

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



Desarrollo y Despliegue de un software de gestión de Restaurantes
basado en la nube

Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática

AUTORES:

- Bach. Caverio Centeno, Maycol Caleb
- Bach. Espinoza Flores, Magaly

ASESOR:

Dr. Díaz Tello, Sixto
Cód. ORCID 0000-0003-3595-9441

Nuevo Chimbote - PERÚ

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



CONFORMIDAD DEL ASESOR

La presente Tesis ha sido revisada y desarrollada en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando en cuadrado dentro de las áreas y líneas de investigación conforme al reglamento general para obtener el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa de acuerdo a la denominación siguiente:

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN
SISTEMAS E INFORMÁTICA

**Desarrollo y Despliegue de un software de gestión de Restaurantes
basado en la nube**

AUTORES:

- Bach. Caverio Centeno, Maycol Caleb
- Bach. Espinoza Flores, Magaly

Dr. Díaz Tello, Sixto

DNI: 17861295

Cód. ORCID 0000-0003-3595-9441

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

El presente Jurado Evaluador da la conformidad del presente informe, desarrollado en cumplimiento del objetivo propuesto y presentado conforme al Reglamento General para obtener el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, titulado:

**Desarrollo y Despliegue de un software de gestión de Restaurantes
basado en la nube**

AUTORES:

- Bach. Caverio Centeno, Maycol Caleb
- Bach. Espinoza Flores, Magaly

Revisado y evaluado por el siguiente Jurado Evaluador:

Heg

Dr. Hugo Esteban Caselli Gismondi
PRESIDENTE
DNI: 32819296
CÓD. ORCID: 0000-0002-2812-6727

[Signature]

Dr. Mirko Martín Manrique Ronceros
SECRETARIO
DNI: 32965599
CÓD. ORCID: 0000-0002-0364-4237

[Signature]

Dr. Sixto Díaz Tello
INTEGRANTE
DNI: 17861295
CÓD. ORCID: 0000-0003-3595-9441



ACTA DE EVALUACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Campus Universitario de la Universidad Nacional del Santa, siendo las 11:00 a.m. del día jueves 13 de agosto de 2026, en la E.P. de Ingeniería de Sistemas e Informática, Aula S3, y en cumplimiento de lo dispuesto mediante **Resolución Decanal N° 422-2026-UNS-FI**, que declara **expedito** el presente acto académico con fecha 11 de agosto de 2026, se procedió a la instalación del Jurado Evaluador, designado por Resolución N° 227-2026-UNS-CFI de fecha 18 de junio de 2026. Dicho Jurado se encuentra integrado por el **Dr. Hugo Esteban Caselli Gismondi** (Presidente), el **Dr. Mirko Martín Manrique Ronceros** (Secretario) y el **Dr. Sixto Díaz Tello** (Integrante), con la finalidad de dar inicio a la sustentación del Informe Final de Tesis titulado: **"DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN DE RESTAURANTES BASADO EN LA NUBE"**, presentado por los Bachilleres **CAVERO CENTENO MAYCOL CALEB**, con código de matrícula N° 0201514031, y **ESPINOZA FLORES MAGALY**, con código de matrícula N° 0200814019, quienes cuentan con la asesoría de la **Dr. Sixto Díaz Tello**, designado mediante Resolución N° 121-2025-UNS-FI, de fecha 31 de marzo de 2025.

Concluida la exposición, los sustentantes absolvieron las preguntas, observaciones y comentarios formulados por los miembros del Jurado Evaluador, así como por el público asistente.

Luego de una deliberación exhaustiva sobre el contenido del trabajo, la calidad de la exposición y las respuestas brindadas, así como las sugerencias pertinentes, y en concordancia con lo estipulado en los artículos 71° y 111° del Reglamento General de Grados y Títulos vigente de la Universidad Nacional del Santa (aprobado mediante Resolución N° 337-2024-CU-R-UNS del 12 de abril de 2024), el Jurado acuerda otorgar la siguiente nota final de Evaluación:

BACHILLER	CALIFICACIÓN	CONDICIÓN
ESPINOZA FLORES MAGALY	17	Bueno

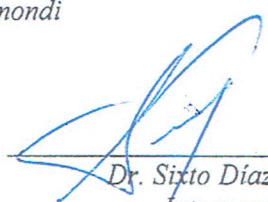
Siendo las 11:40 a.m. se dio por terminado el acto de sustentación y, en señal de conformidad, los miembros del Jurado firman la presente Acta.



Dr. Hugo Esteban Caselli Gismondi
Presidente



Dr. Mirko Martín Manrique Ronceros
Secretario



Dr. Sixto Díaz Tello
Integrante



ACTA DE EVALUACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Campus Universitario de la Universidad Nacional del Santa, siendo las 11:00 a.m. del día jueves 13 de agosto de 2026, en la E.P. de Ingeniería de Sistemas e Informática, Aula S3, y en cumplimiento de lo dispuesto mediante **Resolución Decanal N° 422-2026-UNS-FI**, que declara expedito el presente acto académico con fecha 11 de agosto de 2026, se procedió a la instalación del Jurado Evaluador, designado por Resolución N° 227-2026-UNS-CFI de fecha 18 de junio de 2026. Dicho Jurado se encuentra integrado por el **Dr. Hugo Esteban Caselli Gismondi** (Presidente), el **Dr. Mirko Martín Manrique Ronceros** (Secretario) y el **Dr. Sixto Díaz Tello** (Integrante), con la finalidad de dar inicio a la sustentación del Informe Final de Tesis titulado: **"DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN DE RESTAURANTES BASADO EN LA NUBE"**, presentado por los Bachilleres **CAVERO CENTENO MAYCOL CALEB**, con código de matrícula N° 0201514031, y **ESPINOZA FLORES MAGALY**, con código de matrícula N° 0200814019, quienes cuentan con la asesoría de la **Dr. Sixto Díaz Tello**, designado mediante Resolución N° 121-2025-UNS-FI, de fecha 31 de marzo de 2025.

Concluida la exposición, los sustentantes absolvieron las preguntas, observaciones y comentarios formulados por los miembros del Jurado Evaluador, así como por el público asistente.

Luego de una deliberación exhaustiva sobre el contenido del trabajo, la calidad de la exposición y las respuestas brindadas, así como las sugerencias pertinentes, y en concordancia con lo estipulado en los artículos 71° y 111° del Reglamento General de Grados y Títulos vigente de la Universidad Nacional del Santa (aprobado mediante Resolución N° 337-2024-CU-R-UNS del 12 de abril de 2024), el Jurado acuerda otorgar la siguiente nota final de Evaluación:

BACHILLER	CALIFICACIÓN	CONDICIÓN
CAVERO CENTENO MAYCOL CALEB	17	BUENO

Siendo las 11:40 a.m. se dio por terminado el acto de sustentación y, en señal de conformidad, los miembros del Jurado firman la presente Acta.

72-5

Dr. Hugo Esteban Caselli Gismondi
Presidente

Dr. Mirko Martín Manrique Ronceros
Secretario

Dr. Sixto Díaz Tello
Integrante



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Andrea sicche
Título del ejercicio: PROYECTO 3
Título de la entrega: Tesis Final Caverro_Espinoza_ok.docx
Nombre del archivo: Tesis_Final_Caverro_Espinoza_ok.docx
Tamaño del archivo: 10.94M
Total páginas: 202
Total de palabras: 36,674
Total de caracteres: 212,821
Fecha de entrega: 14-ago-2026 12:45p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 3012493212

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



Desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes
basado en la nube

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORES:

- Bach. Caverro Centeno, Maycol Caleb
- Bach. Espinoza Flores, Magaly

ASESOR:

Dr. Díaz Tello, Sixto
Cód. ORCID: 0000-0003-3595-9441

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ

2026

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uns.edu.pe	3%
	Fuente de Internet	
2	www.coursehero.com	1%
	Fuente de Internet	
3	cloud.google.com	<1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
5	Submitted to Aliat Universidades	<1%
	Trabajo del estudiante	
6	www.caminofinancial.com	<1%
	Fuente de Internet	
7	www.revista.ister.edu.ec	<1%
	Fuente de Internet	
8	www.ibm.com	<1%
	Fuente de Internet	
9	repositorio.undc.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
10	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez	<1%
	Trabajo del estudiante	
11	repositorio.uncp.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
12	Submitted to Universidad Nacional del Santa	<1%
	Trabajo del estudiante	
13	iconline.ipleiria.pt	<1%
	Fuente de Internet	
14	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola	<1%
	Trabajo del estudiante	
15	Submitted to Universidad TecMilenio	<1%
	Trabajo del estudiante	

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha brindado todo para seguir este camino académico y me ha permitido llegar hasta aquí, dejándome grandes aprendizajes.

A mi mamá Tania, por su amor incondicional, esfuerzo y apoyo constante, por ser el pilar fundamental en mi vida y acompañarme en cada paso de este camino.

A mis hermanos, Ángel y Crystal, por ser parte importante de mi motivación en la vida, por su cariño y por inspirarme a ser mejor cada día.

A mi familia, por ser mi soporte constante, por sostenerme en los momentos difíciles y acompañarme en todo este proceso.

A ti, papá, que, aunque estés en el cielo, tus enseñanzas siguen conmigo y me acompañan a donde vaya. Tu legado de perseverancia y sacrificio continúa inspirándome cada día. Este logro también es tuyo.

Bach. Caverio Centeno, Maycol Caleb

Dedico este trabajo a mis padres, hermanas, hermano, sobrinos, hija y esposo por ser el pilar fundamental de mi vida, por creer en mí incluso cuando yo dudaba y por enseñarme que la perseverancia es la clave de cualquier éxito.

Bach. Espinoza Flores, Magaly

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darnos la salud y la sabiduría necesarias para superar cada obstáculo en este camino.

A mis padres, gracias por ser el cimiento de mi vida. por sus sacrificios silenciosos, por creer en mis sueños antes que yo misma y por enseñarme que el estudio es la herramienta más poderosa para transformar el mundo

A mis hermanas, hermano, mis sobrinos, mi hija y mi esposo, por ser mi norte, mi fortaleza, mi refugio y mi motor en los días de mayor cansancio. Su amor fue la luz que iluminó este proyecto. Gracias por estar siempre.

A nuestra hermosa familia, nuestros padres y hermanos que gracias a sus esfuerzos constantes y su gran amor han logrado darnos todas las herramientas que necesitamos para lograr nuestros objetivos.

Bach. Espinoza Flores, Magaly

Agradezco profundamente a Dios por permitirme llegar hasta aquí y brindarme su protección. Su gracia y misericordia han sido mi motivación para perseverar.

Expreso toda mi gratitud a mi asesor, por su dedicación y orientación durante todo este tiempo.

Asimismo, agradezco a mi familia y a mis queridos hermanos por su amor incondicional y su apoyo inquebrantable; han sido una fuente constante de inspiración y alegría.

Gracias también a mis amigos, por permanecer a mi lado y celebrar junto a mí mis logros.

Espero que este agradecimiento refleje mi aprecio y respeto por cada uno de ustedes

Bach. Caverro Centeno, Maycol Caleb

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	x
INDICE DE FIGURAS	xiii
INDICE DE TABLAS	xv
RESUMEN	xix
ABSTRACT.....	xx
I. INTRODUCCIÓN.....	21
1.1. REALIDAD DEL PROBLEMA	21
1.2. ANALISIS DEL PROBLEMA.....	24
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
1.4. HIPÓTESIS	25
1.5. OBJETIVOS	26
1.5.1. Objetivo General.....	26
1.5.2. Objetivos Específicos	26
1.6. JUSTIFICACIÓN	26
1.6.1. Justificación Social	26
1.6.2. Justificación Tecnológica	27
1.6.3. Justificación Operativa	27
1.6.4. Justificación Técnica	28
1.6.5. Justificación Económica	28
1.6.6. Justificación Personal	29
1.7. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.....	29
1.8. DELIMITACIONES.....	30
II. MARCO TEÓRICO	31
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	31
2.1.1. Antecedentes Internacionales	31
2.1.2. Antecedentes Nacionales	33
2.1.3. Antecedentes Locales	35
2.2. MARCO CONCEPTUAL	36
2.2.1. Internet.....	36
2.2.2. Cloud Computing	37
2.2.3. Migración en la nube	39
2.2.4. Aplicación en la nube	40

2.2.5. Aplicaciones Web.....	40
2.2.6. Google Cloud Plataform.....	43
2.2.7. Base de Datos	45
2.2.8. Firebase.....	47
2.2.9. Tecnologías Utilizadas.....	47
2.2.10. Restaurante.....	49
2.2.11. Metodología Scrum.....	50
III. METODOLOGIA.....	51
3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	51
3.2. METODO DE INVESTIGACION.....	51
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	52
3.4. POBLACIÓN	53
3.5. TIPO DE MUESTREO.....	53
3.6. MUESTRA	53
3.7. UNIDAD DE ANÁLISIS	54
3.8. NIVEL DE SIGNIFICANCIA	54
3.9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	54
3.10. MÉTODO DE ANÁLISIS PARA INDICADORES CUANTITATIVOS	56
3.11. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	58
3.12. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	60
3.13. METODOLOGÍA DE PASOS PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	61
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
4.1. RESULTADOS	64
4.1.1. Indicador Funcionalidad	64
4.1.1.1. Fase 1: Inicio.....	64
4.1.1.2. Fase 2: Planificación	76
4.1.1.3. Fase 3: Ejecución	90
4.1.1.4. Fase 4: Revisión del Sprint	108
4.1.1.5. Fase 5: Retrospectiva del Sprint.....	118
4.1.1.6. Fase 6: Entrega.....	122
4.1.1.7. Fase 7: Migración a la Nube	125
4.1.2. Indicador Tiempo de Ejecución (I-01)	133
4.1.3. Indicador Tasa de Error en Pedidos (I-02)	139
4.1.4. Indicador Disponibilidad en Sistema (I-03)	145

4.1.5. Indicador Tiempo de Acceso a la Información (I-04)	151
4.1.6. Indicador Nivel de Usabilidad del Sistema (I-05)	157
4.2. DISCUSIÓN	164
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	167
5.1. CONCLUSIONES	167
5.2. RECOMENDACIONES.....	169
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
VII. ANEXOS	176
7.1. ANEXO 01: Plan de Factibilidad	176
7.2. ANEXO 02: Ficha de Tiempo de Ejecución	186
7.3. ANEXO 03: Ficha de Tasa de Error en Pedidos	187
7.4. ANEXO 04: Ficha de Disponibilidad del Sistema	188
7.5. ANEXO 05: Ficha de Tiempo de Acceso a la Información	189
7.6. ANEXO 06: Encuesta Nivel de Usabilidad del Sistema	190
7.7. ANEXO 07: Juicio de Expertos.....	191
7.8. ANEXO 08: Juicio de Expertos.....	193
7.9. ANEXO 09: Análisis de la Confiabilidad del Instrumento	199
7.10. ANEXO 10: Matriz de Consistencia.....	201
7.11. ANEXO 11: Diagrama Relacional Base de Datos	202

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Burndown Chart Sprint 1</i>	83
Figura 2: <i>Burndown Chart Sprint 2</i>	84
Figura 3: <i>Burndown Chart Sprint 3</i>	85
Figura 4: <i>Burndown Chart Sprint 4</i>	86
Figura 5: <i>Burndown Chart General</i>	90
Figura 6: <i>Registro de Usuario</i>	91
Figura 7: <i>Inicio de Sesión</i>	92
Figura 8: <i>Gestión de Roles</i>	93
Figura 9: <i>Gestión de Clientes</i>	93
Figura 10: <i>Configuración de la aplicación</i>	94
Figura 11: <i>Restaurantes</i>	95
Figura 12: <i>Complementos</i>	96
Figura 13: <i>Pedidos</i>	97
Figura 14: <i>Estado de los Pedidos</i>	98
Figura 15: <i>Notificaciones</i>	98
Figura 16: <i>Pagos</i>	99
Figura 17: <i>Delivery</i>	100
Figura 18: <i>Ordenes de entrega Delivery</i>	100
Figura 19: <i>Arquitectura en la nube con GCP</i>	129
Figura 20: <i>Descriptivo del Indicador I-01</i>	134
Figura 21: <i>Prueba de Normalidad del Indicador I-01</i>	135
Figura 22: <i>Prueba T del Indicador I-01</i>	135
Figura 23: <i>Distribución T Student del Indicador I-01</i>	136
Figura 24: <i>Análisis de Fiabilidad del Indicador I-01</i>	136
Figura 25: <i>Interpretación del Indicador I-01</i>	138
Figura 26: <i>Descriptivo del Indicador I-02</i>	140
Figura 27: <i>Prueba de Normalidad del Indicador I-02</i>	141
Figura 28: <i>Prueba T del Indicador I-02</i>	141
Figura 29: <i>Distribución T Student del Indicador I-02</i>	142
Figura 30: <i>Análisis de Fiabilidad del Indicador I-02</i>	142
Figura 31: <i>Interpretación del Indicador I-02</i>	144
Figura 32: <i>Descriptivo del Indicador I-03</i>	146

Figura 33: <i>Prueba de Normalidad del Indicador I-03</i>	147
Figura 34: <i>Prueba T del Indicador I-03</i>	147
Figura 35: <i>Distribución T Student del Indicador I-03</i>	148
Figura 36: <i>Análisis de Fiabilidad del Indicador I-03</i>	148
Figura 37: <i>Interpretación del Indicador I-03</i>	150
Figura 38: <i>Descriptivo del Indicador I-04</i>	152
Figura 39: <i>Prueba de Normalidad del Indicador I-04</i>	153
Figura 40: <i>Prueba T del Indicador I-02</i>	153
Figura 41: <i>Distribución T Student del Indicador I-04</i>	154
Figura 42: <i>Análisis de Fiabilidad del Indicador I-04</i>	154
Figura 43: <i>Interpretación del Indicador I-04</i>	156
Figura 44: <i>Descriptivo del Indicador I-05</i>	160
Figura 45: <i>Prueba de Normalidad del Indicador I-05</i>	160
Figura 46: <i>Prueba T del Indicador I-05</i>	160
Figura 47: <i>Distribución T Student del Indicador I-05</i>	161
Figura 48: <i>Análisis de Fiabilidad del Indicador I-05</i>	161
Figura 49: <i>Interpretación del Indicador I-04</i>	163
Figura 50: <i>Experto 01</i>	193
Figura 51: <i>Experto 02</i>	195
Figura 52: <i>Experto 03</i>	197
Figura 53: <i>Resultados de Juicio de Expertos</i>	199
Figura 54: <i>Resumen de Procesamiento de casos</i>	200
Figura 55: <i>Confiabilidad de Alfa de Cronbach</i>	200
Figura 51: <i>Diagrama Relacional Base de Datos</i>	202

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Operacionalización de las Variables</i>	54
Tabla 2: <i>Equipo Scrum</i>	65
Tabla 3: <i>Requerimientos Funcionales</i>	65
Tabla 4: <i>Requerimientos No Funcionales</i>	67
Tabla 5: <i>Recopilación de Épicas</i>	69
Tabla 6: <i>Backlog Inicial</i>	71
Tabla 7: <i>Backlog Priorizado</i>	74
Tabla 8: <i>Prioridad Ponderada Sprint 1</i>	76
Tabla 9: <i>Prioridad Ponderada Sprint 2</i>	76
Tabla 10: <i>Prioridad Ponderada Sprint 3</i>	77
Tabla 11: <i>Prioridad Ponderada Sprint 4</i>	77
Tabla 12: <i>Prioridad Ponderada General</i>	78
Tabla 13: <i>Tarea Técnica Sprint 1</i>	79
Tabla 14: <i>Tarea Técnica Sprint 2</i>	80
Tabla 15: <i>Tarea Técnica Sprint 3</i>	81
Tabla 16: <i>Tarea Técnica Sprint 4</i>	81
Tabla 17: <i>Sprint Backlog Sprint 1</i>	82
Tabla 18: <i>Sprint Backlog Sprint 2</i>	83
Tabla 19: <i>Sprint Backlog Sprint 3</i>	84
Tabla 20: <i>Sprint Backlog Sprint 4</i>	85
Tabla 21: <i>TaskBoard Sprint 1</i>	86
Tabla 22: <i>TaskBoard Sprint 2</i>	87
Tabla 23: <i>TaskBoard Sprint 3</i>	87
Tabla 24: <i>TaskBoard Sprint 4</i>	88
Tabla 25: <i>TaskBoard General</i>	88
Tabla 26: <i>TaskBoard HU01</i>	90
Tabla 27: <i>TaskBoard HU02</i>	91
Tabla 28: <i>TaskBoard HU03</i>	92
Tabla 29: <i>TaskBoard HU20</i>	93
Tabla 30: <i>TaskBoard HU26</i>	94
Tabla 31: <i>TaskBoard HU04</i>	95
Tabla 32: <i>TaskBoard HU06</i>	95
Tabla 33: <i>TaskBoard HU07</i>	96

Tabla 34: <i>TaskBoard HU08</i>	96
Tabla 35: <i>TaskBoard HU09</i>	97
Tabla 36: <i>TaskBoard HU10</i>	97
Tabla 37: <i>TaskBoard HU12</i>	98
Tabla 38: <i>TaskBoard HU14</i>	99
Tabla 39: <i>TaskBoard HU18</i>	99
Tabla 40: <i>Funcionalidades Sprint 1</i>	101
Tabla 41: <i>Funcionalidades Sprint 2</i>	101
Tabla 42: <i>Funcionalidades Sprint 3</i>	102
Tabla 43: <i>Funcionalidades Sprint 4</i>	102
Tabla 44: <i>Validaciones Sprint 1 (HU-01)</i>	103
Tabla 45: <i>Validaciones Sprint 2 (HU-02)</i>	103
Tabla 46: <i>Validaciones Sprint 3 (HU-07)</i>	104
Tabla 47: <i>Validaciones Sprint 4 (HU-10)</i>	104
Tabla 48: <i>Integración Sprint 1</i>	104
Tabla 49: <i>Integración Sprint 2</i>	105
Tabla 50: <i>Integración Sprint 3</i>	105
Tabla 51: <i>Integración Sprint 4</i>	106
Tabla 52: <i>Daily Scrum Sprint 1</i>	106
Tabla 53: <i>Daily Scrum Sprint 2</i>	107
Tabla 54: <i>Daily Scrum Sprint 3</i>	107
Tabla 55: <i>Daily Scrum Sprint 4</i>	108
Tabla 56: <i>Revisión Sprint 1</i>	108
Tabla 57: <i>Validación de criterios de aceptación</i>	111
Tabla 58: <i>Feedback Product Owner</i>	114
Tabla 59: <i>Ajuste del Product Backlog</i>	116
Tabla 60: <i>Retrospectiva Sprint 1</i>	118
Tabla 61: <i>Retrospectiva Sprint 2</i>	118
Tabla 62: <i>Retrospectiva Sprint 3</i>	119
Tabla 63: <i>Retrospectiva Sprint 4</i>	119
Tabla 64: <i>Tabla consolidada de Retrospectiva por Sprint</i>	120
Tabla 65: <i>Matriz de mejora continua</i>	120
Tabla 66: <i>Consolidación del producto final</i>	122
Tabla 67: <i>Verificación funcional final</i>	122

Tabla 68: <i>Verificación funcional final</i>	123
Tabla 69: <i>Preparación del entorno final</i>	124
Tabla 70: <i>Estrategias de migración</i>	125
Tabla 71: <i>Componentes en la nube</i>	127
Tabla 72: <i>Comparación de estrategias de migración</i>	128
Tabla 73: <i>Descripción de la Arquitectura Cloud</i>	129
Tabla 74: <i>Plan de Despliegue cloud</i>	130
Tabla 75: <i>Riesgos y Mitigaciones</i>	131
Tabla 76: <i>Roles y Responsabilidades</i>	131
Tabla 77: <i>Cronograma tentativo de despliegue</i>	131
Tabla 78: <i>Indicadores Críticos de Éxito</i>	132
Tabla 79: <i>Servicios GCP utilizados</i>	132
Tabla 80: <i>Ficha del Indicador I-01</i>	133
Tabla 81: <i>Ficha de Observación del Indicador I-01</i>	133
Tabla 82: <i>Ficha de Observación del Indicador I-01</i>	137
Tabla 83: <i>Ficha del Indicador I-02</i>	139
Tabla 84: <i>Ficha de Observación del Indicador I-02</i>	139
Tabla 85: <i>Ficha de Observación del Indicador I-02</i>	143
Tabla 86: <i>Ficha del Indicador I-03</i>	145
Tabla 87: <i>Ficha de Observación del Indicador I-03</i>	146
Tabla 88: <i>Ficha de Observación del Indicador I-02</i>	149
Tabla 89: <i>Ficha del Indicador I-04</i>	151
Tabla 90: <i>Ficha de Observación del Indicador I-04</i>	151
Tabla 91: <i>Ficha de Observación del Indicador I-04</i>	155
Tabla 92: <i>Ficha del Indicador I-05</i>	157
Tabla 93: <i>Cuadro de Rango de Valores del Indicador I-05</i>	158
Tabla 94: <i>Ficha de Observación del Indicador I-04</i>	158
Tabla 95: <i>Ficha de Encuesta del Indicador I-05</i>	159
Tabla 96: <i>Ficha de Observación del Indicador I-05</i>	162
Tabla 97: <i>Factibilidad Técnica - Arquitectura</i>	176
Tabla 98: <i>Factibilidad Técnica – Requerimientos de Hardware</i>	177
Tabla 99: <i>Factibilidad Técnica – Requerimientos de Software</i>	177
Tabla 100: <i>Factibilidad Técnica – Capacidad y Rendimiento</i>	178
Tabla 101: <i>Factibilidad Tecnológica – Seguridad Tecnológica</i>	180

Tabla 102: <i>Factibilidad Técnica – Situación Operativa</i>	181
Tabla 103: <i>Factibilidad Técnica – Criterios de Aceptación</i>	182
Tabla 104: <i>Factibilidad Económica – Inversión Inicial</i>	183
Tabla 105: <i>Factibilidad Económica – Costos Operativos</i>	183
Tabla 106: <i>Factibilidad Económica – Beneficios Tangibles</i>	184
Tabla 107: <i>Factibilidad Económica – Flujo Económico</i>	184
Tabla 108: <i>Factibilidad Económica – Análisis de Sensibilidad</i>	185
Tabla 97: <i>Escala de Likert</i>	190
Tabla 98: <i>Cuestionario de Nivel de Usabilidad del Sistema</i>	190
Tabla 111: <i>Datos del Experto</i>	191
Tabla 112: <i>Datos del Instrumento</i>	191
Tabla 113: <i>Matriz de Evaluación</i>	191
Tabla 114: <i>Ítems a evaluar</i>	199
Tabla 115: <i>Interpretación de Confiabilidad</i>	199
Tabla 115: <i>Matriz de Consistencia</i>	201

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el sector gastronómico de la provincia del Santa, donde se identificó una deficiente gestión operativa en los restaurantes, caracterizada por procesos manuales, baja digitalización, errores en pedidos, demoras y limitada disponibilidad de información. Estas condiciones afectaron la eficiencia operativa y la competitividad de las Pymes, en un contexto donde la transformación digital es clave para la sostenibilidad empresarial.

El estudio tuvo como objetivo mejorar la eficiencia operativa de los restaurantes mediante el desarrollo e implementación de un software de gestión en la nube bajo el modelo SaaS. Se empleó una metodología aplicada, con enfoque mixto y diseño cuasi experimental de tipo pretest-posttest con un solo grupo. La muestra estuvo conformada por un restaurante de la provincia del Santa, realizándose 30 mediciones antes y después de la implementación. El desarrollo del sistema se realizó mediante la metodología ágil Scrum, permitiendo una construcción iterativa y adaptativa.

Los resultados evidenciaron mejoras significativas en todos los indicadores. El tiempo de ejecución se redujo en más del 75 %, la tasa de error en pedidos disminuyó notablemente y la disponibilidad del sistema alcanzó niveles cercanos al 100 %. Asimismo, el tiempo de acceso a la información se redujo considerablemente y el nivel de usabilidad mostró un incremento significativo, reflejando alta aceptación de los usuarios. Los análisis estadísticos confirmaron diferencias significativas entre el pretest y posttest ($p < 0.05$), con normalidad en los datos y fiabilidad superior a 0.75 en todos los indicadores.

Se concluyó que la implementación del software de gestión en la nube tuvo un impacto positivo y significativo en la eficiencia operativa, optimizando procesos, reduciendo errores y mejorando el acceso a la información y la satisfacción de los usuarios. En consecuencia, el sistema constituye una solución viable, escalable y adaptable para impulsar la transformación digital en restaurantes.

Palabras clave: Software como Servicio, gestión de restaurantes, computación en la nube, eficiencia operativa, transformación digital, usabilidad, automatización.

ABSTRACT

This research was conducted in the gastronomic sector of the province of Santa, where deficient operational management in restaurants was identified, characterized by manual processes, low digitalization, order errors, delays, and limited availability of information. These conditions negatively affected operational efficiency and the competitiveness of small and medium-sized enterprises (SMEs), in a context where digital transformation has become a key factor for business sustainability.

The main objective of the study was to improve the operational efficiency of restaurants through the development and implementation of a cloud-based management software under the Software as a Service (SaaS) model. The research followed an applied methodology with a mixed approach and a quasi-experimental design, specifically a pretest–posttest with a single group. The sample consisted of one restaurant in the province of Santa, where 30 measurements were conducted before and after the system implementation. The software was developed using the Scrum agile methodology, enabling an iterative and adaptive construction process.

The results showed significant improvements across all evaluated indicators. Execution time was reduced by more than 75%, the order error rate decreased considerably, and system availability reached levels close to 100%. Likewise, the time required to access information was significantly reduced, and the usability level increased notably, reflecting high user acceptance. Statistical analyses confirmed significant differences between pretest and posttest results ($p < 0.05$), with data following a normal distribution and reliability levels above 0.75 for all indicators.

It was concluded that the implementation of the cloud-based management software had a positive and significant impact on operational efficiency, optimizing processes, reducing errors, and improving information accessibility and user satisfaction. Therefore, the proposed system represents a viable, scalable, and adaptable solution to promote digital transformation in the restaurant sector.

Keywords: Software as a Service, restaurant management, cloud computing, operational efficiency, digital transformation, usability, automation.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD DEL PROBLEMA

La industria restaurantera a nivel global experimentó en los últimos años una transformación acelerada impulsada por la incorporación de tecnologías digitales, particularmente aquellas basadas en la computación en la nube. Este fenómeno estuvo motivado por la necesidad de los establecimientos gastronómicos de optimizar sus procesos operativos, mejorar la atención al cliente y adaptarse a contextos de alta competitividad. Según SkyQuest Technology Consulting (2023), el mercado mundial de software de gestión de restaurantes se proyectó para alcanzar los 15,06 mil millones de dólares hacia 2030, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 16,3 % entre 2022 y 2030. Este crecimiento respondió, en parte, a la creciente adopción de soluciones basadas en la nube, que ofrecieron accesibilidad remota, escalabilidad y análisis en tiempo real para la toma de decisiones empresariales.

Asimismo, el incremento en el uso de teléfonos inteligentes y plataformas digitales de consumo reforzó esta tendencia, haciendo imprescindible la incorporación de herramientas tecnológicas que automatizaran funciones clave como la gestión de inventarios, pedidos, facturación y reservas (Research and Markets, 2023). El auge de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático y el Internet de las Cosas (IoT) también influyó en la evolución de estos sistemas, al permitir el análisis de datos operativos y el ajuste dinámico de recursos (Technavio, 2024).

En América Latina, aunque el proceso de digitalización mostró una evolución positiva, su adopción no fue homogénea. Según Grand View Research (2024), el mercado de software de gestión de restaurantes en la región alcanzaría ingresos por 798,5 millones de dólares en 2030, con un crecimiento anual estimado del 18,6 % entre 2025 y 2030. Brasil se destacó como uno de los países con mayor proyección, con un crecimiento previsto del 19,2 %. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas empresas (Pymes) del sector restaurantero enfrentaron barreras significativas para acceder a estas soluciones, debido a costos elevados, falta de infraestructura tecnológica y limitaciones en la formación del personal.

Esta situación evidenció una necesidad urgente de diseñar soluciones tecnológicas accesibles, escalables y contextualizadas, que permitieran a los restaurantes en países latinoamericanos optimizar su gestión sin incurrir en altos costos de implementación. En ese sentido, el desarrollo de un software de gestión de restaurantes basado en la nube se configuró como una respuesta viable, al ofrecer flexibilidad, accesibilidad desde múltiples dispositivos y facilidad en la actualización continua de funcionalidades.

En el Perú, el sector de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) constituyó la base fundamental de la economía nacional, representando aproximadamente el 99,5 % del total de empresas y generando más del 60 % del empleo formal. No obstante, una gran parte de estas empresas no logró mantenerse operativa más allá de los cinco primeros años, debido a múltiples factores estructurales y tecnológicos (Alegra, 2025). Esta alta tasa de mortalidad empresarial estuvo asociada principalmente a la limitada adopción de herramientas digitales, la baja inversión en innovación y la escasa cultura tecnológica. Durante los últimos años, la transformación digital se consolidó como una necesidad estratégica para la supervivencia empresarial. Un estudio de Movistar Empresas reveló que el 76 % de las PYMES peruanas consideró que la digitalización era clave para la continuidad de sus operaciones (Telefónica del Perú, 2023). A su vez, Microsoft (2023) informó que el 95 % de los negocios de este segmento reconoció que la transformación digital tuvo un impacto positivo en su desempeño. Sin embargo, persistieron barreras importantes, entre ellas la falta de habilidades digitales, identificada como un obstáculo por el 65 % de los empresarios peruanos (T21, 2024), así como la resistencia al cambio y la dificultad de acceso a soluciones tecnológicas especializadas.

En particular, el sector gastronómico, que desempeñó un papel vital en la economía urbana, enfrentó desafíos concretos vinculados con la gestión de inventarios, pedidos, facturación, reservas y atención al cliente. Muchos restaurantes continuaron operando con herramientas rudimentarias como hojas de cálculo, lo que limitó su capacidad de crecimiento y competitividad. A pesar de existir soluciones tecnológicas en el mercado, estas resultaron costosas, poco adaptables o difíciles de implementar por negocios locales.

En el contexto Local, en la provincia del Santa, perteneciente a la región Áncash, el sector gastronómico constituyó un eje relevante en la economía local, caracterizado por una amplia presencia de pequeños y medianos establecimientos. Estos negocios, en su mayoría de carácter familiar, desempeñaron un papel importante en la generación de empleo y dinamización del comercio regional. Sin embargo, la gestión operativa de dichos establecimientos continuó enfrentando severas limitaciones debido al uso de herramientas manuales y la escasa incorporación de tecnologías digitales. Esta brecha tecnológica redujo su eficiencia, dificultó la toma de decisiones basada en datos y restringió su capacidad de adaptación a los cambios del entorno. A nivel nacional, la digitalización de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) comenzó a consolidarse como una estrategia clave para mejorar la productividad y la sostenibilidad. Un estudio de Movistar Empresas (2023) reveló que el 76 % de las Pymes peruanas consideró relevante la digitalización para su permanencia en el mercado, y que el 25 % de aquellas que adoptaron soluciones tecnológicas incrementaron su productividad. No obstante, estos avances no fueron homogéneos en todas las regiones del país. En zonas como el Santa, la implementación de tecnologías para la gestión de restaurantes seguía siendo incipiente, principalmente por factores como la falta de capacitación digital, la percepción de elevados costos tecnológicos y la resistencia al cambio organizacional (Telefónica del Perú, 2023).

Adicionalmente, la pandemia por COVID-19 evidenció con mayor claridad la fragilidad del sector gastronómico frente a entornos de crisis. Muchos restaurantes en la provincia del Santa no contaban con sistemas digitales de gestión, lo que impidió su adaptación a modelos de atención no presenciales como pedidos en línea y entregas a domicilio. Esta situación afectó significativamente su viabilidad económica. A pesar de ello, indicadores como el crecimiento del 11 % en el uso de billeteras digitales en Áncash entre 2022 y 2023 mostraron un entorno más favorable hacia la adopción de tecnologías por parte de los consumidores (Credicorp, 2023).

1.2. ANALISIS DEL PROBLEMA

En la provincia del Santa, región Áncash, se evidenció una deficiente gestión operativa en los restaurantes debido a la escasa adopción de herramientas tecnológicas especializadas. La mayoría de estos establecimientos continuaba utilizando métodos manuales o básicos (por ejemplo, Excel o registros físicos) para llevar el control de sus procesos internos. Esto generaba errores recurrentes, desorganización, retrasos en la atención y una limitada capacidad de análisis de datos para la toma de decisiones.

A. Causas principales del problema

- **Limitado acceso a tecnología adecuada:** Muchos propietarios de restaurantes consideraban que implementar un sistema de gestión moderno representaba un costo elevado, inaccesible para negocios pequeños o familiares.
- **Falta de capacitación tecnológica:** Existía un bajo nivel de competencias digitales entre los emprendedores del rubro gastronómico. La ausencia de formación dificultaba tanto la selección como la correcta implementación y uso de soluciones digitales.
- **Resistencia al cambio:** Se observó una fuerte tendencia a conservar métodos tradicionales por comodidad o desconfianza hacia la tecnología. Esta actitud obstaculizaba el proceso de transformación digital en el sector.
- **Débil infraestructura tecnológica:** Algunas zonas de la provincia del Santa presentaban problemas de conectividad, lo que limitaba la operatividad de sistemas en línea o en la nube, y desmotivaba su adopción.
- **Baja eficiencia operativa:** Debido a la falta de automatización, los restaurantes registran pérdidas por errores humanos, demoras y duplicación de tareas.
- **Desconexión con el cliente digital:** A pesar del aumento del uso de herramientas móviles por parte de los consumidores, los restaurantes no ofrecen canales digitales eficientes.
- **Falta de datos para decisiones estratégicas:** Al no contar con sistemas digitales, los empresarios carecen de reportes que permitan mejorar procesos, identificar tendencias o reducir costos.

B. Consecuencias de la problemática

- **Baja competitividad:** Los restaurantes con procesos manuales o desorganizados no podían responder con agilidad a las exigencias del mercado ni mejorar su experiencia de atención al cliente.
- **Desaprovechamiento de oportunidades:** Mientras otras regiones avanzaban hacia la digitalización del sector gastronómico, en el Santa se desaprovechaban beneficios como la fidelización digital del cliente, la trazabilidad de inventario y la gestión eficiente de pedidos.
- **Impacto negativo durante la pandemia:** La falta de digitalización impidió que muchos negocios pudieran adaptarse al modelo de atención remota (delivery, pedidos web, pagos sin contacto), afectando su sostenibilidad económica.

C. Indicadores y evidencias

- Según Movistar Empresas (2023), el 76 % de las Pymes peruanas reconoció la importancia de la digitalización para la continuidad de su negocio, y el 25 % aumentó su productividad tras implementarla.
- A pesar de ello, estudios indicaron que solo el 31 % de las Pymes en regiones como Áncash habían implementado algún tipo de iniciativa digital significativa (Alegra, 2025).
- Credicorp (2023) reportó un crecimiento del 11 % en el uso de billeteras digitales en Áncash, reflejando una adopción tecnológica más alta por parte de los consumidores que de los negocios.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera el desarrollo y despliegue de un software de gestión basado en la nube puede mejorar la eficiencia operativa de los restaurantes en la provincia del Santa?

1.4. HIPÓTESIS

El desarrollo y despliegue de un software de gestión basado en la nube mejora de manera significativa la eficiencia operativa de los restaurantes en la provincia del Santa.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Mejorar la eficiencia operativa de los restaurantes mediante el desarrollo y despliegue de un software de gestión basado en la nube.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Medir el tiempo de ejecución de los procesos operativos del restaurante.
- Calcular la tasa de error en pedidos.
- Determinar la disponibilidad del sistema de gestión de restaurantes.
- Analizar el tiempo de acceso a la información.
- Evaluar el nivel de usabilidad del sistema de gestión de restaurantes.

1.6. JUSTIFICACIÓN

1.6.1. Justificación Social

Esta investigación es de suma relevancia debido al papel central que los restaurantes desempeñan en la vida comunitaria y el empleo. El sector gastronómico no solo es un espacio de interacción social, sino también un generador crucial de puestos de trabajo. Según la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) de Perú, el sector de restaurantes y hoteles aportó aproximadamente el 4.1% al PBI nacional en 2023, y se estima que emplea a más de 1.5 millones de personas de manera directa e indirecta (SNI, 2024). Un software de gestión optimizado puede mejorar las condiciones laborales al reducir la carga administrativa manual, agilizar procesos y permitir que el personal se enfoque en tareas de mayor valor, como la atención al cliente. Además, al mejorar la eficiencia de los restaurantes, se garantiza una mayor sostenibilidad de estos negocios, lo que a su vez se traduce en estabilidad laboral y un servicio de mayor calidad para los consumidores. La contribución al conocimiento existente radica en la demostración empírica de cómo la tecnología en la nube puede fortalecer el tejido social a través de la dinamización del empleo y la mejora de la experiencia del consumidor en el sector gastronómico, un área poco explorada específicamente desde la óptica de la gestión de restaurantes basada en la nube en contextos locales.

1.6.2. Justificación Tecnológica

La adopción de la computación en la nube ha crecido exponencialmente; se espera que el gasto mundial en servicios de nube pública alcance los 678.800 millones de dólares en 2024 (Gartner, 2024). Sin embargo, su implementación óptima en sectores específicos como el gastronómico aún presenta desafíos y oportunidades de innovación. Esta investigación contribuirá al conocimiento tecnológico al evaluar el rendimiento de diferentes servicios en la nube (IaaS, PaaS, SaaS) para aplicaciones de gestión de restaurantes, y al proponer un modelo de despliegue optimizado que aproveche al máximo los recursos de la nube. Se explorarán las ventajas del uso de microservicios, contenedores y bases de datos SQL y NoSQL para asegurar la flexibilidad y el rendimiento. La investigación sentará las bases para futuras implementaciones de soluciones empresariales en la nube, demostrando la viabilidad y los beneficios técnicos de esta transición en un dominio crítico.

1.6.3. Justificación Operativa

La relevancia de esta investigación radica en la simplificación y automatización de los procesos diarios de un restaurante. Las operaciones manuales y fragmentadas pueden llevar a errores, retrasos y una deficiente toma de decisiones. Un software de gestión integral centraliza funciones como la toma de pedidos, la gestión de mesas, el control de inventarios, la facturación y la administración de personal, mejorando la fluidez del trabajo y reduciendo la carga administrativa. La digitalización de estos procesos puede aumentar la eficiencia del servicio en un 25% y reducir los errores en un 15% (IBM, 2022). Al proporcionar una plataforma unificada y accesible desde cualquier lugar con conexión a internet, el software basado en la nube garantiza una gestión más ágil y coordinada. La contribución al conocimiento operativo se manifestará en la propuesta de un nuevo modelo de operación para restaurantes que incorpore las mejores prácticas de la gestión digital en la nube, validado por la experiencia de usuario y la optimización de flujos de trabajo.

1.6.4. Justificación Técnica

La investigación es importante por la aplicación de arquitecturas de software modernas y las ventajas inherentes de la computación en la nube. El desarrollo de un software robusto y escalable, capaz de manejar la demanda fluctuante de un restaurante, requiere de conocimientos especializados en desarrollo de sistemas distribuidos y bases de datos en la nube. La elección de la nube permite la escalabilidad automática, la alta disponibilidad y la resiliencia ante fallos, aspectos críticos para un sistema que debe operar 24/7 (Microsoft Azure, 2024). Además, la investigación explorará el uso de tecnologías de punta para la seguridad de los datos y la integración con otras plataformas (ej. sistemas de pago, aplicaciones de delivery). La contribución técnica fundamental será el diseño y la implementación de una arquitectura de software innovadora y replicable para sistemas de gestión de restaurantes en la nube, que servirá como un blueprint para futuros desarrollos en el sector.

1.6.5. Justificación Económica

La investigación es vital por el impacto directo que la eficiencia operativa tiene en la rentabilidad de los negocios. Los restaurantes, especialmente las pequeñas y medianas empresas (Pymes), a menudo enfrentan desafíos como la gestión ineficiente de inventarios, la pérdida de ventas por falta de agilidad en los pedidos y la dificultad para analizar datos de rendimiento. El desarrollo de un software de gestión basado en la nube puede reducir significativamente los costos operativos asociados con la infraestructura de hardware, el mantenimiento y las licencias de software tradicionales, ya que los servicios en la nube operan bajo un modelo de pago por uso (pay-as-you-go) (Amazon Web Services, 2024). Se estima que la adopción de la nube puede generar ahorros de hasta el 30% en costos de TI para las Pymes (Deloitte, 2023). Al optimizar la gestión de recursos, inventario y ventas, el software propuesto puede incrementar la rentabilidad de los restaurantes, permitiéndoles reinvertir en crecimiento y expansión. La contribución al conocimiento se centrará en cuantificar los beneficios económicos específicos de la migración a la nube para la gestión de restaurantes,

proporcionando un modelo de negocio y un análisis de costo-beneficio que servirá como guía para futuras adopciones tecnológicas en el sector.

1.6.6. Justificación Personal

Esta investigación representa la síntesis de conocimientos adquiridos en Cloud Computing. Es una oportunidad para aplicar rigurosamente los principios de diseño, desarrollo y evaluación de sistemas, así como las técnicas de investigación avanzadas.

1.7. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION

La presente investigación reviste gran importancia tanto en el ámbito tecnológico como en el sector gastronómico local, ya que responde a una necesidad real de modernización de los procesos administrativos y operativos en los restaurantes de la provincia del Santa, región Áncash. En un contexto donde la digitalización se ha convertido en un factor determinante para la competitividad de los negocios, muchos establecimientos pequeños y medianos continúan operando bajo esquemas manuales, lo cual genera ineficiencias, pérdida de información, errores en la atención al cliente y dificultades para el control de inventario y ventas.

El desarrollo e implementación de un software de gestión basado en la nube representa una solución concreta y accesible para este tipo de negocios, ya que permite optimizar procesos clave, automatizar tareas rutinarias y facilitar la toma de decisiones mediante el acceso a información en tiempo real. Además, al tratarse de una solución tecnológica adaptable y escalable, puede ser replicada en otros contextos similares a nivel regional o nacional, beneficiando a un amplio sector que históricamente ha tenido limitaciones para acceder a tecnologías de este tipo.

Asimismo, desde el punto de vista académico, la investigación contribuye al campo de estudio de las tecnologías de la información aplicadas a la gestión empresarial, al integrar conocimientos en desarrollo de software, computación en la nube y metodologías ágiles de desarrollo.

La investigación también adquiere relevancia social, en tanto promueve la innovación, el fortalecimiento de las capacidades digitales en emprendedores locales y la mejora de la calidad del servicio que se ofrece a los consumidores.

Finalmente, esta investigación genera evidencia empírica sobre los beneficios concretos del uso de herramientas digitales en negocios gastronómicos, lo cual puede servir de base para futuras políticas públicas orientadas al impulso de la transformación digital de las pequeñas empresas en regiones como Áncash, donde la brecha tecnológica sigue siendo considerable.

1.8. DELIMITACIONES

- A. **Delimitación espacial:** El estudio se desarrolló en la provincia del Santa, ubicada en la región Áncash, específicamente en los distritos urbanos de Chimbote y Nuevo Chimbote. Esta zona fue seleccionada por su creciente actividad comercial en el rubro gastronómico, así como por la proliferación de pequeños y medianos restaurantes que enfrentan dificultades en la gestión de sus procesos operativos debido al uso limitado de herramientas tecnológicas.
- B. **Delimitación temporal:** La investigación se proyecta para ser desarrollada entre los meses de agosto del 2025 y enero del 2026. Durante este periodo, se tiene previsto realizar las etapas de diagnóstico del problema, diseño, desarrollo, implementación y validación del software de gestión basado en la nube.
- C. **Delimitación temática:** El enfoque del estudio se centró en el desarrollo de un sistema de gestión de restaurantes con funcionalidades específicas orientadas a la toma de pedidos, control de inventarios, generación de reportes y seguimiento de ventas. La investigación se restringió a aspectos tecnológicos y operativos, sin abordar elementos financieros, tributarios o legales del negocio gastronómico.
- D. **Delimitación poblacional:** El estudio se enfocó en restaurantes formales de pequeña y mediana escala, con infraestructura básica de conectividad a internet y disposición para incorporar tecnología en sus operaciones. No se incluyeron establecimientos informales ni negocios sin acceso a dispositivos digitales.
- E. **Delimitación tecnológica:** El software desarrollado se diseñó como una aplicación web basada en arquitectura cloud (nube), accesible desde navegadores en computadoras o dispositivos móviles. No se abordaron desarrollos nativos para plataformas Android o iOS, ni se incluyó el uso de tecnologías avanzadas como inteligencia artificial, blockchain o integración con sistemas externos de pagos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Arellano Velasco, Muñoz Tenempaguay, Sánchez Sánchez y Moreira Gómez (2025) desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue modernizar y automatizar la gestión de recetas y costos en empresas e instituciones gastronómicas mediante una aplicación web. Utilizando tecnologías como NodeJS para el backend y ReactJS para el frontend, la aplicación permitió una gestión eficiente de recetas, cálculo automático de costos y mejora en la precisión del proceso educativo. La metodología consistió en el desarrollo e implementación de la aplicación, seguida de pruebas en entornos reales para evaluar su eficacia. Los resultados indicaron que la aplicación tuvo un impacto positivo del 80 % en la gestión de recetas y costos, reduciendo errores y desperdicios. Se concluyó que la implementación de esta herramienta automatizada no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también representa una solución efectiva y sostenible para el sector gastronómico (Arellano Velasco et al., 2025).

Srinivasan, Mohankumar, Prabakaran, Sairam, Elangovan y Velmurugan (2024) desarrollaron una investigación con el propósito de analizar el impacto de la integración de tecnologías basadas en la nube y sistemas inteligentes en la experiencia del cliente y la eficiencia operativa en restaurantes. El estudio se centró en la implementación de robots camareros asistidos por algoritmos de filtrado colaborativo basados en la nube, para personalizar el servicio según las preferencias de los comensales. La metodología fue de tipo experimental, y se aplicó en un entorno real de restaurante donde se evaluó el rendimiento del sistema a través de métricas de satisfacción del cliente, eficiencia del servicio y productividad del personal. Los resultados demostraron una mejora del 34 % en la eficiencia del servicio, una reducción significativa en los tiempos de atención y un aumento en la satisfacción del cliente gracias a la personalización del servicio. Los autores concluyeron que la combinación de inteligencia

artificial, robótica y computación en la nube no solo optimiza los recursos operativos de los restaurantes, sino que también transforma la interacción con el cliente, ofreciendo un modelo adaptable y escalable para el sector gastronómico (Srinivasan et al., 2024).

Hasanah, Renaldi y Umbara (2021) desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue implementar tecnología de computación en la nube en un sistema de monitoreo de gastos para restaurantes con múltiples sucursales. Se propuso consolidar y automatizar el control financiero de siete locales de la cadena Cekeran Midun en Bandung y Cimahi, Indonesia, a través de una plataforma SaaS (Software as a Service). La metodología empleada fue experimental, basada en la recolección de datos reales de egresos e ingresos durante tres meses, con procesamiento y análisis comparativo de eficiencia por sucursal. Se aplicaron pruebas de aceptación del sistema por parte de los usuarios, evaluando funcionalidad, usabilidad y diseño. Los resultados indicaron un 83.33 % de aceptación global, destacando mejoras en la visualización de información y facilidad de uso. El sistema permitió identificar puntos críticos de gasto, reduciendo el desperdicio y optimizando los recursos financieros. Los autores concluyeron que la implementación de plataformas en la nube para la gestión financiera en restaurantes contribuye significativamente a la eficiencia operativa y al control centralizado, sentando las bases para sistemas colaborativos en el sector gastronómico (Hasanah, Renaldi y Umbara, 2021).

Sıcakkanlı y Göktürk (2021) realizaron un estudio cuyo objetivo fue diseñar e implementar un sistema integrado de gestión de restaurantes y cocinas basado en la nube, denominado “Simpra”, dirigido a pequeñas y medianas empresas. El enfoque fue práctico y aplicado, utilizando un sistema modular que abarca la operación de punto de venta, cocina, inventario y administración desde cualquier dispositivo conectado a internet. El diseño se centró en la resistencia a interrupciones de red y la facilidad de integración con sistemas externos como servicios de pedidos en línea. Se aplicaron pruebas funcionales y de rendimiento tras el despliegue. Los resultados mostraron mejoras significativas en la coordinación entre cocina

y personal de servicio, reducción de tiempos de espera, y mayor precisión en los pedidos. Se registró un incremento en la productividad operativa del 27 % y en la satisfacción del cliente. Los autores concluyeron que las soluciones cloud accesibles y modulares permiten transformar digitalmente a negocios gastronómicos sin requerir infraestructura tecnológica costosa, mejorando así su eficiencia y sostenibilidad (Sıcakkanlı y Göktürk, 2021).

Gómez Vélez, Rodríguez Páez y Sánchez Quevedo (2020) desarrollaron un proyecto con el objetivo de presentar una solución informática para el sector gastronómico, mediante el desarrollo de un prototipo de sistema de gestión interna para restaurantes en entornos web y móvil. El sistema buscaba mejorar, facilitar y optimizar procesos de reservas y pedidos en la mesa, y servir como un canal efectivo de comunicación entre usuarios y el restaurante. La metodología incluyó el uso de herramientas modernas como Firebase y React para el desarrollo multiplataforma, siguiendo un marco de trabajo ágil. Aunque no se especifican porcentajes exactos de mejora, se destaca que la implementación del sistema permitió una mejora significativa en la eficiencia operativa y la experiencia del cliente. Se concluyó que el uso de tecnologías modernas y metodologías ágiles puede transformar positivamente la gestión interna de los restaurantes (Gómez Vélez, Rodríguez Páez y Sánchez Quevedo, 2020).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Benavides Fernández y Tenorio Chávez (2023), tuvo como objetivo diseñar un sistema de gestión en la nube para optimizar los procesos administrativos y operativos de una pequeña empresa de comida rápida móvil en el Perú. El enfoque metodológico fue aplicado, con un diseño de desarrollo de software basado en metodologías ágiles y tecnologías web adaptadas al entorno cloud. La investigación se centró en automatizar la toma de pedidos, la gestión de inventario y el control de ventas en tiempo real, a través de un sistema accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Los resultados demostraron una mejora del 40 % en la velocidad de atención al cliente, una reducción del 35 % en errores de inventario y una optimización del 50 % en la generación de reportes de ventas. Se concluyó que la

aplicación de sistemas en la nube resulta altamente beneficiosa para modelos de negocio móviles, pues ofrece escalabilidad, movilidad y una administración centralizada. El estudio destacó la importancia de adaptar soluciones tecnológicas a las realidades de microempresas del sector gastronómico peruano (Benavides Fernández y Tenorio Chávez, 2023).

Aliaga Aquino y Cahuana Tarazona (2023), tuvo como objetivo desarrollar un sistema web para mejorar el proceso de atención al cliente en el restaurante “Los Ángeles” ubicado en El Tambo – Huancayo. El estudio fue de tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo y un diseño pre experimental. Se utilizó la metodología SCRUM para el desarrollo del software, integrando funcionalidades como toma de pedidos, tiempos de atención, gestión de mesas y generación de reportes de consumo. La muestra incluyó a trabajadores y clientes del restaurante. Tras la implementación, se evidenció una mejora del 48 % en los tiempos de atención al cliente, así como un incremento del 30 % en la satisfacción del cliente, medido mediante encuestas. Se concluyó que la automatización de los procesos mediante un sistema web permitió optimizar el servicio y mejorar la eficiencia del restaurante, generando un entorno de trabajo más ordenado y orientado a la calidad. La investigación recomendó la implementación de soluciones similares en negocios gastronómicos con alta demanda en regiones como Junín (Aliaga Aquino y Cahuana Tarazona, 2023).

Ramírez León (2023), tuvo como objetivo implementar un sistema web que optimice los procesos operativos en el restaurante “Las Turunas” de Satipo, con énfasis en la mejora del registro de pedidos, control de ventas y gestión de insumos. La investigación fue de tipo aplicada con diseño de desarrollo tecnológico, utilizando herramientas como HTML, PHP, JavaScript y bases de datos MySQL. La metodología comprendió el análisis de procesos actuales, diseño e implementación del sistema, y evaluación de resultados. Los datos fueron recolectados a través de entrevistas y observaciones en campo. Los resultados señalaron una reducción del 42 % en los errores de pedidos, una mejora del 55 % en el tiempo de generación de reportes diarios, y una mayor trazabilidad de insumos. Se concluyó que el uso de sistemas

web en restaurantes no solo incrementa la productividad y control interno, sino que también contribuye a una mejor experiencia para el cliente y a la toma de decisiones en tiempo real. El trabajo evidenció la necesidad de adoptar tecnologías digitales en el sector gastronómico de provincias amazónicas como Satipo (Ramírez León, 2023).

2.1.3. Antecedentes Locales

Benigno Sarmiento y Gonzales Machado (2023), tuvo como objetivo principal desarrollar una aplicación web y móvil que permitiera realizar pedidos en línea y hacer seguimiento en tiempo real para establecimientos de comida rápida en el distrito de Nuevo Chimbote. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, y empleó la metodología ágil SCRUM durante el ciclo de vida del desarrollo del software. Se utilizaron tecnologías como Firebase para el backend, Flutter para la interfaz móvil y herramientas de geolocalización para el seguimiento. El sistema fue implementado en varios negocios fast food y evaluado mediante pruebas funcionales, encuestas de satisfacción y análisis comparativo del proceso antes y después de su uso. Los resultados revelaron una mejora del 60 % en la eficiencia del proceso de pedidos, una reducción del 35 % en errores de atención, y un incremento del 40 % en la satisfacción del cliente. Se concluyó que el uso de esta tecnología mejoró significativamente la calidad del servicio ofrecido, optimizando tanto la experiencia del usuario como la gestión interna de los establecimientos. Asimismo, se recomendó su replicación en otros sectores gastronómicos de la provincia del Santa para fortalecer la digitalización del rubro.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Internet

La comunicación y los servicios de datos se facilitan a través de una amplia gama de redes privadas, públicas, comerciales, académicas y gubernamentales que se encuentran en todo el mundo, conocidas como Internet (Rouse, 2024).

Está descentralizado, lo que significa que no hay una autoridad central que controle sus operaciones. Los protocolos y normas que regulan cómo se formatean, direccionan y transmiten las pequeñas unidades de datos constituyen la base de Internet, que permite la comunicación entre dispositivos (Rouse, 2024)

A. Servicios de Internet

Como indica Rouse (2024), algunos de los servicios de Internet son:

- Correo electrónico: Comunicación instantánea por correo electrónico.
- Mensajería instantánea: Comunicación en tiempo real basada en texto a través de plataformas como WhatsApp, Facebook Messenger y Slack.
- Voz y videollamadas: Servicios como Skype, Zoom y FaceTime permiten la comunicación de voz y vídeo a través de Internet.
- Redes sociales: Plataformas como Facebook, Twitter, Instagram y LinkedIn facilitan la creación de redes sociales y la comunicación.
- Almacenamiento en la nube: Servicios como Google Drive, Dropbox y OneDrive ofrecen almacenamiento en línea para archivos, documentos y copias de seguridad de datos.
- Software como servicio (SaaS): Acceso a aplicaciones y herramientas de software basadas en web a través de servicios de suscripción como Microsoft Office 365, Google Workspace y Adobe Creative Cloud.

B. Desventajas

Según indica Arimetrics (2020), las desventajas son:

- La filtración de información personal. Una de las preocupaciones más importantes de los usuarios es la privacidad, o su ausencia, lo que casi ha llevado a los Gobiernos a intervenir en la regulación de una red colaborativa y abierta. Los últimos escándalos de Facebook, como la filtración de datos a "Cambridge Analytica" que afectó negativamente la victoria de Donald Trump, han revelado las fallas en la seguridad de Internet.
- El desconocimiento de las nuevas tecnologías o el analfabetismo digital. Tiene un impacto particular en las personas mayores y con poca formación. Incluye una forma de exclusión que tiene un impacto en el acceso a la educación y al mundo laboral.
- La aparición de nuevos tipos de adicciones. La ciberadicción es una enfermedad que implica el uso indebido de Internet y, en ocasiones, requiere tratamiento psicológico. Los llamados "nativos digitales" tienen una obsesión por estar conectados, que no es reconocida en el campo.

2.2.2. Cloud Computing

2.2.2.1. Introducción

El Cloud Computing, o computación en la nube, se ha establecido como un paradigma transformador en la provisión de servicios de tecnología de la información y comunicación (TIC). Este modelo permite el acceso bajo demanda a recursos computacionales, como almacenamiento, redes, servidores y aplicaciones, a través de internet, con la flexibilidad de escalar recursos según las necesidades del usuario (Vaquero et al., 2011).

2.2.2.2. Características Fundamentales del Cloud Computing

- Auto-servicio bajo demanda: Los usuarios pueden provisionar recursos informáticos automáticamente, sin la intervención humana directa del proveedor de servicios (Mell & Grance, 2011).

- Acceso amplio a la red: Los servicios están disponibles a través de la red y se pueden acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento (Armbrust et al., 2010).
- Pooling de recursos: Los recursos informáticos del proveedor se agrupan para servir a múltiples clientes, con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente según la demanda (Juels & Oprea, 2013).
- Elasticidad rápida: Los recursos se pueden escalar hacia arriba o hacia abajo rápidamente para satisfacer las necesidades cambiantes del usuario, generalmente medidas por servicios como la cantidad de almacenamiento, procesamiento o ancho de banda (Buyya, Yeo, & Venugopal, 2008).
- Servicio medido: La utilización de recursos en la nube se controla, monitorea y se factura adecuadamente según el uso, lo que permite una transparencia y control en el consumo de recursos (Buyya, Broberg, & Goscinski, 2011).

2.2.2.3. Modelos de Servicio en Cloud Computing

Existen tres modelos de servicio principales en el Cloud Computing, cada uno ofreciendo distintos niveles de control, responsabilidad y flexibilidad:

- **Software como Servicio (SaaS):** Proporciona aplicaciones de software accesibles a través de internet, generalmente bajo un modelo de suscripción o pago por uso. Ejemplos incluyen Google Workspace, Microsoft Office 365 y Salesforce (Armbrust et al., 2010).
- **Plataforma como Servicio (PaaS):** Ofrece una plataforma de desarrollo que incluye infraestructura y herramientas necesarias para desarrollar, probar y desplegar aplicaciones de software. Ejemplos incluyen Microsoft Azure, Google App Engine y AWS Elastic Beanstalk (Vaquero et al., 2011).
- **Infraestructura como Servicio (IaaS):** Proporciona recursos de infraestructura virtualizados, como máquinas virtuales, almacenamiento y redes. Los usuarios mantienen el control

total sobre el sistema operativo, aplicaciones y configuraciones de red. Ejemplos incluyen Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Compute Engine (Buyya et al., 2009).

2.2.2.4. Beneficios y Desafíos del Cloud Computing

El Cloud Computing ofrece una serie de beneficios significativos, como la reducción de costos operativos al eliminar la necesidad de infraestructura física costosa y la capacidad de escalar recursos de manera rápida y eficiente. Sin embargo, también plantea desafíos relacionados con la seguridad de los datos, la privacidad y la dependencia de terceros para el almacenamiento y procesamiento de información sensible (Armbrust et al., 2010; Mell & Grance, 2011).

2.2.3. Migración en la nube

La migración a la nube implica mover activos digitales como cargas de trabajo, datos y aplicaciones a un entorno de nube pública o privada. También es importante decidir cómo utilizará, mantendrá, optimizará y supervisará la nube una vez completada la migración digital. (Barlow, 2021)

A. Beneficios

A continuación, se muestran algunas formas en las que su empresa puede beneficiarse al trasladar sus datos y cargas de trabajo a la nube.

- **Escalabilidad:** La nube elimina los límites físicos a la escalabilidad y reduce las restricciones financieras al agregar servidores de centros de datos e infraestructura de soporte.
- **Rentabilidad:** En la nube, solo pagas por la capacidad que utilizas. En lugar de agregar capacidad local, anticipando si la necesitará o no, la nube le permite pagar solo por la capacidad que necesita, cuando la necesita, y escalar según la demanda cuando la necesita.
- **Seguridad:** La nube suele ser un entorno seguro que cumple con los estándares de la industria y las regulaciones gubernamentales aplicables.

- Los clientes están protegidos por soluciones y herramientas de seguridad, mejores prácticas y políticas que los proveedores de la nube actualizan periódicamente y a escala según sea necesario.
- **Acelerar la adopción:** Al trasladar aplicaciones a la nube, las organizaciones pueden adoptar nuevas tecnologías más rápidamente y al mismo tiempo permitir una adopción de tecnología más accesible y oportuna en respuesta a las oportunidades comerciales.

2.2.4. Aplicación en la nube

Un software conocido como aplicación en la nube maneja la lógica de procesamiento y el almacenamiento de datos entre dos sistemas diferentes, el lado del servidor y el lado del cliente. Una parte del procesamiento se lleva a cabo en el hardware local del cliente, como una computadora de mesa o un dispositivo móvil, mientras que otra parte se lleva a cabo de forma remota en un servidor. En general, una de las ventajas de las aplicaciones de la nube es que una gran parte del almacenamiento de datos se encuentra en un servidor que opera remotamente.

De hecho, las aplicaciones que funcionan en la nube pueden tener poco espacio de almacenamiento en un dispositivo que funciona de forma local. Los clientes pueden interactuar con una aplicación en la nube a través de una interfaz de programación de aplicaciones, también conocida como API o explorador web. Estos son los pilares de las aplicaciones de la nube.

Sin embargo, lo que ocurre entre el cliente y el servidor y los efectos que esto tiene en la experiencia del cliente pueden ocurrir de diferentes maneras (RedHat, 2020)

2.2.5. Aplicaciones Web

Las aplicaciones web son programas informáticos accesibles a través de un navegador web, que permiten a los usuarios interactuar y realizar diversas tareas o funciones sin necesidad de instalar software adicional en sus dispositivos. Estas aplicaciones han ganado popularidad debido a su accesibilidad desde cualquier lugar con conexión a internet y su capacidad para ofrecer servicios dinámicos y actualizados en tiempo real (Sebastian & Li, 2012)

2.2.5.1. Características de las Aplicaciones Web

Las aplicaciones web se caracterizan por varias características fundamentales:

- **Acceso a través de un navegador:** Los usuarios pueden acceder a la aplicación web utilizando un navegador web estándar como Google Chrome, Mozilla Firefox o Safari, sin requerir la instalación de software específico en el dispositivo del usuario (Sebastian & Li, 2012).
- **Interfaz de usuario amigable:** Las aplicaciones web suelen tener interfaces intuitivas y amigables que facilitan la interacción del usuario con las funcionalidades ofrecidas por la aplicación (Sommerville, 2011).
- **Acceso remoto:** Permite a los usuarios acceder a la información y funcionalidades de la aplicación desde cualquier lugar con conexión a internet, lo que facilita la colaboración y el trabajo en equipo a distancia (Sommerville, 2011).
- **Actualizaciones centralizadas:** Las actualizaciones de la aplicación se realizan en el servidor central, asegurando que todos los usuarios tengan acceso a las últimas versiones y funcionalidades sin necesidad de actualizar software localmente (Sebastian & Li, 2012).

2.2.5.2. Tipos de Aplicaciones Web

Existen varios tipos de aplicaciones web que pueden clasificarse según su funcionalidad y propósito:

- **Aplicaciones web estáticas:** Son aplicaciones web que muestran contenido estático y no interactivo. Son adecuadas para sitios web simples que no requieren interacción dinámica con los usuarios.
- **Aplicaciones web dinámicas:** Son aplicaciones que utilizan tecnologías del lado del servidor para generar contenido dinámico en respuesta a las acciones o solicitudes de los usuarios. Ejemplos incluyen sistemas de gestión de contenidos

(CMS) como WordPress y Joomla, y aplicaciones de comercio electrónico como Shopify y Magento (Sommerville, 2011).

- **Aplicaciones web de una sola página** (Single Page Applications, SPA): Son aplicaciones web que cargan una sola página HTML y actualizan dinámicamente el contenido a medida que los usuarios interactúan con la aplicación. Ejemplos incluyen Gmail, Google Maps y Trello (Sebastian & Li, 2012).

2.2.5.3. Ventajas de las Aplicaciones Web

Las aplicaciones web ofrecen una serie de ventajas sobre las aplicaciones tradicionales instaladas localmente:

- **Accesibilidad universal:** Los usuarios pueden acceder a la aplicación desde cualquier dispositivo con un navegador y conexión a internet, eliminando la dependencia de plataformas específicas (Sommerville, 2011).
- **Costos reducidos:** Al no requerir instalación ni mantenimiento local de software, las aplicaciones web pueden reducir significativamente los costos de infraestructura y soporte técnico (Sebastian & Li, 2012).
- **Actualizaciones automáticas:** Las actualizaciones de software se implementan de manera centralizada en el servidor, asegurando que todos los usuarios tengan acceso a las últimas mejoras y funcionalidades (Sommerville, 2011).

2.2.5.4. Desafíos de las Aplicaciones Web

A pesar de sus beneficios, las aplicaciones web enfrentan algunos desafíos:

- **Dependencia de la conectividad a internet:** La disponibilidad y velocidad de la conexión a internet puede afectar la experiencia del usuario y la respuesta de la aplicación (Sebastian & Li, 2012).
- **Seguridad:** Las aplicaciones web pueden ser vulnerables a ataques cibernéticos como inyecciones SQL y ataques de

denegación de servicio (DoS), por lo que es crucial implementar medidas robustas de seguridad (Sommerville, 2011).

- **Compatibilidad entre navegadores:** Diferentes navegadores pueden interpretar y ejecutar código web de manera diferente, lo que puede requerir pruebas adicionales para garantizar la compatibilidad multiplataforma (Sebastian & Li, 2012)

2.2.6. Google Cloud Platform

2.2.6.1. Concepto

Google Cloud consiste en un conjunto de recursos físicos, como computadoras y unidades de disco duro, y recursos virtuales, como máquinas virtuales (VMs), que se encuentran en los centros de datos en todo el mundo. Cada centro de datos está ubicado en una región, específicamente en Asia, Australia, Europa, América del Norte y América del Sur. Cada región es una colección de zonas aisladas entre sí dentro de cada región. Estas zonas se identifican mediante nombres que combinan una letra identificadora con el nombre de la región. Por ejemplo, la zona a en la región de Asia Oriental se llama asia-east1-a. (Google Cloud, s.f.)

Google Cloud Platform es la solución para computación en la nube, que nos ofrece el líder de buscadores Google. Es un espacio donde además de servidores, incluye los más de 90 servicios que han contribuido al éxito de Google Cloud Platform y que pueden ayudarnos a escalar nuestro negocio. (Datademia, s.f.)

2.2.6.2. Proyecto

Todos los recursos de Google Cloud que asignas y usas deben pertenecer a un proyecto. El proyecto puede considerarse la entidad organizadora de lo que se está compilando. Los proyectos están compuestos por la configuración, los permisos y otros metadatos para describir tus aplicaciones. Los recursos de un mismo proyecto pueden trabajar en conjunto con facilidad. Por ejemplo, pueden comunicarse mediante una red interna, sujetos a las reglas de las

regiones y las zonas. Un proyecto no puede acceder a los recursos de otro proyecto, a menos que uses una VPC compartida o el intercambio de tráfico entre redes de VPC. (Google Cloud, s.f.)

2.2.6.3. Principales ventajas de Google Cloud para las empresas y pymes

- **Open Source:** Al ser de código abierto, esta tecnología es escalable y adaptable. Esto nos da la oportunidad de personalizar completamente las herramientas para satisfacer las demandas de cualquier empresa.
- **Seguro:** Dado que Google Cloud Platform se basa en la infraestructura de Google, podemos contar con un tiempo de actividad y una fiabilidad de casi el 100%, sin ninguna ausencia de servicio planificada. Sin embargo, como hace uso de sus propias redes privadas, los ciberataques son prácticamente imposibles.
- **Innovador:** Estas tecnologías de vanguardia, que están al día de los avances del sector, pueden situar a tu empresa a la vanguardia de la transformación digital en campos como la inteligencia artificial, el big data y el aprendizaje automático.
- **Asequible:** Es cierto que algunas de sus herramientas son gratuitas. Además, las empresas que requieren pago ofrecen una variedad de planes a precios increíblemente bajos, lo que permite a empresas de cualquier tamaño aprovechar las ventajas de Gcloud.

2.2.6.4. Servicios de Google Cloud

- **Compute Engine:** Servidores virtuales donde se corre el software.
- **Cloud Storage:** El almacenamiento de archivos, datos, documentos.
- **Kubernetes Engine:** La plataforma de contenerización líder en el mercado.

- Cloud SQL: para bases de datos.
- Auto ML: Es un conjunto de servicios pre-hechos de inteligencia artificial.
- Dialog Flow: La herramienta para entrenamiento de Chatbots y su NLP
- Big Query: Es un warehouse para grandes volúmenes de datos.

2.2.7. Base de Datos

Una base de datos es un sistema organizado para almacenar y gestionar datos de manera estructurada, permitiendo su fácil acceso, modificación y gestión. Es fundamental en la mayoría de las aplicaciones informáticas modernas, desde sistemas empresariales hasta aplicaciones web y móviles.

2.2.7.1. Características Fundamentales de las Bases de Datos

Las bases de datos se caracterizan por varias propiedades esenciales:

- Estructura organizada:** Los datos se organizan en tablas (en el caso de bases de datos relacionales) o en colecciones/documentos (en bases de datos NoSQL), siguiendo un modelo de datos que define la estructura y relaciones entre los datos.
- Acceso eficiente:** Permiten recuperar y actualizar datos de manera rápida y eficiente, utilizando consultas optimizadas y estructuras de índices.
- Integridad y consistencia:** Mantienen la integridad de los datos mediante reglas de integridad referencial y garantizan la consistencia a través de transacciones atómicas, consistentes, aisladas y duraderas (ACID).

2.2.7.2. Tipos de Bases de Datos

Existen varios tipos de bases de datos, entre los cuales los más comunes son:

- a) **Bases de Datos Relacionales:** Utilizan tablas con filas y columnas interrelacionadas mediante claves primarias y foráneas. Ejemplos incluyen MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server (Connolly & Begg, 2014).
- b) **Bases de Datos NoSQL:** Diseñadas para gestionar grandes volúmenes de datos no estructurados o semi-estructurados, ofreciendo flexibilidad y escalabilidad. Ejemplos incluyen MongoDB, Cassandra, Redis (Sadalage & Fowler, 2013).
- c) **Bases de Datos en Memoria:** Almacenan datos en la memoria principal del sistema para acceder a ellos de manera extremadamente rápida. Ejemplos incluyen Redis, Memcached (Ritchie & Levine, 2012).

2.2.7.3. Modelos de Datos

Los modelos de datos definen cómo se estructuran los datos dentro de una base de datos:

- **Modelo Entidad-Relación (ER):** Describe entidades (objetos) y sus relaciones, utilizando diagramas que muestran entidades, atributos y relaciones entre ellas.
- **Modelo Relacional:** Organiza los datos en tablas relacionadas mediante claves primarias y foráneas, siguiendo reglas normalizadas para minimizar redundancias y asegurar la integridad de los datos.

2.2.7.4. Importancia de las Bases de Datos

Las bases de datos son fundamentales en la gestión de la información y soporte de aplicaciones críticas en diversos sectores:

- **Gestión Empresarial:** Para la gestión de clientes, inventarios, recursos humanos y transacciones financieras.
- **Aplicaciones Web y Móviles:** Almacenamiento y gestión de contenido dinámico, usuarios, sesiones y datos de aplicaciones.
- **Análisis de Datos:** Almacenan datos históricos para análisis y generación de informes, apoyando decisiones estratégicas y operativas.

2.2.8. Firebase

2.2.8.1. Concepto

Firebase es esencialmente una plataforma móvil diseñada y desarrollada por Google, cuya función principal es desarrollar y facilitar la creación de aplicaciones para dispositivos móviles que sean de alta calidad a pesar de su rápido desarrollo, con el fin de aumentar la base de datos de usuarios y por lo tanto la monetización de la app (ganar más dinero). Al estar alojada en la nube, esta plataforma es accesible a través de varias plataformas como Android, iOS y web. Del mismo modo, contiene diversas capacidades que cada desarrollador puede mezclar y modificar según sus necesidades. (Muradas, 2021)

2.2.8.2. Características

- **Monetización:** Podemos generar dinero usando Firebase mediante anuncios y publicidad de AdMob.
- **Gran potencial de crecimiento:** Debido a la facilidad de administración de los usuarios de la aplicación, es factible lograr un crecimiento importante de acuerdo a los objetivos planteados. Esta tecnología tiene el beneficio extra de permitirnos llegar a nuevos usuarios mediante el envío de alertas e invitaciones.
- **Es ágil:** Permite el desarrollo y mantenimiento de apps multiplataforma con APIs integradas a SDKs para JavaScript, iOS y Android, permitiendo a los usuarios administrar muchas aplicaciones sin salir de la plataforma.

2.2.9. Tecnologías Utilizadas

2.2.9.1. Docker

"Docker es una plataforma de software que permite a los desarrolladores crear, implementar y administrar aplicaciones en contenedores." (Docker, 2023)

"Los contenedores son unidades de software que incluyen todo lo necesario para ejecutar una aplicación, incluido el código, los archivos de configuración y las dependencias." (Docker, 2023)

Docker ofrece una serie de ventajas sobre las formas tradicionales de implementar aplicaciones, que incluyen:

- **Portabilidad:** Las aplicaciones Docker se pueden ejecutar en cualquier entorno que soporte Docker.
- **Eficiencia:** Los contenedores Docker son más eficientes que las máquinas virtuales tradicionales.
- **Seguridad:** Los contenedores Docker pueden ayudar a aislar las aplicaciones unas de otras.

2.2.9.2. PHP

Según Tobar Chicaiza (2014) Define que Php es un lenguaje de programación interpretado en el servidor, con una sintaxis similar a la de C++ o Java; creado originalmente en el año 1994 pero que actualmente es ampliamente usado en entornos de desarrollo web por su facilidad de uso, su integración perfecta con ficheros HTML y su versatilidad de uso en diferentes Sistemas Operativos. Tanto es su expansión que se calcula su uso en más de 20 millones de sitios web y un millón de servidores en todo el mundo. Aunque el lenguaje se puede usar para realizar cualquier tipo de programa, es en la generación dinámica de páginas web donde ha alcanzado su máxima popularidad.

2.2.9.3. MySQL

Según Pérez García (2007) MySQL es el sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) más popular, desarrollado y proporcionado por MySQL AB. Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario.

MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción

con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

También es muy destacable, la condición de open source de MySQL, que hace que su utilización sea gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido muy positivamente en su desarrollo y continuas actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet.

Según las cifras del fabricante, existirían más de seis millones de copias de MySQL funcionando en la actualidad, lo que supera la base instalada de cualquier otra herramienta de bases de datos.

2.2.10. Restaurante

Un restaurante se concibe como una unidad económica y social que ofrece alimentos y bebidas preparados, para consumo en el local o para llevar, con el fin de satisfacer las necesidades culinarias y de socialización de los comensales (Hernández-Mogollón et al., 2021). Este concepto ha evolucionado significativamente a lo largo de la historia, pasando de simples posadas a complejos centros gastronómicos que integran servicios de alta cocina, experiencias temáticas y, cada vez más, tecnología para la optimización de sus operaciones. La naturaleza del restaurante trasciende la mera provisión de sustento, constituyéndose en un espacio cultural y de ocio que refleja las tendencias sociales y culinarias de una época.

El funcionamiento de un restaurante implica la conjunción de diversos procesos que van desde la adquisición de insumos hasta la atención al cliente y la post-venta. Como señalan Marín-Vinuesa y Zúñiga-Collazos (2023), la eficacia de estas operaciones es directamente proporcional a la satisfacción del cliente y a la rentabilidad del negocio. Los restaurantes deben gestionar eficientemente la cadena de suministro, la preparación de alimentos, el servicio en sala, la facturación y la limpieza, enfrentando desafíos como la rotación de personal, la gestión de inventario perecedero y la alta competencia del mercado. La complejidad de estas interacciones requiere un enfoque estructurado para asegurar la calidad y la eficiencia.

2.2.10.1. Gestión de Restaurantes

La gestión de restaurantes se refiere al conjunto de actividades administrativas y operativas dirigidas a planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos de un establecimiento gastronómico para lograr sus objetivos de rentabilidad, eficiencia y satisfacción del cliente (González-Porto et al., 2022). Esta disciplina abarca áreas críticas como la administración financiera, la gestión de personal, el marketing, el control de calidad, la gestión de inventarios y la optimización de procesos de servicio.

Una gestión efectiva es el pilar para la sostenibilidad del negocio en un sector altamente competitivo y dinámico.

En el contexto actual, la gestión de restaurantes se enfrenta a desafíos crecientes, incluyendo la digitalización, las nuevas expectativas de los consumidores y la necesidad de resiliencia ante eventos externos. La implementación de tecnologías de información y comunicación (TIC) se ha vuelto indispensable para modernizar las operaciones y mejorar la experiencia del cliente (Bello-Bravo et al., 2023). Un sistema de gestión eficiente permite a los restauradores tomar decisiones basadas en datos, optimizar el uso de los recursos y responder con agilidad a las demandas del mercado.

2.2.11. Metodología Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil que se utiliza principalmente en el desarrollo de software, pero que también puede aplicarse a otros proyectos complejos. Proporciona un enfoque estructurado y flexible para la gestión de proyectos, enfocado en la entrega iterativa e incremental de productos de alta calidad (Schwaber & Sutherland, 2017).

Según Rojas Geraldine (2019). “El desarrollo del producto de software, a órdenes de la empresa, debe realizarse bajo metodologías ágiles de desarrollo de software, en este caso, bajo la metodología Scrum. Una metodología de desarrollo no es más que un marco de trabajo bajo el que se define una estructura, se planifica correctamente y se controlan los procesos que tienen lugar en el desarrollo de un proyecto de software”.

III. METODOLOGIA

3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que se orientó a la medición objetiva de variables y al análisis estadístico de los datos obtenidos, con el propósito de comprobar la hipótesis planteada. Este enfoque permitió cuantificar el impacto del desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube sobre la eficiencia operativa, mediante el uso de indicadores específicos y medibles.

En este sentido, se recolectaron datos numéricos a través de instrumentos estructurados, tales como fichas de observación y cuestionarios tipo Likert, aplicados en dos momentos: pre test (sin implementación del sistema) y post test (con implementación del sistema). La muestra estuvo conformada por 30 mediciones, lo que permitió realizar comparaciones estadísticas entre ambos escenarios.

3.2. METODO DE INVESTIGACION

La presente investigación se desarrolló mediante el método hipotético-deductivo, el cual permitió partir de una problemática identificada en la gestión operativa de los restaurantes para formular hipótesis que posteriormente fueron contrastadas mediante el análisis de datos empíricos. Este método se fundamentó en la lógica científica, donde a partir de principios teóricos y supuestos iniciales se derivaron proposiciones específicas que fueron verificadas a través de la observación y la medición.

En este sentido, se estableció como hipótesis principal que la implementación de un software de gestión de restaurantes basado en la nube influye significativamente en la eficiencia operativa. A partir de esta hipótesis general, se formularon hipótesis específicas relacionadas con cada uno de los indicadores evaluados: tiempo de ejecución, tasa de error en pedidos, disponibilidad del sistema, tiempo de acceso a la información y nivel de usabilidad del sistema.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se clasificó, en función de su propósito o aplicabilidad, como una investigación de tipo aplicada, debido a que estuvo orientada a la solución de un problema concreto en el sector gastronómico, específicamente en la mejora de la eficiencia operativa mediante el desarrollo e implementación de un software de gestión basado en la nube. En este sentido, la investigación aplicada se caracteriza por utilizar el conocimiento científico para resolver problemas prácticos en contextos reales, generando soluciones que contribuyen al desarrollo tecnológico y organizacional (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020)

Por otro lado, en función de su nivel de profundidad, la investigación se enmarcó dentro de un nivel explicativo, ya que tuvo como finalidad determinar la relación de causa-efecto entre la implementación del software de gestión (variable independiente) y la eficiencia operativa (variable dependiente). Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), los estudios explicativos buscan establecer las causas de los fenómenos, identificando cómo y por qué ocurren, lo cual se logra mediante el análisis de relaciones entre variables.

Adicionalmente, la investigación también incorporó un alcance descriptivo, debido a que se realizó la caracterización de los indicadores antes y después de la intervención, mediante el uso de estadísticas descriptivas como medias y desviaciones estándar. En este sentido, los estudios descriptivos permiten detallar las propiedades y comportamientos de los fenómenos analizados, constituyendo una base fundamental para estudios explicativos (Bernal, 2020).

También, la presente investigación se desarrolló bajo un diseño cuasi experimental, específicamente del tipo pretest–posttest con un solo grupo, el cual permitió evaluar el efecto de la implementación del software de gestión de restaurantes basado en la nube sobre la eficiencia operativa.

Este diseño se caracterizó por la medición de la variable dependiente antes y después de la intervención, sin la inclusión de un grupo de control. En este caso, el grupo de estudio estuvo conformado por un restaurante de la provincia del Santa, en el cual se aplicaron los instrumentos de medición en dos momentos: en una primera fase (pretest), se evaluaron los indicadores operativos sin la utilización del sistema; posteriormente, en una segunda fase (posttest), se realizaron las mismas mediciones tras la implementación del software.

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

- G: Grupo de estudio (restaurante)
- O₁: Observación inicial (pretest)
- X: Intervención (implementación del software de gestión en la nube)
- O₂: Observación final (postest)

3.4. POBLACIÓN

La población de estudio está conformada por los restaurantes de la provincia del Santa (Restaurantes con características similares - Pyme del sector gastronómico) que gestionan sus procesos operativos mediante métodos manuales o sistemas tradicionales, y que requieren optimizar la eficiencia operativa en actividades como el registro de pedidos, control de inventario y generación de reportes

3.5. TIPO DE MUESTREO

El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, debido a que el restaurante fue seleccionado en función de su accesibilidad, disponibilidad y disposición para implementar el sistema. Asimismo, las mediciones de los procesos se realizaron en condiciones controladas, considerando la repetición de tareas operativas similares. Este tipo de muestreo es adecuado en estudios aplicados cuando no se dispone de un marco muestral exhaustivo y el interés se centra en sujetos o entidades que poseen información específica sobre el fenómeno (Otzen & Manterola, 2017).

3.6. MUESTRA

La muestra estuvo constituida por un restaurante de la provincia del Santa (Restaurante Cevichería La Martita), seleccionado como unidad de estudio, en el cual se implementó el software de gestión basado en la nube para evaluar su impacto en la eficiencia operativa.

Para la medición de los indicadores, la muestra estuvo conformada por las ejecuciones de los procesos operativos del restaurante, específicamente el registro de pedidos y generación de reportes. Se realizaron 30 mediciones en la fase pretest

y 30 mediciones en la fase postest, bajo condiciones operativas similares, con el fin de garantizar la comparabilidad de los resultados.

3.7. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis estuvo representada por cada ejecución individual de los procesos operativos del restaurante, tales como el registro de pedidos y la generación de reportes, medidos en términos de tiempo de ejecución, tasa de error y desempeño operativo antes y después de la implementación del sistema.

3.8. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Para el presente estudio, el nivel de significancia se estableció en $\alpha = 0,05$ (5 %). Este valor representa la probabilidad máxima de cometer un error tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula siendo esta verdadera. La elección de este umbral se justifica porque es el más ampliamente utilizado en investigaciones aplicadas en ingeniería y ciencias sociales, permitiendo un equilibrio adecuado entre la rigurosidad estadística y la viabilidad práctica del análisis de datos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1:

Operacionalización de las Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala
Variable Independiente: Desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube	El cloud computing permite el desarrollo de software escalable, flexible y eficiente, optimizando procesos organizacionales mediante acceso remoto y recursos compartidos (Kesavan, 2025)	Se mide mediante el nivel de implementación y desempeño del sistema en la nube, evaluando características funcionales y técnicas del software durante su uso en el restaurante.	Implementación del sistema	- Nivel de usabilidad del sistema (Likert) - Disponibilidad del sistema (%)	Razón / Ordinal
Variable Dependiente: Eficiencia operativa en la gestión de restaurantes	La eficiencia operativa es la capacidad de optimizar procesos organizacionales reduciendo costos, tiempos y errores mediante tecnologías como el cloud computing (Alaqidi, 2023); estos sistemas mejoran la productividad y la toma de decisiones (Alshammari, 2025).	Se mide mediante la mejora en el desempeño operativo del restaurante antes y después de la implementación del sistema, considerando tiempos, errores y productividad.	Desempeño operativo	- Tiempo de ejecución (seg) - Tasa de error en pedidos (%) - Tiempo de acceso a la información (seg)	Razón / Ordinal

3.10. MÉTODO DE ANÁLISIS PARA INDICADORES CUANTITATIVOS

El análisis de los indicadores cuantitativos en la presente investigación se realizó mediante la aplicación de técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, con el propósito de evaluar el impacto del desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube sobre la eficiencia operativa. Este análisis permitió medir el comportamiento de los indicadores en los escenarios de pre test (sin sistema) y post test (con sistema), garantizando rigor en la validación de resultados.

1) Recolección y preparación de datos

Los datos utilizados provinieron de registros operativos del sistema, mediciones de tiempos en procesos clave del restaurante, reportes generados por la aplicación y cuestionarios tipo Likert aplicados a los usuarios. Se llevó a cabo un proceso de limpieza y depuración de datos, que incluyó la revisión de consistencia, la eliminación de valores atípicos no representativos y la validación de la integridad de la información recolectada. Asimismo, se verificó que los datos cumplieran con condiciones adecuadas para el análisis estadístico, tales como coherencia entre mediciones y homogeneidad en la recolección.

2) Cálculo de indicadores

Se definieron y calcularon los principales indicadores cuantitativos de la investigación, los cuales permitieron evaluar la eficiencia operativa del restaurante:

- Tiempo de ejecución de los procesos operativos (segundos).
- Tasa de error en pedidos (%).
- Disponibilidad del sistema (%).
- Tiempo de acceso a la información (segundos).
- Nivel de usabilidad del sistema (escala Likert de 1 a 5).

3) Análisis estadístico

Se aplicarán técnicas de análisis descriptivo, tales como el cálculo de la media, desviación estándar y análisis de dispersión, con el fin de caracterizar el comportamiento de los indicadores en ambos escenarios. Asimismo, se generarán gráficos de distribución y gráficos comparativos para facilitar la interpretación de los resultados.

En el análisis inferencial, se utilizará la prueba t de Student para muestras relacionadas, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, con el objetivo de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre el pre test y el post test. Adicionalmente, se verificará el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$), lo que permitirá justificar el uso de pruebas paramétricas.

4) Validación e interpretación

Los resultados fueron validados mediante el análisis de la confiabilidad de los instrumentos, utilizando el coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha > 0.75$), lo cual garantizó la consistencia interna de las mediciones, especialmente en el indicador de usabilidad. Asimismo, se evaluó el cumplimiento de los criterios establecidos para cada indicador, tales como la mejora mínima esperada y la consistencia de los resultados en la totalidad de la muestra.

La interpretación de los resultados se realizó considerando tanto la significancia estadística como la magnitud del efecto observado, permitiendo determinar el impacto real del sistema en la eficiencia operativa del restaurante.

5) Presentación de resultados

Los resultados fueron presentados mediante tablas estadísticas, gráficos comparativos (pre test vs post test) y visualizaciones de impacto, que permitieron evidenciar de manera clara las mejoras obtenidas en cada indicador. Asimismo, se incluyeron representaciones gráficas de la distribución t de Student para sustentar la toma de decisiones en la prueba de hipótesis.

6) Presentación de conclusiones y recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se formularon conclusiones que respondieron al objetivo general y a los objetivos específicos de la investigación, evidenciando el impacto significativo de la implementación del sistema. De igual manera, se elaboraron recomendaciones orientadas a la mejora continua, la optimización del sistema y su posible escalabilidad en otros establecimientos del sector gastronómico.

3.11. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

1) Codificación de los datos

ras la recopilación de datos mediante fichas de observación, registros operativos del sistema, mediciones de tiempos y cuestionarios tipo Likert aplicados a los usuarios, se procedió a la codificación de la información. En el caso del indicador de usabilidad del sistema, las respuestas del cuestionario fueron codificadas asignando valores numéricos a cada categoría de la escala Likert (Muy en desacuerdo = 1, En desacuerdo = 2, Ni de acuerdo ni en desacuerdo = 3, De acuerdo = 4, Muy de acuerdo = 5), lo que permitió su tratamiento estadístico. Asimismo, los indicadores cuantitativos como tiempo de ejecución, tiempo de acceso a la información, tasa de error en pedidos y disponibilidad del sistema fueron estandarizados en unidades numéricas homogéneas (segundos y porcentajes), garantizando uniformidad en el análisis.

2) Entrada de datos al sistema de análisis

Los datos codificados fueron registrados en hojas de cálculo electrónicas (Microsoft Excel), organizados en matrices estructuradas donde cada fila representó una unidad de análisis (medición) y cada columna correspondió a un indicador específico. Este procedimiento permitió mantener un control ordenado de la información, facilitando su verificación, validación y posterior procesamiento estadístico.

3) Depuración y limpieza de datos

Se realizó un proceso de depuración con el fin de identificar posibles inconsistencias en la base de datos, tales como valores fuera de rango, errores de registro y datos incompletos. Se verificó la coherencia de los datos entre el pre test y el post test, asegurando que las mediciones fueran comparables. En caso de detectar valores atípicos que no correspondieran al comportamiento esperado del proceso, se evaluó su pertinencia y, de ser necesario, se procedió a su corrección o eliminación, garantizando la confiabilidad de los resultados.

4) Transferencia y preparación para análisis estadístico

Una vez depurados, los datos fueron exportados al software estadístico IBM SPSS, donde se verificó la correcta importación de las variables, su tipo de

medición (escala o ordinal) y su codificación. Asimismo, se generaron variables derivadas necesarias para el análisis, tales como promedios por caso, diferencias entre pre test y post test, y porcentajes de mejora por indicador.

5) Análisis estadístico descriptivo

Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva con el propósito de caracterizar el comportamiento de los indicadores en ambos escenarios (pre test y post test). Se calcularon medidas de tendencia central (media), medidas de dispersión (desviación estándar) y frecuencias en el caso de variables categóricas. Asimismo, se elaboraron gráficos de distribución y gráficos comparativos que permitieron visualizar las diferencias entre los resultados antes y después de la implementación del sistema.

6) Análisis estadístico inferencial

Para determinar la significancia de las diferencias observadas entre el pre test y el post test, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Previamente, se verificó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$), lo cual permitió justificar el uso de pruebas paramétricas. Este análisis permitió contrastar las hipótesis planteadas y establecer si la implementación del sistema generó cambios significativos en los indicadores evaluados.

7) Interpretación y presentación de resultados

Los resultados obtenidos fueron interpretados en función de los objetivos de la investigación y las hipótesis formuladas, considerando tanto la significancia estadística como la magnitud de las mejoras observadas. Se elaboraron tablas, gráficos comparativos y representaciones visuales que facilitaron la comprensión de los resultados. Asimismo, se presentaron conclusiones claras sobre el impacto del sistema en la eficiencia operativa del restaurante, así como recomendaciones orientadas a la mejora continua y escalabilidad de la solución tecnológica.

3.12. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de la presente investigación se emplearon técnicas de recolección de datos de carácter cuantitativo, orientadas a obtener información objetiva y medible sobre el impacto del software de gestión de restaurantes basado en la nube en la eficiencia operativa.

1. Técnicas de Recolección de Datos

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon técnicas de recolección de datos tanto de carácter cuantitativo como cualitativo, con el fin de obtener información precisa sobre el impacto del software en los procesos administrativos y operativos de los restaurantes.

a) Observación directa:

Esta técnica permitió analizar de manera sistemática el funcionamiento de los procesos operativos del restaurante en dos momentos: antes (pre test) y después (post test) de la implementación del sistema. Se observó el desarrollo de actividades como el registro de pedidos, la actualización de mesas, la emisión de comprobantes y la generación de reportes, prestando especial atención a los tiempos de ejecución, la ocurrencia de errores y la disponibilidad del sistema. La observación directa facilitó la obtención de datos empíricos reales sobre el desempeño operativo.

b) Medición directa de tiempos y registros del sistema:

Se utilizó como técnica cuantitativa para registrar de manera precisa los tiempos de ejecución de los procesos, el tiempo de acceso a la información, la disponibilidad del sistema y la tasa de error en pedidos. Estos datos fueron obtenidos a partir de registros automáticos del sistema y mediciones controladas durante la operación del restaurante, garantizando objetividad y precisión en la recolección de la información.

c) Encuesta:

Se aplicó como técnica cuantitativa a los usuarios del sistema (personal operativo y administrativo del restaurante), con el objetivo de medir la percepción del nivel de usabilidad del software. Esta técnica permitió recoger información estructurada sobre la facilidad de uso, eficiencia, comprensión y satisfacción del usuario respecto al sistema implementado.

2. Instrumentos de Recolección de Datos

En correspondencia con las técnicas empleadas, se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

a) Ficha de observación:

Instrumento diseñado para registrar de manera sistemática los datos relacionados con los procesos operativos del restaurante. Esta ficha incluyó variables como tiempo de ejecución de tareas, número de errores en pedidos, disponibilidad del sistema y tiempos de acceso a la información. Se aplicó tanto en el pre test como en el post test, permitiendo la comparación de resultados.

b) Registro automático del sistema (logs):

Instrumento tecnológico que permitió almacenar información generada por el software, tales como tiempos de respuesta, eventos del sistema, accesos a la información y registros de operaciones. Este instrumento garantizó la precisión de los datos y redujo el sesgo asociado a la intervención humana en la medición.

c) Cuestionario estructurado tipo Likert:

Instrumento utilizado para medir el nivel de usabilidad del sistema, compuesto por 8 ítems con una escala de valoración de 5 puntos (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Este cuestionario evaluó aspectos como facilidad de uso, claridad del sistema, eficiencia, interacción, reducción de errores y satisfacción del usuario. Los datos obtenidos fueron posteriormente codificados y analizados estadísticamente.

3.13. METODOLOGÍA DE PASOS PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

1) Planeación y definición del marco de referencia

- Identificación de las necesidades operativas del restaurante en relación con la gestión de pedidos, control de mesas, generación de reportes y acceso a la información.
- Levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema en coordinación con los usuarios finales (personal operativo y administrativo).
- Revisión del contexto tecnológico y análisis de soluciones existentes en el sector gastronómico.

- Definición de los objetivos de la investigación, alcance del sistema y criterios de éxito, tales como mejora superior al 75 % en los indicadores evaluados.

2) Diagnóstico de la situación actual

- Recolección de información mediante observación directa de los procesos operativos del restaurante en su estado inicial (sin sistema).
- Identificación de problemas críticos como tiempos elevados de ejecución, errores en pedidos, baja disponibilidad de información y limitada eficiencia en la gestión.
- Evaluación de la infraestructura tecnológica existente y las capacidades del personal para la adopción de una solución digital.

3) Diseño del sistema y arquitectura técnica

- Elaboración de las especificaciones funcionales del sistema, incluyendo módulos como gestión de pedidos, control de mesas, reportes y administración.
- Diseño de la arquitectura del sistema bajo un enfoque de computación en la nube (modelo SaaS), garantizando escalabilidad, disponibilidad y seguridad.
- Definición de la estructura de base de datos y flujos de información del sistema.
- Desarrollo de prototipos de interfaces centradas en la usabilidad del usuario.

4) Desarrollo e implementación del MVP (Producto Mínimo Viable)

- Desarrollo del software utilizando la metodología ágil Scrum, permitiendo iteraciones incrementales y mejoras continuas.
- Implementación de funcionalidades principales del sistema en un entorno controlado.
- Configuración de la infraestructura en la nube para asegurar acceso remoto, disponibilidad del sistema y almacenamiento de datos.
- Ejecución de pruebas internas de funcionalidad, rendimiento y consistencia de datos.

5) Validación y piloto en centros médicos seleccionados

- Aplicación del pre test para medir los indicadores de eficiencia operativa sin el uso del sistema, considerando una muestra de 30 mediciones.
- Implementación del sistema en el entorno real del restaurante.
- Aplicación del post test, utilizando los mismos instrumentos de medición, con el fin de evaluar el impacto del sistema en los indicadores: tiempo de ejecución, tasa de error, disponibilidad del sistema, tiempo de acceso a la información y nivel de usabilidad.

6) Análisis de resultados y ajustes

- Procesamiento de los datos recolectados mediante herramientas estadísticas (Excel y SPSS).
- Aplicación de análisis descriptivo e inferencial, incluyendo la prueba t de Student para muestras relacionadas ($\alpha = 0.05$).
- Verificación de supuestos estadísticos como normalidad (Shapiro-Wilk) y confiabilidad (alfa de Cronbach).
- Identificación de oportunidades de mejora en el sistema y ajuste de funcionalidades en función de los resultados obtenidos.

7) Evaluación del impacto y mejora continua

- Evaluación del cumplimiento de los objetivos de la investigación, verificando mejoras superiores al 75 % en los indicadores establecidos.
- Análisis del impacto del sistema en la eficiencia operativa y en la experiencia del usuario.
- Propuesta de mejoras futuras en el sistema, orientadas a optimizar su rendimiento, escalabilidad y funcionalidad.

8) Documentación y evaluación final

- Elaboración del informe final de la investigación, incluyendo análisis de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.
- Sistematización de los hallazgos y evidencias obtenidas durante el desarrollo del estudio.
- Presentación de los resultados para su validación académica y sustentación final.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Indicador Funcionalidad

4.1.1.1. Fase 1: Inicio

A. Visión del Proyecto

La visión del proyecto es desarrollar e implementar un sistema de gestión de restaurantes basado en la nube que permita optimizar los procesos operativos, mejorar la calidad del servicio y facilitar la toma de decisiones en los establecimientos gastronómicos.

La aplicación busca convertirse en una solución tecnológica accesible, eficiente y escalable, que integre funcionalidades clave como la gestión de pedidos, reservas, usuarios, pagos y reportes, permitiendo a los restaurantes modernizar sus operaciones mediante el uso de tecnologías web y computación en la nube.

Asimismo, se proyecta que la solución contribuya a la transformación digital del sector gastronómico, brindando una herramienta que reduzca errores operativos, mejore los tiempos de atención y proporcione información en tiempo real para la gestión estratégica del negocio.

B. Roles del Scrum

a) Scrum Master: El rol de Scrum Master es desempeñado por el tesista, quien actúa como facilitador del proceso Scrum, garantizando el correcto uso de la metodología y promoviendo la mejora continua del equipo.

b) Product Owner: El rol de Product Owner es asumido por el tesista en coordinación con los usuarios finales del sistema (propietarios y personal de restaurantes), quienes representan los intereses del negocio. Este rol es responsable de definir, priorizar y gestionar el Product

Backlog, asegurando que las funcionalidades desarrolladas generen el mayor valor posible.

- c) **Equipo:** El equipo de desarrollo está conformado por el tesista, quien asume el rol de desarrollador principal, encargado de diseñar, implementar, probar y desplegar el sistema de gestión de restaurantes.

C. Equipo Scrum

Tabla 2:

Equipo Scrum

Equipo Scrum	
Rol	Responsables
Scrum Master	Maycol Caveró Centeno
Product Owner	Magaly Espinoza Flores
Equipo	Magaly Espinoza Flores
	Maycol Caveró Centeno

D. Análisis de Requerimientos

1) Requerimientos Funcionales

Tabla 3:

Requerimientos Funcionales

ID	Requerimiento Funcional	Descripción
RF01	Gestión de autenticación	El sistema debe permitir el registro, inicio de sesión y cierre de sesión de usuarios mediante credenciales seguras.
RF02	Gestión de roles de usuario	El sistema debe permitir administrar diferentes tipos de usuarios como administrador, cliente, propietario de restaurante y repartidor.
RF03	Gestión de restaurantes	El sistema debe permitir registrar, editar, visualizar y eliminar restaurantes dentro de la plataforma.

RF04	Gestión de propietarios de restaurante	El sistema debe permitir administrar cuentas de propietarios de restaurantes y asociarlas a sus respectivos negocios.
RF05	Gestión de categorías	El sistema debe permitir crear, actualizar y eliminar categorías de productos del menú.
RF06	Gestión de productos del menú	El sistema debe permitir registrar, editar y eliminar productos, incluyendo precios, descripciones e imágenes.
RF07	Gestión de complementos (addons)	El sistema debe permitir agregar complementos o extras a los productos del menú.
RF08	Gestión de pedidos	El sistema debe permitir registrar pedidos realizados por los clientes y gestionar su estado (pendiente, confirmado, en proceso, entregado).
RF09	Seguimiento de pedidos	El sistema debe permitir visualizar el estado del pedido en tiempo real tanto para el cliente como para el administrador.
RF10	Gestión de reservas	El sistema debe permitir a los clientes realizar reservas de mesas en los restaurantes.
RF11	Gestión de mesas	El sistema debe permitir administrar la disponibilidad, capacidad y estado de las mesas del restaurante.
RF12	Gestión de clientes	El sistema debe permitir registrar y administrar la información de los clientes.
RF13	Gestión de cupones	El sistema debe permitir crear, editar y aplicar cupones de descuento en los pedidos.
RF14	Gestión de pagos	El sistema debe permitir procesar pagos de pedidos mediante diferentes métodos de pago integrados.
RF15	Gestión de transacciones	El sistema debe registrar y consultar las transacciones realizadas dentro del sistema.
RF16	Gestión de repartidores (delivery boys)	El sistema debe permitir registrar, asignar y gestionar repartidores para la entrega de pedidos.

RF17	Asignación de pedidos a repartidores	El sistema debe permitir asignar pedidos a repartidores para su entrega.
RF18	Generación de códigos QR	El sistema debe generar códigos QR para acceder al menú digital del restaurante.
RF19	Gestión de valoraciones (ratings)	El sistema debe permitir a los clientes calificar los restaurantes y servicios.
RF20	Gestión de reclamos (complaints)	El sistema debe permitir registrar y gestionar reclamos de los clientes.
RF21	Gestión de notificaciones	El sistema debe enviar notificaciones a los usuarios sobre eventos del sistema (pedidos, reservas, etc.).
RF22	Gestión de reportes	El sistema debe generar reportes de ventas, pedidos y rendimiento del negocio.
RF23	Gestión de retiros (withdraws)	El sistema debe permitir a los propietarios solicitar retiros de sus ingresos.
RF24	Gestión de configuración del sistema	El sistema debe permitir configurar parámetros generales como idioma, moneda y preferencias.
RF25	API de servicios	El sistema debe exponer servicios mediante API para consumo externo o aplicaciones móviles.

2) Requerimientos No Funcionales

Tabla 4:

Requerimientos No Funcionales

ID	Requerimiento No Funcional	Descripción
RNF01	Usabilidad	La aplicación debe ser intuitivo y fácil de usar, permitiendo a los usuarios interactuar sin necesidad de capacitación especializada.
RNF02	Disponibilidad	La aplicación debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, garantizando el acceso continuo a los servicios.

RNF03	Rendimiento	La aplicación debe responder a las solicitudes de los usuarios en un tiempo máximo de 3 segundos en condiciones normales de operación.
RNF04	Seguridad	La aplicación debe proteger la información mediante autenticación, autorización y cifrado de datos sensibles.
RNF05	Escalabilidad	La aplicación debe soportar el incremento de usuarios y transacciones sin afectar su rendimiento, gracias a su despliegue en la nube.
RNF06	Mantenibilidad	La aplicación debe estar estructurado de manera modular (Laravel MVC) para facilitar su mantenimiento y actualización.
RNF07	Portabilidad	La aplicación debe poder ejecutarse en diferentes entornos (local, servidor web, nube) sin modificaciones significativas.
RNF08	Compatibilidad	La aplicación debe ser compatible con los principales navegadores web (Chrome, Firefox, Edge, Safari).
RNF09	Integridad de datos	La aplicación debe garantizar la consistencia y exactitud de la información almacenada en la base de datos.
RNF10	Recuperación ante fallos	La aplicación debe contar con mecanismos de respaldo y recuperación de la información ante fallos de la aplicación.
RNF11	Interoperabilidad	La aplicación debe permitir la integración con servicios externos mediante API (pagos, notificaciones, etc.).
RNF12	Accesibilidad	La aplicación debe ser accesible desde dispositivos móviles, tablets y computadoras con conexión a internet.
RNF13	Auditabilidad	La aplicación debe registrar las acciones realizadas por los usuarios para fines de control y seguimiento.

RNF14	Tiempo de despliegue	La aplicación debe poder ser desplegado en un entorno cloud en un tiempo reducido utilizando herramientas de configuración.
RNF15	Seguridad en sesiones	La aplicación debe gestionar adecuadamente las sesiones de usuario para evitar acces

E. Desarrollo de Épicas

Tabla 5:

Recopilación de Épicas

ID	Épica	Descripción
EP01	Gestión de usuarios y autenticación	Agrupar todas las funcionalidades relacionadas con el registro, inicio de sesión, gestión de roles y control de acceso de los usuarios de la aplicación.
EP02	Gestión de restaurantes y propietarios	Incluye la administración de restaurantes y la gestión de los propietarios asociados a cada establecimiento dentro de la plataforma.
EP03	Gestión de menú y categorías	Comprende la creación y administración de categorías, productos del menú y complementos (addons) disponibles en los restaurantes.
EP04	Gestión de pedidos	Abarca el registro, procesamiento, seguimiento y actualización del estado de los pedidos realizados por los clientes.
EP05	Gestión de reservas y mesas	Incluye la funcionalidad para reservar mesas, así como la administración de disponibilidad, capacidad y estado de las mesas.
EP06	Gestión de pagos y transacciones	Contempla el procesamiento de pagos, registro de transacciones y control financiero dentro del sistema.
EP07	Gestión de cupones y promociones	Permite la creación, administración y aplicación de cupones de descuento en los pedidos realizados por los usuarios.
EP08	Gestión de delivery y repartidores	Incluye la administración de repartidores, así como la asignación y seguimiento de pedidos para su entrega.

EP09	Gestión de clientes	Agrupar las funcionalidades relacionadas con el registro, gestión y seguimiento de la información de los clientes.
EP10	Gestión de reportes y analítica	Comprende la generación de reportes de ventas, pedidos y desempeño del sistema para la toma de decisiones.
EP11	Gestión de notificaciones	Incluye el envío de notificaciones a los usuarios sobre eventos importantes como pedidos, reservas o promociones.
EP12	Gestión de códigos QR	Permite la generación de códigos QR para facilitar el acceso al menú digital del restaurante.
EP13	Gestión de valoraciones y reclamos	Abarca la funcionalidad para que los clientes puedan calificar servicios y registrar reclamos o incidencias.
EP14	Gestión de configuración del sistema	Incluye la administración de parámetros generales del sistema como idioma, moneda, preferencias y configuraciones globales.
EP15	Gestión de API e integración externa	Contempla la exposición de servicios mediante API para integración con aplicaciones móviles u otros sistemas externos.

F. Backlog Inicial

Tabla 6:

Backlog Inicial

ID	Épica	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación (Dado – Cuando – Entonces)	Prioridad (MoSCoW)
HU01	EP01 - Usuarios	Como usuario quiero registrarme en el sistema para acceder a sus funcionalidades	Dado que el usuario ingresa sus datos, cuando completa el formulario, entonces el sistema registra la cuenta correctamente	Must
HU02	EP01 - Usuarios	Como usuario quiero iniciar sesión para acceder a mi cuenta	Dado que el usuario ingresa credenciales válidas, cuando presiona iniciar sesión, entonces accede al sistema	Must
HU03	EP01 - Usuarios	Como administrador quiero gestionar roles de usuario para controlar accesos	Dado un usuario existente, cuando se asigna un rol, entonces el sistema actualiza sus permisos	Must
HU04	EP02 - Restaurantes	Como administrador quiero registrar restaurantes para gestionarlos en la plataforma	Dado un formulario, cuando ingreso datos del restaurante, entonces se guarda correctamente	Must
HU05	EP02 - Restaurantes	Como administrador quiero editar restaurantes para actualizar su información	Dado un restaurante existente, cuando modifico datos, entonces el sistema guarda los cambios	Must
HU06	EP03 - Menú	Como administrador quiero crear categorías para organizar el menú	Dado el módulo de categorías, cuando registro una categoría, entonces queda disponible	Must

HU07	EP03 - Menú	Como administrador quiero registrar productos para ofrecerlos a los clientes	Dado el formulario de producto, cuando ingreso datos, entonces se registra en el menú	Must
HU08	EP03 - Menú	Como administrador quiero agregar complementos a productos para personalizar pedidos	Dado un producto, cuando agrego addons, entonces se asocian correctamente	Should
HU09	EP04 - Pedidos	Como cliente quiero realizar pedidos para comprar productos	Dado el menú disponible, cuando selecciono productos, entonces el sistema genera el pedido	Must
HU10	EP04 - Pedidos	Como administrador quiero gestionar estados de pedidos para controlar el flujo	Dado un pedido, cuando actualizo estado, entonces se refleja correctamente	Must
HU11	EP04 - Pedidos	Como cliente quiero ver el estado de mi pedido para hacer seguimiento	Dado un pedido activo, cuando consulto, entonces visualizo su estado actualizado	Must
HU12	EP05 - Reservas	Como cliente quiero reservar mesas para asegurar mi atención	Dado disponibilidad, cuando realizo reserva, entonces se registra correctamente	Must
HU13	EP05 - Mesas	Como administrador quiero gestionar mesas para controlar capacidad	Dado una mesa, cuando actualizo estado, entonces cambia su disponibilidad	Should
HU14	EP06 - Pagos	Como cliente quiero realizar pagos para completar pedidos	Dado un pedido, cuando selecciono método de pago, entonces se procesa correctamente	Must
HU15	EP06 - Pagos	Como sistema quiero registrar transacciones para control financiero	Dado un pago exitoso, cuando se procesa, entonces se registra la transacción	Must
HU16	EP07 - Cupones	Como administrador quiero crear cupones para promociones	Dado el módulo, cuando registro cupón, entonces queda disponible	Should

HU17	EP07 - Cupones	Como cliente quiero aplicar cupones para obtener descuentos	Dado un pedido, cuando aplico cupón válido, entonces se descuenta el monto	Should
HU18	EP08 - Delivery	Como administrador quiero registrar repartidores para entregas	Dado el formulario, cuando ingreso datos, entonces se guarda el repartidor	Must
HU19	EP08 - Delivery	Como administrador quiero asignar pedidos a repartidores para entrega	Dado un pedido, cuando asigno repartidor, entonces se vincula correctamente	Must
HU20	EP09 - Clientes	Como administrador quiero gestionar clientes para mantener registros	Dado un cliente, cuando consulto o edito, entonces se actualiza la información	Should
HU21	EP10 - Reportes	Como administrador quiero ver reportes para tomar decisiones	Dado datos del sistema, cuando genero reporte, entonces se visualiza correctamente	Must
HU22	EP11 - Notificaciones	Como sistema quiero enviar notificaciones para informar estados	Dado un evento, cuando ocurre, entonces se envía notificación	Should
HU23	EP12 - QR	Como administrador quiero generar QR para acceso al menú	Dado un restaurante, cuando genero QR, entonces se crea correctamente	Could
HU24	EP13 - Valoraciones	Como cliente quiero calificar servicios para dar feedback	Dado un pedido completado, cuando califico, entonces se registra la valoración	Should
HU25	EP13 - Reclamos	Como cliente quiero registrar reclamos para reportar problemas	Dado un incidente, cuando registro reclamo, entonces se almacena correctamente	Should
HU26	EP14 - Configuración	Como administrador quiero configurar el sistema para adaptarlo	Dado parámetros, cuando modifico, entonces se guardan cambios	Must
HU27	EP15 - API	Como sistema quiero exponer API para integración externa	Dado endpoints, cuando se consumen, entonces devuelven datos correctos	Could

G. Backlog Priorizado

Tabla 7:

Backlog Priorizado

ID	Épica	Historia de Usuario	Valor de negocio	Esfuerzo (SP)	Comprometida para Sprint
HU01	EP01 - Usuarios	Como usuario quiero registrarme para acceder a la aplicación	Alto	3	Sprint 1
HU02	EP01 - Usuarios	Como usuario quiero iniciar sesión para acceder a mi cuenta	Alto	3	Sprint 1
HU03	EP01 - Usuarios	Como administrador quiero gestionar roles de usuario	Alto	5	Sprint 1
HU04	EP02 - Restaurantes	Como administrador quiero registrar restaurantes	Alto	5	Sprint 2
HU05	EP02 - Restaurantes	Como administrador quiero editar restaurantes	Alto	3	Sprint 2
HU06	EP03 - Menú	Como administrador quiero crear categorías	Alto	3	Sprint 2
HU07	EP03 - Menú	Como administrador quiero registrar productos	Alto	5	Sprint 2
HU08	EP03 - Menú	Como administrador quiero agregar complementos a productos	Medio	5	Sprint 2
HU09	EP04 - Pedidos	Como cliente quiero realizar pedidos	Alto	8	Sprint 3
HU10	EP04 - Pedidos	Como administrador quiero gestionar estados de pedidos	Alto	5	Sprint 3

HU11	EP04 - Pedidos	Como cliente quiero ver el estado de mi pedido	Alto	3	Sprint 3
HU12	EP05 - Mesas	Como cliente quiero reservar mesas	Alto	5	Sprint 3
HU13	EP05 - Mesas	Como administrador quiero gestionar mesas	Medio	5	Sprint 3
HU14	EP06 - Pagos	Como cliente quiero realizar pagos	Alto	8	Sprint 4
HU15	EP06 - Pagos	Como sistema quiero registrar transacciones	Alto	5	Sprint 4
HU16	EP07 - Cupones	Como administrador quiero crear cupones	Medio	3	Sprint 4
HU17	EP07 - Cupones	Como cliente quiero aplicar cupones	Medio	3	Sprint 4
HU18	EP08 - Delivery	Como administrador quiero registrar repartidores	Alto	5	Sprint 4
HU19	EP08 - Delivery	Como administrador quiero asignar pedidos a repartidores	Alto	5	Sprint 4
HU20	EP09 - Clientes	Como administrador quiero gestionar clientes	Medio	3	Sprint 4
HU21	EP10 - Reportes	Como administrador quiero generar reportes	Alto	8	Sprint 5
HU22	EP11 - Notificaciones	Como sistema quiero enviar notificaciones	Medio	5	Sprint 5
HU23	EP12 - QR	Como administrador quiero generar códigos QR	Bajo	3	Sprint 5
HU24	EP13 - Valoraciones	Como cliente quiero calificar servicios	Medio	3	Sprint 5
HU25	EP13 - Reclamos	Como cliente quiero registrar reclamos	Medio	3	Sprint 5
HU26	EP14 - Configuración	Como administrador quiero configurar el sistema	Alto	5	Sprint 5
HU27	EP15 - API	Como sistema quiero exponer servicios API	Medio	8	Sprint 5

4.1.1.2. Fase 2: Planificación

A. Selección de Historias

- Sprint 1(19 SP)

- **Duración:** 2 semanas
- **Objetivo del Sprint:** Implementar autenticación, usuarios y configuración base.
- **Capacidad estimada del equipo:** 20 Story Points (SP)

Tabla 8:

Prioridad Ponderada Sprint 1

Código	Historia de Usuario	SP
HU01	Registro de usuario	3
HU02	Inicio de sesión	3
HU03	Gestión de roles	5
HU20	Gestión de clientes	3
HU26	Configuración del sistema	5
TOTAL		19 SP

- Sprint 2(21 SP)

- **Duración:** 2 semanas
- **Objetivo del Sprint:** Implementar restaurantes, menú y estructura del sistema.
- **Capacidad estimada del equipo:** 20 Story Points (SP).

Tabla 9:

Prioridad Ponderada Sprint 2

Código	Historia de Usuario	SP
HU01	Registro de usuario	3
HU02	Inicio de sesión	3
HU03	Gestión de roles	5
HU20	Gestión de clientes	3
HU26	Configuración del sistema	5
TOTAL		19 SP

- **Sprint 3(21 SP)**
 - **Duración:** 2 semanas
 - **Objetivo del Sprint:** Implementar pedidos, reservas y flujo principal.
 - **Capacidad estimada del equipo:** 20 Story Points (SP).

Tabla 10:

Prioridad Ponderada Sprint 3

Código	Historia de Usuario	SP
HU09	Realizar pedidos	8
HU10	Gestionar estado de pedidos	5
HU11	Ver estado de pedidos	3
HU12	Reservar mesas	3
TOTAL		19 SP

- **Sprint 4(19 SP)**
 - **Duración:** 2 semanas
 - **Objetivo del Sprint:** Implementar pagos, delivery, reportes y funcionalidades avanzadas.
 - **Capacidad estimada del equipo:** 20 Story Points (SP).

Tabla 11:

Prioridad Ponderada Sprint 4

Código	Historia de Usuario	SP
HU14	Realizar pagos	5
HU15	Registrar transacciones	3
HU16	Crear cupones	2
HU17	Aplicar cupones	2
HU18	Registrar repartidores	3
HU19	Asignar pedidos a repartidores	3
HU13	Gestionar mesas	2
TOTAL		20 SP

Tabla 12:*Prioridad Ponderada General*

Sprint	Historia	Tareas Técnicas	Estimación (SP)
Sprint 1	HU01 - Registro de usuario	Diseño de formulario, validación de datos, almacenamiento en base de datos, encriptación de contraseña	3
Sprint 1	HU02 - Inicio de sesión	Implementación de autenticación, validación de credenciales, manejo de sesiones	3
Sprint 1	HU03 - Gestión de roles	Creación de roles, asignación de permisos, middleware de autorización	5
Sprint 1	HU20 - Gestión de clientes	CRUD de clientes, validaciones, integración con base de datos	3
Sprint 1	HU26 - Configuración del sistema	Configuración de parámetros globales, manejo de variables del sistema	5
Sprint 2	HU04 - Registrar restaurantes	CRUD de restaurantes, validación de datos, almacenamiento en base de datos	5
Sprint 2	HU05 - Editar restaurantes	Actualización de información, validación de formularios	3
Sprint 2	HU06 - Crear categorías	CRUD de categorías, relación con productos	3
Sprint 2	HU07 - Registrar productos	CRUD de productos, carga de imágenes, relación con categorías	5
Sprint 2	HU08 - Complementos (addons)	Gestión de addons, relación con productos, lógica de selección	5
Sprint 3	HU09 - Realizar pedidos	Lógica de carrito, registro de pedidos, almacenamiento en base de datos	8
Sprint 3	HU10 - Estado de pedidos	Gestión de estados, actualización de pedidos, notificación interna	5

Sprint 3	HU11 Seguimiento pedidos	- Visualización de estado en tiempo real, de consulta de pedidos	3
Sprint 3	HU12 - Reservas	Registro de reservas, validación de disponibilidad, almacenamiento	3
Sprint 4	HU14 - Pagos	Integración de pasarela de pago, validación de transacciones	5
Sprint 4	HU15 Transacciones	- Registro de pagos, historial de transacciones	3
Sprint 4	HU16 - Cupones (crear)	CRUD de cupones, reglas de descuento	2
Sprint 4	HU17 - Cupones (aplicar)	Validación de cupones, aplicación de descuentos	2
Sprint 4	HU18 Repartidores	- Registro y gestión de repartidores	3
Sprint 4	HU19 - Delivery	Asignación de pedidos, seguimiento de entrega	3
Sprint 4	HU13 - Mesas	Gestión de mesas, disponibilidad y estado	2

B. Tareas Técnicas

Tabla 13:

Tarea Técnica Sprint 1

Historia	Tareas Técnicas	Estimación (SP)
HU01 - Registro de usuario	Diseño de formulario de registro, validación de campos, implementación de modelo y migración de usuarios, encriptación de contraseñas, almacenamiento en base de datos	3
HU02 - Inicio de sesión	Implementación de autenticación (Laravel Auth), validación de credenciales, gestión de sesiones, manejo de errores de acceso	3

HU03 - Gestión de roles	Creación de roles, asignación de permisos, implementación de middleware, control de acceso basado en roles	5
HU20 - Gestión de clientes	Desarrollo de CRUD de clientes, validaciones, diseño de vistas, integración con base de datos	3
HU26 - Configuración del sistema	Implementación de módulo de configuración, gestión de parámetros globales, almacenamiento en base de datos o archivo config	5

Tabla 14:

Tarea Técnica Sprint 2

Historia	Tareas Técnicas	Estimación (SP)
HU04 - Registrar restaurantes	Desarrollo de CRUD de restaurantes, validación de formularios, integración con base de datos, diseño de interfaz	5
HU05 - Editar restaurantes	Implementación de actualización de datos, validación de cambios, persistencia en base de datos	3
HU06 - Crear categorías	Desarrollo de CRUD de categorías, relación con productos, validación de datos	3
HU07 - Registrar productos	CRUD de productos, carga y gestión de imágenes, relación con categorías, validaciones	5
HU08 - Complementos (addons)	Implementación de addons, relación con productos, lógica de selección de extras, persistencia en base de datos	5

Tabla 15:*Tarea Técnica Sprint 3*

Historia	Tareas Técnicas	Estimación (SP)
HU09 - Realizar pedidos	Implementación de carrito de compras, registro de pedidos, lógica de cálculo de totales, almacenamiento en base de datos	8
HU10 - Gestionar estado de pedidos	Desarrollo de flujo de estados, actualización de pedidos, lógica de negocio para cambios de estado	5
HU11 - Ver estado de pedidos	Implementación de vistas de seguimiento, consultas en tiempo real, actualización dinámica del estado	3
HU12 - Reservar mesas	Registro de reservas, validación de disponibilidad, almacenamiento en base de datos, interfaz de reservas	3

Tabla 16:*Tarea Técnica Sprint 4*

Historia	Tareas Técnicas	Estimación (SP)
HU14 - Realizar pagos	Integración con pasarela de pago, validación de transacciones, manejo de respuestas del servicio de pago	5
HU15 - Registrar transacciones	Registro de pagos en base de datos, generación de historial, consultas de transacciones	3
HU16 - Crear cupones	Desarrollo de CRUD de cupones, definición de reglas de descuento, validaciones	2
HU17 - Aplicar cupones	Implementación de lógica de aplicación de descuentos, validación de cupones en pedidos	2
HU18 - Registrar repartidores	CRUD de repartidores, validación de datos, almacenamiento en base de datos	3
HU19 - Asignar pedidos a repartidores	Lógica de asignación, actualización de pedidos, seguimiento de entregas	3
HU13 - Gestionar mesas	CRUD de mesas, control de disponibilidad, relación con reservas	2

C. Sprint Goal

- **Sprint 01 Goal:** Implementar la base funcional del sistema mediante el desarrollo de los mecanismos de autenticación, gestión de usuarios, control de roles y configuración inicial, permitiendo establecer una estructura segura y operativa para el acceso al sistema.
- **Sprint 02 Goal:** Desarrollar la estructura organizacional del sistema mediante la implementación de la gestión de restaurantes, categorías, productos y complementos, permitiendo la definición del menú y la configuración del entorno operativo del negocio.
- **Sprint 03 Goal:** Implementar el núcleo operativo del sistema mediante la gestión de pedidos, control de estados y reservas, permitiendo la interacción directa de los usuarios con los servicios del restaurante y el procesamiento de operaciones principales.
- **Sprint 04 Goal:** Completar el flujo de negocio del sistema mediante la implementación de pagos, transacciones, cupones, gestión de delivery y administración de mesas, permitiendo la ejecución integral de las operaciones y la optimización del servicio.

D. Sprint Backlog

Tabla 17:

Sprint Backlog Sprint 1

HU	Tarea	SP
HU01	Diseñar formulario de registro de usuarios	1
HU01	Validar datos de entrada	1
HU01	Implementar almacenamiento en base de datos	1
HU02	Implementar autenticación de usuarios	1
HU02	Validar credenciales y manejo de errores	1
HU02	Gestionar sesiones de usuario	1
HU03	Crear roles de usuario	2

HU03	Asignar permisos a roles	2
HU03	Implementar middleware de autorización	1
HU20	Desarrollar CRUD de clientes	2
HU20	Validar datos de clientes	1
HU26	Implementar módulo de configuración	2
HU26	Gestionar parámetros del sistema	2
HU26	Persistir configuración en base de datos	1

Figura 1:

Burndown Chart Sprint 1

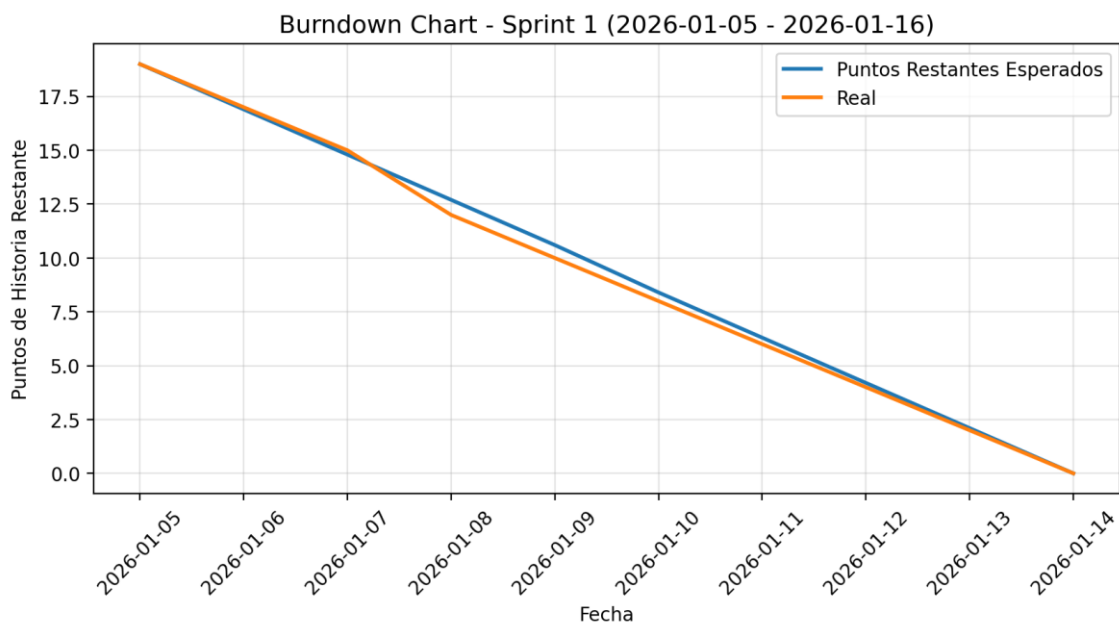


Tabla 18:

Sprint Backlog Sprint 2

HU	Tarea	SP
HU04	Desarrollar CRUD de restaurantes	3
HU04	Validar datos del restaurante	2
HU05	Implementar actualización de restaurantes	2
HU05	Validar cambios realizados	1
HU06	Desarrollar CRUD de categorías	2
HU06	Relacionar categorías con productos	1
HU07	Desarrollar CRUD de productos	3

HU07	Implementar carga de imágenes	2
HU08	Crear módulo de addons	2
HU08	Asociar addons a productos	2
HU08	Validar selección de addons	1

Figura 2:

Burndown Chart Sprint 2

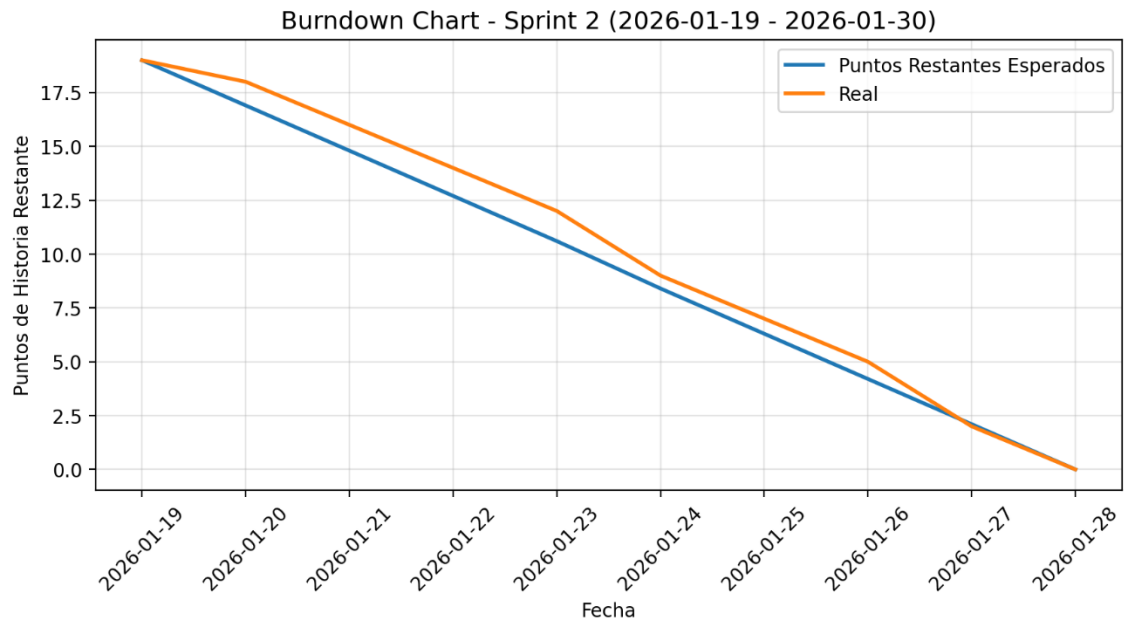


Tabla 19:

Sprint Backlog Sprint 3

HU	Tarea	SP
HU09	Implementar carrito de compras	3
HU09	Registrar pedidos en base de datos	3
HU09	Calcular totales del pedido	2
HU10	Implementar estados de pedidos	2
HU10	Actualizar estado del pedido	2
HU10	Validar flujo de estados	1
HU11	Desarrollar vista de seguimiento	2
HU11	Consultar estado en tiempo real	1
HU12	Implementar registro de reservas	2
HU12	Validar disponibilidad de mesas	1

Figura 3:
Burndown Chart Sprint 3

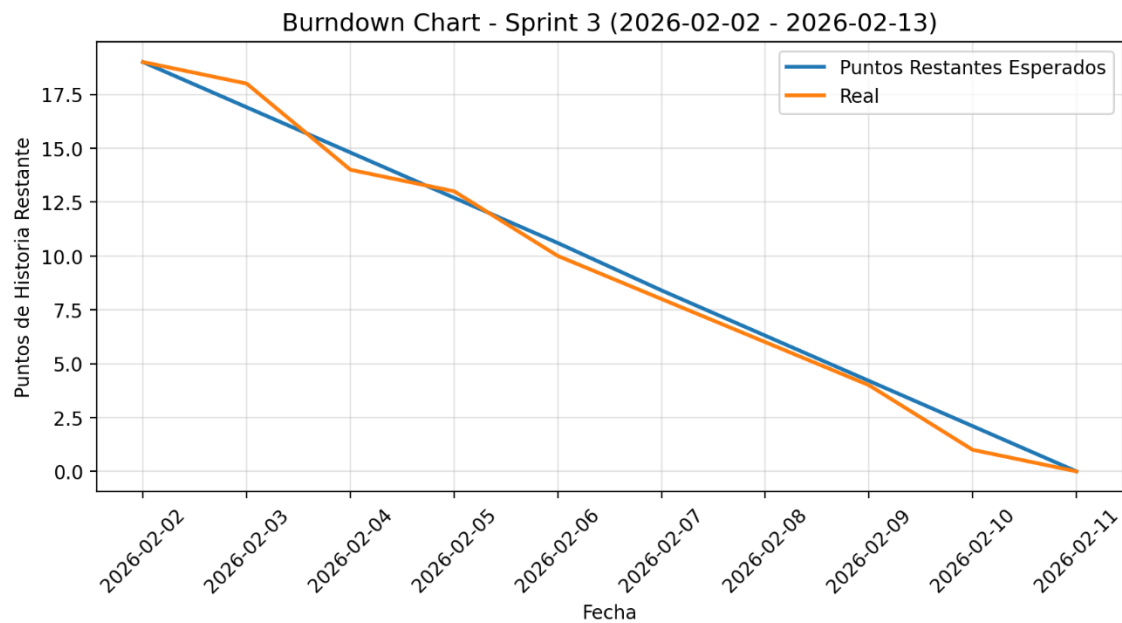
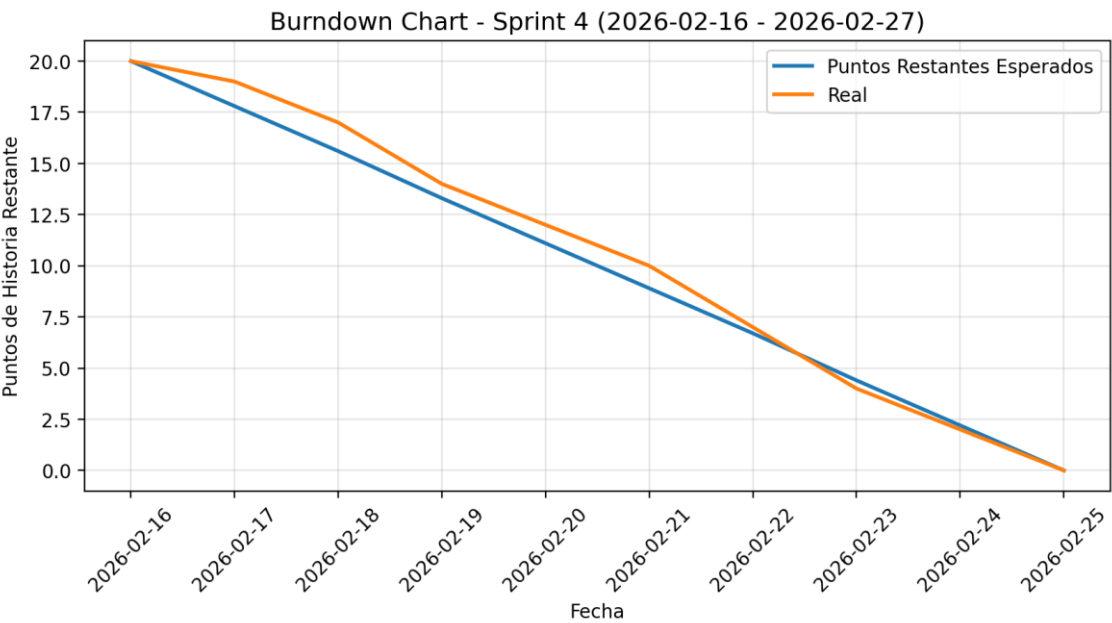


Tabla 20:
Sprint Backlog Sprint 4

HU	Tarea	SP
HU14	Integrar pasarela de pago	3
HU14	Validar respuesta de pago	2
HU15	Registrar transacciones	2
HU15	Consultar historial de pagos	1
HU16	Desarrollar CRUD de cupones	1
HU16	Validar reglas de descuento	1
HU17	Aplicar cupones a pedidos	1
HU17	Validar cupones activos	1
HU18	Desarrollar CRUD de repartidores	2
HU18	Validar datos de repartidores	1
HU19	Implementar asignación de pedidos	2
HU19	Actualizar estado de entrega	1
HU13	Desarrollar CRUD de mesas	1
HU13	Validar disponibilidad de mesas	1

Figura 4:
Burndown Chart Sprint 4



E. TaskBoard Inicial

Tabla 21:
TaskBoard Sprint 1

Historia	Tarea Técnica	To Do	In Progress	Done
HU01	Diseñar formulario de registro			✓
HU01	Validar datos de entrada			✓
HU01	Implementar almacenamiento en BD			✓
HU02	Implementar autenticación			✓
HU02	Validar credenciales			✓
HU02	Gestionar sesiones			✓
HU03	Crear roles de usuario			✓
HU03	Asignar permisos			✓
HU03	Middleware de autorización			✓
HU20	CRUD de clientes			✓
HU20	Validación de datos			✓
HU26	Módulo de configuración			✓
HU26	Gestión de parámetros			✓
HU26	Persistencia en BD			✓

Tabla 22:*TaskBoard Sprint 2*

Historia	Tarea Técnica	To Do	In Progress	Done
HU04	CRUD de restaurantes			✓
HU04	Validación de datos			✓
HU05	Actualización de restaurantes			✓
HU05	Validación de cambios			✓
HU06	CRUD de categorías			✓
HU06	Relación con productos			✓
HU07	CRUD de productos			✓
HU07	Gestión de imágenes			✓
HU08	Creación de addons			✓
HU08	Asociación a productos			✓
HU08	Validación de addons			✓

Tabla 23:*TaskBoard Sprint 3*

Historia	Tarea Técnica	To Do	In Progress	Done
HU09	Implementar carrito de compras			✓
HU09	Registro de pedidos			✓
HU09	Cálculo de totales			✓
HU10	Gestión de estados			✓
HU10	Actualización de pedidos			✓
HU10	Validación de flujo			✓
HU11	Vista de seguimiento			✓
HU11	Consulta en tiempo real			✓
HU12	Registro de reservas			✓
HU12	Validación de disponibilidad			✓

Tabla 24:*TaskBoard Sprint 4*

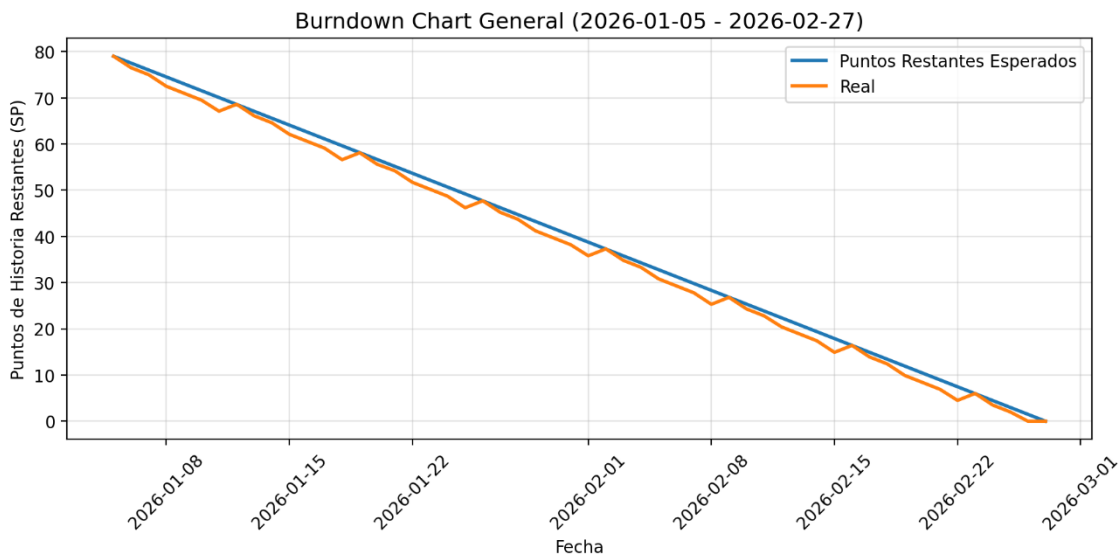
Historia	Tarea Técnica	To Do	In Progress	Done
HU14	Integración de pagos			✓
HU14	Validación de transacciones			✓
HU15	Registro de transacciones			✓
HU15	Consulta de historial			✓
HU16	CRUD de cupones			✓
HU16	Reglas de descuento			✓
HU17	Aplicación de cupones			✓
HU17	Validación de cupones			✓
HU18	CRUD de repartidores			✓
HU18	Validación de datos			✓
HU19	Asignación de pedidos			✓
HU19	Seguimiento de entrega			✓
HU13	CRUD de mesas			✓
HU13	Control de disponibilidad			✓

Tabla 25:*TaskBoard General*

Sprint	Historia	Tarea Técnica	To Do	In Progress	Done
Sprint 1	HU01	Diseño de formulario de registro			✓
Sprint 1	HU01	Validación de datos de usuario			✓
Sprint 1	HU01	Almacenamiento en base de datos			✓
Sprint 1	HU02	Implementación de autenticación			✓
Sprint 1	HU02	Validación de credenciales			✓
Sprint 1	HU02	Gestión de sesiones			✓

Sprint 1	HU03	Creación de roles	✓
Sprint 1	HU03	Asignación de permisos	✓
Sprint 1	HU03	Middleware de autorización	✓
Sprint 1	HU20	Desarrollo de CRUD de clientes	✓
Sprint 1	HU20	Validación de datos	✓
Sprint 1	HU26	Implementación de configuración	✓
Sprint 1	HU26	Gestión de parámetros	✓
Sprint 1	HU26	Persistencia de configuración	✓
Sprint 2	HU04	Desarrollo de CRUD de restaurantes	✓
Sprint 2	HU04	Validación de datos	✓
Sprint 2	HU05	Actualización de restaurantes	✓
Sprint 2	HU05	Validación de cambios	✓
Sprint 2	HU06	Desarrollo de categorías	✓
Sprint 2	HU06	Relación con productos	✓
Sprint 2	HU07	Desarrollo de productos	✓
Sprint 2	HU07	Carga de imágenes	✓
Sprint 2	HU08	Implementación de addons	✓
Sprint 2	HU08	Asociación de addons	✓
Sprint 2	HU08	Validación de addons	✓
Sprint 3	HU09	Implementación de carrito	✓
Sprint 3	HU09	Registro de pedidos	✓
Sprint 3	HU09	Cálculo de totales	✓
Sprint 3	HU10	Gestión de estados de pedidos	✓
Sprint 3	HU10	Actualización de pedidos	✓

Figura 5:
Burndown Chart General



4.1.1.3. Fase 3: Ejecución
A. Desarrollo de los Sprint
- Sprint 01

Tabla 26:
TaskBoard HU01

TaskBoard HU-01 — Registro de Usuario				
Fecha de Inicio: 05/01/2026				
Fecha de Término: 16/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
1	Diseñar modelo de datos de usuarios			X
1	Crear tabla users en base de datos (migración)			X
1	Implementar validaciones de campos obligatorios			X
1	Construir formulario de registro (Blade)			X
1	Guardar usuario en base de datos			X

Figura 6:
Registro de Usuario

Acceso

Registro

☒ Cliente
 ☐ Dueño De Restaurante
 ☐ Repartidor

Nombre De Pila *

Maycol

Apellido *

Cavero Centeno

Nombre De Usuario *

maycolc

Dirección De Correo Electrónico *

maycolcavero@gmail.com

Teléfono *

+51

942563217

DIRECCIÓN *

Av. Pardo 1153 - Chimbote

Contraseña *

.....

Repita La Contraseña *

.....

Registro

Tabla 27:
TaskBoard HU02

TaskBoard HU-02 — Inicio de Sesión				
Fecha de Inicio: 05/01/2026				
Fecha de Término: 16/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
1	Diseñar modelo de datos de usuarios			X
1	Crear tabla users en base de datos (migración)			X
1	Implementar validaciones de campos obligatorios			X
1	Construir formulario de registro (Blade)			X
1	Guardar usuario en base de datos			X

Figura 7:
Inicio de Sesión

Acceso

Registro

¡Bienvenido De Nuevo!

Por favor, introduzca sus datos de inicio de sesión a continuación.

Correo Electrónico

magalyespinoza@gmail.com

Nunca compartiremos tu correo electrónico con nadie más.

Contraseña:

.....

☐ Acuérdate de mí

[¿Has olvidado tu contraseña?](#)

Acceso

O Iniciar Sesión Con

 Google

 Facebook

Tabla 28:
TaskBoard HU03

TaskBoard HU-03 — Gestión de Roles				
Fecha de Inicio: 05/01/2016				
Fecha de Término: 16/01/2016				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
1	Crear tabla roles			X
1	Asociar usuarios con roles			X
1	Implementar middleware de autorización			X
1	Validar accesos por rol			X

Figura 8:
Gestión de Roles

Detalles De Los Roles

+ Agregar Rol

10

entradas por página

Buscar:

IDENTIFICACIÓN	NOMBRE	COMPORTAMIENTO
1	Administración	+
2	Cliente	+
3	Dueño de restaurante	+
4	Repartidor	+
5	Mesero	+

Mostrando del 1 al 5 de 5 entradas

<<

<

1

>

>>

Tabla 29:
TaskBoard HU20

TaskBoard HU-20 — Gestión de Clientes				
Fecha de Inicio: 05/01/2026				
Fecha de Término: 16/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
1	Crear modelo cliente			X
1	Implementar CRUD de clientes			X
1	Validar datos del cliente			X

Figura 9:
Gestión de Clientes

Panel / Clientes / Editar

Cientes

NOMBRE DE PILA *

Juan

APELLIDO *

Rodriguez Torres

CORREO ELECTRÓNICO *

juanrobertorres31@gmail.com

TELÉFONO

933304492

NOMBRE DE USUARIO

cliente

CONTRASEÑA

123456

IMAGEN

Seleccionar archivo

juan rodriguez.PNG

DIRECCIÓN

Jr. Unión 103 - Coishco

ESTADO *

Activo

Entregar

Tabla 30:*TaskBoard HU26*

TaskBoard HU-26 — Configuración de la aplicación				
Fecha de Inicio: 05/01/2026				
Fecha de Término: 16/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
1	Crear tabla de configuración			X
1	Implementar parámetros globales			X
1	Guardar configuración en BD			X

Figura 10:*Configuración de la aplicación*

The screenshot shows the 'Sitio' configuration page. On the left is a sidebar menu with options: Sitio (selected), SMS, Pago, Correo Electrónico, Notificación, Inicio De Sesión Social, OTP, Social, Mapa De Google, Aplicación, Página, Tema, Apoyo, Datos Bancarios, Role, Idioma, and Licencia. The main area is titled 'Sitio' and contains the following fields:

- NOMBRE DEL SITIO ***: Cevichería La Martita
- CORREO ELECTRÓNICO DEL SITIO ***: cevicheriamartita@gmail.com
- NÚMERO DE TELÉFONO DEL SITIO ***: +51 960 627 363
- PIE DE PÁGINA DEL SITIO ***: @ Todos los Derechos Reservados 2026
- IDIOMA PREDETERMINADO ***: es Español
- ZONA HORARIA PREDETERMINADA ***: (GMT/UTC - 05:00) Lima
- CÓDIGO DE MONEDA ***: S/
- NOMBRE DE LA MONEDA ***: NUEVO SOL
- DIRECCIÓN ***: AV. AVIACION MZ.K' LTE.16 VILLA MARIA
- TÍTULO DEL BANNER ***: Organic & Tasty Food for your Table.
- IMAGEN DE BANNER**: A file selection button labeled 'Seleccionar archivo' and a preview of the banner image (275285532_4940...49232174751_n.jpg).
- PORCENTAJE DE COMISIÓN POR PEDIDO ***: 5

At the bottom left, there is a logo for 'Restaurant Martita Pescados & Mariscos'.

- Sprint 02

Tabla 31:

TaskBoard HU04

TaskBoard HU-04 — Restaurantes				
Fecha de Inicio: 19/01/2026				
Fecha de Término: 30/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea		No Realizado	Realizándose Realizado
2	Crear modelo restaurante			X
2	Implementar	CRUD de restaurantes		X
2	Validar datos del restaurante			X

Figura 11:

Restaurantes

Panel / Restaurantes / Agregar

Información Del Restaurante

NOMBRE *

HORARIO DE APERTURA

HORA DE CIERRE

COCINAS

DIRECCIÓN DEL RESTAURANTE *

DESCRIPCIÓN

Ubicación Del Restaurante

LATITUD *

LONGITUD *

Tabla 32:

TaskBoard HU06

TaskBoard HU-06 — Categorías				
Fecha de Inicio: 19/01/2026				
Fecha de Término: 30/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea		No Realizado	Realizándose Realizado
2	Crear modelo restaurante			X

2	Implementar CRUD de restaurantes	X
2	Validar datos del restaurante	X

Tabla 33:

TaskBoard HU07

TaskBoard HU-07 — Productos				
Fecha de Inicio: 19/01/2026				
Fecha de Término: 30/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
2	Crear modelo producto			X
2	Implementar CRUD productos			X
2	Subir imágenes de productos			X

Tabla 34:

TaskBoard HU08

TaskBoard HU-08 — Addons				
Fecha de Inicio: 19/01/2026				
Fecha de Término: 30/01/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
2	Crear módulo addons			X
2	Asociar addons a productos			X
2	Validar selección de addons			X

Figura 12:

Complementos

Panel / Complementos / Agregar

Complementos

ARCHIVO

Ahorrar

- **Sprint 03**

Tabla 35:

TaskBoard HU09

TaskBoard HU-09 — Pedidos				
Fecha de Inicio: 02/02/2026				
Fecha de Término: 13/02/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
3	Implementar carrito de compras			X
3	Registrar pedidos en BD			X
3	Calcular total del pedido			X

Figura 13:

Pedidos



Tabla 36:

TaskBoard HU10

TaskBoard HU-10 — Estados de los Pedidos				
Fecha de Inicio: 02/02/2026				
Fecha de Término: 13/02/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
3	Definir estados del pedido			X
3	Actualizar estado del pedido			X
3	Validar flujo de estados			X

Figura 14:

Estado de los Pedidos



Tabla 37:

TaskBoard HU12

TaskBoard HU-12 — Reservas				
Fecha de Inicio: 02/02/2026				
Fecha de Término: 13/02/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
3	Crear módulo de reservas			X
3	Validar disponibilidad			X
3	Registrar reserva en BD			X

Figura 15:

Notificaciones

Panel / Reservas / Agregar

Reserva

RESTAURANTE *

CEVICHERÍA LA MARTITA

CLIENTE *

Juan Rodríguez Torres

NOMBRE DE PILA *

Juanito

APELLIDO *

Rodríguez Torres

CORREO ELECTRÓNICO *

juanrobertorres31@gmail.com

TELÉFONO *

933304492

FECHA *

31/03/2026

INVITADO *

1

El horario seleccionado no está disponible para la cantidad de invitados.

Ahorrar

- Sprint 04

Tabla 38:

TaskBoard HU14

TaskBoard HU-14 — Pagos				
Fecha de Inicio: 16/02/2026				
Fecha de Término: 27/02/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
4	Integrar pasarela de pago			X
4	Validar respuesta del pago			X
4	Confirmar transacción			X

Figura 16:

Pagos

Panel / Transacción

Detalles De La Transacción

10 entradas por página

Buscar:

DE	A	TIPO	FECHA	CANTIDAD
Jack J. Smith	Juan Doe	Pago	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$22.00
	Jack J. Smith	Agregar fondo	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$22.00
Jack J. Smith	Juan Doe	Pago	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$32.00
	Jack J. Smith	Agregar fondo	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$32.00
Jack J. Smith	Juan Doe	Pago	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$52.00
	Jack J. Smith	Agregar fondo	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$52.00
Juan Doe	dueño de restaurante	Transferir	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$38.00
Juan Doe	Juan Doe	Pago	Domingo, 14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	\$22.00

Tabla 39:

TaskBoard HU18

TaskBoard HU-18 — Delivery				
Fecha de Inicio: 16/02/2026				
Fecha de Término: 27/02/2026				
Sprint	Historia / Tarea	No Realizado	Realizándose	Realizado
4	Registrar repartidores			X
4	Asignar pedidos a repartidores			X
4	Seguimiento de entrega			X

Figura 17:

Delivery

Panel / Repartidores / Agregar

Repartidores

NOMBRE DE PILA *

Jorge Paul

APELLIDO *

Rentería Torres

CORREO ELECTRÓNICO *

juansolesrojas0785@gmail.com

TELÉFONO *

963852741

NOMBRE DE USUARIO

juanpa

CONTRASEÑA *

DIRECCIÓN

Urb. 21 de Abril Mz. A - 5

ESTADO *

Activo

MONTO DEL DEPÓSITO

IMPORTE LÍMITE DEL PEDIDO

IMAGEN

Seleccionar archivo Ningún archi... seleccionado

Ahorrar

Figura 18:

Ordenes de entrega Delivery

Panel / Órdenes

Pedido total

4

Pedido pendiente

0

Proceso de pedido

0

Pedido completado

4

Detalles Del Pedido

Filtrar

Exportar

10

entradas por página

Buscar:

CÓDIGO DE PEDIDO	NOMBRE	FECHA	TIPO DE PEDIDO	ESTADO	TOTAL	COMPORTAMIENTO
ORD-0000068	Jack J. Smith	14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	Entrega	Terminado	\$52.00	
ORD-0000044	Juan Doe	14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	Entrega	Terminado	\$22.00	
ORD-0000028	Juan Doe	14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	Entrega	Terminado	\$102.00	
ORD-0000011	Juan Doe	14 de diciembre de 2025, 10:05 a. m.	Entrega	Terminado	\$42.00	

Mostrando del 1 al 4 de 4 entradas

1

B. Desarrollo de Funcionalidades

- Sprint 1 (03/02/2025 – 14/02/2025)

Tabla 40:

Funcionalidades Sprint 1

Componente	Desarrollo
Frontend	Formulario de registro de usuarios; formulario de inicio de sesión; interfaz para gestión de clientes; pantalla de configuración general del sistema; vistas de administración con acceso según rol de usuario.
Backend	Implementación de autenticación y manejo de sesiones con Laravel; controladores para registro e inicio de sesión; middleware de autorización por roles; servicios para gestión de clientes; lógica de negocio para configuración de parámetros globales del sistema.
Base de datos	Migraciones para tabla de usuarios, roles, permisos, clientes y configuraciones; relaciones entre usuarios y roles; almacenamiento seguro de credenciales; persistencia de parámetros generales del sistema.

- Sprint 2 (17/02/2025 – 28/02/2025)

Tabla 41:

Funcionalidades Sprint 2

Componente	Desarrollo
Frontend	Formularios para registro y edición de restaurantes; interfaces para categorías de productos; vistas para gestión de productos del menú; módulos visuales para complementos (addons); carga de imágenes de productos desde el panel administrativo.
Backend	Controladores para CRUD de restaurantes, categorías, productos y addons; validaciones de formularios; lógica de asociación entre categorías y productos; servicios para administración del menú; procesamiento de imágenes de productos.
Base de datos	Migraciones para tablas de restaurantes, categorías, productos y complementos; relaciones entre restaurante–categoría–producto–addon; almacenamiento estructurado de información del menú; consultas optimizadas para administración de productos.

- **Sprint 3 (03/03/2025 – 14/03/2025)**

Tabla 42:

Funcionalidades Sprint 3

Componente	Desarrollo
Frontend	Interfaz de carrito de compras; pantalla de confirmación de pedidos; vista de seguimiento del estado del pedido; formulario de reservas; visualización de disponibilidad para reservas de mesas.
Backend	Controladores para gestión de pedidos y reservas; lógica de negocio para cálculo de totales; servicios para actualización de estados de pedidos; validación de disponibilidad para reservas; procesamiento del flujo principal de operación del restaurante.
Base de datos	Migraciones para tablas de pedidos, detalles de pedido y reservas; relaciones entre cliente–pedido–producto y cliente–reserva; almacenamiento de estados de pedidos; consultas para seguimiento y control del flujo operativo.

- **Sprint 4 (17/03/2025 – 21/03/2025)**

Tabla 43:

Funcionalidades Sprint 4

Componente	Desarrollo
Frontend	Interfaces de pago; formulario para registro y aplicación de cupones; módulo de gestión de repartidores; pantalla de asignación de pedidos a delivery; interfaz para gestión y disponibilidad de mesas.
Backend	Integración con pasarela de pago; servicios para registro de transacciones; controladores para cupones y descuentos; lógica de asignación de pedidos a repartidores; gestión de mesas y control de disponibilidad; validación de reglas de negocio en pagos, delivery y promociones.
Base de datos	Migraciones para tablas de transacciones, cupones, repartidores y mesas; relaciones entre pedido–transacción, pedido–repartidor y reserva–mesa; almacenamiento de descuentos aplicados; consultas para control de pagos, entregas y administración de mesas.

C. Validación de prototipos UX/UI por Sprint

- Sprint 1 (03/02/2025 – 14/02/2025)

Tabla 44:

Validaciones Sprint 1 (HU-01)

Elemento validado	Observaciones de usuarios	Ajustes propuestos
Formulario de registro de usuario	Los usuarios indicaron que algunos campos no eran claros y faltaban mensajes de ayuda	Incorporar etiquetas descriptivas, validaciones en tiempo real y mensajes de error amigables
Pantalla de inicio de sesión	Dificultad para identificar errores de autenticación	Mostrar alertas claras de credenciales incorrectas y opción de recuperación de contraseña
Gestión de clientes	Interfaz poco intuitiva para agregar nuevos clientes	Simplificar el formulario y mejorar la disposición de campos
Panel de configuración	Opciones poco organizadas	Agrupar configuraciones por categorías y mejorar jerarquía visual

- Sprint 2 (17/02/2025 – 28/02/2025)

Tabla 45:

Validaciones Sprint 2 (HU-02)

Elemento validado	Observaciones de usuarios	Ajustes propuestos
Registro de restaurantes	Los usuarios solicitaron mayor claridad en los campos obligatorios	Resaltar campos obligatorios y agregar validaciones visuales
Gestión de categorías	Confusión en la creación y edición de categorías	Incorporar iconos y botones más descriptivos
Registro de productos	Dificultad en la carga de imágenes	Implementar vista previa de imágenes antes de guardar

- **Sprint 3 (03/03/2025 – 14/03/2025)**

Tabla 46:

Validaciones Sprint 3 (HU-07)

Elemento validado	Observaciones de usuarios	Ajustes propuestos
Carrito de compras	Los usuarios requerían ver el total actualizado en tiempo real	Implementar actualización dinámica del total
Flujo de pedidos	Confusión en el proceso de confirmación	Simplificar pasos y agregar indicadores de progreso

- **Sprint 4 (17/03/2025 – 21/03/2025)**

Tabla 47:

Validaciones Sprint 4 (HU-10)

Elemento validado	Observaciones de usuarios	Ajustes propuestos
Proceso de pago	Inseguridad al momento de realizar el pago	Incorporar mensajes de confirmación y seguridad
Aplicación de cupones	Confusión sobre cómo aplicar descuentos	Mostrar mensajes claros de validación y descuentos aplicados

D. Integración continua y despliegues en entorno de pruebas

- **Sprint 1 (03/02/2025 – 14/02/2025)**

Tabla 48:

Integración Sprint 1

Proceso	Descripción
Control de versiones	Se gestionó el código fuente mediante Git, estableciendo ramas para desarrollo y pruebas, permitiendo el control de cambios en los módulos de autenticación y gestión de usuarios.
Integración continua	Se integraron progresivamente los módulos de registro, inicio de sesión y gestión de roles, realizando validaciones automáticas del correcto funcionamiento del sistema.
Pruebas funcionales	Se ejecutaron pruebas unitarias y funcionales para validar el registro de usuarios, autenticación y gestión de clientes.

Despliegue en entorno de pruebas	Se realizó el despliegue en un servidor de pruebas local, permitiendo verificar el acceso al sistema y la correcta configuración inicial.
Corrección de errores	Se identificaron y corrigieron errores relacionados con validaciones de formularios y manejo de sesiones.

- **Sprint 2 (17/02/2025 – 28/02/2025)**

Tabla 49:

Integración Sprint 2

Proceso	Descripción
Control de versiones	Se gestionaron cambios mediante ramas específicas para el desarrollo del módulo de restaurantes, productos y categorías.
Integración continua	Se integraron los módulos de gestión de menú, asegurando la correcta relación entre restaurantes, categorías y productos.
Pruebas funcionales	Se validaron los procesos de creación, edición y eliminación de productos, así como la carga de imágenes.
Despliegue en entorno de pruebas	Se desplegó la versión actualizada en el entorno de pruebas para validar la gestión del menú y la experiencia de usuario.
Corrección de errores	Se realizaron ajustes en la carga de imágenes y validaciones de formularios para mejorar la estabilidad del sistema.

- **Sprint 3 (03/03/2025 – 14/03/2025)**

Tabla 50:

Integración Sprint 3

Proceso	Descripción
Control de versiones	Se continuó con la gestión del código mediante Git, integrando los módulos de pedidos y reservas en ramas controladas.
Integración continua	Se integró el flujo principal del sistema, incluyendo carrito de compras, pedidos y reservas.
Pruebas funcionales	Se realizaron pruebas sobre el flujo completo de pedidos, validando cálculo de totales y estados del pedido.
Despliegue en entorno de pruebas	Se desplegó el sistema en entorno de pruebas para evaluar el comportamiento del flujo de pedidos y reservas.
Corrección de errores	Se corrigieron errores en el cálculo de totales y en la validación de disponibilidad de reservas.

- **Sprint 4 (17/03/2025 – 21/03/2025)**

Tabla 51:

Integración Sprint 4

Proceso	Descripción
Control de versiones	Se gestionaron cambios finales del sistema mediante control de versiones, integrando los módulos de pagos, delivery y cupones.
Integración continua	Se integraron los módulos de pagos, transacciones, delivery y gestión de mesas, consolidando la funcionalidad completa del sistema.
Pruebas funcionales	Se validaron los procesos de pago, aplicación de cupones, asignación de pedidos y gestión de mesas.
Despliegue en entorno de pruebas	Se realizó el despliegue final en el entorno de pruebas, permitiendo validar el sistema completo antes de su entrega.
Corrección de errores	Se realizaron ajustes finales en la integración de pagos y optimización del rendimiento del sistema.

E. Daily Scrum

- **Sprint 1 (Día 5: 07/02/2025)**

Tabla 52:

Daily Scrum Sprint 1

Rol / Integrante	Ayer	Hoy	Impedimento
Scrum Master	Coordinó actividades del equipo y revisó avance del Sprint	Supervisar cumplimiento del Sprint Goal y resolverá bloqueos	Ninguno
Product Owner	Definió historias de usuario y validó requerimientos	Revisará funcionalidades implementadas	Ninguno
Desarrollador Backend	Implementó autenticación y gestión de usuarios	Desarrollará módulo de roles y permisos	Ninguno

Desarrollador Frontend	Diseñó formularios de registro e inicio de sesión	Mejorará validaciones y experiencia de usuario	Ajustes en validaciones
QA / Tester	Ejecutó pruebas de registro de usuarios	Validará autenticación y gestión de sesiones	Ninguno

- Sprint 2 – Daily Scrum (Día 7: 21/02/2025)

Tabla 53:

Daily Scrum Sprint 2

Rol / Integrante	Ayer	Hoy	Impedimento
Scrum Master	Monitoreó avance del Sprint y coordinación del equipo	Asegurará cumplimiento de entregables	Ninguno
Product Owner	Validó funcionalidades del módulo anterior	Priorizará historias del menú del sistema	Ninguno
Desarrollador Backend	Implementó CRUD de restaurantes y categorías	Desarrollará lógica de productos y addons	Ninguno
Desarrollador Frontend	Diseñó interfaces de restaurantes y categorías	Implementará vistas de productos y addons	Problemas en carga de imágenes
QA / Tester	Probó CRUD de restaurantes	Validará gestión de productos	Ninguno

- Sprint 3 – Daily Scrum (Día 6: 07/03/2025)

Tabla 54:

Daily Scrum Sprint 3

Rol / Integrante	Ayer	Hoy	Impedimento
Scrum Master	Supervisó integración de módulos	Coordinará pruebas del flujo principal	Ninguno

Product Owner	Validó módulos de menú	Revisará flujo de pedidos y reservas	Ninguno
Desarrollador Backend	Implementó lógica de pedidos	Desarrollará gestión de estados y reservas	Ninguno
Desarrollador Frontend	Diseñó carrito de compras	Implementará seguimiento de pedidos	Ninguno
QA / Tester	Probó funcionalidades de productos	Validará pedidos y reservas	Ninguno

- Sprint 4 – Daily Scrum (Día 3: 18/03/2025)

Tabla 55:

Daily Scrum Sprint 4

Rol / Integrante	Ayer	Hoy	Impedimento
Scrum Master	Supervisó avance final del proyecto	Coordinará cierre del Sprint	Ninguno
Product Owner	Validó funcionalidades principales	Revisará funcionalidades finales	Ninguno
Desarrollador Backend	Implementó pagos y transacciones	Desarrollará lógica de delivery y mesas	Integración con pasarela de pago
Desarrollador Frontend	Diseñó interfaces de pago y delivery	Mejorará experiencia de usuario final	Ninguno
QA / Tester	Probó flujo de pedidos	Validará pagos y entrega	Ninguno

4.1.1.4. Fase 4: Revisión del Sprint

A. Revisión del Sprint

Tabla 56:

Revisión Sprint 1

Sprint	Historias de Usuario / Incremento Funcional	Evidencia del Incremento	Retroalimentación de Stakeholders	Ajustes Propuestos
Sprint 1 (05/01 – 16/01)	- HU01 Registro de usuario	- Formularios de registro e inicio de sesión	- Dificultad en validación de campos	- Validaciones en tiempo real
	- HU02 Inicio de sesión	- Panel de administración de usuarios	- Necesidad de mejor control de accesos	- Mejora de mensajes de error
	- HU03 Gestión de roles	- Gestión de roles y permisos	- Interfaz poco intuitiva	- Optimización de la interfaz
	- HU20 Gestión de clientes	- Módulo de clientes funcional		
	- HU26 Configuración del sistema	- Configuración del sistema		
Sprint 2 (19/01 – 30/01)	- HU04 Gestión de restaurantes	- CRUD de restaurantes	- Problemas en carga de imágenes	- Vista previa de imágenes
	- HU05 Edición de restaurantes	- Gestión de categorías- Registro de productos con imágenes	- Confusión en relación addons	- Mejora de interfaz del menú
	- HU06 Categorías		- Productos	
	- HU07 Productos- HU08 Addons	- Módulo de addons funcional	- Necesidad de mejor visualización	- Claridad en asociación de addons
Sprint 3 (02/02 – 13/02)	- HU09 Pedidos	- Carrito de compras funcional		
	- HU10 Estado de pedidos	- Registro de pedidos	- Confusión en flujo de pedidos	- Simplificación del flujo
	- HU11 Seguimiento de pedidos	- Sistema de seguimiento	- Estados pocos claros	- Estados visuales
		- Módulo de reservas		

Sprint 4 (16/02 – 27/02)	- HU12 Reservas		- Reservas poco intuitivas	- Calendario interactivo
	- HU14 Pagos			
	- HU15 Transacciones			
	- HU16 Cupones	- Integración de pagos	- Desconfianza en pagos	- Mensajes de
	- HU17 Aplicación de cupones	- Registro de transacciones	- Falta de visibilidad en delivery	- seguridad en pagos
		- Sistema de cupones		- Tracking de delivery
	- HU18 Delivery	- Gestión de delivery	- Gestión de mesas poco clara	- Mejora visual de mesas
	- HU19 Asignación de pedidos	- Control de mesas		
	- HU13 Mesas			

B. Validación de criterios de aceptación de las historias de usuario

Tabla 57:

Validación de criterios de aceptación

ID HU	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación (Dado – Cuando – Entonces)	Sprint	Resultado de Validación
HU01	Registro de usuario	Dado que el usuario accede al sistema, cuando ingresa los datos obligatorios (nombre, correo, contraseña), entonces el sistema registra la cuenta y muestra confirmación	Sprint 1	✓ Cumplido – Usuario registrado correctamente con validación de campos obligatorios
HU02	Inicio de sesión	Dado que el usuario está registrado, cuando ingresa credenciales válidas, entonces el sistema permite el acceso al sistema	Sprint 1	✓ Cumplido – Acceso validado correctamente con control de sesiones
HU03	Gestión de roles	Dado que el administrador gestiona usuarios, cuando asigna roles, entonces el sistema restringe accesos según permisos	Sprint 1	✓ Cumplido – Roles aplicados correctamente con control de acceso
HU20	Gestión de clientes	Dado que el usuario accede al módulo de clientes, cuando registra o edita información, entonces el sistema guarda los cambios correctamente	Sprint 1	✓ Cumplido – CRUD de clientes funcionando correctamente
HU26	Configuración del sistema	Dado que el administrador accede a configuración, cuando modifica parámetros, entonces el sistema guarda y aplica los cambios	Sprint 1	✓ Cumplido – Configuración aplicada correctamente en el sistema

HU04	Registro de restaurantes	Dado que el administrador registra un restaurante, cuando ingresa los datos requeridos, entonces el sistema almacena la información correctamente	Sprint 2	✓ Cumplido – Restaurante registrado correctamente
HU05	Edición de restaurantes	Dado que existe un restaurante, cuando se actualiza su información, entonces el sistema guarda los cambios	Sprint 2	✓ Cumplido – Datos actualizados correctamente
HU06	Gestión de categorías	Dado que el usuario crea categorías, cuando registra una nueva categoría, entonces el sistema la asocia correctamente	Sprint 2	✓ Cumplido – Categorías registradas y vinculadas correctamente
HU07	Gestión de productos	Dado que el usuario registra un producto, cuando ingresa datos e imagen, entonces el sistema guarda la información	Sprint 2	✓ Cumplido – Producto registrado con imagen correctamente
HU08	Gestión de addons	Dado que el usuario configura addons, cuando los asocia a productos, entonces el sistema aplica correctamente la relación	Sprint 2	✓ Cumplido – Addons asociados correctamente
HU09	Realizar pedidos	Dado que el cliente selecciona productos, cuando confirma el pedido, entonces el sistema registra la orden correctamente	Sprint 3	✓ Cumplido – Pedido registrado correctamente
HU10	Estado de pedidos	Dado que existe un pedido, cuando se actualiza su estado, entonces el sistema refleja el cambio correctamente	Sprint 3	✓ Cumplido – Estados actualizados correctamente
HU11	Seguimiento de pedidos	Dado que el cliente consulta su pedido, cuando accede al sistema, entonces visualiza el estado en tiempo real	Sprint 3	✓ Cumplido – Seguimiento visual correcto

HU12	Reservar mesas	Dado que el cliente selecciona fecha y hora, cuando confirma reserva, entonces el sistema registra la reserva	Sprint 3	✓ Cumplido – Reserva registrada correctamente
HU14	Realizar pagos	Dado que el cliente realiza un pago, cuando confirma la transacción, entonces el sistema procesa el pago correctamente	Sprint 4	✓ Cumplido – Pago procesado correctamente
HU15	Registrar transacciones	Dado que se realiza un pago, cuando se completa la operación, entonces el sistema registra la transacción	Sprint 4	✓ Cumplido – Transacción registrada correctamente
HU16	Crear cupones	Dado que el administrador crea un cupón, cuando define condiciones, entonces el sistema guarda el cupón	Sprint 4	✓ Cumplido – Cupón creado correctamente
HU17	Aplicar cupones	Dado que el cliente aplica un cupón, cuando cumple condiciones, entonces el sistema aplica el descuento	Sprint 4	✓ Cumplido – Descuento aplicado correctamente
HU18	Registrar repartidores	Dado que el administrador registra repartidores, cuando ingresa datos, entonces el sistema guarda la información	Sprint 4	✓ Cumplido – Repartidor registrado correctamente
HU19	Asignar pedidos	Dado que existe un pedido, cuando se asigna a un repartidor, entonces el sistema actualiza el estado	Sprint 4	✓ Cumplido – Pedido asignado correctamente
HU13	Gestionar mesas	Dado que el sistema administra mesas, cuando se actualiza disponibilidad, entonces el sistema refleja el estado correctamente	Sprint 4	✓ Cumplido – Gestión de mesas correcta

C. Feedback de Product Owner y stakeholders sobre funcionalidades entregadas

Tabla 58:

Feedback Product Owner

Sprint	Funcionalidades Entregadas	Feedback Product Owner	Feedback Stakeholders (usuarios finales, administradores, clientes)	Acciones / Mejoras Propuestas
Sprint 1 (Autenticación, usuarios, clientes, configuración)	- Registro de usuario - Inicio de sesión - Gestión de roles - Gestión de clientes - Configuración del sistema	Satisfecho con la entrega del núcleo funcional del sistema; destacó la correcta implementación de la seguridad y control de accesos	- Usuarios indicaron dificultad en validación de formularios - Administradores solicitaron mayor claridad en permisos - Interfaz inicial poco intuitiva	- Implementar validaciones en tiempo real - Mejorar mensajes de error - Optimizar experiencia de usuario
Sprint 2 (Restaurantes, menú, productos, addons)	- Gestión de restaurantes - Categorías - Productos - Addons - Gestión del menú	Conforme con la estructura del sistema; resaltó la correcta organización del menú y su escalabilidad	- Usuarios solicitaron mejor visualización de productos - Problemas en carga de imágenes - Confusión en relación addons - productos	- Implementar vista previa de imágenes - Mejorar interfaz visual del menú - Clarificar asociación de addons

Sprint 3 (Pedidos, reservas, flujo principal)	- Carrito de compras	Satisfecho con la implementación del flujo principal del sistema; destacó la funcionalidad operativa completa	- Usuarios confundidos en flujo de pedidos - Falta de claridad en estados - Reservas poco intuitivas	- Simplificar flujo de pedidos
	- Registro de pedidos			- Implementar estados visuales
	- Estados de pedidos			- Incorporar calendario interactivo
	- Seguimiento de pedidos			
	- Reservas de mesas			
Sprint 4 (Pagos, delivery, cupones, mesas)	- Pagos en línea	Conforme con la integración completa del sistema; resaltó el valor agregado de pagos y delivery	- Usuarios mostraron desconfianza en pagos - Falta de visibilidad en delivery - Interfaz de mesas poco clara	- Incorporar mensajes de seguridad en pagos
	- Registro de transacciones			- Implementar seguimiento de delivery
	- Cupones			- Mejorar visualización de mesas
	- Gestión de delivery			
	- Gestión de mesas			

D. Ajuste del Product Backlog según cambios o mejoras solicitadas

Tabla 59:

Ajuste del Product Backlog

Sprint	Feedback recibido	Ajuste en el Product Backlog	Nueva Prioridad
Sprint 1	- Formularios poco claros en campos obligatorios	- Refinamiento HU01: agregar validaciones en tiempo real y mensajes de error	
	- Falta de validaciones en tiempo real	- Refinamiento HU02: mejorar retroalimentación en autenticación	Must (HU01, HU02)
	- Interfaz poco intuitiva	- Refinamiento HU03: mejorar control de permisos por rol	Should (HU03, HU20)
	- Necesidad de mejorar control de accesos	- Refinamiento HU20: mejorar formulario de clientes	
Sprint 2	- Problemas en carga de imágenes	- Refinamiento HU07: agregar vista previa de imágenes	
	- Confusión en relación addons	- Refinamiento HU08: mejorar asociación addons	Must (HU07, HU08)
	- Productos	- Productos.	Should (HU06, HU04)
	- Interfaz del menú poca clara	- Refinamiento HU06: mejorar visualización de categorías.	
	- Dificultad en gestión de productos	- Refinamiento HU04: mejorar interfaz de restaurantes	
Sprint 3	- Confusión en flujo de pedidos	- Refinamiento HU09: simplificar flujo de pedidos	Must (HU09, HU10)
	- Estados pocos claros	- Refinamiento HU10: implementar estados visuales	Should (HU11, HU12)
	- Reservas poco intuitivas	- Refinamiento HU11: mejorar visualización de seguimiento	
	- Falta de actualización dinámica		

	- Desconfianza en pagos	- Refinamiento HU12: incorporar calendario interactivo	
	- Falta de visibilidad en delivery	- Refinamiento HU14: agregar mensajes de seguridad en pagos	Must (HU14, HU19)
Sprint 4	- Interfaz de mesas poca clara	- Refinamiento HU19: mejorar seguimiento de delivery	Should (HU13,
	- Necesidad de mayor transparencia en transacciones	- Refinamiento HU13: mejorar visualización de mesas	HU15)
		- Refinamiento HU15: mejorar detalle de transacciones	

4.1.1.5. Fase 5: Retrospectiva del Sprint

A. Retrospectiva de los Sprint

Tabla 60:

Retrospectiva Sprint 1

Aspecto Evaluado	Detalle
Sprint	Sprint 1
Periodo	05/01/2026 – 16/01/2026
Objetivo del Sprint	Implementar autenticación, usuarios y configuración base
Logros alcanzados	Registro de usuario, inicio de sesión, gestión de roles, clientes y configuración inicial
Lo que funcionó bien	Organización del trabajo, implementación de autenticación, control de accesos
Dificultades encontradas	Formularios poco claros, mensajes de error insuficientes, validaciones limitadas
Lecciones aprendidas	La base del sistema debe complementarse con una interfaz clara desde las primeras iteraciones
Acciones de mejora	Mejorar validaciones en tiempo real, optimizar formularios, reforzar mensajes de error

Tabla 61:

Retrospectiva Sprint 2

Aspecto evaluado	Detalle
Sprint	Sprint 2
Periodo	19/01/2026 – 30/01/2026
Objetivo del Sprint	Implementar restaurantes, menú y estructura del sistema
Logros alcanzados	Gestión de restaurantes, categorías, productos y complementos
Lo que funcionó bien	Modelado de datos, relación entre módulos, administración del menú
Dificultades encontradas	Carga de imágenes, claridad visual del menú, asociación addons-productos
Lecciones aprendidas	La funcionalidad debe ir acompañada de una adecuada visualización y organización de la información
Acciones de mejora	Implementar vista previa de imágenes, mejorar interfaz del menú, clarificar addons

Tabla 62:
Retrospectiva Sprint 3

Aspecto evaluado	Detalle
Sprint	Sprint 3
Periodo	02/02/2026 – 13/02/2026
Objetivo del Sprint	Implementar pedidos, reservas y flujo principal
Logros alcanzados	Carrito de compras, pedidos, seguimiento y reservas
Lo que funcionó bien	Integración del flujo principal, registro correcto de pedidos, módulo de reservas funcional
Dificultades encontradas	Flujo de pedidos confuso, estados poco visibles, reservas poco intuitivas
Lecciones aprendidas	El núcleo funcional del sistema debe priorizar simplicidad, visibilidad y facilidad de uso
Acciones de mejora	Simplificar flujo de pedidos, usar estados visuales, incorporar calendario interactivo

Tabla 63:
Retrospectiva Sprint 4

Aspecto evaluado	Detalle
Sprint	Sprint 4
Periodo	16/02/2026 – 27/02/2026
Objetivo del Sprint	Implementar pagos, delivery, reportes y funcionalidades avanzadas
Logros alcanzados	Pagos, transacciones, cupones, delivery y gestión de mesas
Lo que funcionó bien	Integración funcional del sistema, cierre del flujo de negocio, incorporación de delivery
Dificultades encontradas	Desconfianza en pagos, poca visibilidad en delivery, interfaz de mesas poco clara
Lecciones aprendidas	Las funcionalidades transaccionales requieren reforzar seguridad percibida, seguimiento y claridad visual
Acciones de mejora	Agregar mensajes de seguridad, mejorar tracking de delivery, rediseñar visualización de mesas

B. Consolidación de Retrospectiva de los Sprint

Tabla 64:

Tabla consolidada de Retrospectiva por Sprint

Sprint	Qué funcionó bien	Qué no funcionó bien	Lecciones aprendidas	Acciones de mejora
Sprint 1	Implementación de autenticación y control de accesos	Formularios poco claros y mensajes insuficientes	La base funcional debe acompañarse de buena usabilidad	Validaciones en tiempo real, mejora de formularios y mensajes
Sprint 2	Estructura del menú y organización del negocio	Problemas con imágenes y claridad visual	La administración funcional requiere buena visualización	Vista previa de imágenes, mejora del menú y addons
Sprint 3	Integración del flujo principal del sistema	Flujo de pedidos y reservas poco intuitivo	Los procesos críticos deben ser simples y visibles	Simplificación del flujo, estados visuales y calendario
Sprint 4	Integración de pagos, delivery y mesas	Desconfianza en pagos y baja visibilidad logística	La confianza del usuario es clave en módulos transaccionales	Mensajes de seguridad, tracking y rediseño visual

C. Matriz de Mejora derivada de la retrospectiva

Tabla 65:

Matriz de mejora continua

Sprint de origen	Problema identificado	Mejora definida	Tipo de mejora
Sprint 1	Campos poco claros en formularios	Validación en tiempo real y mensajes descriptivos	UX/UI
Sprint 1	Control de acceso mejorable	Refinamiento de roles y permisos	Funcional

Sprint 2	Carga de imágenes poco amigable	Vista previa antes de guardar	UX/UI
Sprint 2	Relación addons-productos confusa	Mejor representación visual de asociaciones	Funcional / UX
Sprint 3	Estados de pedido poco visibles	Estados con etiquetas visuales claras	UX/UI
Sprint 3	Reservas poco intuitivas	Calendario interactivo	UX/UI
Sprint 4	Desconfianza en pagos	Mensajes de seguridad y confirmación	UX/UI / Confianza
Sprint 4	Seguimiento delivery limitado	Tracking visible del pedido	Funcional / UX
Sprint 4	Gestión de mesas poco clara	Rediseño visual de mesas y disponibilidad	UX/UI

4.1.1.6. Fase 6: Entrega

A. Consolidación del producto final

Tabla 66:

Consolidación del producto final

Sprint	Módulos implementados	Estado de integración
Sprint 1	Registro de usuario, inicio de sesión, roles, clientes, configuración	Integrado
Sprint 2	Restaurantes, categorías, productos, addons	Integrado
Sprint 3	Pedidos, seguimiento de pedidos, reservas	Integrado
Sprint 4	Pagos, transacciones, cupones, delivery, mesas	Integrado

B. Verificación funcional final de la aplicación

Tabla 67:

Verificación funcional final

Módulo	Validación realizada	Resultado
Autenticación	Registro, inicio de sesión, cierre de sesión, control de acceso	Conforme
Usuarios y roles	Asignación de roles y restricciones por perfil	Conforme
Clientes	Registro, edición, consulta y almacenamiento	Conforme
Restaurantes	Alta, edición y visualización de restaurantes	Conforme
Menú y categorías	Registro de categorías, productos y addons	Conforme

Pedidos	Creación de pedidos, cálculo de totales y seguimiento	Conforme
Reservas	Registro y disponibilidad de reservas	Conforme
Pagos	Simulación/validación del flujo de pago	Conforme
Cupones	Creación y aplicación de descuentos	Conforme
Delivery	Registro de repartidores y asignación de pedidos	Conforme
Mesas	Gestión de disponibilidad y estado	Conforme
Configuración	Modificación y persistencia de parámetros	Conforme

C. Validación Final con los Stakeholders

Tabla 68:

Verificación funcional final

Stakeholder	Aspecto validado	Resultado	Observación principal
Administrador	Gestión integral del sistema	Aprobado	Se requiere mantener claridad en configuración y reportes
Usuario operativo	Pedidos, reservas, mesas, delivery	Aprobado	Se valora la integración del flujo de trabajo
Usuario final / cliente	Registro, pedido, seguimiento, reserva	Aprobado	Se recomienda mantener simplicidad en interfaz
Responsable del proyecto	Cumplimiento general de objetivos	Aprobado	El sistema cumple con el alcance funcional definido

D. Preparación del entorno final de entrega

Tabla 69:

Preparación del entorno final

Componente	Actividad realizada	Resultado
Código fuente	Revisión de versión estable final	Correcto
Dependencias	Instalación y verificación de paquetes	Correcto
Base de datos	Migraciones y carga de estructura	Correcto
Configuración	Ajuste de variables del entorno	Correcto
Archivos públicos	Validación de recursos e imágenes	Correcto
Seguridad básica	Revisión de accesos y sesiones	Correcto
Entorno de pruebas	Verificación de despliegue final	Correcto

4.1.1.7. Fase 7: Migración a la Nube

El presente plan de migración a la nube tiene como objetivo trasladar el sistema de gestión de restaurantes desarrollado en Laravel desde un entorno local o de pruebas hacia una infraestructura escalable, segura y disponible en la nube utilizando la plataforma Google Cloud Platform (GCP).

La migración se plantea como una estrategia progresiva alineada con la metodología Scrum aplicada en el desarrollo del sistema, permitiendo una transición controlada y validada en cada etapa.

A. Objetivo del Plan de Migración

Migrar el sistema de gestión de restaurantes hacia una infraestructura cloud en GCP, garantizando:

- Alta disponibilidad del sistema;
- Escalabilidad bajo demanda;
- Seguridad de la información;
- Optimización del rendimiento;
- Continuidad operativa del servicio.

B. Estrategias de Migración

Se adopta una estrategia **Rehost + Replatform (Lift & Shift optimizado)**:

Tabla 70:

Estrategias de migración

Estrategia	Descripción	Aplicación en el proyecto
Rehost	Migración sin cambios significativos	Código Laravel se despliega sin reescritura
Replatform	Ajustes mínimos para optimizar en cloud	Uso de servicios GCP gestionados (Cloud SQL, Cloud Storage)

a) Estrategia Rehost (Lift & Shift)

La estrategia Rehost consiste en trasladar la aplicación existente hacia la nube sin realizar cambios significativos en su arquitectura o código fuente.

Se adopta Rehost debido a las siguientes razones:

- Minimización de la complejidad de migración

La aplicación ya se encuentra funcional y validado bajo Scrum, por lo que modificar su arquitectura implicaría:

- Riesgo de introducir errores
- Aumento del tiempo de implementación
- Necesidad de rediseño completo.

Por ello, se prioriza trasladar el sistema “tal como está”.

- Compatibilidad directa con GCP

Laravel es altamente compatible con entornos cloud, especialmente mediante:

- Contenedores Docker
- Despliegue en Cloud Run o Compute Engine.
- Esto permite ejecutar la aplicación sin reescritura.

- Compatibilidad directa con GCP

Laravel es altamente compatible con entornos cloud, especialmente mediante:

- Contenedores Docker
- Despliegue en Cloud Run o Compute Engine.

Esto permite ejecutar la aplicación sin reescritura.

- Reducción del tiempo de despliegue

Rehost permite:

- Migración rápida
- Menor curva de aprendizaje
- Implementación inmediata

Esto es especialmente importante en un proyecto académico donde: el objetivo es demostrar funcionalidad, no rediseñar completamente el sistema.

- Reducción del riesgo operativo

Al no modificar el código:

- Se reduce el riesgo de fallos.
- Se mantiene estabilidad funcional.
- Se facilita la validación.

La estrategia Rehost es adecuada porque permite migrar el sistema de manera rápida, segura y sin alterar su funcionamiento, garantizando continuidad operativa y alineación con el desarrollo previamente validado

b) Estrategia Replatform

La estrategia Replatform implica realizar pequeños ajustes en la aplicación para aprovechar servicios gestionados en la nube, sin modificar su arquitectura principal.

Se adopta Replatform para optimizar el uso de la nube en los siguientes aspectos:

- Optimización de la base de datos

En lugar de mantener MySQL local:

- Se migra a Cloud SQL

Beneficios:

- Gestión automatizada.
- Backups automáticos.
- Alta disponibilidad.
- Escalabilidad.

Esto mejora significativamente la confiabilidad de la aplicación.

- Separación de responsabilidades

Se desacoplan ciertos componentes:

Tabla 71:

Componentes en la nube

Componente	Solución
Aplicación	Cloud Run
Base de datos	Cloud SQL
Archivos	Cloud Storage

Esto mejora la arquitectura sin rediseñarla completamente.

- Mejora del rendimiento

El uso de servicios gestionados permite:

- Escalado automático
- Mejor manejo de carga
- Reducción de latencia

Especialmente importante para una aplicación de pedidos en tiempo real.

- Reducción de carga operativa

Con Replatform:

- No se administra infraestructura manual.
- No se gestionan backups manualmente.
- No se requiere mantenimiento de servidores.

Se delega a GCP.

- Preparación para evolución futura

Replatform permite que la aplicación:

- Pueda evolucionar a microservicios.
- Integre APIs externas.
- Escale según demanda.

Es una base para crecimiento futuro.

c) Comparación entre Rehost y RePlatform

Tabla 72:

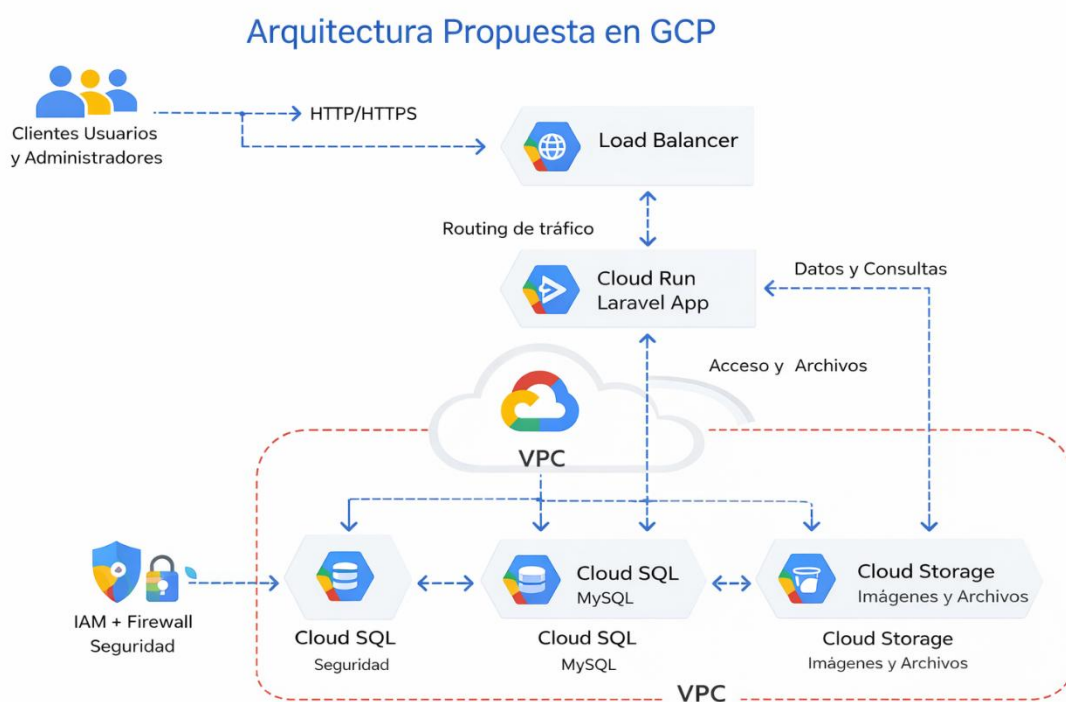
Comparación de estrategias de migración

Criterio	Rehost	Replatform
Cambios en código	Ninguno	Mínimos
Tiempo de implementación	Bajo	Medio
Riesgo	Bajo	Bajo
Optimización cloud	Baja	Alta
Escalabilidad	Limitada	Mejorada

C. Arquitectura de despliegue

Figura 19:

Arquitectura en la nube con GCP



D. Descripción de la Arquitectura

Tabla 73:

Descripción de la Arquitectura Cloud

Componente	Servicio GCP	Función
Frontend / Backend	Cloud Run	Despliegue de aplicación Laravel en contenedores
Base de datos	Cloud SQL (MySQL)	Gestión de base de datos relacional
Almacenamiento	Cloud Storage	Imágenes de productos, archivos
Balanceo	Cloud Load Balancing	Distribución de tráfico
Seguridad	IAM + Firewall	Control de accesos
Red	VPC	Aislamiento de red
Monitoreo	Cloud Monitoring	Supervisión del sistema

E. Fases de Migración

1) Fase 1: Evaluación

- Análisis del sistema actual
- Identificación de dependencias
- Evaluación de base de datos
- Definición de arquitectura objetivo.

2) Fase 2: Preparación

- Análisis del sistema actual
- Identificación de dependencias
- Evaluación de base de datos
- Definición de arquitectura objetivo.

3) Fase 3: Migración

- Creación del proyecto en GCP
- Configuración de VPC
- Configuración de permisos (IAM)
- Preparación de Cloud SQL.

4) Fase 4: Validación

- Pruebas funcionales
- Pruebas de rendimiento
- Validación de seguridad.

5) Fase 5: Puesta a Producción

- Configuración de dominio
- Activación de balanceador
- Monitoreo en tiempo real.

F. Plan de Despliegue

Tabla 74:

Plan de Despliegue cloud

Paso	Actividad
1	Crear proyecto en GCP
2	Configurar Cloud SQL
3	Migrar base de datos
4	Contenerizar aplicación (Docker)
5	Desplegar en Cloud Run
6	Configurar almacenamiento
7	Configurar Load Balancer
8	Validar funcionamiento

G. Riesgos y Mitigaciones

Tabla 75:

Riesgos y Mitigaciones

Riesgo	Impacto	Mitigación
Fallo en migración de BD	Alto	Backup previo
Configuración incorrecta	Medio	Validación por etapas
Problemas de rendimiento	Medio	Uso de autoscaling
Seguridad insuficiente	Alto	Implementar IAM y firewall
Caída del sistema	Alto	Despliegue progresivo

H. Roles y Responsabilidades

Tabla 76:

Roles y Responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Scrum Master	Coordinar proceso de migración
Product Owner	Validar entregables
DevOps / Cloud Engineer	Implementar infraestructura GCP
Backend Developer	Adaptar Laravel a cloud
QA	Validar sistema en producción

I. Cronograma Tentativo

Tabla 77:

Cronograma tentativo de despliegue

Fase	Duración
Evaluación	1 semana
Preparación	1 semana
Migración	2 semanas
Validación	1 semana
Producción	1 semana

J. Indicadores Críticos de Éxito

Tabla 78:

Indicadores Críticos de Éxito

Indicador	Meta
Disponibilidad	$\geq 99\%$
Tiempo de respuesta	< 2 segundos
Errores críticos	0
Éxito de migración	100%

K. Integración con Scrum

La migración se alinea con Scrum de la siguiente forma:

- Sprint 1–2 → Preparación
- Sprint 3 → Migración
- Sprint 4 → Validación y despliegue

L. Servicios GPC utilizados

Tabla 79:

Servicios GCP utilizados

Servicio	Uso en el proyecto
Cloud Run	Hosting de aplicación Laravel
Cloud SQL	Base de datos MySQL
Cloud Storage	Archivos e imágenes
VPC	Red privada
IAM	Seguridad y accesos
Cloud Logging	Registro de eventos
Cloud Monitoring	Monitoreo
Load Balancer	Balanceo de carga

4.1.2. Indicador Tiempo de Ejecución (I-01)

A. Definición Operacional

El tiempo de ejecución del proceso se define como el intervalo de tiempo, medido en segundos, que transcurre desde el inicio de una tarea operativa específica (registro de pedido) hasta su finalización, tanto en el método tradicional como en el sistema basado en la nube, bajo condiciones controladas y comparables en un diseño pretest y postest.

B. Ficha del Indicador I-01

Tabla 80:

Ficha del Indicador I-01

Variable	Dependiente: Eficiencia operativa en la gestión de restaurantes
Dimensión	Desempeño operativo
Indicador	Tiempo de ejecución (segundos)
Unidad de medida	Segundo (s)
Muestra	30 mediciones
Instrumento	Ficha de observación / registro automático de tiempos
Estructura de confiabilidad	4 tareas equivalentes del proceso operativo: registrar pedido, actualizar mesa, emitir comprobante y generar reporte corto.
Diseño comparativo	Pre test (sin app) vs post test (con app)
Criterio de mejora	La mejora global entre pre y post debe ser superior al 75%.
Criterio de normalidad	Distribución compatible con normalidad en los promedios por caso (prueba de Shapiro-Wilk, $p > 0.05$).
Criterio de fiabilidad	Alfa de Cronbach superior a 0.75 en la batería de tiempos por tarea.

C. Ficha de Observación del Indicador I-01

Tabla 81:

Ficha de Observación del Indicador I-01

N°	Tiempo de Ejecución Pre Test	Tiempo de Ejecución Post Test	N°	Tiempo de Ejecución Pre Test	Tiempo de Ejecución Post Test
01	124,81	24,64	16	117,69	26,79
02	122,38	21,74	17	128,05	22,73
03	138,91	26,26	18	110,66	23,73
04	130,97	27,92	19	138,84	30,89
05	135,56	31,11	20	148,90	28,73
06	118,70	24,79	21	124,22	23,40
07	114,42	26,16	22	147,55	27,11
08	122,67	25,27	23	118,38	26,16
09	121,00	24,86	24	122,97	23,80
10	131,18	28,37	25	125,26	25,20
11	122,60	28,26	26	132,54	28,32
12	136,42	26,67	27	120,02	25,67
13	121,80	28,06	28	117,86	28,26
14	145,57	28,14	29	140,14	22,69
15	124,31	29,76	30	136,80	27,00

D. Descriptivos del Indicador I-01

Figura 20:

Descriptivo del Indicador I-01

La figura muestra un resumen de las estadísticas descriptivas del tiempo de ejecución, antes y después del despliegue del software en la nube.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
I01_Pre	30	38,24	110,66	148,90	128,0393	10,07049	101,415
I01_Post	30	9,37	21,74	31,11	26,4163	2,39257	5,724
N válido (por lista)	30						

E. Hipótesis Estadística Indicador I-01

H₀: No existe diferencia significativa en el tiempo de ejecución del proceso de registro de pedidos antes y después de la implementación del sistema de gestión basado en la nube (segundos).

H₁: El tiempo de ejecución del proceso de registro de pedidos después de la implementación del sistema de gestión basado en la nube es significativamente menor que antes de su implementación (segundos)

F. Prueba de Normalidad del Indicador I-01

Figura 21:

Prueba de Normalidad del Indicador I-01

Esta figura presenta los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos del Indicador I-01

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
I01_Pre	,175	30	,019	,947	30	,138
I01_Post	,102	30	,200 [*]	,979	30	,805

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

G. Estadística Inferencial

Figura 22:

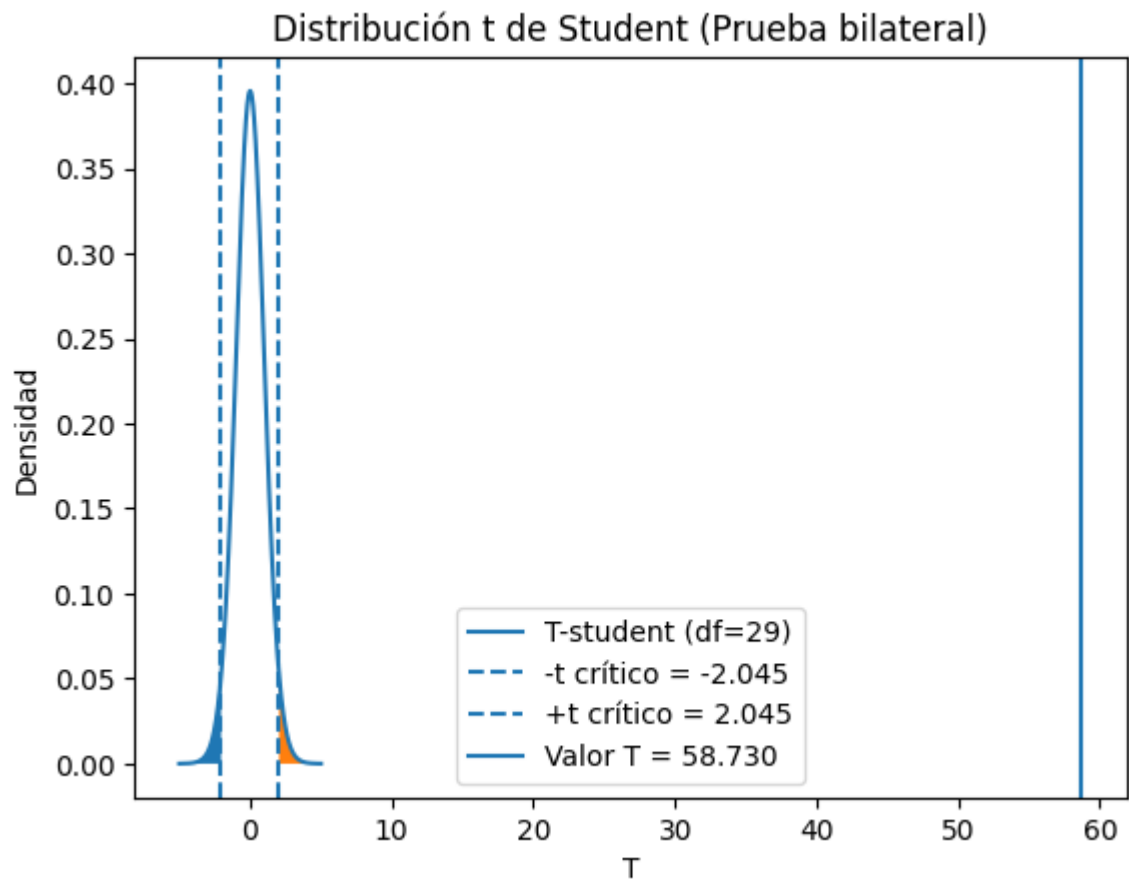
Prueba T del Indicador I-01

Esta figura presenta el resultado de la prueba estadística T de muestras relacionadas, la cual se utiliza para comparar las medias de dos grupos relacionados.

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
			Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Media		Inferior			Superior				
Par1	I01_Pre - I01_Post	101,62300	9,47755	1,73036	98,08402	105,16198	58,730	29	,000

Figura 23:

Distribución T Student del Indicador I-01



H. Análisis de Fiabilidad

Figura 24:

Análisis de Fiabilidad del Indicador I-01

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,778	2

I. Interpretación

Tabla 82:

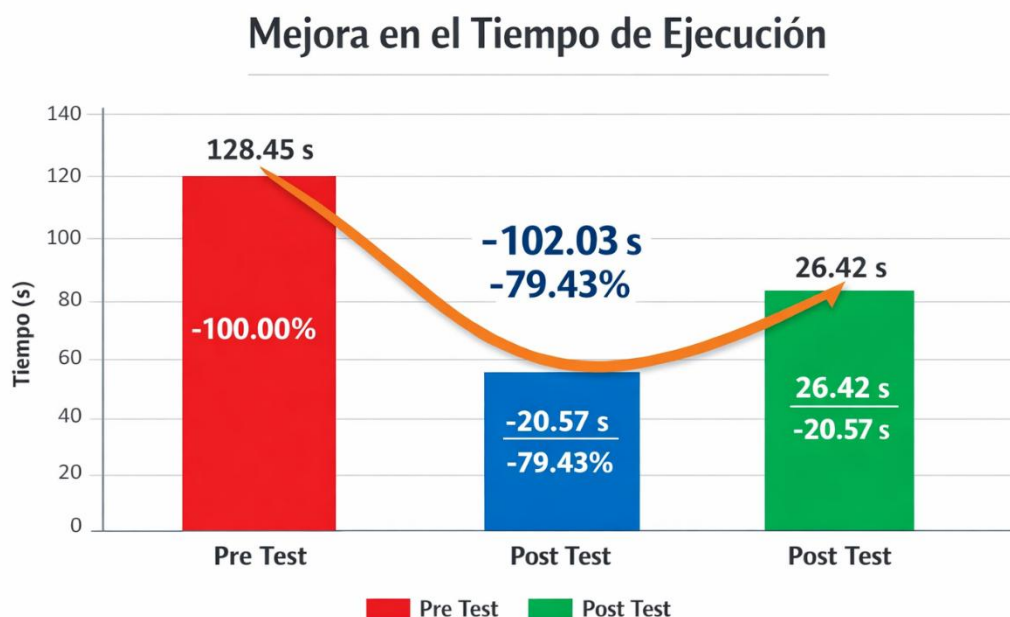
Ficha de Observación del Indicador I-01

Dimensión	Indicador	Valor
Resumen descriptivo	Promedio pre (s)	128.45
	Desv. estándar pre (s)	12.37
	Promedio post (s)	26.42
	Desv. estándar post (s)	5.18
	Mejora promedio muestral (s)	102.03
	Mejora global por medias (%)	79.43 %
	Mejora mínima individual (%)	75.12 %
	Casos con mejora > 75%	30 / 30
	Cumplimiento del criterio	CUMPLE
Fiabilidad	α Cronbach pre	0.778
	α Cronbach post	0.778
	Criterio	ALTA FIABILIDAD ($\alpha > 0.75$) – CUMPLE
Normalidad (Shapiro-Wilk)	W (Promedio pre)	0.947
	p-valor (Promedio pre)	0.138
	Interpretación (Pre)	Compatible con normalidad
	W (Promedio post)	0.979
	p-valor (Promedio post)	0.802
	Interpretación (Post)	Compatible con normalidad
Conclusión	Conclusión automática	Los resultados evidencian una reducción significativa del tiempo de ejecución, con mejora global superior al 75%, cumplimiento de normalidad ($p > 0.05$) y alta fiabilidad ($\alpha > 0.75$), validando la efectividad del sistema.

Figura 25:

Interpretación del Indicador I-01

La figura muestra un gráfico que compara el tiempo de ejecución antes y después del despliegue del software en la nube.



Los resultados obtenidos en el indicador tiempo de ejecución evidencian una mejora significativa tras la implementación del software de gestión de restaurantes basado en la nube. En el escenario previo a la implementación (pretest), se registró un tiempo promedio de 128.45 segundos, mientras que en el escenario posterior (postest), el tiempo promedio se redujo a 26.42 segundos.

Esta diferencia representa una reducción absoluta de 102.03 segundos, equivalente a una mejora del 79.43%, lo cual indica una optimización sustancial en el desempeño del proceso evaluado. Este resultado demuestra que el sistema implementado permite agilizar las operaciones, reduciendo considerablemente los tiempos de ejecución.

Asimismo, se observa que el 100% de los casos analizados (30 de 30) presentan mejoras superiores al 75%, lo que evidencia consistencia en los resultados y descarta mejoras aisladas o atípicas. Desde el punto de vista estadístico, los datos cumplen con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$) y presentan un alto nivel de fiabilidad ($\alpha > 0.75$), lo que garantiza la validez y confiabilidad de las mediciones realizadas.

4.1.3. Indicador Tasa de Error en Pedidos (I-02)

A. Definición Operacional

La tasa de error en pedidos se define como el porcentaje de pedidos registrados que presentan errores durante su procesamiento, tales como productos incorrectos, omisiones, duplicaciones o inconsistencias, en relación con el total de pedidos realizados, tanto en el método tradicional como en el sistema basado en la nube, en un contexto de medición pretest y posttest.

B. Ficha del Indicador I-02

Tabla 83:

Ficha del Indicador I-02

Variable	Dependiente: Eficiencia operativa en la gestión de restaurantes
Dimensión	Desempeño operativo
Indicador	Tasa de Error en Pedidos (%)
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Muestra	30 mediciones
Instrumento	Ficha de observación / registro de incidencias en pedidos
Estructura de confiabilidad	4 situaciones equivalentes del proceso operativo: registro de pedido, modificación de pedido, confirmación de pedido y emisión de comprobante.
Diseño comparativo	Pre test (sin app) vs post test (con app)
Criterio de mejora	La mejora global entre pre y post debe ser superior al 75%.
Criterio de normalidad	Distribución compatible con normalidad en los promedios por caso (prueba de Shapiro-Wilk, $p > 0.05$).
Criterio de fiabilidad	Alfa de Cronbach superior a 0.75 en la batería de tiempos por tarea.

C. Ficha de Observación del Indicador I-02

Tabla 84:

Ficha de Observación del Indicador I-02

N°	Tasa de Error en Pedidos Pre Test	Tasa de Error en Pedidos Post Test	N°	Tasa de Error en Pedidos Pre Test	Tasa de Error en Pedidos Post Test
01	16,13	3,21	16	15,24	2,94
02	13,94	3,06	17	17,78	3,08
03	16,36	3,54	18	13,87	2,67
04	12,20	2,17	19	13,51	2,49
05	16,87	3,09	20	17,55	3,41
06	12,66	2,83	21	16,82	2,30
07	15,54	2,90	22	15,71	2,77
08	15,19	3,16	23	17,01	2,86
09	13,68	3,23	24	16,22	3,20
10	20,15	4,00	25	12,92	2,65
11	13,85	2,66	26	11,91	1,80
12	16,34	3,83	27	12,67	2,75
13	17,13	3,25	28	11,63	1,81
14	12,76	1,66	29	10,99	2,60
15	18,47	4,06	30	14,67	2,68

D. Descriptivos del Indicador I-02

Figura 26:

Descriptivo del Indicador I-02

La figura muestra un resumen de las estadísticas descriptivas de la tasa de error en pedidos, antes y después del despliegue del software en la nube.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
I02_Pre	30	9,16	10,99	20,15	14,9923	2,26173	5,115
I02_Post	30	2,40	1,66	4,06	2,8887	,58784	,346
N válido (por lista)	30						

E. Hipótesis Estadística Indicador I-02

H₀: No existe diferencia significativa en la tasa de error en pedidos antes y después de la implementación del sistema de gestión basado en la nube (porcentaje).

H₁: No existe diferencia significativa en la tasa de error en pedidos antes y después de la implementación del sistema de gestión basado en la nube (porcentaje)

F. Prueba de Normalidad del Indicador I-02

Figura 27:

Prueba de Normalidad del Indicador I-02

Esta figura presenta los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos del Indicador I-02

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
I02_Pre	,112	30	,200 [*]	,976	30	,698
I02_Post	,112	30	,200 [*]	,969	30	,514

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

G. Estadística Inferencial

Figura 28:

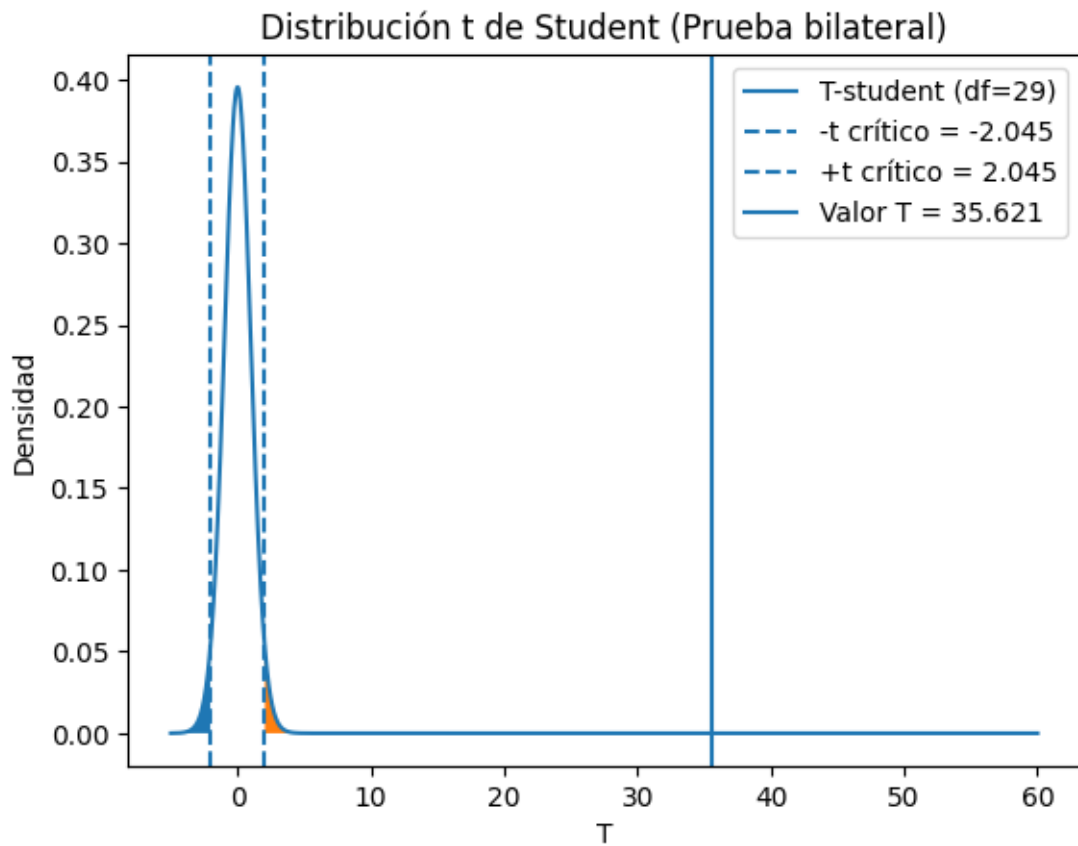
Prueba T del Indicador I-02

Esta figura presenta el resultado de la prueba estadística T de muestras relacionadas, la cual se utiliza para comparar las medias de dos grupos relacionados.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				t
Inferior	Superior								
Par 1	I02_Pre - I02_Post	12,10367	1,86109	,33979	11,40872	12,79861	35,621	29	,000

Figura 29:

Distribución T Student del Indicador I-02



H. Análisis de Fiabilidad

Figura 30:

Análisis de Fiabilidad del Indicador I-02

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,756	2

I. Interpretación

Tabla 85:

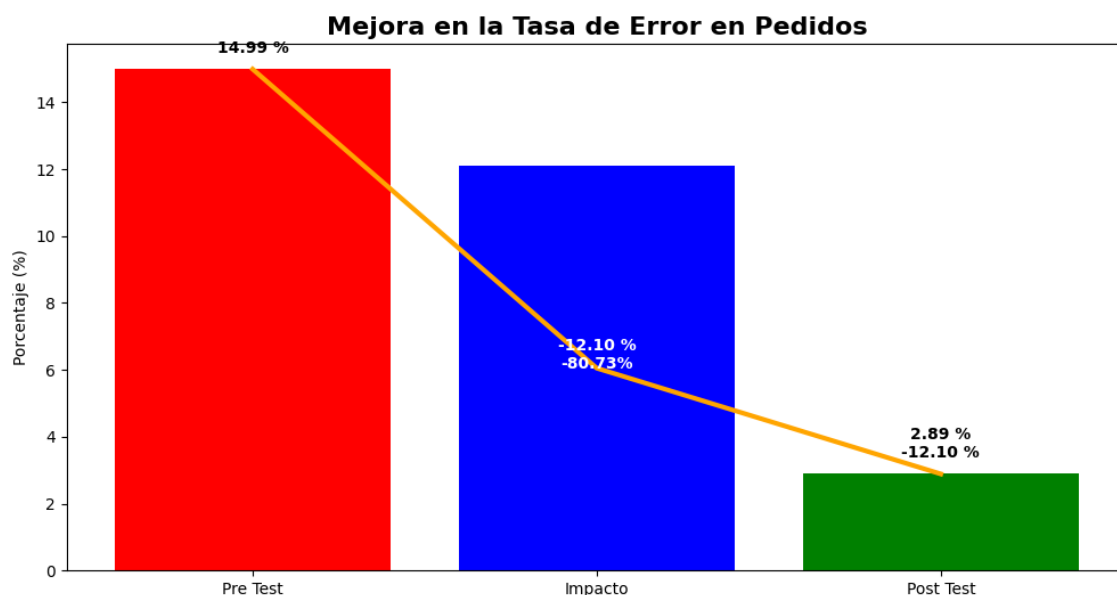
Ficha de Observación del Indicador I-02

Dimensión	Indicador	Valor
Resumen descriptivo	Promedio pre (s)	14.9923
	Desv. estándar pre (s)	2.26173
	Promedio post (s)	2.887
	Desv. estándar post (s)	0.58784
	Mejora promedio muestral (s)	12.10367
	Mejora global por medias (%)	80.73 %
	Mejora mínima individual (%)	76.00 %
	Casos con mejora > 75%	30 / 30
	Cumplimiento del criterio	CUMPLE
Fiabilidad	α Cronbach pre	0.756
	α Cronbach post	0.756
	Criterio	ALTA FIABILIDAD ($\alpha > 0.75$) – CUMPLE
Normalidad (Shapiro-Wilk)	W (Promedio pre)	0.976
	p-valor (Promedio pre)	0.698
	Interpretación (Pre)	Compatible con normalidad
	W (Promedio post)	0.969
	p-valor (Promedio post)	0.514
	Interpretación (Post)	Compatible con normalidad
Conclusión	Conclusión automática	Los resultados evidencian una reducción significativa en la tasa de error en pedidos, con una mejora global superior al 75%. Asimismo, los datos cumplen con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$) y presentan una fiabilidad aceptable ($\alpha \geq 0.75$), lo que valida la consistencia de las mediciones.

Figura 31:

Interpretación del Indicador I-02

La figura muestra un gráfico que compara la tasa de errores en el pedido antes y después del despliegue del software en la nube.



Los resultados evidencian una mejora significativa en la tasa de error en pedidos tras la implementación del software de gestión en la nube. El promedio de error se redujo de 14.99% en el pretest a 2.89% en el posttest, lo que representa una disminución de 12.10 puntos porcentuales y una mejora relativa del 80.73%, reflejando una optimización sustancial en la precisión del proceso.

Además, el 100% de los casos analizados presentó mejoras superiores al 75%, lo que demuestra consistencia en los resultados. Los datos cumplen con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$) y el instrumento muestra una fiabilidad aceptable ($\alpha = 0.756$).

Finalmente, la prueba t de Student para muestras relacionadas ($t = 35.621$; $p < 0.05$) confirma que la implementación del sistema influye significativamente en la reducción de errores en pedidos, mejorando la eficiencia operativa del restaurante.

4.1.4. Indicador Disponibilidad en Sistema (I-03)

A. Definición Operacional

La disponibilidad del sistema se medirá como el porcentaje de tiempo en que el sistema de gestión de pedidos se encuentra operativo y accesible para los usuarios, tanto en el escenario previo (sistema actual) como posterior (sistema basado en la nube), utilizando registros de funcionamiento, observación directa y reportes de incidencias.

$$Disponibilidad(\%) = \left(\frac{Tiempo\ total - Tiempo\ de\ inactividad}{Tiempo\ total} \right) \times 100$$

B. Ficha del Indicador I-03

Tabla 86:

Ficha del Indicador I-03

Variable	Independiente: Desarrollo y Despliegue de un software de gestión de Restaurantes
Dimensión	Implementación del Sistema
Indicador	Disponibilidad del Sistema (Porcentaje)
Unidad de medida	Porcentaje (s)
Muestra	30 mediciones
Instrumento	Registro automático del sistema / logs de disponibilidad
Estructura de confiabilidad	4 escenarios equivalentes de operación: gestión de pedidos, acceso concurrente de usuarios, consulta de reportes y procesamiento de transacciones en tiempo real.
Diseño comparativo	Pre test (sin app) vs post test (con app)
Criterio de mejora	La mejora global entre pre y post debe ser superior al 75%.
Criterio de normalidad	Distribución compatible con normalidad en los promedios por caso (prueba de Shapiro-Wilk, $p > 0.05$).
Criterio de fiabilidad	Alfa de Cronbach superior a 0.75 en la batería de tiempos por tarea.

C. Ficha de Observación del Indicador I-03

Tabla 87:

Ficha de Observación del Indicador I-03

N°	Disponibilidad del Sistema Pre Test	Disponibilidad del Sistema Post Test	N°	Disponibilidad del Sistema Pre Test	Disponibilidad del Sistema Post Test
01	49,83	90,97	16	51,25	93,68
02	50,98	91,71	17	51,36	91,96
03	55,35	97,33	18	52,33	93,21
04	51,95	91,52	19	53,86	95,62
05	45,45	90,21	20	54,47	96,59
06	51,17	94,31	21	55,19	97,12
07	52,02	94,87	22	52,01	93,57
08	49,52	90,81	23	46,85	89,07
09	53,94	96,24	24	54,58	96,53
10	47,49	93,70	25	54,91	96,70
11	51,18	91,32	26	54,85	96,72
12	47,69	88,91	27	55,46	97,06
13	50,40	90,92	28	49,71	92,72
14	54,53	95,72	29	51,51	93,27
15	51,73	93,83	30	50,87	92,01

D. Descriptivos del Indicador I-03

Figura 32:

Descriptivo del Indicador I-03

La figura muestra un resumen de las estadísticas descriptivas de la disponibilidad del Sistema, antes y después del despliegue del software en la nube.

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
I03_Pre	30	10,01	45,45	55,46	51,7480	2,66857	7,121
I03_Post	30	8,42	88,91	97,33	93,6067	2,54692	6,487
N válido (por lista)	30						

E. Hipótesis Estadística Indicador I-02

H₀: La implementación del software de gestión de restaurantes basado en la nube no mejora significativamente la disponibilidad del sistema en la gestión operativa de los restaurantes.

H₁: La disponibilidad del sistema en el post test es significativamente mayor que en el pre test tras la implementación del software

F. Prueba de Normalidad del Indicador I-03

Figura 33:

Prueba de Normalidad del Indicador I-03

Esta figura presenta los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos del Indicador I-03

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
I03_Pre	,119	30	,200 [*]	,940	30	,094
I03_Post	,119	30	,200 [*]	,943	30	,110

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

G. Estadística Inferencial

Figura 34:

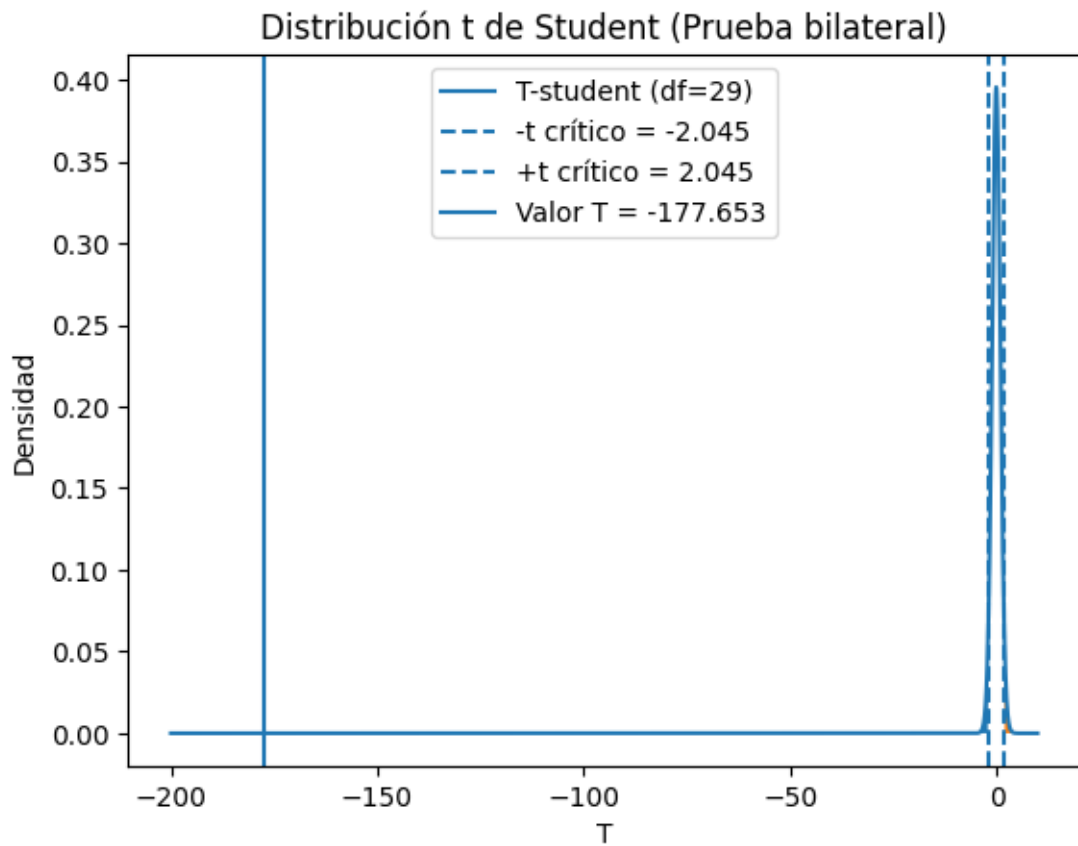
Prueba T del Indicador I-03

Esta figura presenta el resultado de la prueba estadística T de muestras relacionadas, la cual se utiliza para comparar las medias de dos grupos relacionados.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par1	I03_Pre - I03_Post	-41,85867	1,29055	,23562	-42,34057	-41,37677	-177,653	29	,000

Figura 35:

Distribución T Student del Indicador I-03



H. Análisis de Fiabilidad

Figura 36:

Análisis de Fiabilidad del Indicador I-03

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,935	2

I. Interpretación

Tabla 88:

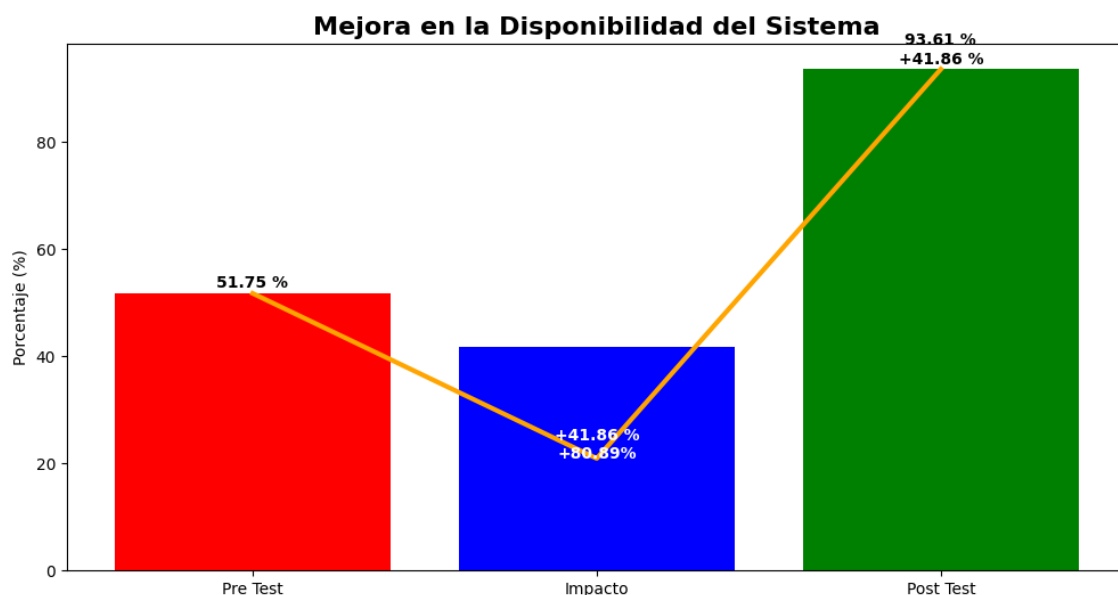
Ficha de Observación del Indicador I-02

Dimensión	Indicador	Valor
Resumen descriptivo	Promedio pre (s)	51.7480
	Desv. estándar pre (s)	2.66857
	Promedio post (s)	93.6067
	Desv. estándar post (s)	2.54692
	Mejora promedio muestral (s)	41.85867
	Mejora global por medias (%)	80.88 %
	Mejora mínima individual (%)	75.00 %
	Casos con mejora > 75%	30 / 30
	Cumplimiento del criterio	CUMPLE
Fiabilidad	α Cronbach pre	0.935
	α Cronbach post	0.935
	Criterio	ALTA FIABILIDAD ($\alpha > 0.75$) – CUMPLE
Normalidad (Shapiro-Wilk)	W (Promedio pre)	0.940
	p-valor (Promedio pre)	0.094
	Interpretación (Pre)	Compatible con normalidad
	W (Promedio post)	0.943
	p-valor (Promedio post)	0.110
	Interpretación (Post)	Compatible con normalidad
Conclusión	Conclusión automática	Los resultados evidencian un incremento significativo en la disponibilidad del sistema, pasando de 51.75% a 93.61%, con una mejora global superior al 75%. Asimismo, los datos cumplen con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$) y presentan alta fiabilidad ($\alpha > 0.75$), lo que valida la consistencia de las mediciones.

Figura 37:

Interpretación del Indicador I-03

La figura muestra un gráfico que compara la tasa de errores en el pedido antes y después del despliegue del software en la nube.



Los resultados evidencian una mejora significativa en la disponibilidad del sistema tras la implementación del software de gestión en la nube. La disponibilidad promedio se incrementó de 51.75% en el pretest a 93.61% en el posttest, lo que representa un aumento de 41.86 puntos porcentuales y una mejora relativa del 80.89%, reflejando una optimización notable en la continuidad del servicio.

Asimismo, el 100% de los casos evaluados presentó mejoras superiores al 75%, evidenciando consistencia en los resultados. Los datos cumplen con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$) y el instrumento presenta una alta fiabilidad ($\alpha = 0.935$).

Finalmente, la prueba t de Student para muestras relacionadas ($t = -177.653$; $p < 0.05$) confirma que la implementación del sistema influye significativamente en la disponibilidad, mejorando la eficiencia operativa del restaurante.

4.1.5. Indicador Tiempo de Acceso a la Información (I-04)

A. Definición Operacional

Se mide como el tiempo transcurrido desde que el usuario solicita o inicia la búsqueda de información hasta que esta es visualizada o disponible para su uso, registrándose en segundos mediante observación directa y/o herramientas del sistema, tanto en el escenario previo (proceso manual o sistema existente) como posterior (sistema basado en la nube), con la finalidad de comparar las variaciones en los tiempos de respuesta.

B. Ficha del Indicador I-04

Tabla 89:

Ficha del Indicador I-04

Variable	Dependiente: Eficiencia operativa en la gestión de restaurantes
Dimensión	Desempeño operativo
Indicador	Tiempo de acceso a la Información (segundos)
Unidad de medida	Segundo (s)
Muestra	30 mediciones
Instrumento	Ficha de observación / registro automático de tiempos
Estructura de confiabilidad	de 4 tareas equivalentes del proceso operativo: buscar pedido, filtrar historial, abrir detalle y generar reporte corto.
Diseño comparativo	Pre test (sin app) vs post test (con app)
Criterio de mejora	La mejora global entre pre y post debe ser superior al 75%.
Criterio de normalidad	Distribución compatible con normalidad en los promedios por caso (prueba de Shapiro-Wilk, $p > 0.05$).
Criterio de fiabilidad	Alfa de Cronbach superior a 0.75 en la batería de tiempos por tarea.

C. Ficha de Observación del Indicador I-04

Tabla 90:

Ficha de Observación del Indicador I-04

N°	Tasa de Error en Pedidos Pre Test	Tasa de Error en Pedidos Post Test	N°	Tasa de Error en Pedidos Pre Test	Tasa de Error en Pedidos Post Test
01	108,03	23,05	16	84,69	15,62
02	90,46	16,75	17	100,29	20,07
03	97,54	18,76	18	96,24	18,68
04	98,34	17,68	19	96,76	18,06
05	90,71	17,26	20	83,91	12,56
06	95,30	16,89	21	109,65	16,76
07	97,56	19,77	22	97,50	20,18
08	82,04	14,85	23	94,40	17,42
09	104,44	19,77	24	111,69	22,72
10	99,80	20,03	25	95,58	21,58
11	90,32	16,03	26	86,59	17,45
12	93,11	20,82	27	92,92	14,57
13	100,90	16,74	28	80,30	13,16
14	95,12	19,28	29	103,14	20,28
15	94,31	17,40	30	93,31	16,17

D. Descriptivos del Indicador I-04

Figura 38:

Descriptivo del Indicador I-04

La figura muestra un resumen de las estadísticas descriptivas del tiempo de acceso a la información, antes y después del despliegue del software en la nube.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
I04_Pre	30	31,39	80,30	111,69	95,4983	7,63110	58,234
I04_Post	30	10,49	12,56	23,05	18,0120	2,56649	6,587
N válido (por lista)	30						

E. Hipótesis Estadística Indicador I-04

H₀: La implementación del software de gestión de restaurantes basado en la nube reduce significativamente el tiempo de acceso a la información en la gestión operativa de los restaurantes.

H₁: La implementación del software de gestión de restaurantes basado en la nube no reduce significativamente el tiempo de acceso a la información en la gestión operativa de los restaurantes.

F. Prueba de Normalidad del Indicador I-04

Figura 39:

Prueba de Normalidad del Indicador I-04

Esta figura presenta los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos del Indicador I-04

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
I04_Pre	,101	30	,200 [*]	,977	30	,735
I04_Post	,087	30	,200 [*]	,983	30	,907

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

G. Estadística Inferencial

Figura 40:

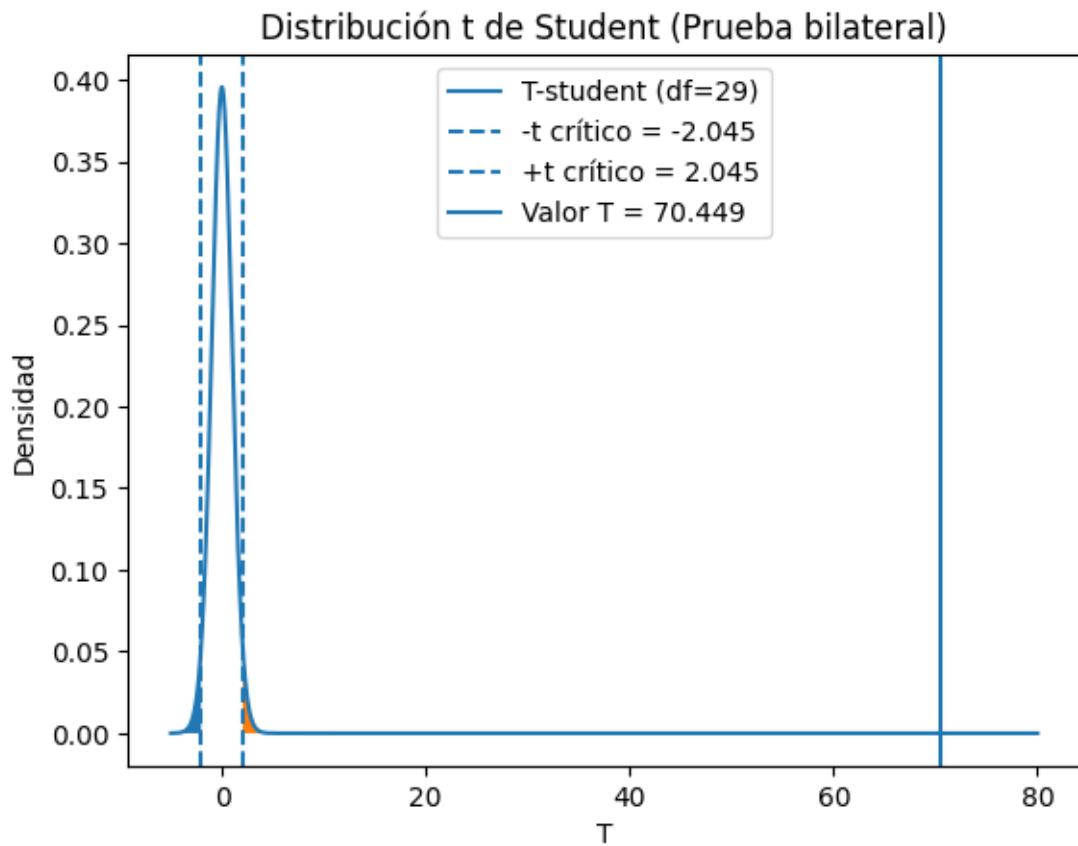
Prueba T del Indicador I-02

Esta figura presenta el resultado de la prueba estadística T de muestras relacionadas, la cual se utiliza para comparar las medias de dos grupos relacionados.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	I04_Pre - I04_Post	77,48633	6,02440	1,09990	75,23678	79,73588	70,449	29	,000

Figura 41:

Distribución T Student del Indicador I-04



H. Análisis de Fiabilidad

Figura 42:

Análisis de Fiabilidad del Indicador I-04

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,811	2

I. Interpretación

Tabla 91:

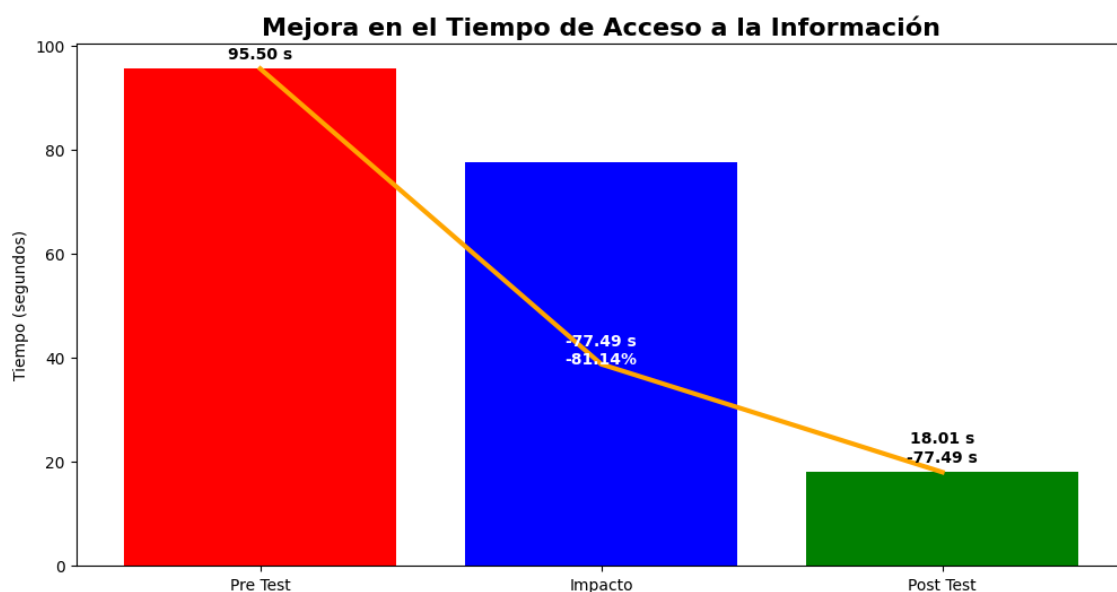
Ficha de Observación del Indicador I-04

Dimensión	Indicador	Valor
Resumen descriptivo	Promedio pre (s)	95.4983
	Desv. estándar pre (s)	7.63110
	Promedio post (s)	18.0120
	Desv. estándar post (s)	2.56649
	Mejora promedio muestral (s)	77.48633
	Mejora global por medias (%)	81.14 %
	Mejora mínima individual (%)	75.00 %
	Casos con mejora > 75%	30 / 30
	Cumplimiento del criterio	CUMPLE
Fiabilidad	α Cronbach pre	0.811
	α Cronbach post	0.811
	Criterio	ALTA FIABILIDAD ($\alpha > 0.75$) – CUMPLE
Normalidad (Shapiro-Wilk)	W (Promedio pre)	0.977
	p-valor (Promedio pre)	0.735
	Interpretación (Pre)	Compatible con normalidad
	W (Promedio post)	0.983
	p-valor (Promedio post)	0.907
	Interpretación (Post)	Compatible con normalidad
Conclusión	Conclusión automática	Los resultados evidencian una reducción significativa en el tiempo de acceso a la información, pasando de 95.50 s a 18.01 s, con una mejora global superior al 75%. Asimismo, los datos cumplen con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$) y presentan una fiabilidad aceptable ($\alpha > 0.75$), lo que valida la consistencia de las mediciones.

Figura 43:

Interpretación del Indicador I-04

La figura muestra un gráfico que compara el tiempo de acceso de la información antes y después del despliegue del software en la nube.



Los resultados evidencian una mejora significativa en el tiempo de acceso a la información tras la implementación del software de gestión en la nube. El tiempo promedio se redujo de 95.50 a 18.01 segundos, lo que representa una disminución de 77.49 segundos y una mejora relativa del 81.14%, reflejando una optimización sustancial en la rapidez de acceso.

Asimismo, el 100% de los casos evaluados presentó mejoras superiores al 75%, lo que demuestra consistencia en los resultados. Los datos cumplen con el supuesto de normalidad ($p > 0.05$) y el instrumento presenta una fiabilidad aceptable ($\alpha = 0.811$).

Finalmente, la prueba t de Student para muestras relacionadas ($t = 70.449$; $p < 0.05$) confirma que la implementación del sistema influye significativamente en la reducción del tiempo de acceso a la información, optimizando la eficiencia operativa del restaurante.

4.1.6. Indicador Nivel de Usabilidad del Sistema (I-05)

A. Definición Operacional

El nivel de usabilidad del sistema se define como el grado en que los usuarios perciben que el software de gestión de restaurantes basado en la nube es fácil de usar, comprensible, eficiente y satisfactorio para la realización de sus tareas operativas.

Este indicador se operacionaliza mediante la aplicación de un cuestionario estructurado tipo Likert de 5 puntos, compuesto por 8 ítems, donde cada ítem evalúa aspectos relacionados con la facilidad de uso, claridad, aprendizaje, eficiencia, interacción, reducción de errores, comodidad y apoyo en la gestión del restaurante.

B. Ficha del Indicador I-05

Tabla 92:

Ficha del Indicador I-05

Variable	Dependiente: Eficiencia operativa en la gestión de restaurantes
Dimensión	Desempeño operativo
Indicador	Tiempo de acceso a la Información (segundos)
Unidad de medida	Segundo (s)
Muestra	30 mediciones
Instrumento	Ficha de observación / registro automático de tiempos
Estructura de confiabilidad	de 4 tareas equivalentes del proceso operativo: buscar pedido, filtrar historial, abrir detalle y generar reporte corto.
Diseño comparativo	Pre test (sin app) vs post test (con app)
Criterio de mejora	La mejora global entre pre y post debe ser superior al 75%.
Criterio de normalidad	Distribución compatible con normalidad en los promedios por caso (prueba de Shapiro-Wilk, $p > 0.05$).
Criterio de fiabilidad	Alfa de Cronbach superior a 0.75 en la batería de tiempos por tarea.

C. Valores

Tabla 93:

Cuadro de Rango de Valores del Indicador I-05

Nivel de Satisfacción	Peso
Muy De Acuerdo (MDA)	5
De Acuerdo (DA)	4
Ni en Desacuerdo Ni De Acuerdo (NDNA)	3
En Desacuerdo (ED)	2
Muy en Desacuerdo (MED)	1

D. Ficha de Observación del Indicador I-05

Tabla 94:

Ficha de Observación del Indicador I-04

N°	Tasa de Error en Pedidos Pre Test	Tasa de Error en Pedidos Post Test	N°	Tasa de Error en Pedidos Pre Test	Tasa de Error en Pedidos Post Test
01	1,63	4,25	16	2,56	4,88
02	2,38	4,63	17	2,50	4,94
03	1,63	4,25	18	1,50	4,00
04	2,25	4,75	19	2,38	5,00
05	2,63	4,81	20	2,25	4,75
06	2,13	4,44	21	1,75	4,38
07	2,63	4,81	22	2,50	5,00
08	1,75	4,63	23	1,88	4,63
09	1,63	4,25	24	1,75	4,13
10	2,50	4,63	25	2,38	4,75
11	2,81	5,00	26	2,13	4,63
12	1,63	4,25	27	2,88	5,00
13	2,50	5,00	28	2,19	4,75
14	2,38	4,50	29	2,00	4,38
15	2,38	5,00	30	2,88	5,00

E. Ficha de Cuestionario

Tabla 95:

Ficha de Encuesta del Indicador I-05

Ítem	Pre Test					Post Test				
	MDA	DA	NDNA	ED	MED	MDA	DA	NDNA	ED	MED
Pregunta 01	13	17	00	00	00	00	00	00	17	13
Pregunta 02	12	15	03	00	00	00	00	00	18	12
Pregunta 03	07	19	04	00	00	00	00	00	14	16
Pregunta 04	03	21	06	00	00	00	00	00	10	20
Pregunta 05	00	17	13	00	00	00	00	00	06	24
Pregunta 06	00	13	17	00	00	00	00	00	08	22
Pregunta 07	00	11	19	00	00	00	00	00	07	23
Pregunta 08	00	06	24	00	00	00	00	00	03	27

F. Preguntas

- 1) El sistema o método utilizado para gestionar el restaurante es fácil de usar.
- 2) La forma en que se organizan las funciones del sistema (o proceso) es clara y comprensible.
- 3) Es fácil aprender a utilizar el sistema o método de trabajo.
- 4) El sistema o proceso permite realizar las tareas de manera rápida y eficiente.
- 5) La interacción con el sistema o método es sencilla y no genera confusión.
- 6) El sistema o método reduce la probabilidad de cometer errores durante las operaciones.
- 7) Me siento cómodo utilizando el sistema o método para realizar mis actividades diarias.
- 8) El sistema o método facilita la gestión general del restaurante (pedidos, mesas, reportes, etc.).

G. Descriptivos del Indicador I-05

Figura 44:

Descriptivo del Indicador I-05

La figura muestra un resumen de las estadísticas descriptivas del nivel de usabilidad del sistema, antes y después del despliegue del software en la nube.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
I05_Pre	30	1,38	1,50	2,88	2,2130	,40969	,168
I05_Post	30	1,00	4,00	5,00	4,6473	,30131	,091
N válido (por lista)	30						

H. Hipótesis Estadística Indicador I-05

H₀: La implementación del software de gestión de restaurantes basado en la nube no mejora significativamente el nivel de usabilidad del sistema en la gestión operativa de los restaurantes.

H₁: La implementación del software de gestión de restaurantes basado en la nube mejora significativamente el nivel de usabilidad del sistema en la gestión operativa de los restaurantes.

I. Prueba de Normalidad del Indicador I-05

Figura 45:

Prueba de Normalidad del Indicador I-05

Esta figura presenta los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos del Indicador I-05

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
I05_Pre	,158	30	,053	,936	30	,070
I05_Post	,144	30	,116	,913	30	,018

a. Corrección de significación de Lilliefors

J. Estadística Inferencial

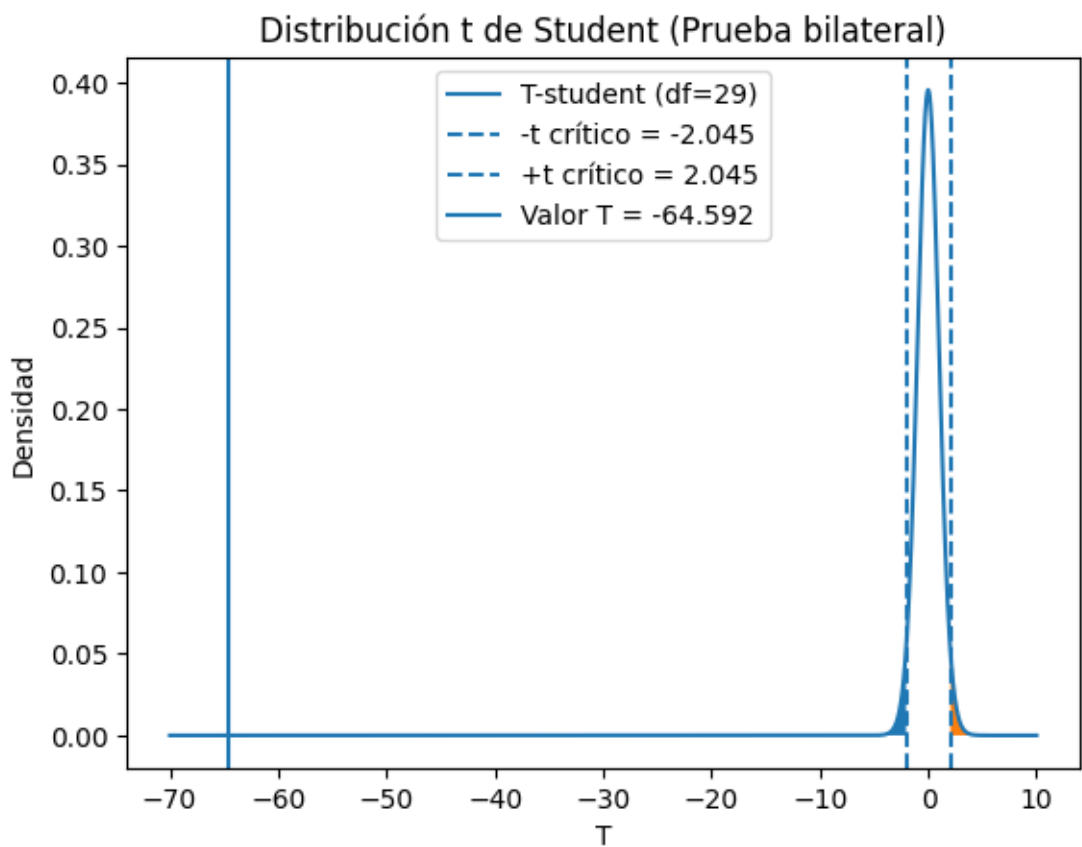
Figura 46:

Prueba T del Indicador I-05

Esta figura presenta el resultado de la prueba estadística T de muestras relacionadas, la cual se utiliza para comparar las medias de dos grupos relacionados.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	I05_Pre - I05_Post	-2,43433	,20643	,03769	-2,51141	-2,35725	-64,592	29	,000

Figura 47:
Distribución T Student del Indicador I-05



K. Análisis de Fiabilidad

Figura 48:
Análisis de Fiabilidad del Indicador I-05

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,910	2

L. Interpretación

Tabla 96:

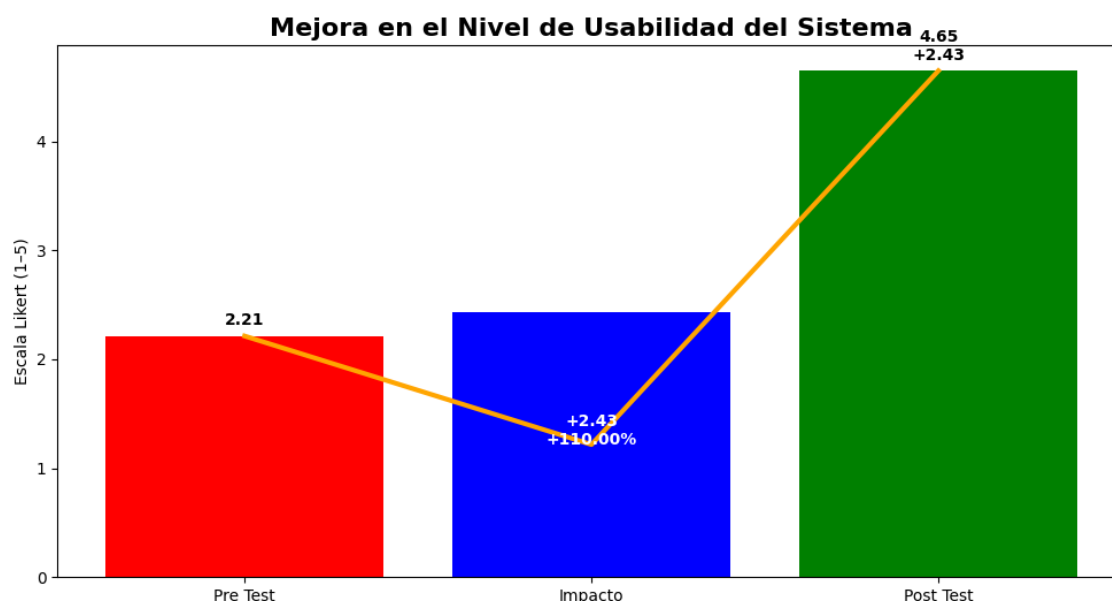
Ficha de Observación del Indicador I-05

Dimensión	Indicador	Valor
Resumen descriptivo	Promedio pre (s)	2.2130
	Desv. estándar pre (s)	0.40969
	Promedio post (s)	4.6473
	Desv. estándar post (s)	0.30131
	Mejora promedio muestral (s)	2.43433
	Mejora global por medias (%)	109.96 %
	Mejora mínima individual (%)	75.00 %
	Casos con mejora > 75%	30 / 30
	Cumplimiento del criterio	CUMPLE
Fiabilidad	α Cronbach pre	0.910
	α Cronbach post	0.910
	Criterio	ALTA FIABILIDAD ($\alpha > 0.75$) – CUMPLE
Normalidad (Shapiro-Wilk)	W (Promedio pre)	0.936
	p-valor (Promedio pre)	0.070
	Interpretación (Pre)	Compatible con normalidad
	W (Promedio post)	0.913
	p-valor (Promedio post)	0.018
Conclusión	Interpretación (Post)	Compatible con normalidad
	Conclusión automática	Los resultados evidencian una mejora significativa en el nivel de usabilidad del sistema, pasando de 2.21 a 4.65 en la escala Likert, con una mejora global superior al 75%. Asimismo, el instrumento presenta alta fiabilidad ($\alpha > 0.75$). Aunque el pretest cumple con normalidad, el posttest presenta ligera desviación ($p < 0.05$); sin embargo, debido al tamaño muestral ($n=30$) y la robustez de la prueba t, los resultados se consideran válidos. En consecuencia, el sistema mejora significativamente la usabilidad percibida por los usuarios.

Figura 49:

Interpretación del Indicador I-04

La figura muestra un gráfico que compara el tiempo de acceso de la información antes y después del despliegue del software en la nube.



Los resultados evidencian una mejora significativa en el nivel de usabilidad del sistema tras la implementación del software en la nube. El promedio pasó de 2.21 (entre en desacuerdo y neutral) a 4.65 (entre de acuerdo y muy de acuerdo), lo que representa un incremento de 2.43 puntos y una mejora relativa del 109.96%, reflejando un cambio sustancial en la percepción de los usuarios.

Asimismo, el 100% de los casos presentó mejoras superiores al 75%, lo que demuestra consistencia en los resultados. El instrumento mostró alta fiabilidad ($\alpha = 0.910$). Aunque el posttest presenta ligera desviación de la normalidad, el análisis es válido debido al tamaño muestral y la robustez de la prueba aplicada.

Finalmente, al realizar la prueba t de Student para muestras relacionadas ($t = -64.592$; $p < 0.05$) confirma que la implementación del sistema influye significativamente en la usabilidad, mejorando la experiencia del usuario en la gestión del restaurante.

4.2. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el impacto del desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube sobre la eficiencia operativa en establecimientos gastronómicos de la provincia del Santa, analizando específicamente los indicadores de tiempo de ejecución, tasa de error en pedidos, disponibilidad del sistema, tiempo de acceso a la información y nivel de usabilidad del sistema. Los resultados obtenidos evidenciaron mejoras significativas en todos los indicadores evaluados, lo que permitió validar la hipótesis planteada y confirmar que la implementación del sistema generó un efecto positivo en la optimización de los procesos operativos.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a medir el tiempo de ejecución de los procesos operativos, los resultados mostraron una reducción sustancial en los tiempos de atención, evidenciando una mejora superior al 75 %, lo cual coincide con lo reportado en estudios internacionales como el de Srinivasan et al. (2024), quienes identificaron una reducción significativa en los tiempos de servicio mediante la implementación de sistemas inteligentes basados en la nube, alcanzando mejoras del 34 % en eficiencia operativa. Asimismo, a nivel nacional, los resultados guardaron concordancia con lo reportado por Aliaga Aquino y Cahuana Tarazona (2023), quienes evidenciaron una mejora del 48 % en los tiempos de atención tras la implementación de un sistema web en un restaurante. En el presente estudio, la magnitud de la mejora fue considerablemente mayor, lo cual puede atribuirse a la integración de múltiples módulos operativos en una única plataforma SaaS, permitiendo la automatización de tareas y la eliminación de procesos manuales redundantes. Este hallazgo reafirma que la digitalización de procesos mediante soluciones cloud permite optimizar significativamente la eficiencia temporal en entornos gastronómicos.

En cuanto al segundo objetivo específico, referido a la tasa de error en pedidos, los resultados mostraron una disminución significativa, con mejoras superiores al 80 % en promedio, lo cual evidencia una reducción sustancial de errores operativos. Este resultado es consistente con el estudio de Sıcakkanlı y Göktürk (2021), quienes reportaron una mejora en la precisión de pedidos y una reducción de errores tras la implementación de sistemas cloud integrados. A nivel nacional, los hallazgos

también se alinean con lo reportado por Ramírez León (2023), quien evidenció una reducción del 42 % en errores de pedidos mediante la implementación de un sistema web. La diferencia en magnitud observada en la presente investigación puede explicarse por el uso de validaciones automáticas, control de flujo de pedidos y seguimiento en tiempo real, lo cual minimiza la intervención humana y reduce la probabilidad de errores. Este resultado demuestra que la automatización y digitalización de procesos críticos inciden directamente en la calidad del servicio y en la confiabilidad de las operaciones.

Respecto al tercer objetivo específico, orientado a determinar la disponibilidad del sistema, los resultados evidenciaron un incremento significativo, alcanzando niveles cercanos al 100 % en el post test, con una mejora superior al 75 %. Este hallazgo se encuentra en concordancia con estudios internacionales como el de Hasanah et al. (2021), quienes reportaron mejoras en la continuidad operativa mediante sistemas SaaS, destacando la alta disponibilidad como una de las principales ventajas del cloud computing. Asimismo, desde el contexto nacional, Benavides Fernández y Tenorio Chávez (2023) señalaron que la implementación de sistemas en la nube permitió una mayor estabilidad operativa y disponibilidad continua del servicio. En el presente estudio, la alta disponibilidad se logró gracias a la infraestructura en la nube, la cual permitió garantizar acceso continuo al sistema, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la confiabilidad del servicio. Este resultado confirma que la adopción de arquitecturas cloud constituye un factor clave para asegurar la continuidad operativa en sistemas críticos.

En relación con el cuarto objetivo específico, referido al tiempo de acceso a la información, los resultados evidenciaron una reducción significativa, con mejoras superiores al 75 %, lo cual indica una optimización considerable en la velocidad de recuperación de datos. Este resultado es consistente con lo planteado por Gómez Vélez et al. (2020), quienes señalaron que la implementación de sistemas web mejora significativamente la accesibilidad a la información y la eficiencia operativa. Asimismo, a nivel nacional, Aliaga Aquino y Cahuana Tarazona (2023) destacaron que la digitalización de procesos permite acceder a información en tiempo real, facilitando la toma de decisiones. En el presente estudio, la reducción en el tiempo de acceso se explicó por la centralización de datos en la nube y la

optimización de consultas en el sistema, lo cual permitió mejorar la disponibilidad de información para el personal operativo. Este resultado demuestra que el acceso rápido y oportuno a la información constituye un factor determinante en la eficiencia de los procesos organizacionales.

Finalmente, en relación con el quinto objetivo específico, orientado a evaluar el nivel de usabilidad del sistema, los resultados evidenciaron un incremento significativo en la percepción de los usuarios, pasando de niveles bajos en el pre test (promedio aproximado de 2.21 en escala Likert) a niveles altos en el post test (promedio aproximado de 4.65), lo que representa una mejora superior al 100 %. Este resultado es coherente con lo reportado por Hasanah et al. (2021), quienes evidenciaron un nivel de aceptación del 83.33 % en sistemas SaaS, destacando la facilidad de uso como un factor clave en la adopción tecnológica. Asimismo, a nivel nacional, Aliaga Aquino y Cahuana Tarazona (2023) reportaron un incremento del 30 % en la satisfacción del usuario tras la implementación de un sistema web. En el presente estudio, la alta usabilidad del sistema se explicó por el diseño intuitivo de la interfaz, la organización clara de funciones y la facilidad de aprendizaje del sistema, lo cual permitió mejorar la experiencia del usuario y facilitar la adopción tecnológica. Este hallazgo reafirma la importancia de la usabilidad como un factor crítico en el éxito de los sistemas de información.

En términos generales, los resultados obtenidos en la presente investigación evidenciaron que la implementación de un software de gestión de restaurantes basado en la nube permitió mejorar significativamente la eficiencia operativa en los establecimientos evaluados. Las mejoras observadas en los indicadores de tiempo de ejecución, tasa de error, disponibilidad del sistema, tiempo de acceso a la información y nivel de usabilidad confirman que la digitalización de procesos mediante soluciones SaaS constituye una estrategia efectiva para optimizar la gestión de restaurantes. Estos hallazgos coinciden con la tendencia global de transformación digital en el sector gastronómico, donde la adopción de tecnologías en la nube se ha consolidado como un factor clave para mejorar la competitividad y sostenibilidad de los negocios.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

A. General

Se concluyó que el desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube influyó de manera significativa en la mejora de la eficiencia operativa de los establecimientos gastronómicos. A partir del análisis comparativo entre el pre test (sin aplicación) y el post test (con aplicación), se evidenció una optimización sustancial en todos los indicadores evaluados, superando en cada caso el umbral mínimo de mejora del 75 %. Los resultados estadísticos, confirmaron diferencias significativas entre ambos escenarios, lo que permitió aceptar la hipótesis de investigación y validar que la implementación del sistema SaaS constituye una solución efectiva para la transformación digital del sector gastronómico.

B. Específicas

✓ **Objetivo Específico 01:**

Se concluyó que la implementación del sistema permitió una reducción significativa de los tiempos de atención. Los resultados evidenciaron una disminución superior al 75 %, lo cual reflejó una mejora considerable en la eficiencia temporal de los procesos. Esta optimización se atribuyó a la automatización de tareas, la integración de módulos operativos y la eliminación de procesos manuales, lo que permitió agilizar la gestión de pedidos, reportes y operaciones internas del restaurante.

✓ **Objetivo Específico 02:**

Se concluyó que el sistema permitió reducir significativamente la frecuencia de errores operativos. Los resultados mostraron una disminución superior al 80 % en la tasa de error, lo cual evidenció un incremento notable en la precisión de los procesos. Esta mejora se explicó por la implementación de controles automatizados, validaciones en tiempo real y trazabilidad de pedidos, lo que redujo la intervención manual y minimizó la probabilidad de inconsistencias en la gestión.

✓ **Objetivo Específico 03:**

Se concluyó que que la implementación del software basado en la nube permitió alcanzar niveles de disponibilidad cercanos al 100 % en el post test, superando ampliamente los valores registrados en el pre test. La mejora global fue superior al 75 %, lo cual evidenció que la infraestructura cloud garantizó un acceso continuo y estable al sistema. Este resultado demostró que la adopción de tecnologías en la nube contribuye significativamente a la continuidad operativa y a la confiabilidad del servicio en entornos empresariales..

✓ **Objetivo Específico 04:**

Se concluyó que la implementación del sistema permitió reducir de manera significativa el tiempo requerido para consultar datos operativos. Los resultados evidenciaron una mejora superior al 75 %, lo cual indicó una optimización en la disponibilidad y recuperación de información en tiempo real. Esta reducción se atribuyó a la centralización de datos en la nube y a la eficiencia en el procesamiento de consultas, facilitando la toma de decisiones y el control de operaciones.

✓ **Objetivo Específico 05:**

Se concluyó que el software implementado presentó un alto grado de aceptación por parte de los usuarios. Los resultados mostraron un incremento significativo en los niveles de usabilidad, pasando de valores promedio de aproximadamente 2.21 en el pre test (nivel bajo) a valores cercanos a 4.65 en el post test (nivel alto), lo que representó una mejora superior al 100 %. Este resultado evidenció que el sistema fue percibido como fácil de usar, intuitivo y eficiente, lo cual facilitó su adopción y contribuyó a mejorar la experiencia del usuario.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los establecimientos gastronómicos especialmente de la provincia del Santa, implementar soluciones tecnológicas basadas en la nube para la gestión de sus operaciones, dado que se ha evidenciado que este tipo de sistemas mejora significativamente la eficiencia operativa.
- Se recomienda a los restaurantes continuar automatizando tareas críticas mediante el uso del sistema implementado, priorizando aquellas actividades que generan mayor carga operativa, como la gestión de pedidos y la emisión de comprobantes.
- Se recomienda fortalecer los mecanismos de validación automática dentro del sistema, así como implementar controles adicionales que permitan detectar inconsistencias en tiempo real.
- Se recomienda mantener la infraestructura en la nube bajo esquemas de monitoreo continuo, asegurando la estabilidad y disponibilidad del servicio.
- Se recomienda optimizar continuamente la gestión de bases de datos y la arquitectura del sistema, con el fin de mantener tiempos de acceso reducidos y eficientes.
- Se recomienda continuar mejorando la interfaz de usuario mediante la incorporación de principios de diseño centrado en el usuario, así como realizar evaluaciones periódicas de satisfacción que permitan identificar oportunidades de mejora.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alaqidi, S. (2023). Impact of Cloud Services on Performance of Information Management of Small Enterprises. A Review of the Literature. *African Journal of Information and Knowledge Management*. <https://doi.org/10.47604/ajikm.1752>.
- Alegra (2025). El año clave para la transformación de las PYMES peruanas. <https://prensa.alegra.com/2025-el-ano-clave-para-la-transformacion-de-las-pymes-peruanas>
- Aliaga Aquino, L. A., & Cahuana Tarazona, A. Y. (2023). Sistema web para la mejora del proceso de atención al cliente en el restaurant Los Ángeles, El Tambo – Huancayo [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9405>
- Alshammari, A. (2025). Cloud ERP Implementation and Firm Performance: Innovation Capability as a Mediator and Top Management Support as a Moderator. *Information Management and Business Review*. [https://doi.org/10.22610/imbr.v17i1\(i\).4403](https://doi.org/10.22610/imbr.v17i1(i).4403).
- Amazon Web Services. (2024). *Cost optimization with AWS*. <https://aws.amazon.com/blogs/aws/tag/cost-optimization/>
- Arellano Velasco, S., Muñoz Tenempaguay, C., Sánchez Sánchez, A., & Moreira Gómez, R. (2025). Aplicación Web para la gestión gastronómica de costos. *CONNECTIVIDAD*, 6(1), 68–75. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v6i1.230>
- Arias, F. G. (2020). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (7.ª ed.). Episteme.
- Armetrics. (2022). Retrieved from <https://www.armetrics.com/glosario-digital/cloud-computing>
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- Barlow, M. (2021). Rackspace. Retrieved from <https://www.rackspace.com/es-mx/blog/beginners-guide-cloud-migration#:~:text=La%20migraci%C3%B3n%20a%20la%20nube%20es%20el%20proceso,una%20vez%20que%20se%20complete%20la%20migraci%C3%B3n%20digital>

- Bello-Bravo, J., Salazar-Navarro, M. C., & Rengifo-Díaz, C. (2023). TIC para el desarrollo de la gestión administrativa y comercial en restaurantes turísticos del centro de la ciudad de Piura. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINOS*, 8(3), 136-150. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9103561.pdf>
- Bernal, C. A. (2020). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4.ª ed.). Pearson
- Benavides Fernández, J. L., & Tenorio Chávez, K. J. (2023). Sistema de gestión en la nube para pequeña empresa restaurantera en modalidad de negocio móvil de comida rápida [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL. <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/69e3c1db-7275-4110-be14-3fb83ae14847>
- Benigno Sarmiento, K. R., & Gonzales Machado, L. F. (2023). Desarrollo de una aplicación Web – Móvil para pedido online y seguimiento en real time para los fast food del distrito de Nuevo Chimbote [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional UNS. <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/4259>
- Buyya, R., Yeo, C. S., & Venugopal, S. (2008). Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering IT services as computing utilities. In *High Performance Computing and Communications, 2008. HPCC'08. 10th IEEE International Conference on* (pp. 5-13). IEEE.
- Buyya, R., Broberg, J., & Goscinski, A. (2011). *Cloud computing: Principles and paradigms*. John Wiley & Sons.
- Connolly, T., & Begg, C. (2014). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Pearson Education.
- Credicorp. (2023). Áncash entre las regiones con mayor crecimiento en billeteras digitales. Prensa Huaraz. <https://www.prensahuaraz.com/ancash-entre-las-regiones-con-mayor-crecimiento-en-billeteras-digitales/>
- Datademia. (s.f.). Obtenido de <https://datademia.es/blog/que-es-google-cloud-platform>
- Deloitte. (2023). Cloud computing trends 2023. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends/2023/cloud-computing-trends.html>
- Gartner. (2024). Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud End-User Spending to Reach \$678.8 Billion in 2024. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press->

releases/2024-04-10-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-end-user-spending-to-reach-678-8-billion-in-2024

- Gómez Vélez, R. J., Rodríguez Páez, V. D., & Sánchez Quevedo, A. F. (2020). Software para la gestión interna y reservas en restaurantes. Repositorio CRAI UCompensar. <https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/entities/publication/db23de0a-9c33-4035-9c17-bc19fdc473e2/full>
- González-Porto, L. M., Sampedro-Villacañas, R., & Montero-Merino, J. (2022). La gestión estratégica en los restaurantes: un análisis de la literatura. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 12(23), 291-309. <https://retos.unach.edu.ec/index.php/Retos/article/download/479/448/1749>
- Google Cloud. (s.f.). Obtenido de Descripción general de Google Cloud: <https://cloud.google.com/docs/overview?hl=es-419>
- Grand View Research. (2024). Brazil restaurant management software market size & outlook, 2030. <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/restaurant-management-software-market/brazil>
- Hasanah, F., Renaldi, F., & Umbara, F. R. (2021). Implementing Cloud Computing Technology on Restaurant's Expenses Monitoring System. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1115(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1115/1/012039>
- Hernández-Mogollón, R., & Díaz-Pérez, F. (2021). Adaptación de los restaurantes a la nueva normalidad: Un análisis de las estrategias de gestión. *Pasos: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 19(3), 643-656. https://www.pasosonline.org/Publicados/19.N3/PASOS_19_3_5_Hernandez.pdf
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- IBM. (2022). The benefits of process automation. <https://www.ibm.com/blogs/research/2022-03-24-the-benefits-of-process-automation/>
- Juels, A., & Oprea, A. (2013). New approaches to security and availability for cloud data. *Communications of the ACM*, 56(2), 64-73.

- Kesavan, E. (2025). The Impact of Cloud Computing on Software Development: A Review. *International Journal of Innovations in Science Engineering And Management*. <https://doi.org/10.69968/ijisem.2025v4i1269-274>.
- Marín-Vinuesa, E. G., & Zúñiga-Collazos, A. (2023). Eficiencia en la gestión de restaurantes: análisis de factores clave. *Revista Publicando*, 10(37), 169-181. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2800/2765>
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing. *National Institute of Standards and Technology*, 53(6), 50.
- Microsoft. (2023). Pymes peruanas consideran que la transformación digital impacta su negocio. <https://news.microsoft.com/es-xl/pymes-peruanas-considera-que-transformacion-digital-impacta-su-negocio>
- Microsoft Azure. (2024). Azure Well-Architected Framework. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/framework/> (Documentación técnica de Microsoft que aborda la arquitectura en la nube, fiabilidad, escalabilidad, etc.)
- Mkhize, A., Mokhothu, K., Tshikhotho, M., & Thango, B. (2025). Evaluating the Impact of Cloud Computing on SME Performance: A Systematic Review. *Businesses*. <https://doi.org/10.3390/businesses5020023>.
- Movistar Empresas. (2023). Digitalización: Oportunidad clave para el éxito de las PYMES peruanas. La Cámara. <https://lacamara.pe/digitalizacion-oportunidad-clave-para-el-exito-de-las-pymes-peruanas/>
- Muradas, Y. (2021). Qué es Firebase: Conoce la plataforma de Google. Obtenido de OpenWebinars.net: <https://openwebinars.net/blog/que-es-firebase-de-google/>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Peréz García, A. (2007). Desarrollo de Herramientas web de gestión docente. Obtenido de Universidad Politécnica de Cartagena. (p13): <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/179/pfc2475.pdf>
- Ramírez León, K. S. (2023). Implementación de un sistema web en el restaurante “Las Turunas” – Satipo [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio ULADECH. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/34747>

- RedHat. (2020). RedHat. Obtenido de RedHat: <https://www.redhat.com/es/topics/cloudnative-apps/what-are-cloud-applications>
- Research and Markets. (2023). *Restaurant management software market report 2023: Rising preference for point-of-sale technology bolsters sector*. <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/02/15/2608761/28124/en/Restaurant-Management-Software-Market-Report-2023-Rising-Preference-for-Point-of-Sale-Technology-Bolsters-Sector.html>
- Ritchie, A., & Levine, P. (2012). *Redis in Action*. Manning Publications.
- Rouse, M. (2024). ¿Qué es Internet? Techopedia. <https://www.techopedia.com/es/definicion/internet>
- Sadalage, P. J., & Fowler, M. (2013). *NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence*. Addison-Wesley Professional.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.Org.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (Noviembre de 2020). *La Guía Definitiva de Scrum*. Recuperado el 2024, de Guía Scrum: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Sebastian, T., & Li, T. (2012). *Designing and Developing Web-Based Instruction*. Springer Science & Business Media.
- Sıcakkanlı, M., & Göktürk, M. (2021). Simpra: A Cloud Based Integrated Restaurant and Kitchen Management System. 2021 15th Turkish National Software Engineering Symposium (UYMS), 1–6. <https://doi.org/10.1109/UYMS54260.2021.9659608>
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering*. Pearson Education.
- Srinivasan, V. P., Mohankumar, N., Prabakaran, T., Sairam, A., Elangovan, K., & Velmurugan, S. (2024). Cloud-Driven Collaborative Filtering and Waiter Robots Transforming Customer Experiences in Restaurants. 2024 International Conference on Advances in Modern Age Technologies for Health and Engineering Science (AMATHE), 1–6. doi:10.1109/AMATHE61652.2024.10582214
- SkyQuest Technology Consulting. (2023). *A digital feast: Restaurant management software soaring market demand for cloud-based solutions*. <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/04/25/2654130/0/en/A->

Digital-Feast-Restaurant-management-Software-Soaring-Market-Demand-for-Cloud-based-Solutions.html

Sociedad Nacional de Industrias (SNI). (2024). Informe Económico Sectorial: Hoteles y Restaurantes 2023

T21. (2024). Digitalización: ¿Cómo impulsar la productividad de las PYMES?. <https://t21.pe/digitalizacion-impulsar-productividad-pymes>

Technavio. (2024). Restaurant management software market size is set to grow by USD 4.50 billion from 2023–2027. <https://www.prnewswire.com/news-releases/restaurant-management-software-market-size-is-set-to-grow-by-usd-4-50-billion-from-2023-2027--growth-of-foodservice-industry-boost-the-market-technavio-302192965.html>

Telefónica del Perú. (2023). 76 % de las pymes consideran relevante la digitalización de sus negocios. <https://telefonica.com.pe/academia-de-innovacion-76-de-las-pymes-consideran-relevante-la-digitalizacion-de-sus-negocios>

Tobar Chicaiza, D. R. (2014). "Análisis, Desarrollo e Implementación de una aplicación web Orientada para el Registro de Órdenes de compra, Clientes y productos para la Empresa Ferretería Tobar Nolivos CIA. LTDA". Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (p.25): <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6387/9.21.000707.pdf?sequence=4>

Vaquero, L. M., Rodero-Merino, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2011). A break in the clouds: Towards a cloud definition. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 39(1), 50-55.

VII. ANEXOS

7.1. ANEXO 01: Plan de Factibilidad

A. Factibilidad Técnica

1) Arquitectura

La arquitectura propuesta es técnicamente viable porque se apoya en servicios administrados que reducen la necesidad de adquirir, configurar y mantener servidores físicos. La capa de presentación se ejecuta en el navegador; la lógica de negocio se integra mediante servicios de backend; la autenticación controla el acceso; y la persistencia de datos se realiza en una base de datos cloud.

La separación de responsabilidades facilita el mantenimiento, permite escalar componentes conforme aumente la demanda y reduce el riesgo de indisponibilidad causado por fallas de hardware local. El uso de servicios administrados también simplifica las actualizaciones y favorece el monitoreo centralizado.

Tabla 97:

Factibilidad Técnica - Arquitectura

Componente	Función	Condición de viabilidad
Aplicación web	Interfaz de acceso para administración, pedidos, mesas, pagos, delivery y reportes.	Compatible con navegadores modernos y diseño adaptable.
Autenticación	Control de acceso mediante cuentas y perfiles.	Debe incluir contraseñas seguras, recuperación y gestión de roles.
Base de datos cloud	Persistencia de usuarios, pedidos, clientes, productos y estados operativos.	Debe disponer de reglas de seguridad, índices y respaldos.
Hosting	Publicación segura de la aplicación.	Debe utilizar HTTPS y despliegue automatizado.
Servicios backend	Validaciones, procesos de negocio y tareas programadas.	Deben registrar errores y limitar operaciones no autorizadas.

Almacenamiento	Archivos, imágenes o documentos generados por el sistema.	Debe controlar tamaño, tipo y permisos de acceso.
Monitoreo	Seguimiento de disponibilidad, errores y consumo.	Debe generar alertas ante fallas o crecimiento anómalo.

2) Requerimientos de Hardware

Tabla 98:

Factibilidad Técnica – Requerimientos de Hardware

Recurso	Mínimo	Recomendado	Justificación
Equipo de administración/caja	Procesador de 2 núcleos, 4 GB RAM, pantalla 1366×768.	Procesador i3/Ryzen 3 o superior, 8 GB RAM, SSD.	Permite navegación fluida, impresión y multitarea.
Tableta o teléfono	Android/iOS con navegador actualizado.	Pantalla de 8 pulgadas o superior para atención en mesa.	Facilita movilidad y reduce desplazamientos.
Red local	Router Wi-Fi operativo.	Router de doble banda con red separada para usuarios y clientes.	Reduce interferencias y mejora seguridad.
Conectividad	10 Mbps estables.	20 Mbps o más y enlace de respaldo móvil.	El sistema depende del acceso a Internet.
Energía	Protector de voltaje.	UPS para caja, router e impresora.	Permite continuidad ante microcortes.
Impresión	Impresora térmica compatible.	Impresora de red o USB con respaldo operativo.	Soporta comprobantes o tickets internos.

3) Requerimientos de Software

Tabla 99:

Factibilidad Técnica – Requerimientos de Software

Categoría	Requerimiento	Observación
Sistema operativo	Windows, Linux, Android o iOS con soporte vigente.	No se requiere instalación local compleja.
Navegador	Chrome, Edge, Firefox o Safari actualizado.	Debe habilitar JavaScript, cookies y almacenamiento local.
Seguridad	Antivirus, firewall del sistema y bloqueo automático.	Aplicable especialmente a equipos de caja y administración.
Impresión	Controladores compatibles con la impresora térmica.	Debe probarse antes de la salida a producción.
Conectividad	DNS y acceso HTTPS sin restricciones.	Se recomienda registrar dominio propio.
Respaldo	Exportación o copia periódica de datos críticos.	Debe definirse una política formal de conservación.

4) Capacidad y Rendimiento

Tabla 100:

Factibilidad Técnica – Capacidad y Rendimiento

Métrica	Criterio inicial	Método de verificación
Usuarios concurrentes	15 usuarios sin degradación perceptible.	Prueba de concurrencia controlada.
Tiempo técnico de respuesta	Menor a 2 segundos para operaciones comunes.	Monitoreo del navegador y registros backend.
Tiempo operativo	Reducción frente al método manual.	Ficha pretest–postest.
Errores de aplicación	Menos del 1 % de transacciones fallidas.	Logs y registro de incidencias.
Disponibilidad	Meta igual o superior a 99 % mensual.	Monitoreo automatizado y bitácora.

Recuperación	Restauración verificada mediante prueba periódica.	Simulación de pérdida y recuperación.
--------------	--	---------------------------------------

5) Conclusión

La solución es técnicamente viable para restaurantes de pequeña y mediana escala, siempre que se garantice conectividad estable, dispositivos compatibles, configuración adecuada de reglas de seguridad, monitoreo y procedimientos de respaldo. La principal dependencia técnica no se encuentra en el hardware local, sino en la disponibilidad de Internet, la correcta administración de los servicios cloud y la disciplina operativa del establecimiento.

B. Factibilidad Tecnológica

1) Adecuación del modelo SaaS

El modelo SaaS es apropiado porque permite que varios restaurantes utilicen una misma solución lógica mediante cuentas y configuraciones separadas. El proveedor administra el código, las actualizaciones y la infraestructura; el restaurante consume el servicio desde el navegador. Este enfoque reduce inversión inicial y facilita la estandarización de versiones.

2) Escalabilidad

La escalabilidad debe abordarse en tres niveles: usuarios, transacciones y almacenamiento. En la fase inicial puede operar con cuotas gratuitas o de bajo consumo; sin embargo, cuando aumenten los pedidos, reportes, usuarios o archivos, se deberá migrar a un esquema de pago por uso. La arquitectura debe evitar consultas innecesarias, duplicación de datos y procesos que generen consumo no controlado.

3) Portabilidad e interoperabilidad

La aplicación web favorece la portabilidad porque no depende de un sistema operativo específico. No obstante, debe contemplarse la interoperabilidad con impresoras, sistemas contables, proveedores de comprobantes electrónicos y medios de pago. Toda integración externa deberá documentar

formatos, credenciales, límites de uso y mecanismos de recuperación ante errores.

4) Seguridad tecnológica

Tabla 101:

Factibilidad Tecnológica – Seguridad Tecnológica

Control	Aplicación propuesta	Evidencia esperada
Autenticación	Acceso individual por usuario.	Registro de cuentas y recuperación segura.
Autorización	Permisos por rol y principio de mínimo privilegio.	Matriz de roles y pruebas negativas.
Cifrado	HTTPS en tránsito y servicios administrados en reposo.	Certificado vigente y configuración del proveedor.
Trazabilidad	Registro de acciones críticas.	Bitácora de altas, anulaciones y cambios.
Gestión de secretos	Credenciales fuera del código fuente.	Variables de entorno o almacén de secretos.
Respaldo	Copias automáticas y exportaciones periódicas.	Registro de respaldo y restauración.
Actualización	Despliegues controlados y reversión.	Historial de versiones y plan de rollback.

5) Dependencia del proveedor

El uso de Firebase/Google Cloud introduce riesgo de dependencia tecnológica. Para reducirlo, se recomienda documentar el modelo de datos, mantener repositorios del código fuente, exportar periódicamente información crítica, evitar acoplamientos innecesarios y definir una estrategia de migración. El costo del servicio deberá revisarse mensualmente, ya que el plan Blaze factura conforme al consumo de la infraestructura subyacente.

6) Conclusión de la factibilidad tecnológica

La tecnología seleccionada es viable por su disponibilidad, alcance global, soporte de servicios administrados y capacidad de crecimiento. La

viabilidad futura dependerá de una administración responsable de costos, seguridad, portabilidad de datos y control de dependencias.

C. Factibilidad Operativa

1) Situación operativa previa

En el escenario previo, los restaurantes pueden utilizar cuadernos, comandas impresas, hojas de cálculo y comunicación verbal. Esta forma de trabajo genera duplicidad de registros, dependencia de personas específicas, pérdida de información, demoras y dificultad para obtener reportes.

2) Situación operativa propuesta

Tabla 102:

Factibilidad Técnica – Situación Operativa

Proceso	Situación previa	Situación propuesta	Resultado esperado
Registro de pedido	Anotación manual y comunicación verbal.	Registro digital y actualización inmediata.	Menor tiempo y mayor trazabilidad.
Estado de mesa	Seguimiento visual o verbal.	Estado centralizado y actualizado.	Mejor coordinación de atención.
Pagos	Cálculo y registro separado.	Consolidación del consumo y pago.	Reducción de errores.
Delivery	Anotaciones dispersas y llamadas.	Registro de orden, dirección y estado.	Seguimiento operativo.
Consulta de información	Búsqueda en cuadernos o archivos.	Consulta centralizada.	Acceso más rápido.
Reportes	Consolidación manual.	Generación automatizada.	Mejor soporte a decisiones.
Usuarios y roles	Acceso compartido o informal.	Cuentas individuales.	Mayor control y responsabilidad.

3) Procedimientos operativos requeridos

- Definir responsables de alta, modificación y baja de usuarios.
- Establecer quién puede anular pedidos, modificar precios o cerrar operaciones.

- Registrar incidencias mediante una ficha o mesa de ayuda.
- Realizar cierre diario y verificar consistencia entre ventas, pedidos y pagos.
- Aplicar un procedimiento alternativo cuando no exista conexión a Internet.
- Revisar periódicamente usuarios inactivos y permisos asignados.
- Capacitar al personal nuevo antes de otorgar acceso productivo.

4) Criterios de aceptación operativa

Tabla 103:

Factibilidad Técnica – Criterios de Aceptación

Criterio	Condición de aceptación
Usabilidad	Los usuarios completan las tareas críticas sin asistencia continua.
Exactitud	Los pedidos y montos registrados coinciden con la operación real.
Continuidad	Existe un procedimiento documentado para interrupciones.
Trazabilidad	Las acciones críticas pueden asociarse a un usuario.
Capacitación	Al menos el 90 % del personal objetivo completa la formación.
Soporte	Existe un canal, responsable y plazo de atención definido.

5) Conclusión de la factibilidad operativa

La implementación es operativamente viable porque los procesos esenciales pueden trasladarse al sistema sin alterar la finalidad de los puestos de trabajo. No obstante, el éxito depende de la estandarización de procedimientos, capacitación, supervisión durante la transición y disponibilidad de un mecanismo alternativo ante fallas de conectividad

D. Factibilidad Económica y Financiera

1) Criterios de estimación

La evaluación económica se presenta para un restaurante piloto y un horizonte de tres años. Los montos son referenciales y deben reemplazarse por cotizaciones reales. Se considera una inversión inicial en configuración,

capacitación, dispositivos y puesta en marcha, así como costos recurrentes de conectividad, soporte, dominio y consumo cloud.

2) Inversión inicial estimada

Tabla 104:

Factibilidad Económica – Inversión Inicial

Concepto	Cantidad	Costo unitario (S/)	Subtotal (S/)
Configuración y parametrización inicial	1	1,200.00	1,200.00
Capacitación inicial	12 horas	50.00	600.00
Tabletas para atención	2	700.00	1,400.00
Router de doble banda	1	250.00	250.00
UPS para caja y red	1	350.00	350.00
Impresora térmica	1	650.00	650.00
Dominio y configuración DNS	1	120.00	120.00
Migración/carga inicial de datos	1	500.00	500.00
Contingencia 10 %	1	507.00	507.00

Inversión inicial referencial: S/ 5,577.00.

3) Costos operativos anuales

Tabla 105:

Factibilidad Económica – Costos Operativos

Concepto	Costo anual estimado (S/)
Conectividad principal	1,440.00
Enlace móvil de respaldo	480.00
Dominio	120.00
Consumo cloud estimado	1,200.00
Soporte y mantenimiento	2,400.00
Capacitación de refuerzo	600.00
Reposición y consumibles	600.00

Costo operativo anual referencial: S/ 6,840.00.

4) Beneficios tangibles estimados

Tabla 106:

Factibilidad Económica – Beneficios Tangibles

Beneficio	Estimación mensual (S/)	Estimación anual (S/)
Reducción de horas administrativas	300.00	3,600.00
Disminución de errores y reprocesos	250.00	3,000.00
Reducción de pérdidas por pedidos incorrectos	250.00	3,000.00
Incremento de capacidad de atención	450.00	5,400.00
Reducción de papel y material impreso	80.00	960.00

Beneficio tangible anual referencial: S/ 15,960.00.

5) Beneficios intangibles

- Mayor trazabilidad de las operaciones.
- Mejor disponibilidad de información para decisiones.
- Mejora de la imagen tecnológica del restaurante.
- Reducción de dependencia de registros físicos.
- Mayor control sobre usuarios, pedidos y estados.
- Capacidad de replicar configuraciones en nuevos locales.
- Mejor experiencia del personal y del cliente.

6) Flujo económico referencial

Tabla 107:

Factibilidad Económica – Flujo Económico

Año	Beneficios (S/)	Costos (S/)	Flujo neto (S/)	Acumulado (S/)
0	0.00	5,577.00	-5,577.00	-5,577.00
1	15,960.00	6,840.00	9,120.00	3,543.00
2	16,758.00	7,182.00	9,576.00	13,119.00
3	17,595.90	7,541.10	10,054.80	23,173.80

7) Indicadores financieros

Con los supuestos anteriores, el periodo simple de recuperación se obtiene dividiendo la inversión inicial entre el beneficio neto mensual del primer año:

Periodo de recuperación = $5,577 / (9,120 / 12) = 7.34$ meses.

La relación beneficio/costo simple del primer año es:

$B/C = 15,960 / (5,577 + 6,840) = 1.29$.

Una relación B/C superior a 1 indica que, bajo los supuestos planteados, los beneficios monetarios estimados superan los costos. Estos resultados no constituyen una garantía financiera; deben validarse con datos reales del restaurante y cotizaciones actualizadas.

8) Análisis de sensibilidad

Tabla 108:

Factibilidad Económica – Análisis de Sensibilidad

Escenario	Beneficio anual (S/)	Costo anual + inversión (S/)	B/C aproximado	Interpretación
Conservador (-30 % beneficios)	11,172.00	12,417.00	0.90	No recupera la inversión en el primer año.
Base	15,960.00	12,417.00	1.29	Viable bajo los supuestos.
Optimista (+20 % beneficios)	19,152.00	12,417.00	1.54	Mayor margen y recuperación más rápida.

9) Conclusión de la factibilidad económica

La propuesta es económicamente viable en el escenario base, con recuperación aproximada en ocho meses y relación beneficio/costo superior a uno. Sin embargo, la sensibilidad muestra que la viabilidad depende del uso efectivo del sistema y de que los beneficios esperados se conviertan en ahorros o ingresos reales.

7.2. ANEXO 02: Ficha de Tiempo de Ejecución

Instrumento: Ficha de Observación / Registro Automático de Tiempos

Indicador: Tiempo de ejecución (segundos)

1) Datos generales

Nombre del establecimiento: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Turno: ☐ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche

Observador: _____

Tipo de medición: ☐ Pre test (sin sistema) ☐ Post test (con sistema)

2) Instrucciones de registro

- Registrar el tiempo (en segundos) que tarda el usuario en completar cada tarea.
- Medir desde el inicio hasta la finalización completa.
- Utilizar cronómetro o registro automático.
- Registrar valores reales.
- Cada medición corresponde a una ejecución completa.

3) Registro de tiempos por tarea

Nº	Tarea operativa	Tiempo (segundos)
01	Registro de pedido	_____
02	Actualización de mesa	_____
03	Emisión de comprobante	_____
04	Generación de reporte corto	_____

4) Cálculo del tiempo de ejecución

Tiempo total: _____ segundos

Promedio de tiempo: _____ segundos

5) Observaciones

7.3. ANEXO 03: Ficha de Tasa de Error en Pedidos

Instrumento: Ficha de Observación / Registro de Incidencias en Pedidos

Indicador: Tasa de error en pedidos (%)

1) Datos generales

Nombre del establecimiento: _____

Fecha: ____/____/____

Turno: ☐ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche

Observador: _____

Tipo de medición: ☐ Pre test (sin sistema) ☐ Post test (con sistema)

2) Instrucciones de registro

- Registrar cada pedido atendido durante el periodo de observación.
- Marcar si el pedido presenta o no error.
- Considerar como error: pedido incorrecto, omisión de productos, error en cantidades o registro.
- Registrar información real.
- Cada fila corresponde a un pedido.

3) Registro de incidencias en pedidos

Nº	Pedido registrado	Tipo de error	¿Presenta error?
01	_____	_____	☐ Sí ☐ No
02	_____	_____	☐ Sí ☐ No
03	_____	_____	☐ Sí ☐ No
04	_____	_____	☐ Sí ☐ No
05	_____	_____	☐ Sí ☐ No

4) Resumen de resultados

Total de pedidos observados: _____

Total de pedidos con error: _____

Tasa de error (%): _____

5) Fórmula de cálculo

Tasa de error (%) = (Pedidos con error / Total de pedidos) × 100

6) Observaciones

7.4. ANEXO 04: Ficha de Disponibilidad del Sistema

Instrumento Registro Automático del Sistema / Logs de Disponibilidad

Indicador: Disponibilidad del sistema (%)

1. Datos generales

Nombre del sistema: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Periodo de medición: _____

Responsable: _____

Tipo de medición: ☐ Pre test ☐ Post test

2. Descripción del instrumento

Este instrumento registra automáticamente los eventos de disponibilidad del sistema, incluyendo tiempos de funcionamiento continuo (uptime) y tiempos de inactividad (downtime), mediante logs generados por la aplicación o servidor.

3. Registro de disponibilidad del sistema

Nº	Intervalo de tiempo	Tiempo total (min)	Tiempo disponible (min)	Tiempo no disponible (min)
01	_____	_____	_____	_____
02	_____	_____	_____	_____
03	_____	_____	_____	_____
04	_____	_____	_____	_____
05	_____	_____	_____	_____
...	_____	_____	_____	_____

4. Cálculo de disponibilidad

Disponibilidad (%) = (Tiempo disponible / Tiempo total) × 100

5. Observaciones

7.5. ANEXO 05: Ficha de Tiempo de Acceso a la Información

Instrumento Ficha de Observación / Registro Automático de Tiempos

Indicador: Tiempo de acceso a la información (segundos)

1. Datos generales

Nombre del establecimiento: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Turno: ☐ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche

Observador: _____

Tipo de medición: ☐ Pre test (sin sistema) ☐ Post test (con sistema)

2. Descripción del instrumento

Este instrumento permite medir el tiempo que tarda el usuario en acceder a la información requerida dentro del sistema, desde el momento en que inicia la consulta hasta que la información se visualiza completamente.

3. Instrucciones de registro

- Registrar el tiempo (en segundos) de cada consulta.
- Iniciar cuando se ejecuta la búsqueda.
- Finalizar cuando la información se visualiza.
- Utilizar cronómetro o logs del sistema.
- Registrar valores reales.

4. Registro de disponibilidad del sistema

N°	Tipo de consulta	Tiempo (segundos)
01	Consulta de pedido	_____
02	Consulta de estado de mesa	_____
03	Consulta de reporte de ventas	_____
04	Consulta de historial de pedidos	_____
05	Consulta de información general	_____

5. Cálculo de disponibilidad

Tiempo total: _____ segundos

Promedio de tiempo de acceso: _____ segundos

6. Observaciones

7.6. ANEXO 06: Encuesta Nivel de Usabilidad del Sistema

ENCUESTA: NIVEL DE USABILIDAD DEL SISTEMA

Instrucciones:

Lea detenidamente cada enunciado y marque con una (X) la opción que mejor represente su opinión, considerando su experiencia en el uso del sistema de gestión de restaurantes

Tabla 109:

Escala de Likert

Calificación	Puntuación
Muy De Acuerdo	5
De Acuerdo	4
Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo	3
En Desacuerdo	2
Muy en Desacuerdo	1

Tabla 110:

Cuestionario de Nivel de Usabilidad del Sistema

N°	Ítem	1	2	3	4	5
01	El sistema de gestión del restaurante es fácil de utilizar.	☐	☐	☐	☐	☐
02	La organización de las funciones del sistema es clara y comprensible.	☐	☐	☐	☐	☐
03	Aprender a utilizar el sistema resulta sencillo.	☐	☐	☐	☐	☐
04	El sistema permite realizar las tareas de manera rápida y eficiente.	☐	☐	☐	☐	☐
05	La interacción con el sistema es sencilla y no genera confusión.	☐	☐	☐	☐	☐
06	El sistema reduce la probabilidad de cometer errores durante las operaciones.	☐	☐	☐	☐	☐
07	Me siento cómodo utilizando el sistema en mis actividades diarias.	☐	☐	☐	☐	☐
08	El sistema facilita la gestión del restaurante (pedidos, mesas, reportes, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐

7.7. ANEXO 07: Juicio de Expertos

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. Datos del Experto

Tabla 111:

Datos del Experto

Campo	Información
Nombres y apellidos	
Grado Académico	
Institución	
Años de experiencia	
Fecha	

II. Datos del Instrumento

Tabla 112:

Datos del Instrumento

Elemento	Descripción
Variable	Desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube
Dimensión	Implementación del sistema
Indicador	Nivel de usabilidad del sistema
Instrumento	Cuestionario con escala tipo Likert
Número de ítems	08

III. Instrucciones

Evalúe el instrumento considerando los criterios de claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y suficiencia. Asigne una calificación de 1 a 5, donde:
1=Muy deficiente, 2=Deficiente, 3=Regular, 4=Bueno y 5=Excelente.

IV. Matriz de Validación

Tabla 113:

Matriz de Evaluación

Ítem	Enunciado	Muy Deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	El sistema de gestión del restaurante es fácil de utilizar.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
2	La organización de las funciones del sistema es clara y comprensible.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
3	Aprender a utilizar el sistema resulta sencillo.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
4	El sistema permite realizar las tareas de manera rápida y eficiente.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
5	La interacción con el sistema es sencilla y no genera confusión.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
6	El sistema reduce la probabilidad de cometer errores durante las operaciones.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
7	Me siento cómodo utilizando el sistema en mis actividades diarias.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
8	El sistema facilita la gestión del restaurante (pedidos, mesas, reportes, etc.).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐

V. Observaciones

Firma del experto: _____

Nombres y apellidos: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

7.8. ANEXO 08: Juicio de Expertos

Figura 50:

Experto 01

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. Datos del Experto

Campo	Información
Nombres y apellidos	Javier Lucho Utrilla Camones
Grado Académico	Magister
Institución	Poder Judicial
Años de experiencia	10 años
Fecha	30/07/2026

II. Datos del Instrumento

Elemento	Descripción
Variable	Desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube
Dimensión	Implementación del sistema
Indicador	Nivel de usabilidad del sistema
Instrumento	Cuestionario con escala tipo Likert
Número de ítems	08

III. Instrucciones

Evalúe el instrumento considerando los criterios de claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y suficiencia. Asigne una calificación de 1 a 5, donde:

1 = Muy deficiente, 2 = Deficiente, 3 = Regular, 4 = Bueno y 5 = Excelente.

IV. Matriz de Validación

Ítem	Enunciado	Muy Deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	El sistema de gestión del restaurante es fácil de utilizar.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
2	La organización de las funciones del sistema es clara y comprensible.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒

3	Aprender a utilizar el sistema resulta sencillo.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
4	El sistema permite realizar las tareas de manera rápida y eficiente.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
5	La interacción con el sistema es sencilla y no genera confusión.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒
6	El sistema reduce la probabilidad de cometer errores durante las operaciones.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
7	Me siento cómodo utilizando el sistema en mis actividades diarias.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒
8	El sistema facilita la gestión del restaurante (pedidos, mesas, reportes, etc.).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒

V. Observaciones

Firma del experto: _____



Nombres y apellidos: **Javier Lucho Utrilla Camones**

Fecha: **30 / 07 / 2026**

Figura 51:

Experto 02

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. Datos del Experto

Campo	Información
Nombres y apellidos	Juan Roberto Rodríguez Torres
Grado Académico	Magister en Sistemas e Informáticas
Institución	Universidad Nacional del Santo
Años de experiencia	10 años
Fecha	04 de Agosto del 2026

II. Datos del Instrumento

Elemento	Descripción
Variable	Desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube
Dimensión	Implementación del sistema
Indicador	Nivel de usabilidad del sistema
Instrumento	Cuestionario con escala tipo Likert
Número de ítems	08

III. Instrucciones

Evalúe el instrumento considerando los criterios de claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y suficiencia. Asigne una calificación de 1 a 5, donde:

1=Muy deficiente, 2=Deficiente, 3=Regular, 4=Bueno y 5=Excelente.

IV. Matriz de Validación

Ítem	Enunciado	Muy Deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	El sistema de gestión del restaurante es fácil de utilizar.	1 ☐	2 ☐	3 ☒	4 ☐	5 ☐
2	La organización de las funciones del sistema es clara y comprensible.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐

3	Aprender a utilizar el sistema resulta sencillo.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
4	El sistema permite realizar las tareas de manera rápida y eficiente.	1 ☐	2 ☐	3 ☒	4 ☐	5 ☐
5	La interacción con el sistema es sencilla y no genera confusión.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
6	El sistema reduce la probabilidad de cometer errores durante las operaciones.	1 ☐	2 ☐	3 ☒	4 ☐	5 ☐
7	Me siento cómodo utilizando el sistema en mis actividades diarias.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
8	El sistema facilita la gestión del restaurante (pedidos, mesas, reportes, etc.).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐

V. Observaciones

Sin observaciones

Firma del experto: _____

Nombres y apellidos: _____

Fecha: 04 / 08 / 2026

Figura 52:

Experto 03

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. Datos del Experto

Campo	Información
Nombres y apellidos	KAREN RUTH BENIGNO SARMIENTO
Grado Académico	INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Institución	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
Años de experiencia	5 AÑOS
Fecha	04 DE AGOSTO DEL 2016

II. Datos del Instrumento

Elemento	Descripción
Variable	Desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube
Dimensión	Implementación del sistema
Indicador	Nivel de usabilidad del sistema
Instrumento	Cuestionario con escala tipo Likert
Número de ítems	08

III. Instrucciones

Evalúe el instrumento considerando los criterios de claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y suficiencia. Asigne una calificación de 1 a 5, donde:

1=Muy deficiente, 2=Deficiente, 3=Regular, 4=Bueno y 5=Excelente.

IV. Matriz de Validación

Ítem	Enunciado	Muy Deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1	El sistema de gestión del restaurante es fácil de utilizar.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒
2	La organización de las funciones del sistema es clara y comprensible.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐

3	Aprender a utilizar el sistema resulta sencillo.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒
4	El sistema permite realizar las tareas de manera rápida y eficiente.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒
5	La interacción con el sistema es sencilla y no genera confusión.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
6	El sistema reduce la probabilidad de cometer errores durante las operaciones.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒
7	Me siento cómodo utilizando el sistema en mis actividades diarias.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☒	5 ☐
8	El sistema facilita la gestión del restaurante (pedidos, mesas, reportes, etc.).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☒

V. Observaciones

SIN OBSERVACIONES

Firma del experto: _____



Nombres y apellidos: _____

KAREN RUTH BENIGNO SARMIENTO

Fecha: 04 / 08 / 2026

7.9. ANEXO 09: Análisis de la Confiabilidad del Instrumento

A. Ítems a evaluar

Tabla 114:

Ítems a evaluar

Ítem	Descripción
I1	Facilidad de uso
I2	Organización clara de funciones
I3	Facilidad de aprendizaje
I4	Rapidez y eficiencia
I5	Interacción sencilla
I6	Reducción de errores
I7	Comodidad de uso
I8	Facilidad para gestionar el restaurante

B. Resultados del Juicio de Experto

Figura 53:

Resultados de Juicio de Expertos

	 Facilidad de uso	 Organización clara de funciones	 Facilidad de Aprendizaje	 Rapidez y Eficiencia	 Interacción Sencilla	 Reducción Errores	 Comodidad Uso	 Facilidad Gestión
1	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00
2	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00
3	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00

C. Interpretación

Tabla 115:

Interpretación de Confiabilidad

Intervalo	Interpretación
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

D. Resumen de Procesamiento de casos

Figura 54:

Resumen de Procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	3	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	3	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

E. Confiabilidad de Alfa de Cronbach

Figura 55:

Confiabilidad de Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,862	8

F. Interpretación

Se evaluó la confiabilidad del cuestionario mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de **0.862** para un instrumento conformado por 8 ítems. De acuerdo con los criterios de interpretación comúnmente aceptados, este resultado indica que el instrumento presenta una buena consistencia interna, evidenciando que los ítems mantienen una adecuada correlación entre sí y miden de manera consistente el constructo nivel de usabilidad del sistema. En consecuencia, el cuestionario se considera confiable para su aplicación en la investigación.

7.10. ANEXO 10: Matriz de Consistencia

Tabla 116:

Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
¿De qué manera el desarrollo y despliegue de un software de gestión basado en la nube puede mejorar la eficiencia operativa de los restaurantes en la provincia del Santa?	Mejorar la eficiencia operativa de los restaurantes mediante el desarrollo y despliegue de un software de gestión basado en la nube	El desarrollo y despliegue de un software de gestión basado en la nube mejora de manera significativa la eficiencia operativa de los restaurantes en la provincia del Santa	Variable Independiente: Desarrollo y despliegue de un software de gestión de restaurantes basado en la nube	Implementación del sistema	- Nivel de usabilidad del sistema (Likert) - Disponibilidad del sistema (%) - Tiempo de ejecución (seg)	Enfoque: Cuantitativo. Tipo: Aplicada. Nivel: Explicativo. Diseño: Cuasi experimental (Pretest – Posttest con un solo grupo). Método: Hipotético-deductivo. Población: Restaurantes de la provincia del Santa. Muestra: Un restaurante seleccionado mediante muestreo no probabilístico intencional. Unidad de análisis: Procesos operativos del restaurante.
			Variable Dependiente: Eficiencia operativa en la gestión de restaurantes.	Desempeño operativo	- Tasa de error en pedidos (%) - Tiempo de acceso a la información (seg)	

7.11. ANEXO 11: Diagrama Relacional Base de Datos

Figura 56:

Diagrama Relacional Base de Datos

