz web del menú virtual del restaurante Freedom Lounge Latacunga, la solicitud se envía al servidor. El backend procesa la solicitud y la envía a la API DeepSeek. La API responde basándose en inteligencia artificial. Finalmente, el sistema muestra la información al cliente en tiempo real a través de una interfaz de conversación integrada en el menú virtual del restaurante Freedom Lounge Latacunga.

Para asegurarse de que la integración funcionara, se hicieron pruebas con diferentes preguntas relacionadas con el restaurante Freedom Lounge Latacunga. Se verificó que la comunicación con la API DeepSeek fuera correcta y que se generaran respuestas adecuadas. La incorporación de la API DeepSeek permitió mejorar la experiencia del cliente al proporcionar información rápida, reducir la carga de trabajo del personal del restaurante y fortalecer la calidad del servicio que ofrece el restaurante Freedom Lounge Latacunga.



Figura 29: Integración de la API

5.4.2. Módulo de menú digital

La pieza fundamental del sistema Freedom Lounge es el módulo de menú digital, porque posibilita la visualización, selección de los platos y bebidas que ofrece el restaurante. Su progreso se enfocó en digitalizar y acelerar un procedimiento que tradicionalmente era manual, asegurando la integridad, la seguridad y el acceso inmediato a la información de los productos.

Se desarrolló una interfaz, bajo el modelo CRUD (Crear, Editar, Actualizar y Eliminar), accesible desde la función de administrador, para su puesta en práctica. La tabla de la vista principal del módulo Figura 30, muestra un listado paginado con todos los productos que se han registrado en el sistema. Cada registro incluye campos fundamentales para la identificación y el filtrado rápido, incluyendo el nombre del producto, su categoría, precio y una imagen ilustrativa. Además, se incluye una columna de acciones para editar o eliminar el producto.

Desde este punto de vista, el administrador puede registrar nuevos platos. También puede cambiar los precios y las descripciones, y eliminar platos del menú. El sistema garantiza que el menú digital se mantenga actualizado en tiempo real. Esto significa que los cambios se reflejan de inmediato en la vista del cliente

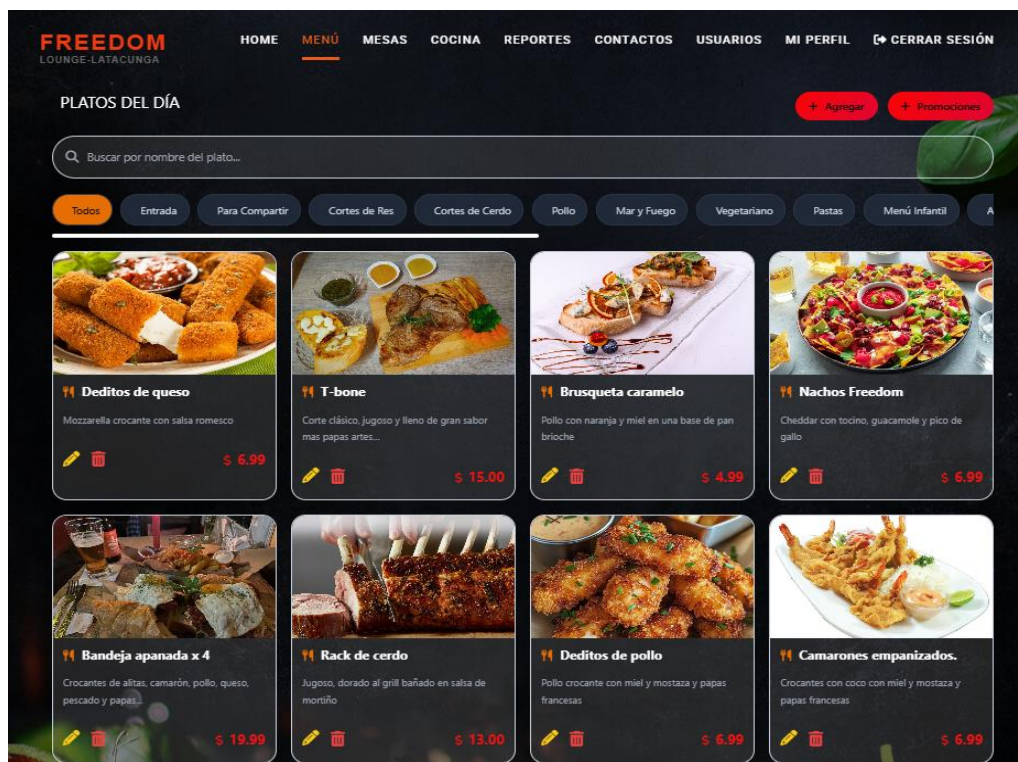


Figura 30: Gestión del Menú Digital

5.4.3. Módulo de Visualización del Menú para el Cliente

Es para proporcionar una experiencia interactiva y atractiva al momento de explorar los productos del restaurante Freedom Lounge. Para llevarla a cabo se empleó una interfaz responsiva que posibilita observar los platos desde distintas categorías y destaca la vista de tarjetas para un control y organización más eficaces. Con este módulo, el cliente tiene la posibilidad de visualizar el menú digital con fotos, descripción y precios de los platos, indicando el nombre del producto, la categoría a la que pertenece, el precio y una imagen ilustrativa.

Los productos que se ingresan aparecen en el menú de manera automática, lo que permite identificarlos visualmente. El sistema posibilita ingresar los productos por categorías (entradas, platos fuertes, postres, bebidas, etc.), lo que asegura una navegación flexible y organizada del menú. En la vista del cliente se muestran en tiempo real todas las operaciones efectuadas por el administrador (cambios de precios, nuevos platos), garantizando la coherencia entre los datos que se visualizan y los que están registrados se visualiza en la Figura 31.

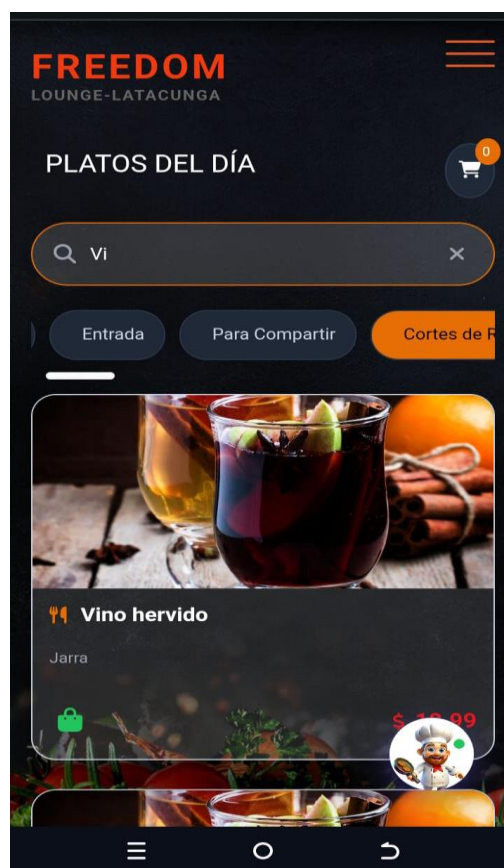


Figura 31: Visualización del Menú para el Cliente

5.4.4. Módulo de Códigos QR

Importante en el sistema Freedom Lounge. Ayuda a crear y gestionar los códigos QR de cada mesa del restaurante. Su objetivo era facilitar que los clientes accedan al menú digital. Cada mesa tiene su propio código QR único como se muestra en la Figura 32.

Hay una interfaz que permite crear, ver y eliminar códigos QR. En la pantalla principal del módulo, se ven todas las mesas registradas. Cada una incluye el número de mesa y su código QR. Se puede descargar el código QR como imagen para imprimir.

Cuando se registra una nueva mesa, el sistema crea automáticamente un código QR único. Los clientes pueden escanearlo y ver el menú digital en sus celulares. Este módulo hace más fácil poner códigos QR en el restaurante. Asegura que cada mesa tenga su propio enlace al sistema.

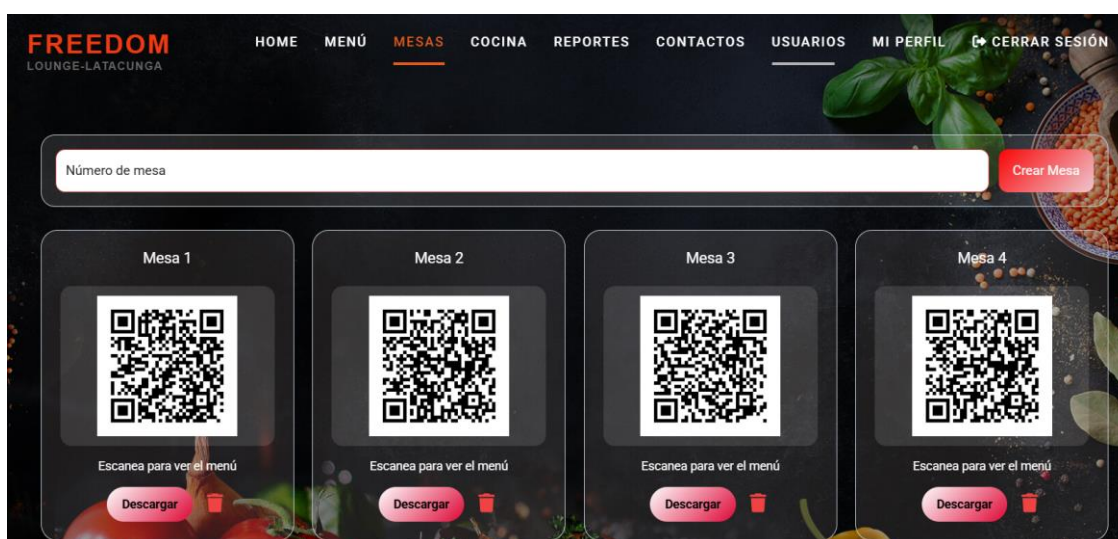


Figura 32: Gestión de Códigos QR

5.4.5. Módulo de Registro de Pedidos

Este módulo es el centro de Freedom Lounge: aquí el cliente elige lo que quiere pedir y la orden va directo a cocina. Se diseñó para reemplazar la toma de pedidos en papel por un proceso digital que acelera todo el trámite y deja de lado la comunicación de boca en boca entre mesa y cocina.

El cliente arma su carrito desde el menú digital. En la Figura 33 del carrito aparece cada producto que eligió, con su nombre, cuántos pidió, el precio por unidad y el subtotal. Desde ahí mismo puede sumar más unidades, restar o quitar el producto si se arrepintió.

Una vez que el cliente revisa todo y confirma, el pedido se dispara a cocina sin intervención de nadie. En ese mismo instante el sistema crea el registro de la orden con todos los detalles: qué platos, cuántos, para qué mesa y a qué hora entró.

Todo el sistema gira en torno a este módulo. Ahí se concentra toda la información de la orden, se puede rastrear en qué estado está y se mantiene el control de la atención. Esa centralización evita que los pedidos se pierdan o que haya confusiones entre lo que pidió el cliente y lo que sale de cocina.



Figura 33: Registro de Pedidos

5.4.6. Módulo de Seguimiento de Pedidos

Este módulo permite que tanto el cliente como el cocinero sepan en qué momento está cada orden. Se armó justamente para que nadie tenga que andar preguntando por el pedido: todo se ve en pantalla desde que se recibe hasta que llega a la mesa. En la pantalla principal Figura 34, el cliente ve en vivo cómo va su pedido. Hay cuatro etapas bien marcadas: recibido, en preparación, listo y entregado. El indicador se actualiza tan pronto como el cocinero mueve el

pedido de una etapa a otra, así el comensal sabe exactamente qué está pasando sin tener que levantarse a preguntar.

El cocinero actualiza el estado desde su propio módulo. Cada vez que marca un cambio, la pantalla del cliente se refresca en ese mismo momento. No hay demoras ni información desactualizada: lo que se ve en pantalla es lo que está pasando en cocina en ese instante. Con este módulo el comensal no tiene que molestar al mesero para saber si su plato ya está listo. El seguimiento es directo y visual, lo cual calma la ansiedad de esperar y deja una mejor impresión del servicio.



Figura 34: Seguimiento de Pedidos

5.4.7. Módulo de Cocina

El módulo de cocina es parte central del sistema Freedom Lounge. Desde aquí, el personal de cocina ve los pedidos que están entrando y gestiona su preparación en tiempo real. El desarrollo buscó agilizar el trabajo interno, acortar los tiempos de preparación y mejorar la comunicación directa con el área de atención. La interfaz muestra todos los pedidos activos organizados según su estado actual. En la vista principal Figura 35, aparece una tabla con el número de pedido, la mesa, los productos que pidieron con sus cantidades, cuánto tiempo lleva la orden y una opción para cambiar el estado.

El cocinero va moviendo cada pedido de estado según avanza el trabajo. Cuando la orden acaba de entrar, está como "pendiente". En cuanto empiezan a cocinarla, la pasan a "en preparación". Cuando el plato está terminado, la marcan como "listo". Y una vez que el mesero se lo lleva a la mesa, queda como "entregado". El módulo también tiene acceso al historial de pedidos ya entregados, así el equipo tiene trazabilidad de todo lo que ha salido de la cocina. Este módulo organiza mejor el tiempo del equipo de cocina, permite planificar con más claridad la preparación de los alimentos y mejora la calidad del servicio que reciben los clientes porque los pedidos salen más coordinados y con menos espera.

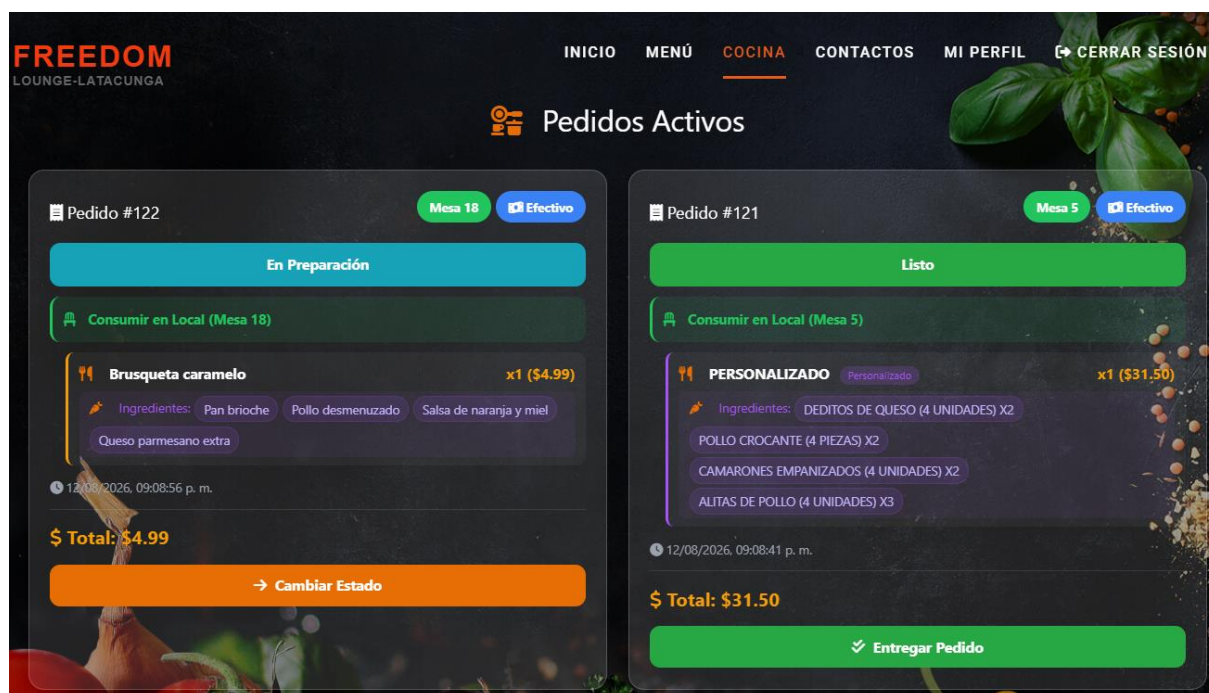


Figura 35: Gestión de Cocina

5.4.8. Módulo de Cierre de Pedidos

El módulo de cierre de órdenes del sistema Freedom Lounge gestiona la finalización de los pedidos y concentra el proceso de pago en un solo lugar. El desarrollo integró el flujo de pago con el proceso de pedidos, así que el cliente puede pagar desde su celular de forma rápida y segura.

La vista principal del módulo Figura 36, muestra el resumen del pedido con el total a pagar, los productos solicitados y las opciones de pago disponibles, que incluyen tarjeta, transferencia y efectivo. El cliente selecciona el método que prefiera y confirma la transacción. Desde el menú digital elige la forma de pago y, al confirmar, el sistema registra automáticamente la

operación con todos los datos de la transacción. Cada pago queda documentado, así el proceso se puede rastrear y es seguro. El restaurante opera mejor porque el cobro se automatiza y la administración recibe registros exactos sin intervención manual.

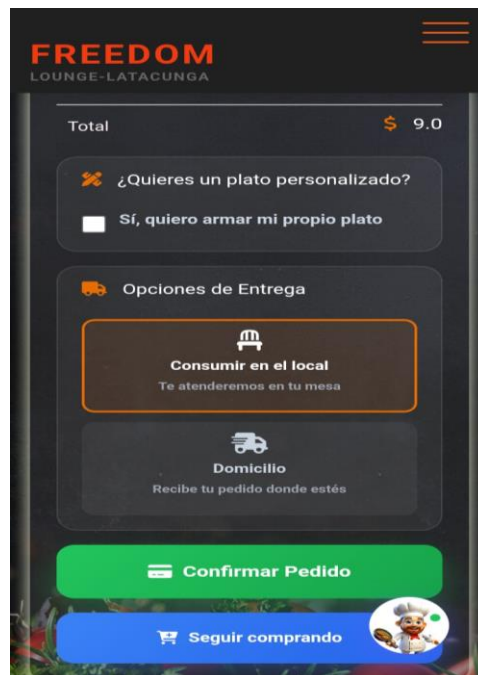


Figura 36: Cierre de Pedidos

5.4.9. Módulo de Notificaciones

Este módulo informa a cada parte del sistema sobre las acciones que ocurren en el restaurante. Mejora la comunicación entre el cliente, la cocina y la administración mediante alertas automáticas en tiempo real. En cuanto se registra un pedido, la cocina recibe la notificación de inmediato Figura 37. El administrador también recibe alertas sobre los eventos relevantes del sistema. Técnicamente, el módulo usa peticiones asíncronas (AJAX) para verificar y enviar notificaciones. La página no se recarga, así que el usuario tiene una experiencia fluida. El cliente puede seguir el estado de su pedido desde la aplicación sin preguntar al personal. Esto acorta los tiempos de espera y mejora la experiencia general.



Figura 37: Notificaciones

5.4.10. Módulo de Reportes

El módulo de reportes del administrador muestra datos estadísticos organizados sobre las ventas y pedidos registrados en el sistema Freedom Lounge. El administrador consulta esta información a través de gráficos e indicadores que resumen el rendimiento del negocio. El sistema incluye filtros de búsqueda por periodo de tiempo, así que el usuario puede generar informes específicos según el rango de fechas que necesite. Los indicadores principales son el total de ventas, el total de pedidos, el ticket promedio y los productos más vendidos.

Los informes se exportan en PDF y Excel. En la Figura 38 se visualizan en gráficos de líneas y tarjetas de indicadores que permiten interpretar la información de un vistazo. Este módulo funciona como herramienta de control para revisar cómo opera el restaurante, hacer seguimiento de la atención y ajustar la administración del establecimiento.

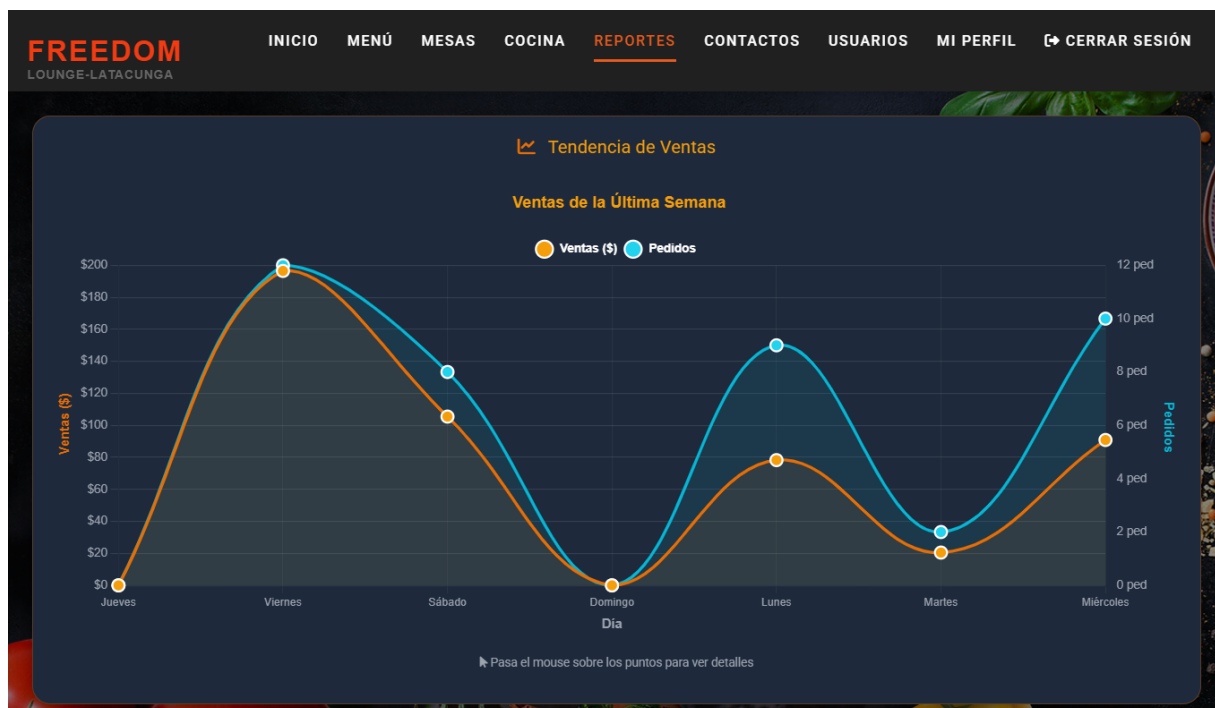


Figura 38: Reportes

5.4.11. Módulo de Usuarios

El módulo de usuarios del sistema Freedom Lounge administra quién entra y qué puede hacer dentro de la plataforma. El desarrollo se enfocó en un control de acceso por rol: cada perfil opera únicamente dentro de sus funciones. La vista principal Figura 39, muestra todos los usuarios registrados en una tabla. Aparece el nombre de usuario, el correo electrónico, el rol

asignado (administrador o cocinero) y la fecha de creación de la cuenta. Cada fila tiene acciones para editar la información o eliminar el usuario.

Desde esta misma interfaz, el administrador crea cuentas nuevas, modifica datos existentes y cambia los roles según sea necesario. Los permisos están acotados: cada usuario tiene acceso solo a los recursos y operaciones que correspondan a su perfil dentro del sistema.

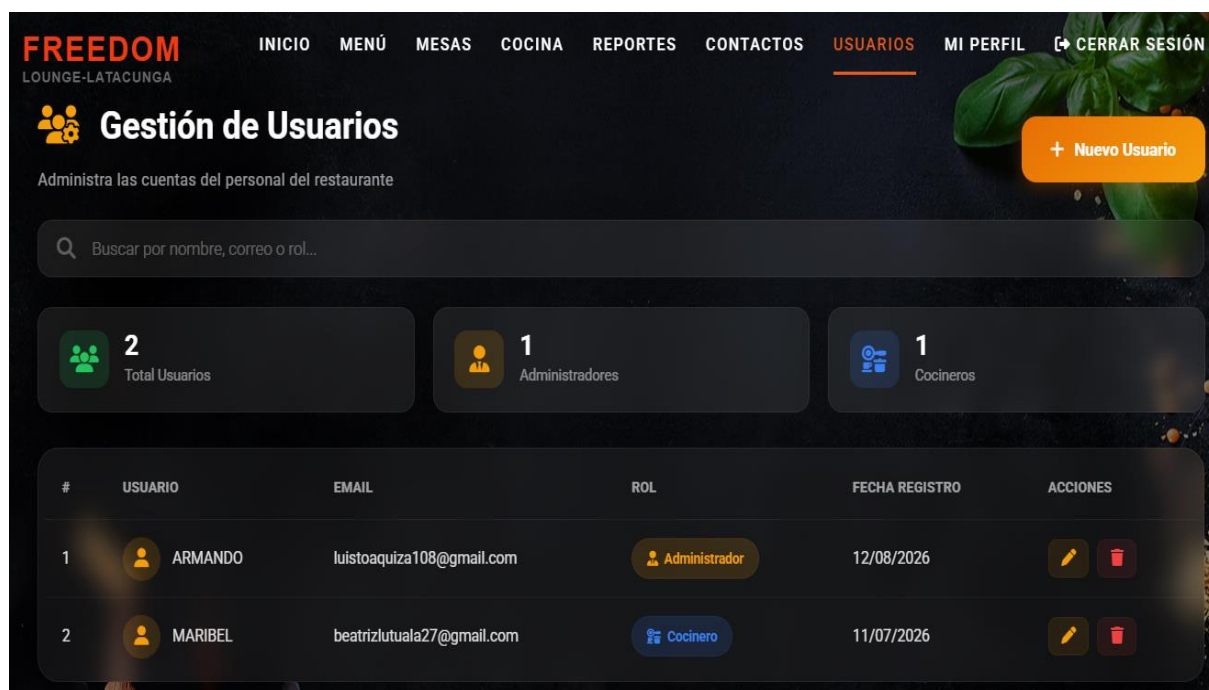


Figura 39: Gestión de Usuarios

5.4.12. Módulo de promociones

El administrador gestiona todas las ofertas y descuentos del sistema Freedom Lounge desde un panel centralizado. Esto le permite lanzar promociones cuando las necesita, ajustar precios al momento y retirar campañas que ya no funcionan. Las ventas suelen repuntar cuando hay una promoción activa bien visible, y los clientes notan la diferencia al pagar menos. Las funciones disponibles cubren todo el ciclo de una promoción: crear una nueva, revisar las que ya están vigentes, modificar los detalles si cambian las condiciones y eliminarlas cuando expiran. Todo queda registrado en una tabla donde se ve el nombre de la campaña, el tipo de descuento aplicado, su valor numérico, el rango de fechas en que está activa y si sigue vigente o no.

Al crear una promoción, el sistema revisa automáticamente que el porcentaje o monto del descuento sea coherente y que las fechas de inicio y fin tengan sentido. No es necesario revisar esos datos a mano. Las promociones que pasan esta validación y se mantienen activas aparecen

directamente en el menú digital que ven los clientes. El descuento se aplica al cerrar la orden, así que el proceso de compra es inmediato: el cliente escanea, selecciona, ve el precio reducido y confirma sin complicaciones como se visualiza en la Figura 40.

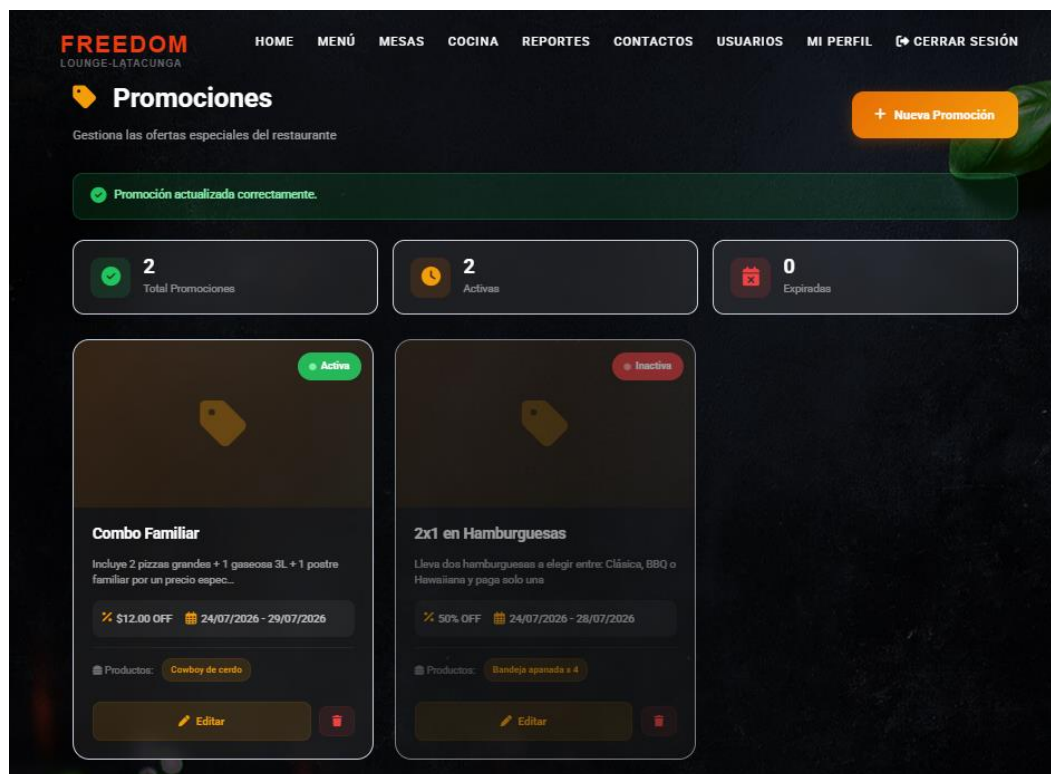


Figura 40: Gestión de promoción

5.4.13. Módulo de pedidos personalizados

El módulo personalización se presenta en la Figura 41, permite armar el pedido a la medida. El cliente explora el menú y selecciona el plato que desea personalizar haciendo clic en la imagen, nombre o descripción, lo que abre un modal con los ingredientes disponibles. Cada ingrediente que elige se suma a un carrito de selección visible en la misma pantalla, mostrando nombre, cantidad y precio, con el total actualizado en tiempo real.

Cuando el cliente termina, aprieta un botón y todo pasa al carrito principal, continuando con el flujo normal de confirmación y pago. Simultáneamente, el pedido llega a la pantalla de cocina con todos los detalles: platos, mesa y cantidades exactas. Este flujo le da al comensal libertad para armar su pedido sin intermediarios y a cocina le llega la orden completa, legible y sin errores de transcripción.

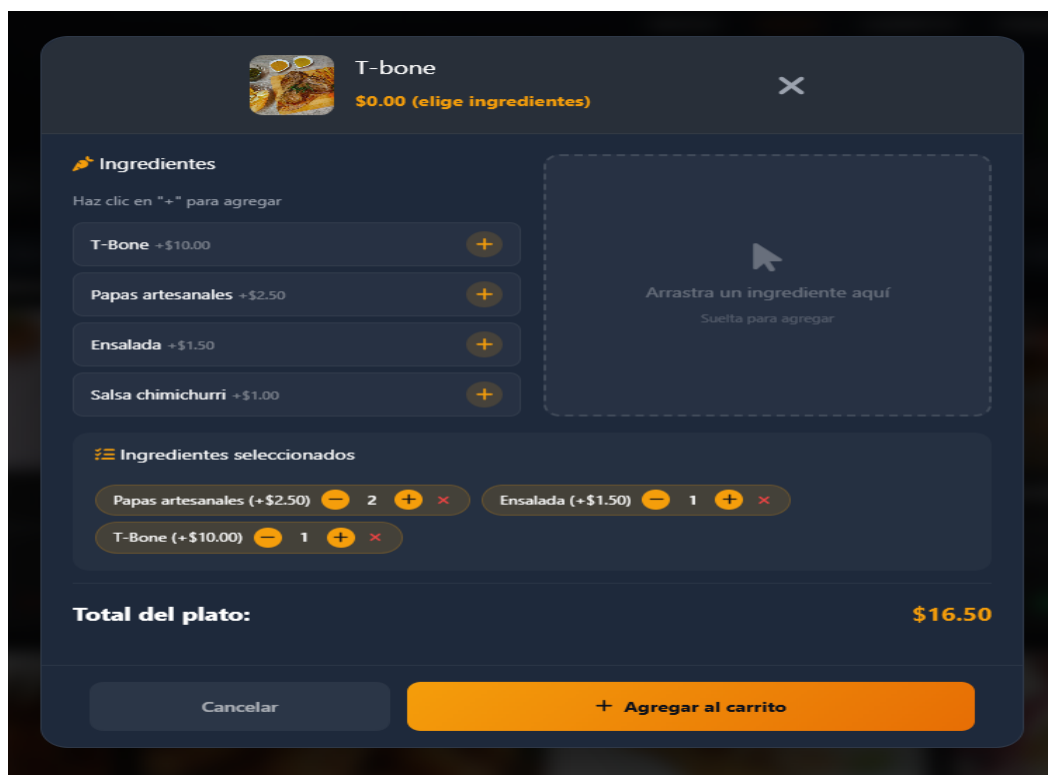


Figura 41: Pedido personalizado

5.4.14. Módulo de entrega

Esto permite a los clientes elegir cómo recibir sus pedidos en el cual pueden pasar por el local a recogerlos o solicitar que se los envíen a su casa. Cuando se confirma el pedido, el cliente observa las opciones que se presentan en la Figura 42.

Si eligen domicilio, tienen que dar más detalles como su dirección, la hora de entrega y cualquier otra instrucción para el repartidor y almacena toda esta información en el pedido y la muestra de manera clara en la pantalla de la cocina. El personal de la cocina puede ver rápidamente qué pedidos son para recoger en el local y cuáles son para entrega en casa. Esto hace que el trabajo del personal sea más organizado y fácil. El módulo de entrega ofrece más opciones a los clientes y hace que el sistema sea más útil para todos.



Figura 42: Opciones de entrega

5.5. Despliegue

El sistema web de menú virtual con códigos QR fue desplegado en la plataforma Render, la cual utiliza el sistema operativo Windows Server, con las siguientes características que se describen Tabla 98.

Tabla 98: Características del Servidor Render.

COMPONENTE	ESPECIFICACIÓN
Plataforma	Render
Plan	Free (gratuito)
Sistema Operativo	Windows Server
Python	3.12
Base de Datos	PostgreSQL
Almacenamiento	1 GB
Dominio	https://menu-digitalqr.onrender.com
Certificado SSL	Automático

5.5.1. Características del servidor

El proyecto se almacenó en GitHub para tener copias de seguridad en la nube y un historial claro de los cambios. Git se encargó de la gestión de versiones, así que cada modificación quedó registrada y se pudo volver a versiones anteriores si algo fallaba.

El repositorio se conectó directamente con Render, la plataforma donde se desplegó la aplicación. Allí se configuró el entorno con Python 3.12 y se instalaron las dependencias listadas en el archivo requirements.txt. Por su parte, la base de datos PostgreSQL se levantó en el servicio de bases de datos que ofrece Render, lo que estableció la conexión directa entre la aplicación web y el almacenamiento de la información se visualiza en la Tabla 99.

Tabla 99: Herramientas usadas

COMANDO	DESCRIPCIÓN
git clone https://github.com/ArmandoTG43/Menu_DigitalQR.git	Clonamos el repositorio del sistema web
python -m venv venv	Creamos el entorno virtual para aislar las dependencias del proyecto
venv\Scripts\activate	Activamos el entorno virtual en el sistema local
pip install -r requirements.txt	Instalamos las dependencias del proyecto especificadas en el archivo "requirements.txt"
git add.	Agregamos los cambios realizados al repositorio
git commit -m "Actualización del sistema"	Guardamos los cambios en el historial de versiones
git push origin main	Subimos las actualizaciones del proyecto a GitHub

python manage.py migrate	Ejecutamos las migraciones de la base de datos PostgreSQL
python manage.py collectstatic	Recolectamos los archivos estáticos para el despliegue en Render

5.6. Estimación de costos

Se realizó un resumen de gastos directos e indirectos.

5.6.1. Gastos Directos

Se presenta en la siguiente Tabla 100, los gastos dentro del proyecto

Tabla 100: Costos Directos

Recurso	Cantidad	Unidad	V. Unitario (USD)	V. Total (USD)
Laptops	1	Unidad	\$ 1.200	\$ 1.200
Internet	5	Meses	\$ 20,00	\$ 100,00
Capacitación	3	Semana	\$ 20,00	\$ 60,00
Dominio	1	Año	\$ 20,00	\$ 20,00
Hosting	1	Año	\$ 80,00	\$ 80,00
Servicios Básicos	6	Meses	\$ 35,00	\$ 210,00
Desarrolladores Front-end Back-end	300	Horas	\$ 5,00	\$ 1.500
TOTAL				\$ 3.190

5.6.2. Justificación de la fórmula de costos:

Para estimar el costo de desarrollo del sistema web, se consideró una tarifa de \$5 por hora de trabajo, calculada a partir de un salario promedio mensual estimado de \$800 para un

desarrollador junior, dividido para una jornada laboral promedio de 160 horas mensuales. Esta estimación permitió determinar el costo total del recurso humano destinado al desarrollo del sistema.

Para calcular el total del valor de estimación de las horas durante el desarrollo se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{USD/horas} = 800/160 = \$5$$

Por lo tanto:

$$300 \text{ horas} \times 5 \text{ USD} = \$ 1.500 \text{ USD}$$

5.6.3 Gastos Indirectos

Se presentan en la siguiente Tabla 101 los gastos dentro del proyecto.

Tabla 101: Costos indirectos

Recurso	Cantidad	Unidad	V. Unitario (USD)	V. Total (USD)
Transporte	1	Meses (6)	\$20,00	\$120,00
Alimentación	1	Meses (6)	\$20,00	\$120,00
TOTAL				\$240,00

5.6.4 Estimación de costos

Tabla 102: Total + 10% de imprevistos.

Gasto Total	V. Total (USD)
Directos	\$ 3.190
Indirectos	\$ 240,00
Imprevistos	\$ 340,00

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- El estudio de los fundamentos teóricos que sustentan los sistemas web de menú virtual y la metodología Lean mediante revisión documental, permitió sentar las bases conceptuales que apoyaron el desarrollo del sistema. Se halló que la transformación digital de servicio posibilitaría perfeccionar el control de encargos y la elevación de la vivencia del consumidor en locales culinarios.
- Se aplicó la metodología Lean en el desarrollo del sistema web, que permitió estructurar las actividades de forma iterativa, eliminar procesos que no aportaban valor, y desarrollar funcionalidades enfocadas al registro, seguimiento y cierre de pedidos. Al aplicar la metodología Lean, se permitió una mejor planificación de la implementación del sistema y fue un trabajo centrado en las necesidades del restaurante Freedom Lounge Latacunga.
- Se validó el Sistema Web de menú virtual con códigos QR a través de pruebas funcionales y de usabilidad con usuarios en un entorno virtual de despliegue, garantizando el correcto funcionamiento de sus módulos y el cumplimiento de los requerimientos. Los resultados obtenidos, respalda por una puntuación SUS de 92.7 y la reducción de tiempos de atención, demostraron que la solución desarrollada mejora la gestión de pedidos, permite una atención más ágil al cliente y contribuye a mejorar los procesos del restaurante, logrando el objetivo general de la investigación.

6.2 Recomendaciones

- Mantener al día el sitio web integrando avances constantes en sus capacidades, según requerimientos del local y opiniones de los visitantes, para asegurar un servicio eficaz y una correcta vivencia para los comensales.
- Continuar aplicando la metodología Lean en futuras mejoras del sistema web, revisando periódicamente los procesos de registro, seguimiento y cierre de pedidos para reducir errores y optimizar la gestión en Freedom Lounge Latacunga.
- Incorporar un módulo de inteligencia de negocios para analizar tendencias de consumo y optimizar la oferta gastronómica según las preferencias de los clientes.

7. REFERENCIAS

- [1] García López, D. (s/f). Arquitectura y Desarrollo de un Ecosistema Modular para la Digitalización de Pagos y Gestión Integral de Restaurantes mediante Tecnología QR y API RESTful. UPM. https://oa.upm.es/90593/1/TFG_DIEGO_GARCIA_LOPEZ.pdf
- [2] Martín de Argila Lorente, C. (s/f). Transformación digital en la restauración: de los códigos QR con plataforma de pago, a la gestión de comandas en tiempo real (TFG). Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/84277/TFG%20-%20Martin%20de%20Argila%20Lorente%2c%20Carlos.pdf>
- [3] UPEC. (s/f). Herramientas tecnológicas para la gestión y facturación de pedidos (Tesis). Universidad Politécnica Estatal del Carchi. <https://repositorio.upec.edu.ec/server/api/core/bitstreams/396196bb-73bf-49ed-acc9-875f12d41a86/content>
- [4] UPSE. (s/f). Desarrollo de sistema web y aplicación móvil para administración de compras y pedidos (Tesis). Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/96ded9d8-07cb-4a01-99ff-93af7a8f8f18/content>
- [5] Romero Balarezo, R. E. (s/f). Tesis de Ingeniería en Computación. Universidad Agraria del Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ROMERO%20BALAREZO%20RAUL%20ESAU.pdf>
- [6] Piñón Vargas, M., & Mendoza Morales, L. E. (2022). Usabilidad de menús QR: atendiendo las recomendaciones frente al COVID-19. Turismo y patrimonio, 15, 31–44. <https://doi.org/10.24265/turpatrim.2020.n15.03>
- [7] UNJFSC. (s/f). WEB 1, WEB 2 y WEB 3. Concepto de Web 1, Web 2 y Web 3, orígenes de la web, características principales, tecnologías. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstreams/c71616bc-b6f3-4633-a321-7109733757dc/download>

- [8] UTMACHALA. (s/f). Implementación de sistema de pedidos mediante códigos QR (Tesis). Universidad Técnica de Machala. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/server/api/core/bitstreams/779642b7-4734-48ff-8b41-17c111de11d8/content>
- [9] Quisaguano Collaguazo, L. R., Esquivel Paula, G. G., Damacela Calero, E. F., & Pallo Cuchiparte, E. I. (2025). Análisis comparativo de herramientas web para la generación de visualizaciones interactivas: Chart.js, Google Charts y Highcharts. ASCE, 4(3), 578–597. <https://magazineasce.com/index.php/1/article/view/148/171>
- [10] Universidad Nacional de La Plata. (s. f.). Prueba t para una muestra. Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Matemática. https://www.mate.unlp.edu.ar/practicas/117_5_10032012111016.pdf
- [11] Boström, F., Dahlberg, A., & Linderöth, W. (2022). A performance investigation into JavaScript visualization libraries. DIVA. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1679885>
- [12] Cantrell, S., Walker, B., & Moseng, O. (2021). Highcharts sonification studio. Georgia Tech. <https://repository.gatech.edu/server/api/core/bitstreams/eec8f48f-828a-4ced-b86d-af500c812ede/content>
- [13] Duarte, D., et al. (2024). AutoVizuA11y. Computer Graphics Forum, 43(3), e15099. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/cgf.15099>
- [14] Quisaguano Collaguazo, L. R., et al. (2025). Análisis comparativo de herramientas web: Chart.js, Google Charts y Highcharts. ASCE MAGAZINE, 4(3), 578–597. <https://magazineasce.com/index.php/1/article/download/148/171>
- [15] Mohedano, G. Y. G., & Hernández, M. E. F. (2025). La tecnología como herramienta para la optimización del servicio al cliente en el sector hotelero y restaurantero. ARANDU UTIC, 12(3), 2563–2577. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10572434>

- [16] Core.ac.uk. (2024). Propuesta de implementación de realidad aumentada para mejorar la promoción de turismo gastronómico en Guayaquil (Tesis).
<https://core.ac.uk/download/629882784.pdf>
- [17] IPN. (s/f). Sistema de control y atención de pedidos en restaurantes (Tesis). Instituto Politécnico Nacional.
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/22573/Sistema%20de%20control%20y%20atenci%C3%B3n%20de%20pedidos%20en%20restaurantes.pdf>
- [18] Ciencia Latina. (s/f). Análisis y Diseño de un Sistema Web para la Gestión de Pedidos. Ciencia Latina Revista Científica.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/10090/14824>
- [19] González Santos, K. V. (s/f). Tesis de Ingeniería. Tecnológico Nacional de México.
<https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/6398/1/GONZALEZ%20SANTOS%20KARLA%20VIRIDIANA%20-.pdf>
- [20] López Bolaños, S. P., Ortiz Vinueza, J. A., Gordillo Rocha, E. D., Arregui Hidalgo, M. A., & Guamán Jimbo, C. D. (2025). Diseño e Implementación de una Aplicación de Menú Digital para el BAR Escolar: Design and Implementation of a Digital Menu Application for the School Cafeteria. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 6(3).
<https://revistalatam.redilat.org/index.php/lt/article/view/4160/7787>
- [21] de Ingeniería En Computación E Informática, C. (s/f). UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR. Edu.ec. Recuperado el 8 de junio de 2026, de
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ROMERO%20BALAREZO%20RAUL%20ESAU.pdf>
- [22] Implementación de un menú digital para restaurantes de especialidad basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148. (s.f.). Universidad Técnica del Norte.
<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12870/2/04%20ISC%20643%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- [23] Bravo Hernández, A., & Torres, F. V. (s/f). Monitoreo de aplicaciones web. Unam.mx. Recuperado el 8 de junio de 2026, de

https://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1406/Publica_20230202225946.pdf

[24] Oli. (2024, junio 21). Código QR: Exploración de innovaciones e impacto en las industrias. Polytag. <https://polytag.io/es/articulos/el-codigo-qr-explora-las-innovaciones-y-su-impacto-en-las-industrias/>

[25] de Cómputo, E. S. (s/f). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. Ipn.mx. Recuperado el 3 de junio de 2026, de <https://n9.cl/xfcac>

[26] D. D. Comunicaciones, «DeepSeek: Investigadores Descubren Base De Datos Con Información Sensible | CronUp Ciberseguridad». Accedido: 3 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.cronup.com/deepseek-investigadoresdescubren-base-de-datos-con-informacion-sensible/>

[27] N. Hassan, «Las Principales Características de DeepSeek Mejora Tu Proceso de Investigación y Aprendizaje», Gyaniss Executive Education. Accedido: 3 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.gyaniss.com/post/las-principalescaracterísticas-de-deepseek-mejora-tu-proceso-de-investigación-y-aprendizaje>

[28] Quisaguano Collaguazo, L. R., Aranda Guapi, P. B., Narváez Hernández, W. N., & Esquivel Paula, G. G. (2024). Lean Software Development aplicado al desarrollo de una plataforma de difusión de congresos científicos. Revista Científica de Informática ENCRIPtar, 7(13), 21–42. <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/encriptar/article/download/772/1211/3565>

[29] de Licenciatura en Sistemas y Computación, T. (s/f). Metodologías de desarrollo de software. Edu.ar. Recuperado el 8 de junio de 2026, de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>

[30] integrado para aplicaciones multiplataforma,» Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información, nº num.º 38, pp. pp. 45-58, 2021.

[31]A. Holovaty, «El framework web Django para el desarrollo rápido de aplicaciones web modernas.", Revista de Desarrollo Web y Tecnologías, vol. 9, nº 1, pp. 15-24, 2021.

- [32] D. Corporation, «DBeaver,» DBeaver Corporation, 2023. [En línea]. Available: <https://dbeaver.io/docs/>. [Último acceso: 20 enero 2026].
- [33] M. Stonebraker y L. Rowe, «El diseño de POSTGRES,» Transacciones de la ACM sobre Sistemas de Bases de Datos, vol. vol. 11, n° num.º 3, pp. pp. 225-246, 1986.
- [34] C. Pereira, «Entornos de desarrollo modernos y la adopción de Visual Studio Code en la ingeniería de software.", Revista Internacional de Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, vol. 7, n° 2, p. 23–31, 2023.
- [35] Despliegue de Nodejs en Render.com. (2023, junio 23). Fazt.dev; Fazt. <https://fazit.dev/contenido/nodejs-deploy-en-render-com>
- [36] Chau, C. (2022, mayo 11). Biblioteca de Códigos QR (Guía del Desarrollador). Ironsoftware.com.<https://ironsoftware.com/es/csharp/barcode/blog/barcode-tools/qrcode-library/>
- [37] D. Flanagan, «Bibliotecas de JavaScript y su papel en el desarrollo web moderno.", Revista de Desarrollo Web y Tecnologías, vol. 11, n° 2, p. 34–42, 2020.
- [38] V. P. Desai, «jQuery,» International Journal of Academic Research, vol. vol. 3, n° num.º 11, p. pp. 1–5, 2022.
- [39] D. T. Developers, «django-tables2,» Comunidad Django, 2023. [En línea]. Available: <https://django-tables2.readthedocs.io/>. [Último acceso: 01 01 2026].
- [40] J. Resig, «Validación de formularios del lado del cliente mediante bibliotecas jQuery en aplicaciones web modernas,» Revista Internacional de Ingeniería y Tecnología Web, vol. 15, n° 1, p. 56–64, 2022.
- [41] A. Seffah, M. Donyaee, R. B. Kline y H. K. Padda, «Evaluación de la usabilidad en interfaces web interactivas,» Journal of Web Engineering, vol. vol. 15, n° num.º 3, p. pp. 215–234, 2023.

- [42] J. Nielsen y R. Molich, «Principios de diseño visual y usabilidad en interfaces web,» International Journal of Human-Computer Interaction, vol. vol. 34, n° num.º 5, p. pp. 401–415, 2023.
- [43] Salcán Minga, C. D. (s.f.). Implementación de un menú digital para restaurantes de especialidad basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148 [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/30741/1/TTS2232.pdf>
- [44] Quisaguano Collaguazo, L. R., Esquivel Paula, G. G., Damacela Calero, E. F., & Pallo Cuchiparte, E. I. (2025). Análisis comparativo de herramientas web para la generación de visualizaciones interactivas: Chart.js, Google Charts y Highcharts. ASCE, 4(3), 578–597. <https://magazineasce.com/index.php/1/article/download/148/171>
- [45] Introducción, 1. (s/f). Estrategias y pasos para la investigación bibliográfica. Gob.ec. Recuperado el 17 de junio de 2026, de <https://n9.cl/7nyyu>
- [46] Cajal, P. A. (s/f). Investigación de Campo: Características, Tipos, Técnicas y Etapas. Jimcontent.com. Recuperado el 17 de junio de 2026, de <https://n9.cl/9yxu6>
- [47] Brooke, J. (s/f). SUS - A quick and dirty usability scale. Ahrq.gov. Recuperado el 7 de julio de 2026, de https://digital.ahrq.gov/sites/default/files/docs/survey/systemusabilityscale%2528sus%2529_comp%25B1%255D.pdf
- [48] Vera Machuca, C. A. (2025). Análisis predictivo de la deserción estudiantil de la Universidad Técnica de Cotopaxi, utilizando técnicas de Machine Learning mediante aprendizaje supervisado, para la toma de decisiones oportunas. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/82e7b1f8-3e5c-406c-ba62-2fa2ebcb5d94/content>
- [49] White, S. A., & Miers, D. Guía de referencia y modelado BPMN: Comprendiendo y utilizando BPMN. Future Strategies Inc. Recuperado de <https://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSS-DCC/Software/ModeladoBPMN.pdf>

8. ANEXOS

ANEXO A:

Formato de encuestas realizadas

1. ¿Cómo califica el proceso actual para realizar pedidos en el restaurante?

- Muy eficiente
- Eficiente
- Poco eficiente
- Nada eficiente

2. ¿Con qué frecuencia ha experimentado demoras al momento de realizar su pedido?

- Siempre
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Nunca

3. ¿Considera que los menús físicos pueden dañarse o perderse con facilidad?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. ¿Ha escaneado alguna vez un código QR para acceder a alguna información con su teléfono?

- Frecuentemente
- Algunas veces
- Rara vez

- Nunca
5. ¿Considera que acceder al menú mediante un código QR mejoraría la experiencia del cliente?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
6. ¿Qué tan importante considera que el menú incluya imágenes de los platos?
- Muy importante
 - Importante
 - Poco importante
 - Nada importante
7. ¿Considera útil visualizar la descripción y el precio de cada plato antes de realizar un pedido?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
8. ¿Qué tan importante considera poder realizar pedidos directamente desde su teléfono?
- Muy importante
 - Importante
 - Poco importante
 - Nada importante
9. ¿Considera que un sistema web ayudaría a reducir errores en la toma de pedidos?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. ¿Le gustaría conocer el estado de su pedido en tiempo real?

- Sí
- Probablemente sí
- Probablemente no
- No

11. ¿Considera útil disponer de información actualizada sobre el estado de su pedido?

- Muy útil
- Útil
- Poco útil
- Nada útil

12. ¿Qué tan importante considera la digitalización del proceso de pedidos en un restaurante?

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

13. ¿Considera que un menú digital agilizaría la atención al cliente?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo

- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

14. ¿Estaría dispuesto(a) a realizar pagos desde su teléfono dentro del restaurante?

- Sí
- Probablemente sí
- Probablemente no
- No

15. ¿Considera que la implementación de un sistema web con códigos QR mejoraría la gestión y seguimiento de pedidos en el restaurante?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

ANEXO B:

Formato de cuestionario sus

Marque una opción para cada afirmación. *

10 puntos

	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
1. ¿Le gustaría utilizar esta aplicación con frecuencia?	☐	☐	☐	☐	☐
2. ¿Las imágenes y descripciones de los platos le resultaron confusas para tomar una decisión?	☐	☐	☐	☐	☐
3. ¿La aplicación le pareció fácil de utilizar?	☐	☐	☐	☐	☐
4. ¿El tiempo de respuesta de la aplicación fue demasiado lento?	☐	☐	☐	☐	☐
5. ¿La aplicación funcionó correctamente durante su uso?	☐	☐	☐	☐	☐
6. ¿Cree que la mayoría de las personas					
7. ¿Encontró rápidamente las opciones que necesitaba para realizar su pedido?	☐	☐	☐	☐	☐
8. ¿La experiencia de utilizar la aplicación para realizar mi pedido fue insatisfactoria?	☐	☐	☐	☐	☐
9. ¿Recomendaría esta aplicación a otras personas para realizar pedidos en el restaurante?	☐	☐	☐	☐	☐
10. ¿Considera que la aplicación empeora el proceso de realizar pedidos en comparación con un menú físico?	☐	☐	☐	☐	☐

Enviar

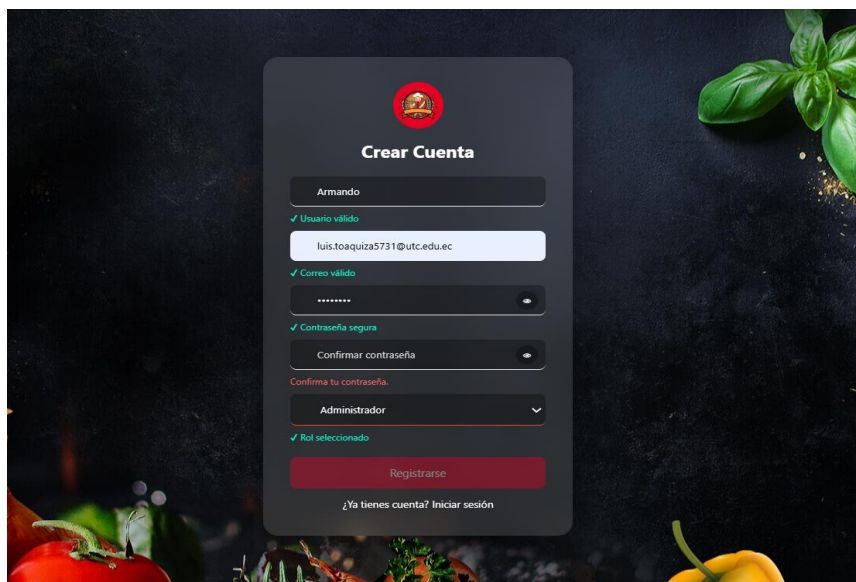
Borrar formulario

ANEXO C:

MANUAL DE USUARIO

ADMINISTRADOR

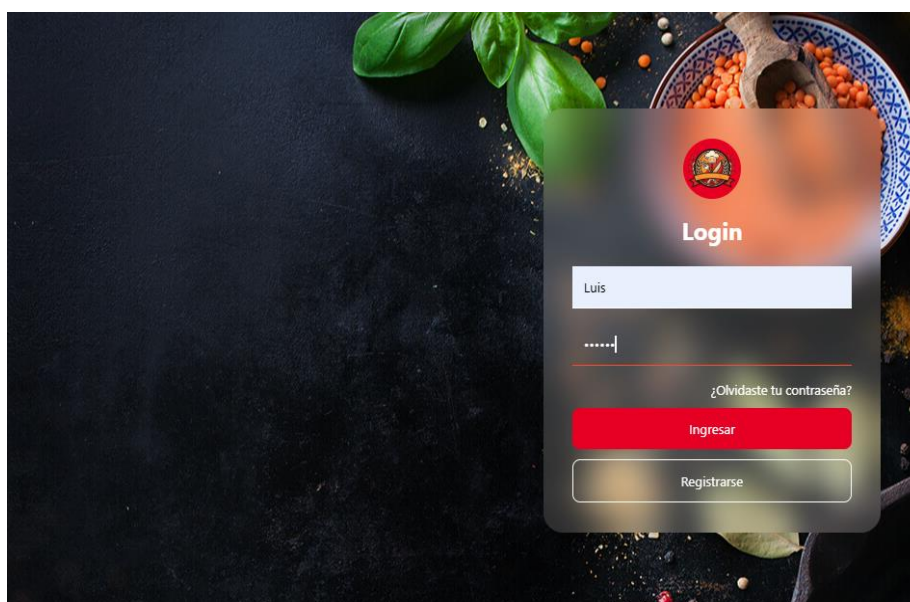
- El Administrador ingresa sus credenciales (nombre, correo electrónico, contraseña y asigna el rol) para registrarse en el Menú Virtual.



The screenshot shows a 'Crear Cuenta' (Create Account) form overlaid on a dark background with fresh vegetables. The form includes the following fields and elements:

- Logo of the Universidad Técnica de Cotopaxi at the top.
- Title: **Crear Cuenta**
- First Name: 'Armando' (with a green checkmark indicating it is valid).
- Email: 'luis.toaquizas731@utc.edu.ec' (with a green checkmark indicating it is valid).
- Password: Masked with dots (with a green checkmark indicating it is secure).
- Confirm Password: Field for re-entering the password.
- Role: A dropdown menu currently showing 'Administrador' (with a green checkmark indicating it is selected).
- Buttons: 'Registrarse' (red) and '¿Ya tienes cuenta? Iniciar sesión' (blue).

- Inicia sesión como administrador en el menú virtual usando sus credenciales con las cuales se registró.



The screenshot shows a 'Login' form overlaid on the same dark background with fresh vegetables. The form includes the following fields and elements:

- Logo of the Universidad Técnica de Cotopaxi at the top.
- Title: **Login**
- Username: 'Luis' (in a blue field).
- Password: Masked with dots (in a red field).
- Link: '¿Olvidaste tu contraseña?' (blue text).
- Buttons: 'Ingresar' (red) and 'Registrarse' (blue).

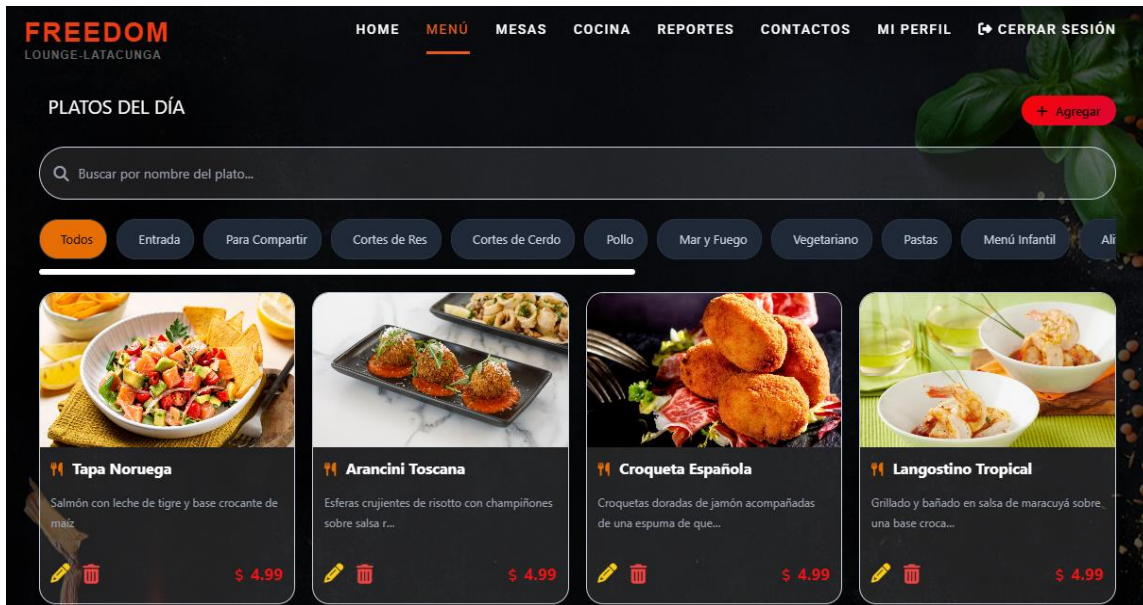
- Se puede visualizar el apartado de inicio del Menú Virtual.



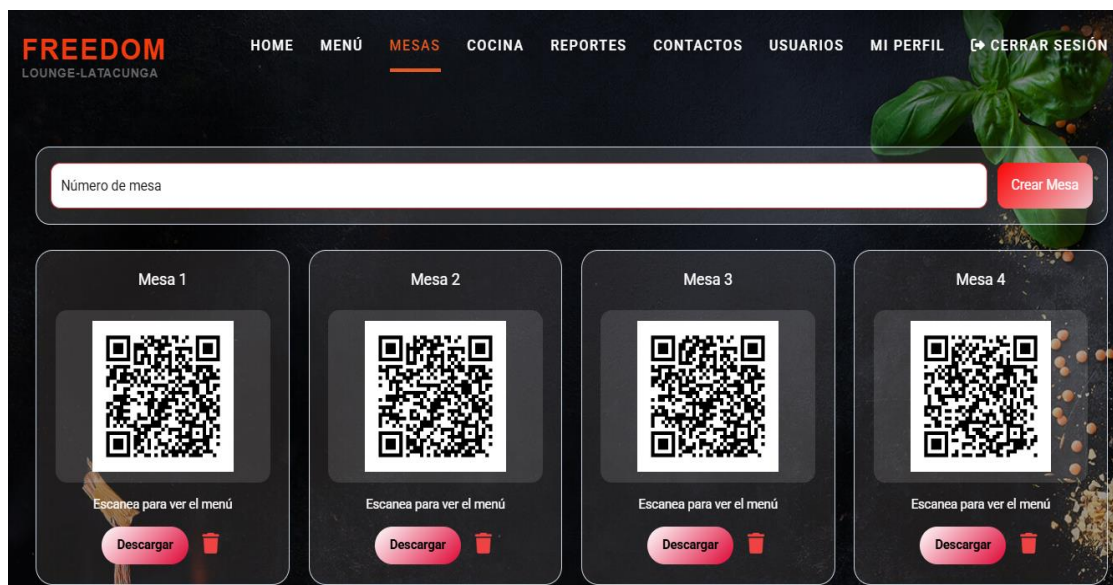
- El administrador registra nuevos platos en el sistema ingresando información como nombre, precio, descripción, categoría y una imagen representativa del producto antes de guardar el registro, permitiendo que el menú virtual muestre información completa y atractiva para los clientes.

The image displays a web form titled 'Completar la información del menú' for adding a new menu item. The form is set against a dark background with food-related images. It includes the following fields: 'Nombre' (with the example 'Pizza Margherita, Hamburguesa Clás') and 'Precio (\$)' (with the example '15.99'); a 'Descripción' field with the placeholder 'Describe el plato...'; a 'Categoría' dropdown menu currently showing 'Selecciona una categoría'; and an 'Imagen' section with a 'Seleccionar archivo' button (noting 'Sin archivos seleccionados') and a dashed box for dragging an image (noting 'Arrastra tu imagen aquí o haz clic' and 'PNG, JPG (máx 2MB)'). At the bottom, there are two buttons: 'Guardar Producto' in blue and 'Cancelar' in red.

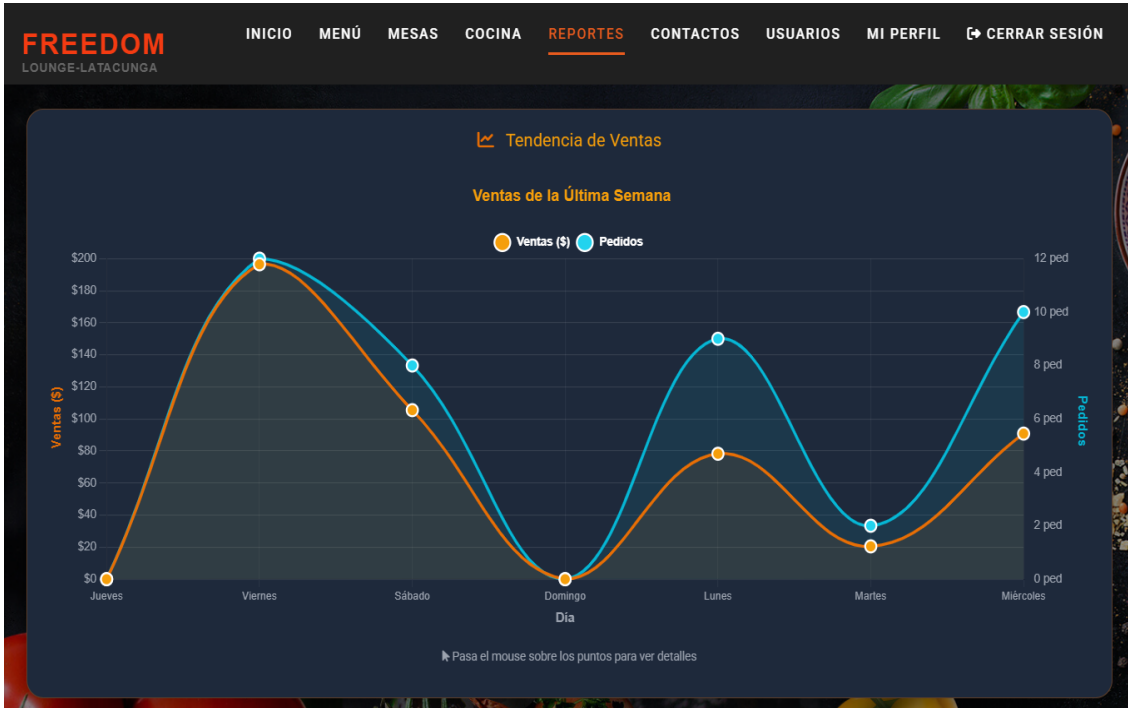
- El administrador puede modificar la información de los platos registrados, como nombre, descripción, categoría y precio e imagen. Además, tiene la capacidad de eliminar productos que ya no estén disponibles, manteniendo actualizado y organizado el menú virtual del sistema.



- El administrador puede crear y gestionar las mesas del restaurante, asignando a cada una un código QR único para el acceso al menú virtual. Tiene la capacidad de eliminar mesas que ya no se encuentren en uso, manteniendo actualizada la información del sistema.



- El administrador puede visualizar un dashboard con información de las ventas realizadas, mostrando datos relevantes para el seguimiento del negocio. El sistema permite generar y exportar reportes en formatos PDF y Excel para su análisis y control administrativo.



- El administrador dispone de un módulo de gestión de usuarios dentro del sistema, donde puede crear, editar, eliminar y asignar roles a los diferentes perfiles de acceso, manteniendo un control total sobre las cuentas del personal autorizado para operar en la plataforma.

Gestión de Usuarios

Administra las cuentas del personal del restaurante

🔍 Buscar por nombre, correo o rol...

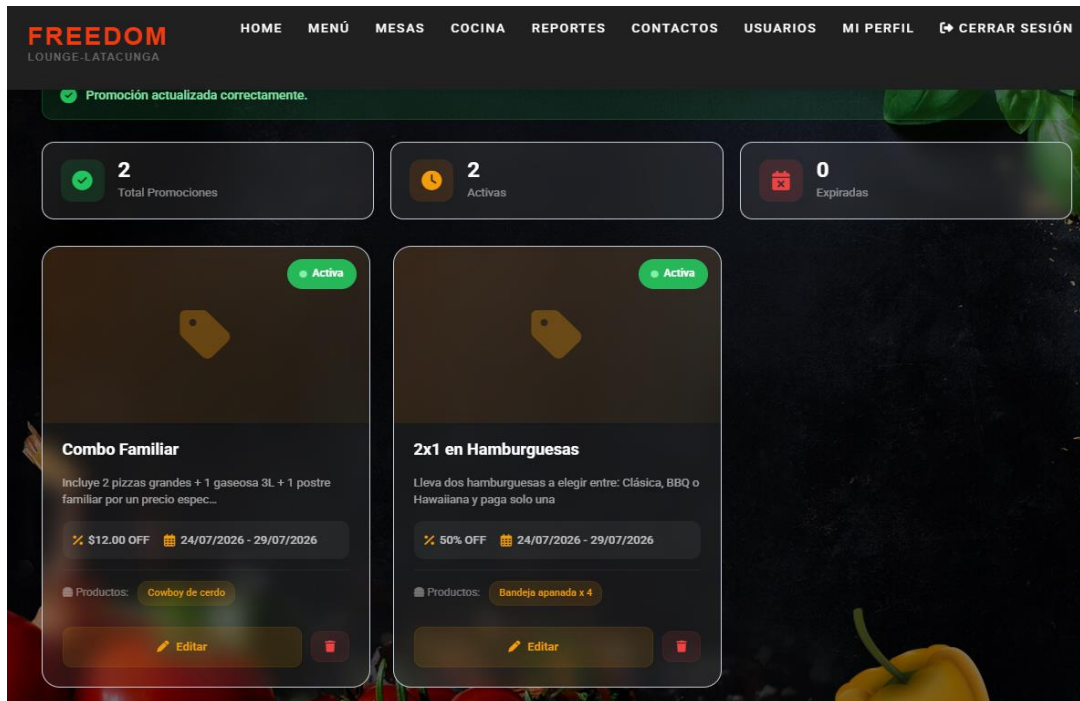
2 Total Usuarios

1 Administradores

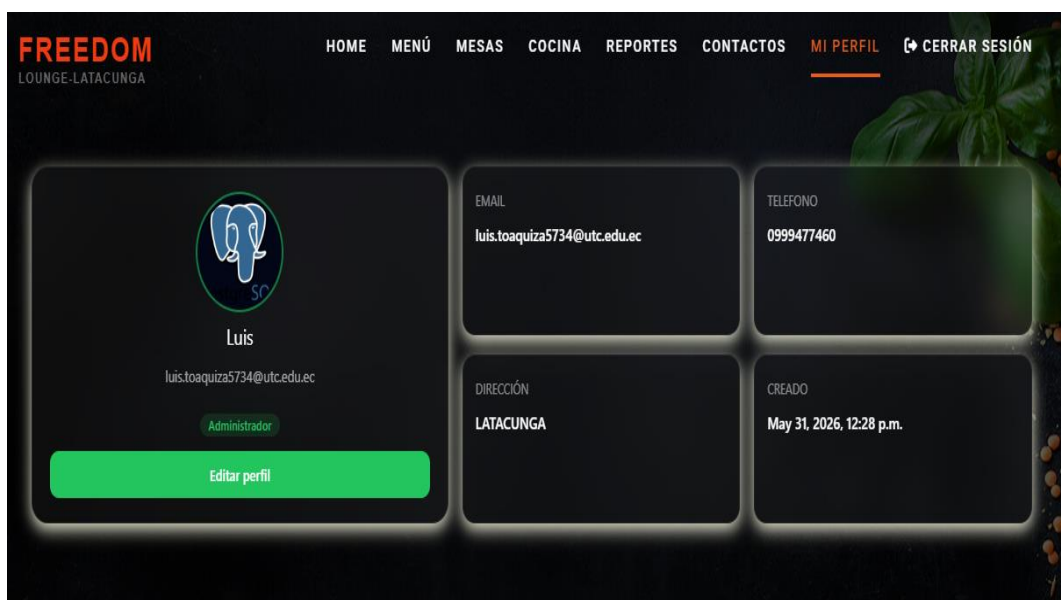
1 Cocineros

#	USUARIO	EMAIL	ROL	FECHA REGISTRO	ACCIONES
1	ARMANDO	luistoquiza108@gmail.com	Administrador	12/08/2026	
2	MARIBEL	beatrizlutuala27@gmail.com	Cocinero	11/07/2026	

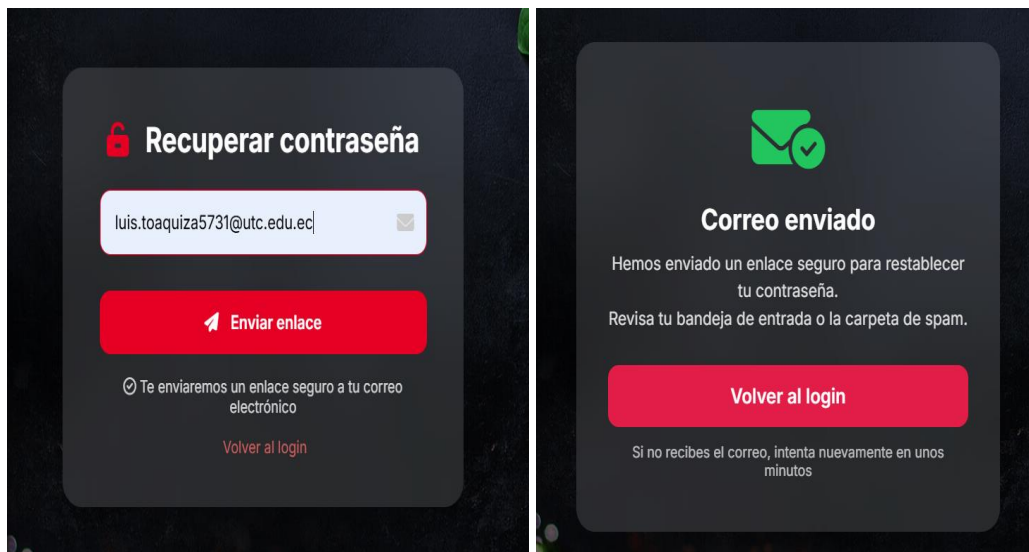
- El administrador dispone de un módulo de promociones dentro del sistema, donde puede crear, editar, eliminar ofertas especiales, estableciendo descuentos porcentuales o fijo y definiendo fechas de vigencia manteniendo un control total sobre las promociones activas para los clientes.



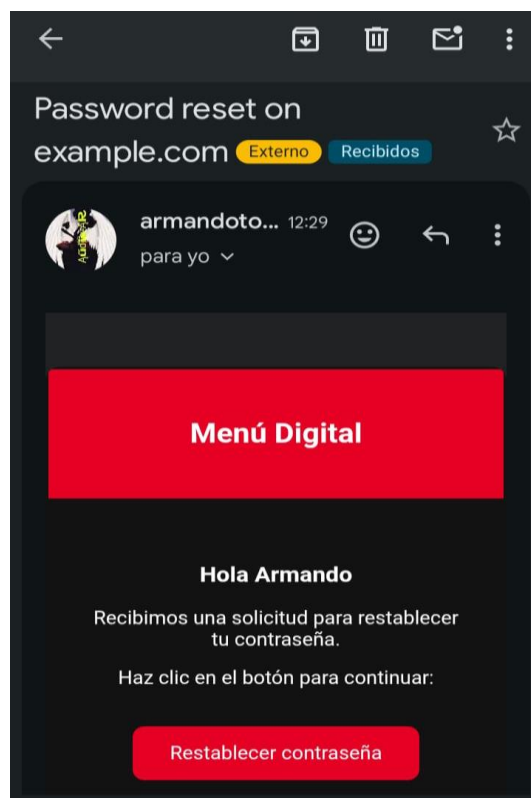
- El administrador dispone de un perfil personal dentro del sistema, donde puede actualizar y modificar su información, como sus nombres, datos de contacto, fotografía y credenciales de acceso, manteniendo sus datos siempre actualizados.



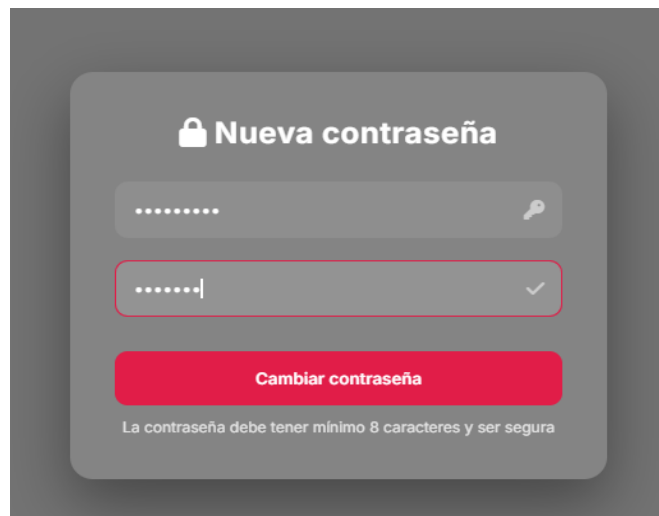
- El administrador puede recuperar el acceso de su cuenta en caso de olvidar su contraseña. Para ello, ingresa el correo electrónico con el que se registraron en el sistema y reciben las instrucciones necesarias para generar una nueva contraseña.



- Una vez enviada la solicitud de recuperación, el sistema remite un mensaje al correo electrónico registrado por el usuario, el cual contiene las instrucciones o el enlace necesario para restablecer y crear una nueva contraseña de acceso.

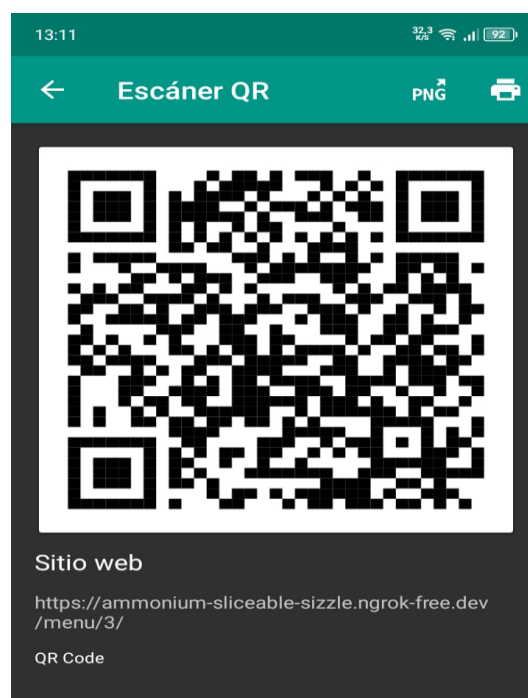


- El administrador puede generar una nueva contraseña segura mediante el proceso de recuperación de cuenta. Una vez actualizada la contraseña, podrá iniciar sesión nuevamente en el sistema utilizando sus nuevas credenciales de acceso.



CLIENTE

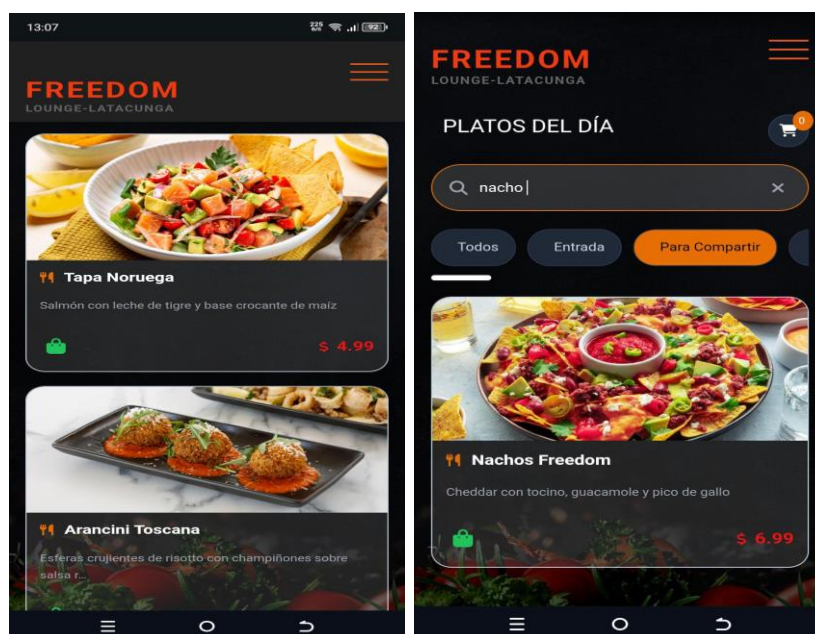
- El cliente accede al sistema escaneando el código QR asignado a su mesa, donde se identifica automáticamente el número correspondiente. Debido a que es un usuario temporal, no requiere registrarse ni crear una cuenta para utilizar el menú virtual.



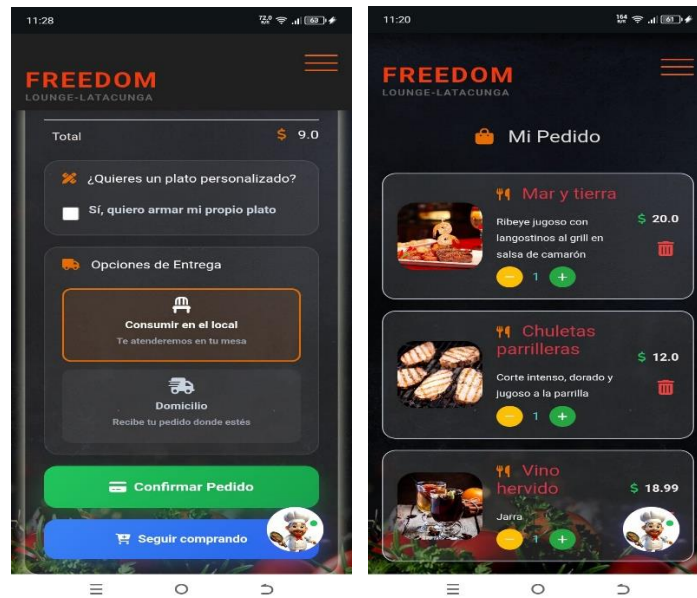
- El cliente puede visualizar la pantalla de inicio del menú virtual, donde se presentan las categorías, platos disponibles y opciones principales para facilitar la navegación y realización de pedidos.



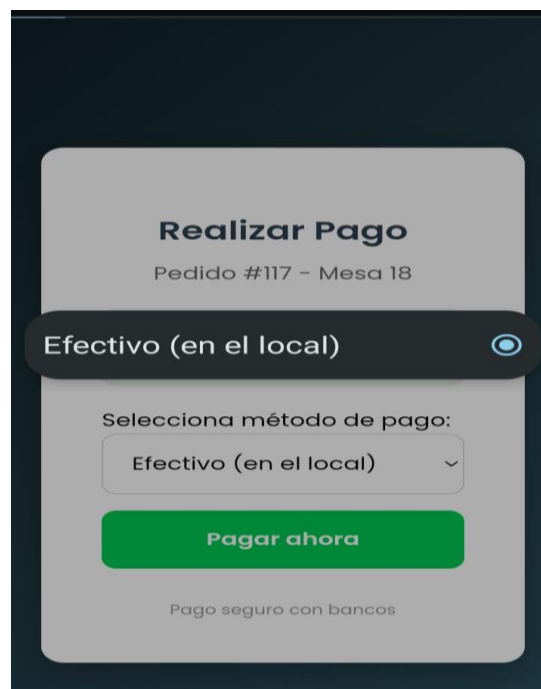
- El cliente visualiza el menú digital con los platos disponibles, con la información detallada como nombre, descripción, precio e imagen. Los platos se encuentran organizados por categorías para facilitar su navegación y, además, dispone de un buscador que permite localizar rápidamente los platos de su preferencia y realizar su pedido de manera ágil y sencilla.



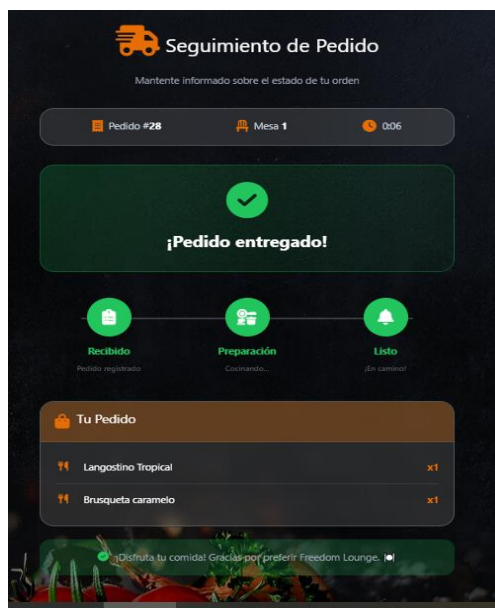
- El cliente puede visualizar los platos seleccionados y personalizados en el carrito, donde tiene la posibilidad de eliminar los platos, aumentar o disminuir las cantidades solicitadas, modificar su pedido antes de confirmarlo y la tiene la opción de seleccionar el lugar en la cual se va consumir se local o domicilio.



- Una vez confirmado el pedido, el cliente realiza el pago correspondiente mediante el sistema. Posteriormente, la información del pedido es enviada automáticamente al área de cocina para su preparación.

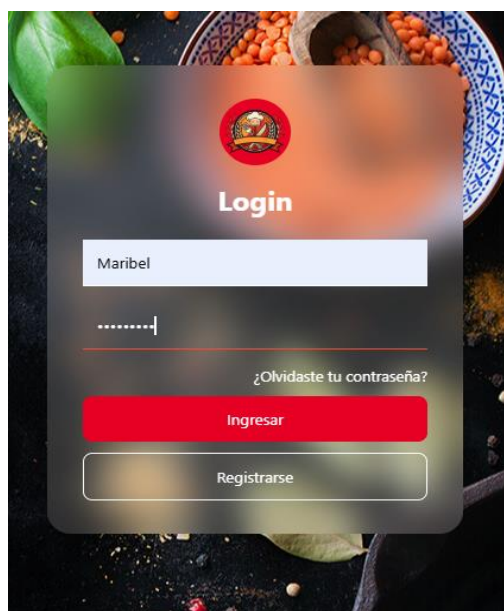


- El cliente puede consultar en tiempo real el estado del pedido dentro del sistema, visualizando las etapas del proceso, como pedido recibido, en preparación, listo para entregar y entregado, permitiéndole conocer el avance de su pedido.



COCINERO

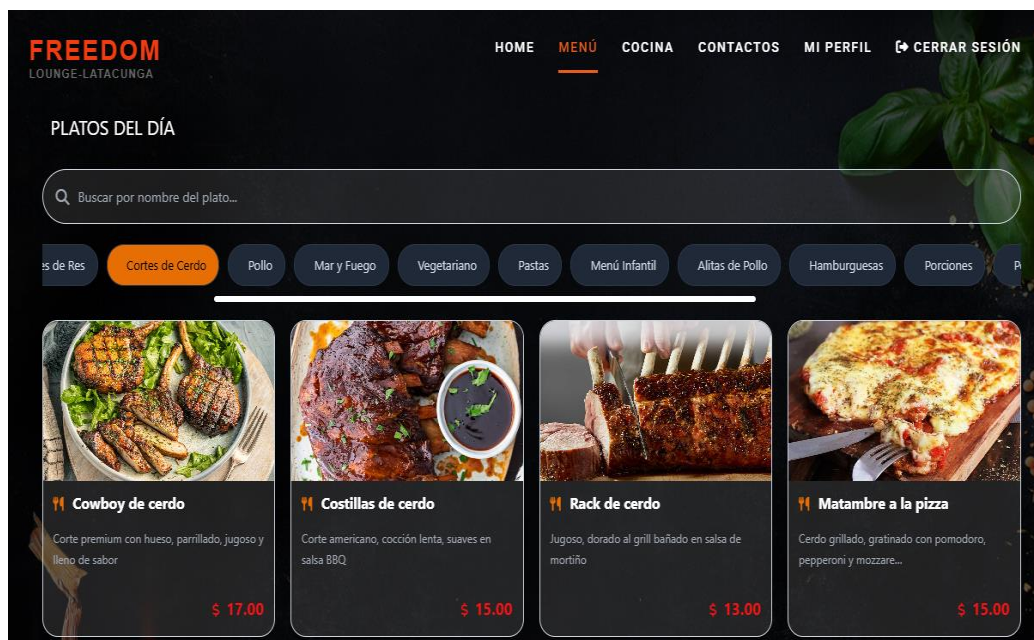
- El cocinero podrá iniciar sesión y acceder a las funcionalidades asignadas para la gestión y seguimiento de pedidos en cocina cuando el administrador cree sus credenciales de acceso al sistema.



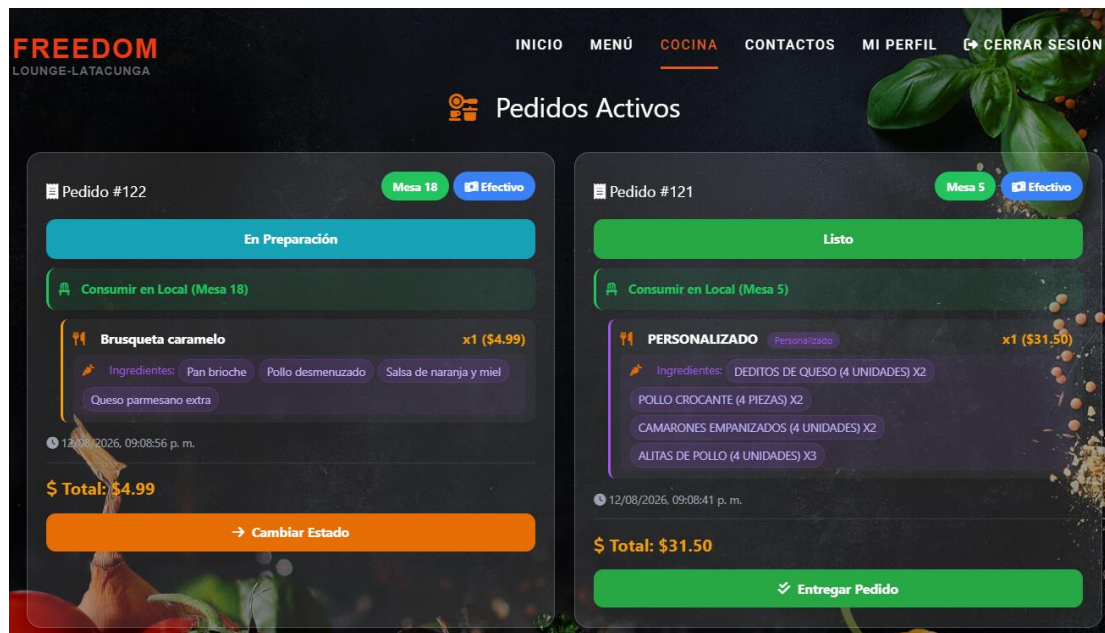
- El cocinero puede visualizar la página de inicio del sistema, donde se muestra la información principal del restaurante Freedom Lounge Latacunga, así como las opciones de navegación disponibles para acceder a las funcionalidades relacionadas con la gestión y seguimiento de pedidos.



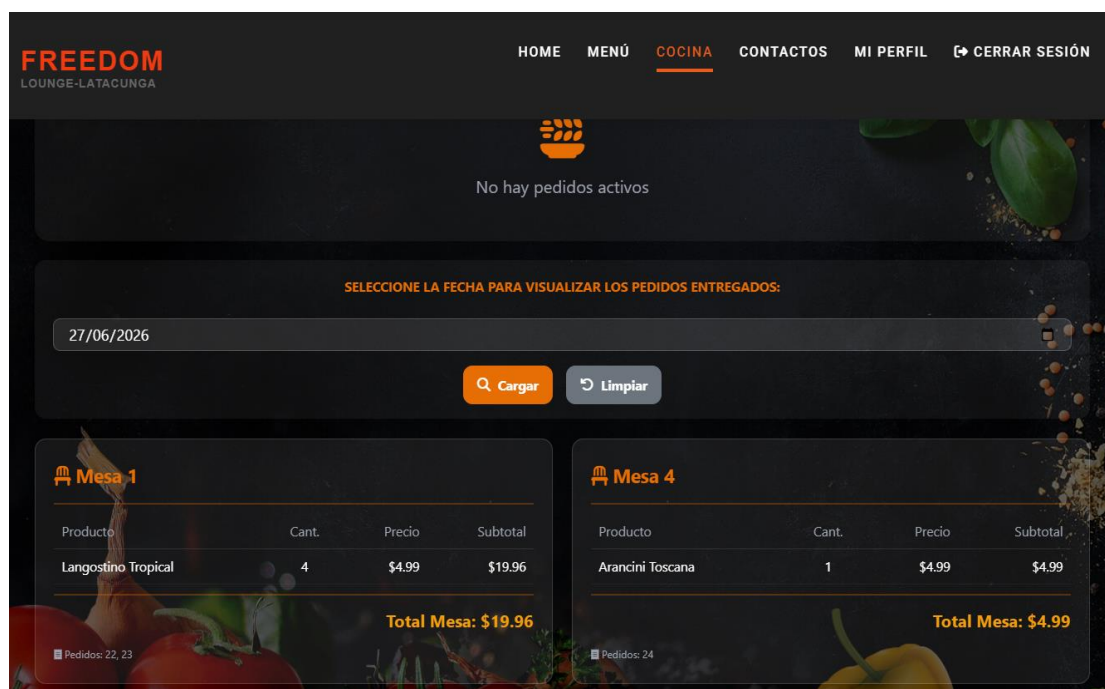
- El cocinero puede acceder y visualizar el menú digital con los platos. No cuenta con permisos para registrar, modificar o eliminar información del menú, ya que su función se limita a la consulta de los productos y la gestión de los pedidos recibidos.



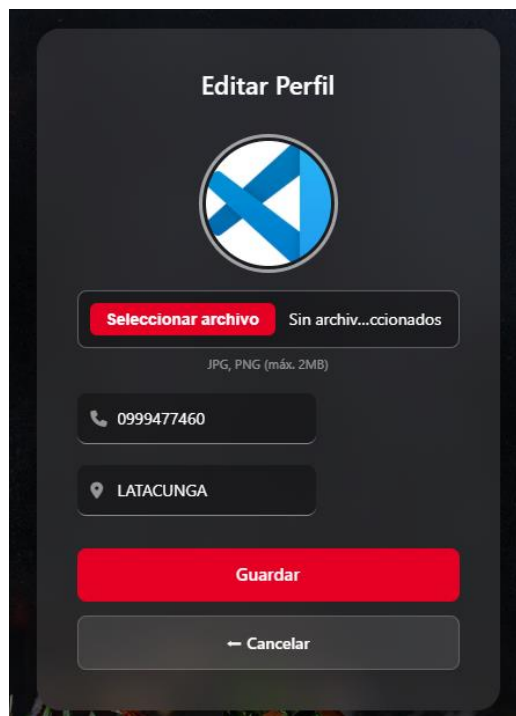
- El cocinero puede visualizar los pedidos pendientes de preparación, le permite actualizar el estado de los pedidos, permitiendo un adecuado seguimiento del proceso de preparación y entrega.



- El Administrador y el cocinero pueden visualizar el historial de los platos entregados por fechas.



- El cocinero dispone de un perfil personal dentro del sistema, donde puede modificar y actualizar su información personal y credenciales de acceso cuando sea necesario.



- El sistema cuenta con un módulo de contactos en el que el administrador, cliente y cocinero pueden consultar información relevante del restaurante, como horarios de atención, datos de contacto y un mapa de ubicación que facilita la llegada al establecimiento.

