



Universidad
Tecnológica
del Perú

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

“Sistema web inteligente para la visualización en tiempo real de disponibilidad y horarios dinámicos de restaurantes Urbanos, Piura 2025”

Autor(es):

Carnero Sandoval, José Grabiél (0009-0004-5312-0660)

Cotrina Correa, Amanda Jimena (0009-0006-5340-8327)

Rodriguez Quito, Carlos Daniel (0009-0000-5102-1678)

Zapata Rivera, Victor Alonso (0009-0009-2327-9554)

Piura– Perú

2025

Dedicatoria

A Dios y a nuestra familia por siempre apoyarnos
en nuestros estudios superiores, además de siempre
motivarnos a seguir adelante.

Índice General

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA DEL PROYECTO.....	1
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS	3
1. Antecedentes	3
1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
1.2. Antecedentes Nacionales	4
1.3. Antecedentes Locales	5
2. Bases Teóricas	7
2.1. Sistemas.....	7
2.2. Información.....	7
2.3. Sistemas De Información.....	8
2.4. Tecnología.....	8
2.5. Tecnología de la información y la Comunicación (TIC).....	9
2.6. Digitalización	10
2.7. Gastronomía.....	11
2.8. Sector Gastronómico	11
2.9. Digitalización en el Sector Gastronómico.....	12
2.10. Sistema Web	12
2.11. Sistemas Web Inteligentes	13
2.12. Java.....	14
2.13. Spring Boot.....	14
2.14. Bases de Datos	15
2.15. Oracle.....	15
CAPÍTULO III: OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	16
1. Objetivo General	16
2. Objetivos Específicos	16
3. Justificación	16
CAPITULO IV: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	18
1. Cronograma de Actividades (Diagrama de Gantt)	18
1.1. Descripción del Diagrama de Gantt	20
2. Presupuesto.....	22
2.1. Recursos Humanos	26
2.2. Bienes / Hardware	26
2.3. Servicios / Software / Infraestructura	27

2.4.	Servicios Públicos / Operativos	27
2.5.	Servicios Públicos / Operativos (2)	27
2.6.	Mantenimiento	27
CAPITULO V: METODOLOGÍA DEL PROYECTO		28
1.	Fase 01: Diagnóstico.....	28
1.1.	Modelo FODA de tecnologías de la información	28
1.2.	Modelo Ishikawa	32
1.3.	Modelo de Influencia (causa – efecto)	33
2.	Fase 02: Modelo De Negocio	33
2.1.	Modelo sistémico Canvas	33
2.2.	Modelo de empatía	34
3.	Fase 03: Análisis De Riesgos.....	35
3.1.	Matriz De Riesgos De Tecnologías De La Información.....	35
3.2.	Mapa de calor.....	45
4.	Fase 04: Procesos	48
4.1.	Procesos de Mejora BPM	48
4.2.	Procesos de Mejora SIPOC.....	54
4.3.	Procesos de Mejora de Tortuga.....	55
Bibliografía.....		59

Índice de Tablas

Tabla 1	Presupuesto del Personal o Colaboradores.....	22
Tabla 2	Presupuesto de Bienes o Servicios (Hardware).....	23
Tabla 3	Presupuesto de Servicios, Licencias e Infraestructura.....	23
Tabla 4	Presupuesto de Servicios Públicos y Gastos Operativos.....	24
Tabla 5	Presupuesto de Capacitaciones, Gestión, Calidad y entre otros.....	25
Tabla 6	Presupuesto de Contingencias y Mantenimiento	25
Tabla 7	Total de Presupuestos.....	26
Tabla 8	Cuadrante de fortalezas vs oportunidades “Estrategias Ofensivas”	28
Tabla 9	Cuadrante de fortalezas vs amenazas “Estrategias Defensivas”	29
Tabla 10	Cuadrante de debilidades vs oportunidades “Estrategias Adaptativas”	30
Tabla 11	Cuadrante de debilidades vs amenazas “Estrategias De Supervivencia”	31
Tabla 12	Modelo de Influencia del Sistema Web Inteligente.....	34
Tabla 13	Matriz de Riesgos de Tecnologías de la información	35
Tabla 14	Matriz de riesgo tipo físico	36
Tabla 15	Tabla de promedio de riesgo físico de robos	36
Tabla 16	Matriz de riesgo de tipo naturales por fuertes lluvias	37
Tabla 17	Promedio de matriz de riesgo de tipo fuertes lluvias	37
Tabla 18	Tabla de matriz de riesgo de tipo artificial de Proveedor del servicio de internet fuera de servicio	38
Tabla 19	Tabla promedio de riesgos de Proveedor del servicio de internet	38
Tabla 20	Tabla de riesgo de tipo artificial según los límites en los planes gratuitos de herramientas colaborativas	39
Tabla 21	Tabla promedio de riesgo de tipo artificial según los límites en los planes gratuitos de herramientas colaborativas.....	39
Tabla 22	Matriz de tipo de riesgo humano según la falta de experiencia por parte del equipo.....	39
Tabla 23	Tabla de probabilidad de riesgo según la falta de experiencia por parte del equipo.....	40
Tabla 24	Tabla de riesgo según choques de los horarios de estudio.....	40
Tabla 25	Tabla de probabilidad de riesgo según choques de los horarios de estudio	40
Tabla 26	Tabla de riesgo según el conocimiento de los miembros del equipo.....	41
Tabla 27	Tabla de probabilidad de riesgo según el conocimiento de los miembros del equipo.....	41
Tabla 28	Tabla de riesgo de tipo lógico según las fallas en el sistema de autenticación.....	42
Tabla 29	Tabla de probabilidad de riesgo según las fallas en el sistema de autenticación	42
Tabla 30	Tabla de tipo de riesgo lógico según con no contar con Backup.....	42
Tabla 31	Tabla de probabilidad de riesgo según no contar con Backup.....	43
Tabla 32	Tabla de riesgo de tipo lógico según el guardado de información importante en el repositorio	43
Tabla 33	Tabla de probabilidad de riesgo según el guardado de información importante.....	43
Tabla 34	Tabla de riesgo de tipo lógico según los cambios realizados a las API que se implementaron en el desarrollo	44
Tabla 35	Tabla de probabilidad de riesgo según los cambios realizados en la API	44
Tabla 36	Tabla de Evaluación de Riesgos.....	45

Índice De Ilustraciones

Ilustración 1	Diagrama de Gantt.....	18
Ilustración 2	Diagrama de Ishikawa acerca de causas de la baja digitalización en los restaurantes urbanos de Piura	32
Ilustración 3	Modelo de Influencia (causa - efecto) del sistema web inteligente elaborado en la herramienta Stella	33
Ilustración 4	Diagrama de modelo de negocio aplicando Canvas.....	33
Ilustración 5	Diagrama Mapa de empatía para el sistema web inteligente	34
Ilustración 6	Nivel de Riesgo del sistema web.....	36
Ilustración 7	Mapa de calor	45
Ilustración 8	Diagrama BPM del funcionamiento del sistema web.....	49
Ilustración 9	Diagrama BPM del registro y validación de restaurantes en el sistema web	50
Ilustración 10	Diagrama BPM de activación y control del registro en el sistema web	51
Ilustración 11	Diagrama BPM de actualización dinámica en tiempo real	52
Ilustración 12	Diagrama BPM de generación de reportes e indicadores de gestión	53
Ilustración 13	Diagrama de SIPOC funcionamiento general del sistema web inteligente que gestiona la disponibilidad de restaurantes.....	54
Ilustración 14	Diagrama de SIPOC de Desarrollo del Sistema Web Inteligente de Disponibilidad de Restaurantes	55
Ilustración 15	Diagrama de tortuga de registro y autenticación de usuarios	56
Ilustración 16	Diagrama de tortuga de registrar microempresas gastronómicas.....	56
Ilustración 17	Diagrama de tortuga de actualización de horarios dinámicos de atención	57
Ilustración 18	Diagrama de tortuga de monitoreo de disponibilidad en tiempo real	57
Ilustración 19	Diagrama de tortuga de visualización y búsqueda de restaurantes en mapa inteligente	58

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA DEL PROYECTO

En los últimos años, la digitalización ha transformado significativamente la forma en la que los consumidores acceden a servicios gastronómicos. Distintas plataformas como Google Maps o aplicaciones de delivery permiten a los usuarios verificar información de distintos restaurantes, tales como horarios de atención, ubicación y reseñas de clientes. Sin embargo, estos tipos de herramientas presentan algunas limitaciones que son significativas como la actualización dinámica de datos en tiempo real, como la disponibilidad de mesas o cambios repentinos en los horarios de atención.

De acuerdo con lo mencionado, a nivel internacional se visualiza experiencias exitosas las cuales evidencian el impacto positivo de los sistemas digitales de gestión en tiempo real para restaurantes. Por ejemplo, se tiene el caso de Open Table fundada 1998 en la ciudad de San Francisco, California. Su objetivo fue simplificar el proceso de reservas de restaurantes, que tradicionalmente se hacían por teléfono. Se convirtió en una de las primeras empresas en ofrecer un sistema de reservas automatizado y en tiempo real. Con esta innovación, la compañía logró consolidarse como líderes en el sector, expandiéndose en más de 20 países, permitiendo así a diversos clientes consultar la disponibilidad de mesas en línea y realizar reservas al instante (OpenTable, 2025). Este caso demuestra que la digitalización en la gestión de reservas puede transformar significativamente la experiencia gastronómica y la competitividad de los establecimientos.

En el caso del Perú, este panorama se vincula con la importancia de las micro y pequeñas empresas del sector gastronómico, que representan una parte esencial de la economía local, pero que en muchos casos carecen de recursos tecnológicos para mantener una adecuada presencia digital. Una investigación reciente en Piura demostró que las estrategias de marketing digital han comenzado a ser adoptadas por los restaurantes para atraer clientes; por ejemplo, el 46,4% de los encuestados reconoció que los locales generan contenido relevante en redes

sociales, mientras que el 50% indicó que la calidad del servicio influye en su percepción del negocio (Córdova & Palacios, 2024).

Además, la realidad gastronómica en Piura se encuentra atravesada por problemáticas estructurales. Estudios recientes identificaron que tras el terremoto de 2021 y en el contexto de la pandemia de COVID-19, un 31,1% de la población experimentó inseguridad alimentaria, fenómeno asociado con factores como síntomas de ansiedad, depresión y la exposición previa al Fenómeno de El Niño (Valladares-Garrido et al., 2023). Este contexto resalta la vulnerabilidad del sector alimentario y la necesidad de herramientas innovadoras que fortalezcan tanto la seguridad alimentaria como la competitividad de los negocios locales.

En este escenario, los consumidores piuranos suelen enfrentarse a la incertidumbre de no contar con información confiable y actualizada sobre la disponibilidad de restaurantes, especialmente en el caso de microempresas familiares o emergentes que carecen de visibilidad digital. Esto no solo genera frustración y pérdida de tiempo para los usuarios, sino también limita las oportunidades de crecimiento de los negocios locales.

Por ello, surge la necesidad de un sistema web inteligente que permita visualizar en tiempo real la disponibilidad y los horarios dinámicos de restaurantes urbanos de Piura, priorizando la inclusión de microempresas. Con ello se busca mejorar la experiencia del usuario, al mismo tiempo que se brinda una herramienta accesible para que los pequeños negocios incrementen su competitividad en el mercado local.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS

1. Antecedentes

1.1. Antecedentes Internacionales

Por un lado, Palomino Aldazabal (2018) desarrolló una aplicación híbrida denominada Guide, basada en Ionic y conectada a Firebase en tiempo real, que permitió a los usuarios visualizar restaurantes, calificarlos y consultar promedios de valoración. Este trabajo, apoyado en la metodología Scrum, evidenció que la digitalización no solo mejora la toma de decisiones de los consumidores, sino que también fortalece la confianza y el posicionamiento de los negocios. Además, este autor sugiere la necesidad de incorporar funciones más avanzadas, como la gestión de horarios dinámicos y la disponibilidad de mesas, aspectos que guardan relación con el enfoque del presente estudio.

Asimismo, Fuentes, Feliz y Moya (2014) diseñaron un sistema integral conformado por una plataforma web y una aplicación móvil para la cadena de restaurantes Italissimo, en República Dominicana. En este caso, los autores destacan la importancia de la interconexión entre clientes y áreas administrativas (como almacén y contabilidad) para mejorar la eficiencia en pedidos y reservas, logrando a su vez proyectar una imagen más profesional del negocio. Este antecedente aporta elementos clave sobre la automatización de procesos internos, que resultan esenciales para alcanzar una experiencia de atención más ágil.

Finalmente, Córdova Naventa y Galindo Vidal (2019) implementaron una aplicación móvil para optimizar la gestión de pedidos, reservas e insumos, evidenciando que la automatización de tareas repetitivas contribuye a reducir errores humanos y aumentar la productividad. Los autores recomiendan evolucionar este tipo de soluciones

hacia sistemas con análisis predictivo y monitoreo en tiempo real, tendencias que se alinean con el desarrollo de plataformas inteligentes en el ámbito gastronómico.

1.2. Antecedentes Nacionales

En un primer momento, Sotomayor Gonzales, C. F., Huamanñahui Robles, N. A. y Escobedo Bailón, F. E. (2023) presentan *Una recopilación de casos de éxito de restaurantes que usaron tecnología móvil para la generación de su valor comercial*. El estudio apunta a lo esencial: entender cómo las tecnologías móviles están transformando el sector gastronómico en el Perú. No solo desde la mirada del cliente, sino también desde la perspectiva de quienes gestionan y trabajan en los restaurantes.

El propósito fue claro: mostrar que las herramientas digitales no son un adorno, sino un recurso capaz de incrementar el valor comercial del negocio. Para llegar a esa conclusión, los autores optaron por una revisión sistemática de la literatura y de documentos previos. No experimentaron directamente, cierto, pero sí organizaron y analizaron casos concretos de éxito en el país. Esto les permitió construir un marco teórico sólido sobre el rol de las TIC, en especial, de las aplicaciones móviles en la competitividad y sostenibilidad de los restaurantes.

Los hallazgos fueron contundentes. Primero, la incorporación de apps móviles elevó de forma notable la experiencia del comensal: procesos más rápidos, atención más personalizada, fidelización más fuerte. Después, apareció otro beneficio: la optimización administrativa. Menos errores, menor tiempo de espera, mejor gestión de pedidos. Y finalmente, la conclusión que amarra todo: los sistemas móviles permiten aprovechar mejor los recursos internos, aumentando productividad y rentabilidad. En otras palabras, digitalizar no es un lujo. Es casi una condición para sobrevivir.

Del mismo modo, Serrano Basilio (2023), en su tesis presentada en la Universidad Nacional del Centro del Perú, desarrolló un *Sistema web para la mejora del proceso de atención al cliente en el Restaurant Los Ángeles, El Tambo – Huancayo*. El objetivo fue concreto: implementar un sistema que agilizara la atención. Y los resultados hablan por sí solos. La satisfacción de los clientes pasó de un 64.83% a un 85.68%, un salto más que considerable.

El análisis estadístico confirmó la mejora. Con una prueba T-Student se obtuvo un valor de -5.694 y un p-valor de $0.000 < 0.05$. En términos simples: hubo una diferencia significativa. Una reducción real de los tiempos de espera. Y claro, eso se traduce en algo fundamental: comensales más satisfechos.

1.3. Antecedentes Locales

Por un lado, Viera Herrera (2020), de la Universidad César Vallejo - Piura, realizó la tesis denominada: “Aplicación móvil para la reservación de mesas y/o consumo con antelación en restaurantes de la ciudad de Piura”, propone una solución digital para modernizar la gestión de reservas en los restaurantes urbanos piuranos.

Su objetivo fue diseñar un aplicativo móvil centrado en mejorar la experiencia del cliente y agilizar los procesos de atención, mediante interfaces diferenciadas para tres perfiles: clientes (para visualizar restaurantes y promociones, reservar mesa o consumo anticipado), meseros (para verificar reservas a su llegada) y administradores (para gestionar promociones, precios, catálogo de productos y usuarios meseros). La metodología de desarrollo fue Scrum, lo que permitió un ciclo iterativo y adaptativo según las necesidades del usuario. Para validar la aceptación del sistema, se evaluaron variables clave: adecuación funcional, completitud de requerimientos, pertinencia funcional y calidad percibida en diseño. Los resultados fueron notables: el 100 % en adecuación funcional, el 70 % en completitud de requerimientos, el 100 % en pertinencia

funcional y un 80 % en satisfacción con el diseño, el cual fue descrito como sencillo, intuitivo y amigable.

Por otro lado, Purizaca García (2021), de la Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote, realizó una tesis titulada: “Implementación de un sistema informático para el control de inventario y gestión de ventas en el restaurant cevichería Miñan-Sullana; 2018”, en el cual propuso abordar un desafío real, la falta de digitalización en la gestión diaria del restaurante, que generaba pérdidas de información, ineficiencias y dificultades para tomar decisiones en tiempo real. El trabajo se centra en una línea de investigación orientada a fortalecer la calidad organizacional mediante el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental y de corte transversal. La muestra consistió en 35 participantes, 10 trabajadores y 25 clientes, encuestados para evaluar su percepción del sistema actual y la necesidad de implementar un sistema informático. Los resultados evidenciaron que el 63 % de los encuestados se encontraba insatisfecho con el sistema tradicional de gestión, mientras que un contundente 74 % reconoció la urgencia de digitalizar los procesos de inventario y ventas. En contraste, solo el 37 % estaba conforme con el sistema existente, y el 26 % no veía prioritaria la digitalización. Los objetivos del estudio fueron claros: (1) diagnosticar la situación del restaurante para identificar sus carencias; (2) modelar el sistema informático mediante UML y RUP adaptado a los procesos y necesidades identificadas; y (3) desarrollar pruebas piloto que validen la automatización de tareas críticas. La propuesta entregable fue una solución diseñada para operar en tiempo real y desde cualquier ubicación, permitiendo controlar los costos, las ventas, la facturación y el inventario de forma eficiente.

2. Bases Teóricas

2.1. Sistemas

Según la Real Academia Española (RAE, 2024), el término *sistema* se entiende como un “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”. Una definición que habla por sí misma. Porque resalta lo esencial: organización y propósito. Y justo esos dos aspectos son clave para comprender el comportamiento estructurado de muchos fenómenos.

Después, Gómez Vieites y Suárez Rey (2011) lo llevan a un terreno más cercano a la informática y la ingeniería. Para ellos, los sistemas son estructuras formadas por recursos humanos, tecnológicos y procedimentales que trabajan de manera coordinada para lograr ciertos objetivos. En otras palabras, no son solo aparatos técnicos; también tienen una dimensión social y organizacional. Y esa mezcla permite tomar mejores decisiones, optimizar procesos, mejorar la gestión. (pg. 19)

Un poco antes, Bertalanffy (1968), con la Teoría General de Sistemas, planteó algo que marcó un antes y un después: un sistema es un todo organizado. Sus componentes no actúan por separado, sino en interdependencia, buscando un equilibrio dinámico ante los cambios del entorno. Esa visión abrió la puerta para aplicar el concepto a la biología, la sociología, la administración, la ingeniería... y casi cualquier disciplina. (pg. 56)

2.2. Información

La Real Academia Española (RAE, 2024) define la *información* como la “Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar lo que se poseen sobre una materia determinada”. Una definición clara, que nos recuerda la importancia de la información como base del conocimiento. Bajo esta idea, un *sistema de*

información puede entenderse como un conjunto organizado de componentes que procesan y administran dichos datos para transformarlos en valor.

En una visión más reciente, Joyanes Aguilar (2015) destaca que estos sistemas permiten alinear las operaciones con la dinámica cambiante del mercado. Y esa es la clave: eficiencia y adaptabilidad. Dos cualidades que marcan la diferencia en entornos competitivos. (pg. 11)

De forma complementaria, Gómez Vieites y Suárez Rey (2012) sostienen que los sistemas de información fortalecen la gestión empresarial al automatizar procesos, generar reportes y ofrecer indicadores en tiempo real. Dicho de otra manera, no solo administran información: la convierten en insumo estratégico para la toma de decisiones. (pg. 19)

2.3. Sistemas De Información

Hoy, desde una visión más actual, Joyanes Aguilar (2015) señala que los sistemas de información ayudan a mantener las operaciones alineadas con un mercado que cambia todo el tiempo. Esa es la clave: adaptarse. Y hacerlo de forma eficiente, sin perder ritmo. (pg. 11)

A esto se suma lo que dicen Gómez Vieites y Suárez Rey (2012) los sistemas de información no solo sirven para almacenar datos, también fortalecen la gestión empresarial. ¿Cómo? Automatizando procesos, generando reportes y mostrando indicadores en tiempo real que apoyan directamente la toma de decisiones. Información que se vuelve acción. (pg. 19)

2.4. Tecnología

En la literatura contemporánea, Castells M. (2006) habló de la *sociedad red*, un concepto que cambió la forma de mirar nuestro presente. La idea es sencilla pero poderosa: la tecnología no solo sirve, sino que moldea. Redefine cómo nos relacionamos,

cómo trabajamos, cómo producimos cultura. Se vuelve parte de la estructura misma del desarrollo global. (pg. 85-90).

Cabero J. (2007) refuerza esta mirada al señalar que la tecnología no puede entenderse solo como una herramienta. Es más que eso. Es un agente de cambio dentro de las organizaciones. Un motor que impulsa competitividad, eficiencia y, sobre todo, la capacidad de adaptarse cuando el entorno se transforma. (pg. 2-3). Este proyecto toma esas ideas y las lleva al terreno concreto del sector gastronómico en Piura. Porque, al final, ¿qué pasa cuando un pequeño restaurante tiene acceso a una plataforma tecnológica? Pasa que mejora su organización interna, pero también logra algo más grande: entrar en la lógica de la sociedad red. En ese sentido, la tecnología se convierte en un catalizador. Les ayuda a conectar mejor con los clientes, ganar visibilidad y sostenerse en un mercado que cada día es más digital y exigente.

2.5. Tecnología de la información y la Comunicación (TIC)

Según Cabero J. (2007), las TIC deben considerarse no solo como herramientas técnicas, sino como agentes de transformación que redefinen la interacción entre las organizaciones y sus usuarios. Gómez Vieites y Suárez Rey (2012) enfatizan que su implementación otorga ventajas competitivas mediante la optimización de procesos, la reducción de costos y la ampliación de la cobertura de servicios.

En la literatura especializada, estas tecnologías se destacan por su capacidad de impulsar la innovación, reconfigurar las relaciones organizacionales y mejorar la competitividad. De forma más estructural, Castells M. (2006) introduce el concepto de sociedad red, caracterizada por un flujo constante de información que obliga a las organizaciones a adaptarse rápidamente a las expectativas digitales. En Latinoamérica, investigaciones recientes señalan que la adopción de aplicaciones móviles, plataformas

de reservas en línea y sistemas web dinámicos incrementa tanto la eficiencia operativa como la satisfacción del consumidor (Joyanes, 2015).

En el sector gastronómico, las TIC han transformado la relación cliente-restaurante, permitiendo implementar soluciones como:

- Reservas en línea con disponibilidad en tiempo real.
- Gestión digital de inventarios y pedidos, reduciendo pérdidas y errores humanos.
- Automatización de horarios dinámicos, adaptados a la demanda.
- Atención personalizada basada en análisis de datos de consumo y preferencias.

2.6. Digitalización

De acuerdo con Suárez Ávila (2022), la digitalización representa una fase intermedia hacia la transformación digital, ya que permite optimizar procesos y allanar el camino hacia modelos de negocio más resilientes. En el contexto latinoamericano, Castro-Pacheco y Zaldumbide-Peralvo (2022) destacan que este avance se aceleró significativamente durante la pandemia de COVID-19, obligando a micro y pequeñas empresas a adoptar herramientas digitales para garantizar la continuidad de sus operaciones. Desde una perspectiva histórica más amplia, Schumpeter (1934) introdujo el concepto de destrucción creativa, mediante el cual la innovación tecnológica reconfigura industrias completas, favoreciendo a las organizaciones que logran adaptarse mientras otras pierden relevancia. En el marco de este proyecto, la digitalización se plantea como un recurso estratégico para los restaurantes urbanos de Piura, al facilitar la migración de procesos tradicionales de reserva y gestión de horarios hacia plataformas digitales dinámicas y accesibles.

2.7. Gastronomía

La comida es cultura cuando se produce, porque el hombre no utiliza solo lo que se encuentra en la naturaleza (como hacen todas las demás especies animales), sino que ambiciona crear su propia comida, superponiendo la actividad de producción a la de captura. La comida es cultura cuando se prepara, porque, una vez adquiridos los productos básicos de su alimentación, el hombre los transforma mediante el uso del fuego y una elaborada tecnología que se expresa en la práctica de la cocina. La comida es cultura cuando se consume, porque el hombre, aun pudiendo comer de todo, o quizá justo por ese motivo, en realidad no come de todo, sino que elige su propia comida con criterios ligados ya sea a la dimensión económica y nutritiva del gesto, ya sea a valores simbólicos de la misma comida. De este modo, la comida se configura como un elemento decisivo de la identidad humana y como uno de los instrumentos más eficaces para comunicarla (Montanari, 2006).

2.8. Sector Gastronómico

En la perspectiva contemporánea, Córdova y Palacios (2024) señalan que los restaurantes peruanos han comenzado a incorporar estrategias de marketing digital con el objetivo de incrementar su visibilidad y captar nuevos clientes; sin embargo, estas iniciativas suelen verse limitadas por una gestión ineficiente de la información y una adopción parcial de tecnologías avanzadas. En un marco más amplio, Chiavenato (2009) sostiene que el sector gastronómico no solo representa una fuente relevante de valor económico, sino que también genera impacto cultural y social al articular procesos de servicio, administración de insumos y la creación de experiencias significativas para el cliente.

2.9. Digitalización en el Sector Gastronómico

La digitalización empresarial, según Suárez Ávila (2022), representa una etapa crucial en la transición hacia modelos de gestión más ágiles, eficientes y resilientes frente a entornos cambiantes. Este proceso no solo implica la incorporación de herramientas tecnológicas, sino también la reconfiguración de procesos internos para optimizar la toma de decisiones y la experiencia del cliente.

En el contexto latinoamericano, Castro-Pacheco y Zaldumbide-Peralvo (2022) señalan que la pandemia de COVID-19 en 2020 aceleró de manera significativa la adopción de soluciones digitales en el sector gastronómico, fomentando el uso de plataformas de pedidos en línea, aplicaciones de delivery y sistemas de reservas web. Sin embargo, estas iniciativas se enfrentan a obstáculos estructurales, como la limitada infraestructura tecnológica, la falta de capacitación del personal y las restricciones en el acceso a tecnologías avanzadas, factores que afectan especialmente a las micro y pequeñas empresas.

Desde una perspectiva económica más amplia, Schumpeter (1934) introdujo el concepto de “destrucción creativa”, en el que la innovación tecnológica transforma radicalmente las industrias, permitiendo que los negocios adaptativos prosperen mientras otros pierden competitividad. Este principio cobra relevancia en el ámbito gastronómico piurano, donde la incorporación de soluciones digitales no solo incrementa la eficiencia operativa, sino que se convierte en un elemento estratégico para garantizar la sostenibilidad y la permanencia en el mercado.

2.10. Sistema Web

Vidgen, Avison, Wood y Wood-Harper (2002) destacan que los sistemas web combinan metodologías tradicionales de diseño de sistemas con las tecnologías emergentes de internet, lo que permite desarrollar soluciones dinámicas, escalables y

accesibles desde navegadores sin necesidad de instalación local. Esta característica amplía el alcance de las aplicaciones y mejora su usabilidad, al facilitar el acceso desde diversos dispositivos y contextos.

En el sector gastronómico, Suárez Ávila (2022) subraya que la adopción de sistemas web ha revolucionado la interacción con los consumidores mediante funcionalidades como reservas en línea, seguimiento de pedidos y gestión en tiempo real de la disponibilidad de mesas. Estas innovaciones no solo optimizan los procesos internos de los restaurantes, sino que también enriquecen la experiencia del cliente al ofrecerle información oportuna y opciones de autogestión.

2.11. Sistemas Web Inteligentes

Según Jaramillo Atoche (2024), los buscadores web inteligentes son sistemas que combinan técnicas de inteligencia artificial e inteligencia de datos (machine learning, big data), enfocándose en mejorar la precisión y relevancia de los resultados al usuario mediante aprendizaje automático y análisis de patrones de búsqueda (pp. 110-112). No solo devuelven resultados, sino que “entienden” mejor lo que quiere el usuario, filtran según contexto y anticipan necesidades.

En otro trabajo, Errecalde et al. (2011) describen lo que llaman *Web Intelligence* como un conjunto de técnicas que abarcan minería de datos web, agentes web, categorización semántica, detección de plagios, análisis de sentimientos y lógica aplicada, con el objetivo de evaluar y mejorar la calidad de la información en la web (pp. 154-155). Estos sistemas inteligentes no funcionan como páginas estáticas, sino que se adaptan al contenido online y al usuario.

2.12. Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por Sun Microsystems en 1995, cuyo principio clave es *“write once, run anywhere”*, es decir, escribir código una sola vez y que pueda ejecutarse en distintas plataformas gracias a la Máquina Virtual de Java (JVM). En el manual “Java – Manual Básico para Principiantes” se explica que Java incluye componentes como el JDK (Java Development Kit), JRE (Java Runtime Environment) y JVM, herramientas esenciales para compilar, ejecutar y gestionar programas Java. También se describen características fundamentales como tipos de datos, estructuras de control, POO, manejo de excepciones y generación de archivos ejecutables (.JAR) (Manual Básico, 45-47).

2.13. Spring Boot

Spring Boot es una herramienta de Java que permite simplificar la creación de aplicaciones robustas y de nivel empresarial (Guntupally & Kehoe, 2018), ofreciendo una comprensión de sus características y buenas prácticas. Así mismo, según los autores Hubli, S., & Jaiswal, R. (2023) afirman que el desarrollo de paginas web ha experimentado una transformación de gran significancia en la infraestructura gracias a la aparición de frameworks diseñadas para facilitar el proceso de desarrollo de estas mismas, cumpliendo con los principios de escalabilidad y eficiencia en cuanto a su rendimiento.

2.14. Bases de Datos

Una base de datos se considera como una colección o recopilación de datos de manera organizada cuyo significado es representar un dato (pg. 6). Estos datos o hechos por si solos no tienen significado y mucho menos interpretados. Sin embargo, para que suceda lo contrario, la información debe de recopilarse o estar en conjunto de manera semántica (Beynon, 2014).

2.14.1. Bases de Datos SQL

Lenguaje de programación diseñado para el acceso de sistemas de gestión de base de datos relacionales (pg. 22). Según autor señala que el lenguaje SQL es de cuarta generación, es decir, en este lenguaje se va a indicar de donde se deben de obtener los datos o procesos sin embargo no se pueden indicar como se debe de hacer. (Quintana, et.al, 2008)

2.15. Oracle

Oracle es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales (SGBDR) ampliamente utilizado a nivel mundial. Se caracteriza por su capacidad de manejar grandes volúmenes de información de manera segura, eficiente y confiable. Además, está disponible para una gran variedad de plataformas y sistemas operativos, lo que le otorga versatilidad y escalabilidad. Gracias a sus funciones avanzadas en administración, transacciones, recuperación ante fallos y soporte para arquitecturas en la nube, Oracle se ha consolidado como una de las soluciones líderes en el mercado empresarial y tecnológico. (HEURTEL,2009)

CAPÍTULO III: OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

1. Objetivo General

Implementar un sistema web inteligente para la visualización en tiempo real de disponibilidad y horarios dinámicos de restaurantes urbanos en Piura, 2025 que permita la visualización en tiempo real de la disponibilidad y los horarios dinámicos de restaurantes urbanos en Piura, con énfasis en la inclusión de microempresas, para optimizar la experiencia del usuario y fortalecer la competitividad del sector gastronómico local.

2. Objetivos Específicos

- Diseñar una arquitectura web escalable e intuitiva con bases de datos en tiempo real para gestionar la disponibilidad de mesas y horarios.
- Construir una interfaz web accesible y adaptable, para la inclusión de micro y pequeñas empresas del sector gastronómico mediante una plataforma de fácil gestión.
- Implementar algoritmos inteligentes para la actualización de horarios, disponibilidad y estados de atención.
- Validar el sistema web mediante pruebas de usabilidad y verificación en tiempo real, para la correcta actualización de información y satisfacción de los usuarios.

3. Justificación

La implementación de un sistema web inteligente para la visualización en tiempo real de la disponibilidad y horarios dinámicos de restaurantes urbanos en Piura responde a la necesidad de optimizar la interacción entre consumidores y establecimientos gastronómicos, especialmente en un contexto donde la digitalización aún no ha alcanzado a la mayoría de las microempresas locales.

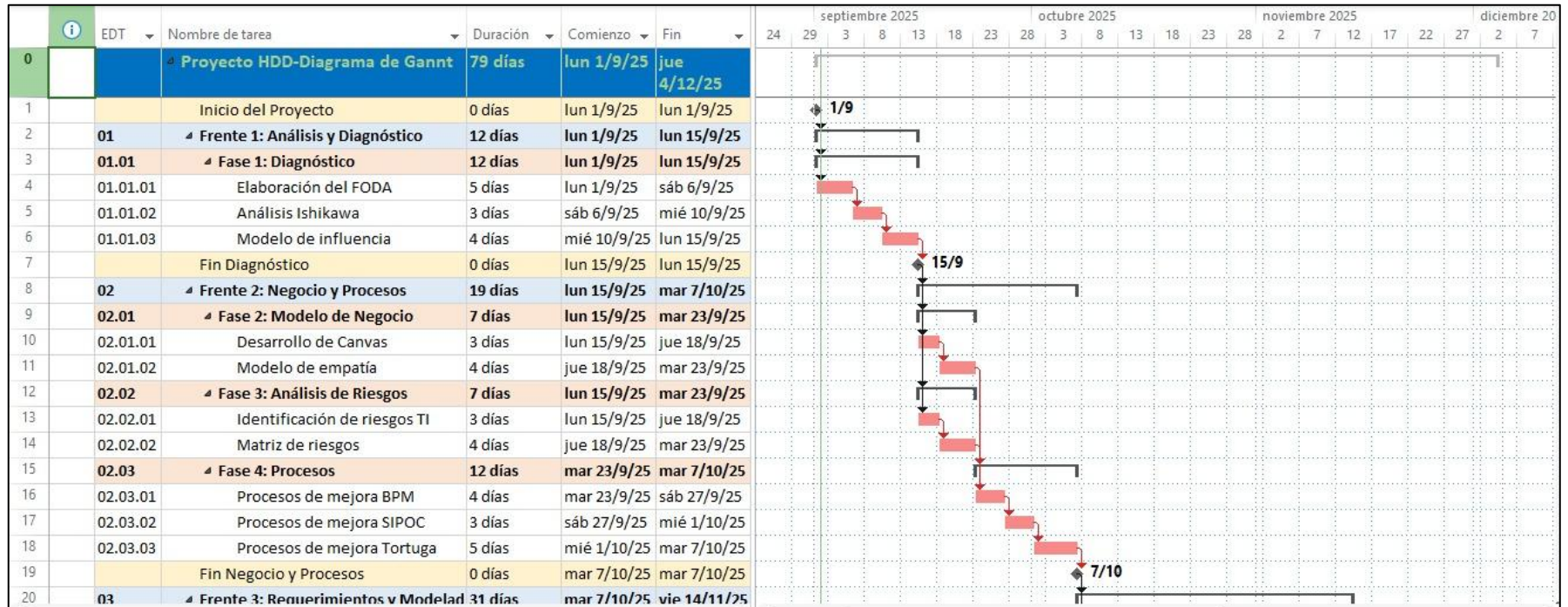
Actualmente, las plataformas tradicionales ofrecen información básica, pero carecen de actualización dinámica, lo que provoca desinformación, pérdida de tiempo y limitaciones en la competitividad de los restaurantes, especialmente los de menor escala. Esta propuesta permitirá a los consumidores acceder a datos confiables y actualizados, reduciendo la incertidumbre y mejorando su experiencia, mientras que los negocios dispondrán de una herramienta de bajo costo para gestionar y difundir su disponibilidad en tiempo real. Desde la perspectiva de la ingeniería de sistemas, el proyecto busca aplicar tecnologías web modernas, bases de datos en tiempo real e integración de algoritmos inteligentes, contribuyendo a la transformación digital del sector gastronómico local y al desarrollo económico de la región, en línea con las demandas actuales de eficiencia, accesibilidad e innovación tecnológica.

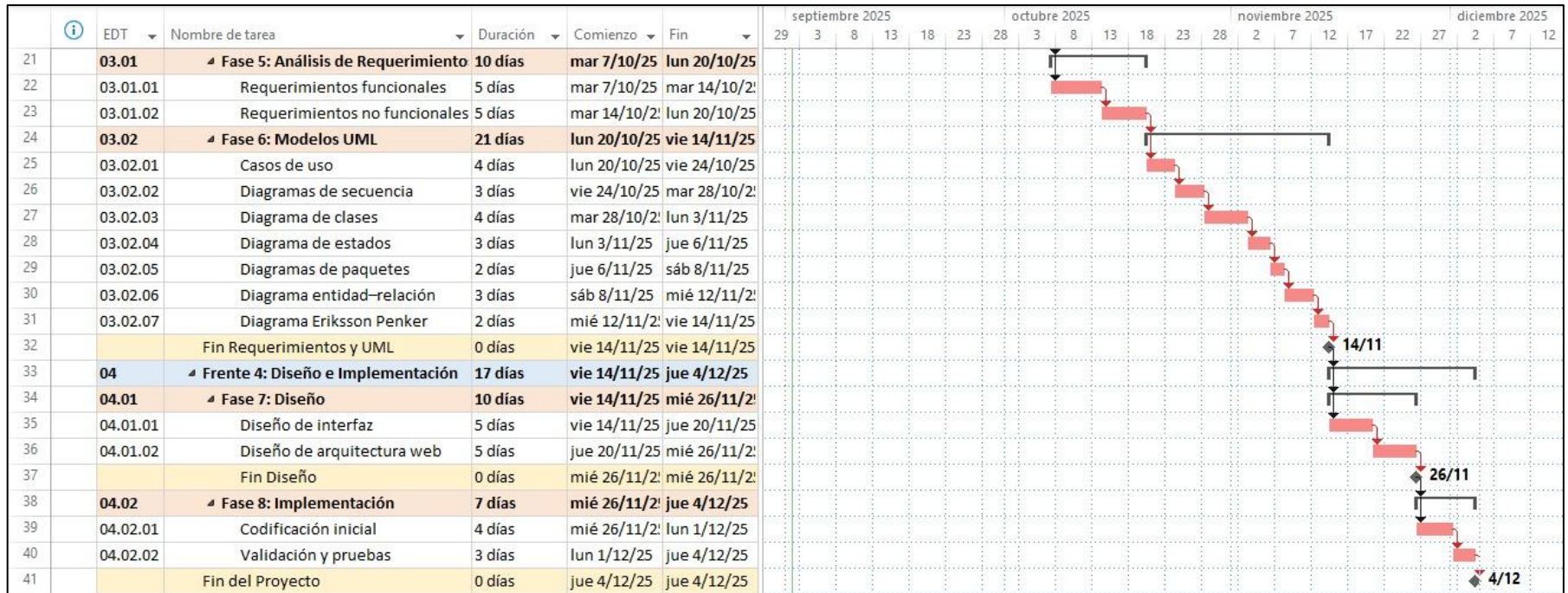
CAPITULO IV: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. Cronograma de Actividades (Diagrama de Gantt)

Ilustración 1

Diagrama de Gantt





Fuente: *Elaboración Propia*

1.1. Descripción del Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt elaborado para el proyecto “Sistema web inteligente para la visualización en tiempo real de disponibilidad y horarios dinámicos de restaurantes urbanos” define y organiza en forma de secuencia las actividades a realizar en cada una de las fases metodológicas. Esta planificación contempla un periodo de aproximadamente 79 días, empezando desde septiembre hasta diciembre, donde se plantean ocho fases principales, que van desde el diagnóstico inicial hasta la implementación del sistema.

A. Fase 1 - Diagnostico

Esta fase comienza con la identificación de la situación actual y la problemática que compromete al sector gastronómico en la región de Piura. Para realizar esto se emplearon herramientas como lo son el Análisis FODA, el modelo Ishikawa y el modelo de influencia, con el fin de comprender de esta manera las causas y los efectos de la falta de la digitalización en este sector.

B. Fase 2 - Modelo de Negocio

En esta fase se definirá la propuesta de valor de nuestro sistema web, donde utilizaremos modelos de representación como lo son el Canvas y el mapa de empatía.

C. Fase 3 – Análisis de Riesgos

En esta fase desarrollaremos la matriz de riesgos tecnológicos para determinar cuáles serían las principales amenazas hacia el proyecto, y plantear las respectivas medidas de prevención.

D. Fase 4 – Procesos

En esta fase se modelará y optimizarán los respectivos procesos clave de los restaurantes mediante tecnologías como lo son BPM, SIPOC y

diagrama de tortuga. Esto nos permite asegurar que las operaciones digitales vayan de la mano con las de flujo de trabajo real.

E. Fase 5 – Análisis de Requerimientos

En esta fase se recopilarán cuáles van a ser los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto. Realizar es importante para poder asegurarnos de que el producto final cumpla con las expectativas de los usuarios.

F. Fase 6 – Modelos UML

En esta fase se elaborarán los diagramas de casos de usos, secuencias, clases, estados, paquetes, entidad-relación y Eriksson Penker, lo que nos va a permitir representar la lógica y la estructura del sistema de una manera formal y más técnica.

G. Fase 7 – Diseño

En esta fase se va a desarrollar la arquitectura general del sistema, incluyendo todo lo que es el diseño de la interfaz web, la organización de la base de datos y la definición de la experiencia del usuario (UI/UX).

H. Fase 8 – Implementación

Para terminar, en esta fase se llevará a cabo todo lo que es la codificación, la integración y la validación del sistema. Aquí se pondrá en marcha muchas de las funcionalidades, se realizarán las respectivas pruebas de control y se asegurará de que la plataforma cumpla con los objetivos que hemos planificado del proyecto.

2. Presupuesto

A continuación, se presenta la tabla de presupuesto estimado del proyecto de programación, en la cual se detallan los costos asociados a cada categoría principal: personal, herramientas/software, infraestructura, mantenimiento y contingencia. Esta estructura permite identificar de manera clara los recursos necesarios, sus tiempos de contratación o adquisición, así como el impacto de cada rubro en el costo total del proyecto.

Tabla 1
Presupuesto del Personal o Colaboradores

Rol / Puesto	Cantidad	Tiempo (meses)	Remuneración mensual estimada	Subtotal
Scrum Master	1	3	S/ 2,500.00	S/ 7,500.00
Programador Backend	2	3	S/ 1,500.00	S/ 9,000.00
Desarrollador Frontend	1	3	S/ 1,500.00	S/ 4,500.00
Diseñador UI/UX	1	2	S/ 1,200.00	S/ 2,400.00
Analista de Datos	1	2	S/ 1,400.00	S/ 2,800.00
QA / Tester	1	2	S/ 1,000.00	S/ 2,000.00
Administrador de base de datos / DevOps	1	2	S/ 1,500.00	S/ 3,000.00
Soporte / Mantenimiento (post-lanzamiento)	1	1	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Subtotal Recursos Humanos	—	—	—	S/ 32,400.00

Tabla 2
Presupuesto de Bienes o Servicios (Hardware)

Materiales	Cantidad	Costo unitario estimado	Subtotal
Laptop / portátil de desarrollo	3	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
Servidor local / máquina para pruebas	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
Mobiliario ergonómico (mesa, silla)	3	S/ 800.00	S/ 2,400.00
Teléfono móvil (para pruebas móviles)	1	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
UPS / fuente de respaldo	1	S/ 500.00	S/ 500.00
Subtotal Bienes / Hardware	—	—	S/ 20,600.00

Tabla 3
Presupuesto de Servicios, Licencias e Infraestructura

Servicio / Licencia / Infraestructura	Cantidad / Tiempo	Costo unitario	Subtotal
Dominio web + SSL	1 año	S/ 80.00	S/ 80.00
Hosting / servidor cloud (AWS / similar)	3 meses	S/ 200.00	S/ 600.00
Base de datos en la nube	3 meses	S/ 100.00	S/ 300.00
Almacenamiento / CDN / backups	3 meses	S/ 50.00	S/ 150.00
Licencia de software diseño (Adobe-XD, Figma Pro)	3 meses	S/ 120.00	S/ 360.00
Herramientas de gestión de proyectos (Jira / Trello / Asana)	3 meses	S/ 80.00	S/ 240.00
Herramientas de control de versiones / CI-CD (GitHub/GitLab plan pago)	3 meses	S/ 50.00	S/ 150.00
Licencias de testing / automatización	2 meses	S/ 150.00	S/ 300.00
Internet de alta velocidad (fibra óptica)	3 meses	S/ 100.00	S/ 300
Telefonía / móvil para pruebas / comunicaciones	3 meses	S/ 50.00	S/ 150

Limpieza / mantenimiento de oficina (si aplica)	3 meses	S/ 100.00	S/ 300.00
Subtotal Servicios / Software / Infraestructura	—	—	S/ 2,930.00

Tabla 4*Presupuesto de Servicios Públicos y Gastos Operativos*

Concepto	Tiempo	Costo mensual	Subtotal
Electricidad	3 meses	S/ 140.00	S/ 420.00
Agua	3 meses	S/ 30.00	S/ 90.00
Aseo / limpieza de oficina / espacio de trabajo	3 meses	S/ 80.00	S/ 240.00
Seguridad / vigilancia (si oficina física)	3 meses	S/ 150.00	S/ 450.00
Papelería / insumos de oficina	3 meses	S/ 50.00	S/ 150.00
Transporte / pasajes	6 viajes	S/ 20.00	S/ 120.00
Alimentación (equipo de 3 personas en reuniones/jornadas largas)	3 meses	S/ 1,080.00	S/ 3,240.00
Subtotal Servicios Públicos / Operativos	—	—	S/ 4,610.00

Tabla 5*Presupuesto de Capacitaciones, Gestión, Calidad y entre otros*

Item	Cantidad / Tiempo	Costo unitario	Subtotal
Capacitación en frameworks / tecnologías nuevas	1 curso	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Workshops de UI/UX / accesibilidad / seguridad	1	S/ 800.00	S/ 800.00
Reuniones de gestión con stakeholders / seguimiento	5 reuniones	S/ 200.00 cada una	S/ 1,000.00
Testing externo / auditoría de seguridad	1	S/ 800.00	S/ 800.00
Licencias legales / permisos / registro de marca	1	S/ 300.00	S/ 300.00
Marketing / lanzamiento / hosting extra de publicidad	1 campaña	S/ 500.00	S/ 500.00
Subtotal Gestión y Calidad	—	—	S/ 4,400.00

Tabla 6*Presupuesto de Contingencias y Mantenimiento*

Tipo	Porcentaje aplicado	Base	Monto
Mantenimiento posterior al lanzamiento	10 %	(Personal + Hardware + Servicios) = 32,400 + 20,600 + 2,930 = 55,930	S/ 5,593.00
Contingencia general (imprevistos)	10 %	Total, previo a contingencia	(se calcula en tabla final)

Tabla 7
Total de Presupuestos

RUBRO	TOTAL
Recursos Humanos	S/. 32,400.00
Bienes / Hardware	S/. 20,600.00
Servicios / Software / Infraestructura	S/. 2,930.00
Servicios Públicos / Operativos	S/. 4,610.00
Servicios Públicos / Operativos	S/. 4,400.00
Mantenimiento	S/. 5,593.00
TOTAL, GENERAL	S/. 70,533.00

2.1. Recursos Humanos

En esta sección se consideran los honorarios del personal clave que estará involucrado en el desarrollo y gestión del proyecto. Esto incluye al jefe de proyecto, analista de sistemas, programadores, diseñador UX/UI, especialista en bases de datos y personal de soporte. Cada uno de estos roles es crucial para garantizar una planificación, ejecución, pruebas y documentación adecuadas, convirtiéndose en la principal inversión en talento humano.

2.2. Bienes / Hardware

Aquí se incluyen las compras de equipos físicos necesarios para el desarrollo del sistema, como laptops de alto rendimiento, un servidor local, routers de red y dispositivos móviles para pruebas. Estos bienes son fundamentales para que el equipo trabaje de manera eficiente, realice validaciones y asegure la compatibilidad del software en diferentes entornos.

2.3. Servicios / Software / Infraestructura

Este apartado abarca las licencias y suscripciones de software que se utilizarán en el proyecto. Se consideran servicios en la nube, hosting web, bases de datos, licencias de entornos de desarrollo, programas de diseño y herramientas de colaboración. Su propósito es garantizar que el equipo cuente con una infraestructura digital legal, segura y confiable para implementar el sistema.

2.4. Servicios Públicos / Operativos

En este punto se agrupan los gastos relacionados con los servicios básicos necesarios para la operación del proyecto, como energía eléctrica, internet de alta velocidad y telefonía. Estos servicios aseguran la continuidad del trabajo del equipo y la comunicación constante entre las diferentes áreas involucradas.

2.5. Servicios Públicos / Operativos (2)

Este segundo bloque de servicios operativos incluye los gastos relacionados con el uso de espacios físicos y otros consumibles. Se consideran alquileres de oficinas, servicios de limpieza, materiales de oficina y papelería. Su función es apoyar la logística y el funcionamiento diario del equipo de trabajo.

2.6. Mantenimiento

Finalmente, esta categoría se refiere a la inversión dedicada al mantenimiento y soporte de los equipos y el software. Para garantizar que el sistema opere de manera correcta durante y después de la implementación, evitando fallas críticas en la operación, se incluyen medidas preventivas, soporte técnico, repuestos y actualizaciones.

CAPITULO V: METODOLOGÍA DEL PROYECTO

1. Fase 01: Diagnóstico

1.1. Modelo FODA de tecnologías de la información

Tabla 8

Cuadrante de fortalezas vs oportunidades “Estrategias Ofensivas”

ANÁLISIS EXTERNO	OPORTUNIDADES
	O1: Creciente digitalización del sector gastronómico tras la pandemia.
	O2: Aumento del uso de herramientas digitales.
	O3: Demanda creciente de los clientes por información confiable.
ANÁLISIS INTERNO	O4: Posible escalabilidad hacia otras ciudades del Perú.
FORTALEZAS	E01: Aprovechar las tecnologías modernas y los algoritmos inteligentes para ofrecer información confiable, respondiendo a la creciente demanda de los clientes. (F1, F4, O2, O3)
F1: Uso de tecnologías modernas.	E02: Escalar el sistema hacia otras ciudades del Perú utilizando una interfaz accesible, enfocándonos en resolver la falta de digitalización. (F2, F3, O1, O4)
F2: Proyecto orientado a resolver la falta de digitalización y visibilidad.	
F3: Interfaz accesible y adaptable para micro y pequeñas empresas.	
F4: Algoritmos inteligentes que permiten actualización en tiempo real.	

Tabla 9
Cuadrante de fortalezas vs amenazas "Estrategias Defensivas"

ANÁLISIS EXTERNO	AMENAZAS
	A1: Competencia de plataformas ya establecidas.
	A2: Resistencia de negocios locales a adoptar herramientas digitales.
	A3: Problemas de conectividad o cortes de servicios.
	A4: Cambios tecnológicos rápidos que pueden volver obsoleta la plataforma.
ANÁLISIS INTERNO	
FORTALEZAS	E03: Diferenciarse de la competencia ofreciendo disponibilidad de mesas en tiempo real. (F4, A1)
F1: Uso de tecnologías modernas.	E04: Diseñar el sistema de manera flexible y escalable que pueda actualizarse fácilmente. (F1, F3, A4)
F2: Proyecto orientado a resolver la falta de digitalización y visibilidad.	
F3: Interfaz accesible y adaptable para micro y pequeñas empresas.	
F4: Algoritmos inteligentes que permiten actualización en tiempo real.	

Tabla 10

Cuadrante de debilidades vs oportunidades "Estrategias Adaptativas"

ANÁLISIS EXTERNO	OPORTUNIDADES
	O1: Creciente digitalización del sector gastronómico tras la pandemia.
	O2: Aumento del uso de herramientas digitales.
	O3: Demanda creciente de los clientes por información confiable.
ANÁLISIS INTERNO	O4: Posible escalabilidad hacia otras ciudades del Perú.
DEBILIDADES	E05: Implementar capacitaciones sencillas, reduciendo el riesgo de baja preparación tecnológica mientras se impulsa la digitalización del sector. (D2, O1, O2)
D1: Alta dependencia de infraestructura tecnológica.	E06: Simplificar la integración de módulos para facilitar la escalabilidad hacia otras ciudades. (D3, O4)
D2: Riesgo de baja capacitación tecnológica en los trabajadores de las microempresas.	
D3: Posible complejidad en la integración de todos los módulos	
D4: Necesidad de mantenimiento y soporte constante.	

Tabla 11

Cuadrante de debilidades vs amenazas "Estrategias De Supervivencia"

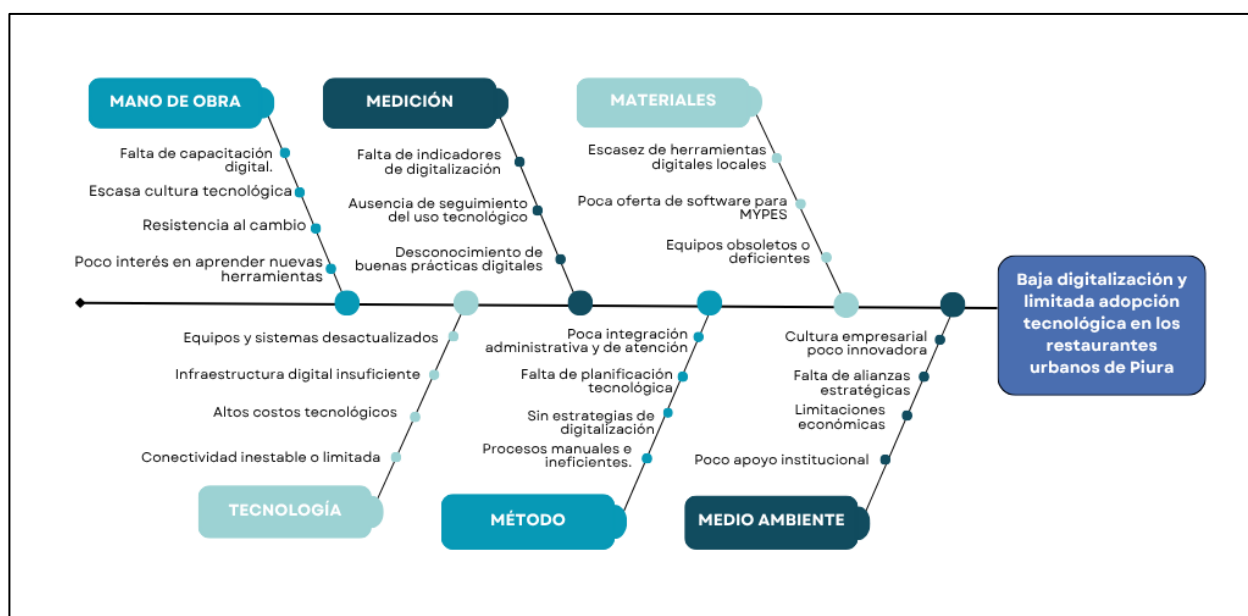
ANÁLISIS EXTERNO	AMENAZAS
	A1: Competencia de plataformas ya establecidas.
	A2: Resistencia de negocios locales a adoptar herramientas digitales.
	A3: Problemas de conectividad o cortes de servicios.
ANÁLISIS INTERNO	A4: Cambios tecnológicos rápidos que pueden volver obsoleta la plataforma.
DEBILIDADES	E07: Minimizar la dependencia
D1: Alta dependencia de infraestructura tecnológica.	tecnológica estableciendo planes de contingencia para enfrentar problemas
D2: Riesgo de baja capacitación tecnológica en los trabajadores de las microempresas.	de conectividad. (D1, A3)
D3: Posible complejidad en la integración de todos los módulos	E08: Disminuir la resistencia de los negocios ofreciendo una versión inicial de bajo requerimiento tecnológico, que reduzca la complejidad percibida y
D4: Necesidad de mantenimiento y soporte constante.	facilite la adopción gradual. (D2, D3, A2)

1.2. Modelo Ishikawa

El Modelo Ishikawa, también conocido como diagrama de causa-efecto o espina de pescado, constituye una herramienta fundamental para el análisis de los factores que inciden en la aparición de un problema dentro de un proceso. En el contexto del proyecto “Sistema Web Inteligente de Disponibilidad de Restaurantes (Piura 2025)”, este modelo permite identificar y clasificar las causas potenciales que provocan los retrasos en el cronograma de desarrollo del sistema, agrupándolas en categorías como mano de obra, tecnología, método, material, medición y medio ambiente.

Ilustración 2

Diagrama de Ishikawa acerca de causas de la baja digitalización en los restaurantes urbanos de Piura



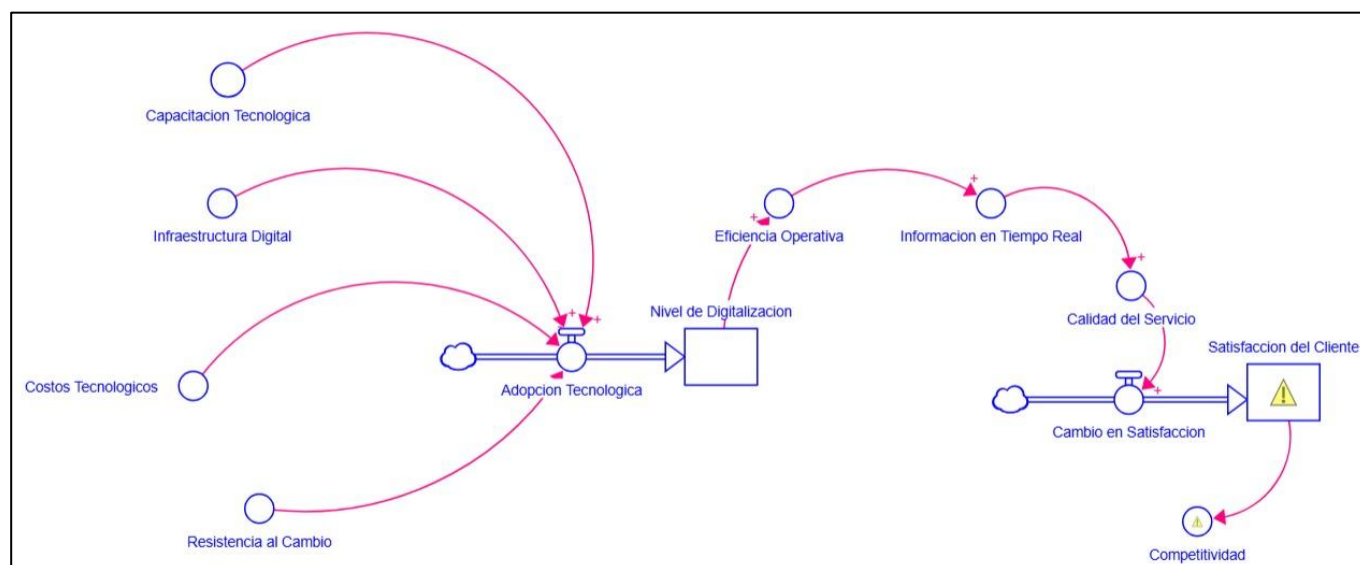
Fuente: *Elaboración propia*

1.3. Modelo de Influencia (causa – efecto)

El modelo de influencia o causa-efecto busca representar de forma visual y analítica cómo distintos factores interactúan entre sí y contribuyen al problema central. En este proyecto, se aplica para comprender las razones por las que aún no existe una plataforma digital segura y confiable que permita organizar viajes colaborativos en el Perú, tomando como base el análisis previo del diagrama de Ishikawa.

Ilustración 3

Modelo de Influencia (causa - efecto) del sistema web inteligente elaborado en la herramienta Stella



Fuente: **Elaboración propia**

A continuación, en la **Tabla 12**, se detallan las causas principales, factores de influencia y efectos resultantes identificados en el modelo, los cuales permiten explicar de manera estructurada la problemática central relacionada con la baja digitalización en el sector gastronómico piurano.

Tabla 12
Modelo de Influencia del Sistema Web Inteligente

Causas Principales	Factores de Influencia	Efectos Resultantes
Falta de capacitación digital y cultura tecnológica	Escasa formación en herramientas digitales y metodologías de gestión moderna. Resistencia al cambio por desconocimiento o miedo a fallar.	Dificultad para adoptar plataformas tecnológicas y baja confianza en sistemas digitales.
Infraestructura tecnológica limitada	Equipos obsoletos o en mal estado. Conectividad deficiente y altos costos de internet o software. Ausencia de soporte técnico local.	Imposibilidad de operar sistemas web en tiempo real y dependencia de procesos manuales.
Ausencia de planificación tecnológica	Falta de estrategias de digitalización dentro de los negocios. Procesos administrativos desconectados de la atención al cliente.	Baja eficiencia operativa y escasa innovación en la gestión del restaurante.
Escasez de herramientas digitales adecuadas	Carencia de software accesible, económico y adaptado a microempresas gastronómicas. Falta de plataformas locales con soporte y mantenimiento continuo.	Desinterés en la adopción de soluciones tecnológicas y dependencia de métodos tradicionales.
Falta de indicadores para medir digitalización	Ausencia de métricas para evaluar el uso de TIC. Falta de seguimiento sobre el impacto de la tecnología en ventas o satisfacción del cliente.	Desconocimiento del valor real que aporta la digitalización y poca motivación para invertir en ella.
Débil apoyo institucional y entorno económico adverso	Falta de programas públicos o incentivos para la transformación digital. Limitaciones financieras postpandemia y falta de alianzas con el sector tecnológico.	Lentitud en la modernización del sector y aumento de la brecha digital entre grandes y pequeños negocios.
Cultura empresarial tradicional	Prioridad en la operación diaria sobre la innovación. Escasa apertura a nuevas tendencias tecnológicas.	Baja competitividad frente a negocios digitalizados y pérdida de oportunidades de crecimiento.

Nota. El modelo de influencia evidencia que la baja capacitación tecnológica, la falta de infraestructura adecuada y la ausencia de políticas de apoyo a la digitalización son los factores que más inciden en la limitada adopción tecnológica del sector gastronómico piurano. Estos factores interactúan entre sí, generando un círculo de baja innovación y competitividad que justifica la implementación del Sistema Web Inteligente como solución de transformación digital.

2. Fase 02: Modelo De Negocio

2.1. Modelo sistémico Canvas

El modelo Canvas permite visualizar de forma integral los componentes esenciales de un modelo de negocio, organizando sus elementos en nueve bloques que abarcan desde la propuesta de valor hasta los flujos de ingresos. En el caso del proyecto, este modelo ayuda a definir cómo el sistema web genera valor a los usuarios finales y a las micro y pequeñas empresas gastronómicas (MYPES) de Piura.

Ilustración 4

Diagrama de modelo de negocio aplicando Canvas



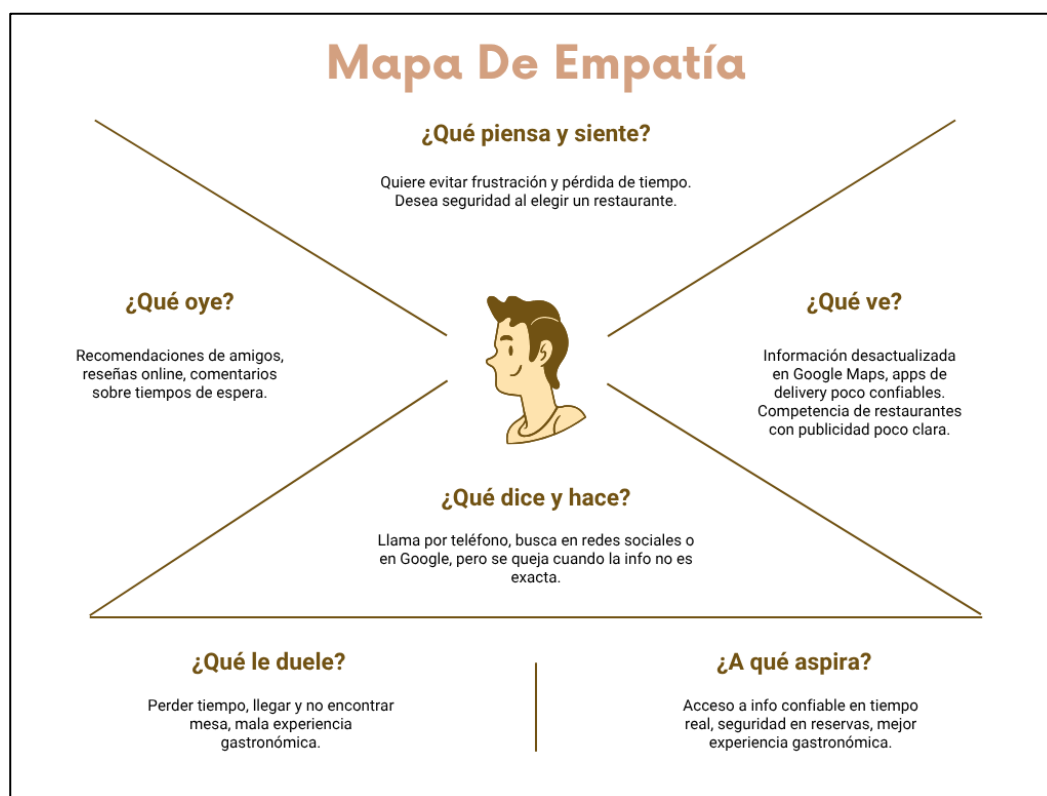
Nota: *Elaboración propia*

2.2. Modelo de empatía

El mapa de empatía es una herramienta de diseño centrado en el usuario que busca comprender las percepciones, emociones y necesidades del cliente objetivo. En este proyecto, se aplicó para analizar la experiencia de los consumidores que enfrentan dificultades al buscar información confiable sobre la disponibilidad y servicios de restaurantes.

Ilustración 5

Diagrama Mapa de empatía para el sistema web inteligente



Nota: *Elaboración propia*

3. Fase 03: Análisis De Riesgos

3.1. Matriz De Riesgos De Tecnologías De La Información

La presente matriz tiene como propósito identificar, evaluar y jerarquizar los riesgos potenciales que podrían afectar el desarrollo, la operación y la continuidad del Sistema Web Inteligente de Disponibilidad de Restaurantes. Su finalidad es anticipar incidentes que comprometan la seguridad, la infraestructura tecnológica o el rendimiento del proyecto, para así establecer medidas preventivas y planes de acción oportunos que aseguren la estabilidad del sistema a largo plazo.

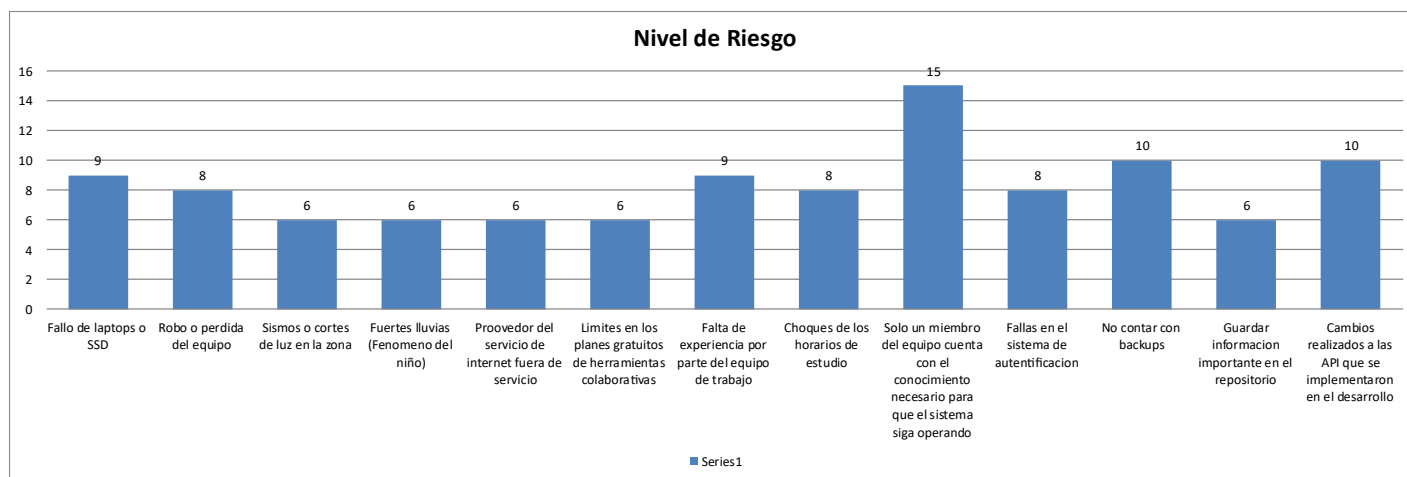
Tabla 13

Matriz de Riesgos de Tecnologías de la información

MATRIZ DE RIESGOS					
TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Físico	Fallo de laptops o SSD	3	3	9	Importante
Físico	Robo o pérdida del equipo	2	4	8	Apreciable
Naturales	Sismos o cortes de luz en la zona	2	3	6	Apreciable
Naturales	Fuertes lluvias (fenómeno del niño)	2	3	6	Apreciable
Artificiales	Proveedor del servicio de internet fuera de servicio	2	3	6	Apreciable
Artificiales	Limites en los planes gratuitos de herramientas colaborativas	2	3	6	Apreciable
Humanos	Falta de experiencia por parte del equipo de trabajo	3	3	9	Importante
Humanos	Choques de los horarios de estudio	2	4	8	Apreciable
Humanos	Solo un miembro del equipo cuenta con el conocimiento necesario para que el sistema siga operando	3	5	15	Muy grave
Lógico	Fallas en el sistema de autenticación	2	4	8	Apreciable
Lógico	No contar con Backup	2	5	10	Importante
Lógico	Guardar información importante en el repositorio	2	3	6	Apreciable
Lógico	Cambios realizados a las API que se implementaron en el desarrollo	2	5	10	Importante

Fuente: *Elaboración propia*

Ilustración 6
Nivel de Riesgo del sistema web



1.6.1. Matriz de riesgo físico

Tabla 14
Matriz de riesgo tipo físico

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Físico	Robo o pérdida del equipo	2	4	8	Apreciable

Nota. El riesgo físico identificado presenta un nivel apreciable, principalmente por el impacto que tendría la pérdida de equipos en la seguridad y continuidad del proyecto.

Tabla 15
Tabla de promedio de riesgo físico de robos

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	3	3
DESARROLLADOR BACKEND	2	5
DESARROLLADOR FRONTEND	2	5
INGENIERO QA	2	4
DEVOPS ENGINEER	2	4
ANALISTA DE REQUISITOS	3	4
UX/UI DESIGNER	3	4
PROMEDIO	2.4	4.1
REDONDEAR	2.0	4.0

Nota. El promedio obtenido indica una probabilidad moderada y un impacto alto, reflejando la necesidad de reforzar la seguridad y las medidas preventivas para evitar pérdidas de equipos.

1.6.2. Matriz de riesgo naturales

Tabla 16

Matriz de riesgo de tipo naturales por fuertes lluvias

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Naturales	Fuertes lluvias (Fenómeno del niño)	2	3	6	Apreciable

Nota. El riesgo natural presenta un nivel apreciable, ya que las fuertes lluvias podrían afectar la conectividad y el cumplimiento del cronograma del proyecto.

Tabla 17

Promedio de matriz de riesgo de tipo fuertes lluvias

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	4
DESARROLLADOR BACKEND	2	3
DESARROLLADOR FRONTEND	2	3
INGENIERO QA	3	3
DEVOPS ENGINEER	3	3
ANALISTA DE REQUISITOS	2	3
UX/UI DESIGNER	2	3
PROMEDIO	2.3	3.1
REDONDEAR	2.0	3.0

Nota. El promedio refleja una probabilidad baja y un impacto moderado, lo que ubica este riesgo natural en un nivel apreciable y manejable con medidas preventivas básicas.

1.6.3. Matriz de tipo de riesgo artificiales

Tabla 18

Tabla de matriz de riesgo de tipo artificial de Proveedor del servicio de internet fuera de servicio

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Artificiales	Proveedor del servicio de internet fuera de servicio	2	3	6	Apreciable

Nota. El riesgo artificial presenta un nivel apreciable, pues la interrupción del servicio de internet podría afectar la comunicación y el avance del desarrollo del sistema.

Tabla 19

Tabla promedio de riesgos de Proveedor del servicio de internet

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	4
DESARROLLADOR BACKEND	1	2
DESARROLLADOR FRONTEND	1	2
INGENIERO QA	2	3
DEVOPS ENGINEER	2	3
ANALISTA DE REQUISITOS	3	4
UX/UI DESIGNER	3	4
PROMEDIO	2.0	3.1
REDONDEAR	2.0	3.0

Nota. El promedio indica una probabilidad baja y un impacto moderado, situando este riesgo en un nivel apreciable que puede controlarse con acciones de monitoreo y respaldo del servicio.

Tabla 20

Tabla de riesgo de tipo artificial según los límites en los planes gratuitos de herramientas colaborativas

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Artificiales	Límites en los planes gratuitos de herramientas colaborativas	2	3	6	Apreciable

Nota. El riesgo identificado presenta un nivel apreciable, ya que las limitaciones de los planes gratuitos pueden afectar la gestión y el almacenamiento de la información del proyecto.

Tabla 21

Tabla promedio de riesgo de tipo artificial según los límites en los planes gratuitos de herramientas colaborativas

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	4
DESARROLLADOR BACKEND	2	3
DESARROLLADOR FRONTEND	2	3
INGENIERO QA	3	3
DEVOPS ENGINEER	3	3
ANALISTA DE REQUISITOS	2	3
UX/UI DESIGNER	2	3
PROMEDIO	2.3	3.1
REDONDEAR	2.0	3.0

Nota. El promedio refleja una probabilidad baja y un impacto moderado, manteniendo el riesgo en un nivel apreciable que puede gestionarse con una mejor planificación y control del uso de herramientas colaborativas.

1.6.4. Matriz de Tipo riesgo humanos

a. Riesgo de falta de experiencia por parte del equipo

Tabla 22

Matriz de tipo de riesgo humano según la falta de experiencia por parte del equipo

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Humanos	Falta de experiencia por parte del equipo de trabajo	3	3	9	Importante

Nota. El riesgo humano presenta un nivel importante, ya que la falta de experiencia del equipo puede generar errores en el desarrollo y retrasos en la ejecución del proyecto.

Tabla 23

Tabla de probabilidad de riesgo según la falta de experiencia por parte del equipo

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	4
DESARROLLADOR BACKEND	3	4
DESARROLLADOR FRONTEND	3	4
INGENIERO QA	3	3
DEVOPS ENGINEER	3	3
ANALISTA DE REQUISITOS	2	3
UX/UI DESIGNER	2	3
PROMEDIO	2.6	3.4
REDONDEAR	3.0	3.0

Nota. El promedio muestra una probabilidad y un impacto moderados, indicando un riesgo importante que requiere reforzar la capacitación técnica del equipo de desarrollo.

b. Choques de los horarios de estudio

Tabla 24

Tabla de riesgo según choques de los horarios de estudio

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Humanos	Choques de los horarios de estudio	2	4	8	Apreciable

Nota. El riesgo humano presenta un nivel apreciable, ya que los choques de horarios pueden afectar la coordinación del equipo y retrasar el cumplimiento de tareas.

Tabla 25

Tabla de probabilidad de riesgo según choques de los horarios de estudio

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	4
DESARROLLADOR BACKEND	3	3
DESARROLLADOR FRONTEND	3	3
INGENIERO QA	3	4
DEVOPS ENGINEER	3	4
ANALISTA DE REQUISITOS	2	5
UX/UI DESIGNER	2	5
PROMEDIO	2.6	4.0
REDONDEAR	3.0	4.0

Nota. El promedio refleja una probabilidad y un impacto altos, situando este riesgo en un nivel apreciable que requiere una mejor organización de horarios y distribución de tareas del equipo.

c. Solo un miembro del equipo cuenta con el conocimiento necesario para que el sistema siga operando.

Tabla 26

Tabla de riesgo según el conocimiento de los miembros del equipo

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Humanos	Solo un miembro del equipo cuenta con el conocimiento necesario para que el sistema siga operando	3	5	15	Muy grave

Nota. El riesgo humano es muy grave, pues la dependencia de un solo miembro con conocimiento crítico compromete la continuidad y sostenibilidad del proyecto.

Tabla 27

Tabla de probabilidad de riesgo según el conocimiento de los miembros del equipo

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	3	5
DESARROLLADOR BACKEND	2	4
DESARROLLADOR FRONTEND	2	4
INGENIERO QA	3	5
DEVOPS ENGINEER	3	5
ANALISTA DE REQUISITOS	3	5
UX/UI DESIGNER	3	5
PROMEDIO	2.7	4.7
REDONDEAR	3.0	5.0

Nota. El promedio obtenido evidencia una probabilidad moderada y un impacto muy alto, confirmando que este riesgo es crítico y requiere medidas inmediatas de transferencia y documentación del conocimiento.

1.6.5. Matriz de riesgo de tipo lógico

a. Fallas en el sistema de autenticación

Tabla 28

Tabla de riesgo de tipo lógico según las fallas en el sistema de autenticación

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
lógico	Fallas en el sistema de autenticación	2	4	8	Apreciable

Nota. El riesgo lógico presenta un nivel apreciable, ya que las fallas en el sistema de autenticación podrían comprometer la seguridad y el acceso de los usuarios.

Tabla 29

Tabla de probabilidad de riesgo según las fallas en el sistema de autenticación

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	4
DESARROLLADOR BACKEND	3	4
DESARROLLADOR FRONTEND	3	4
INGENIERO QA	2	3
DEVOPS ENGINEER	2	3
ANALISTA DE REQUISITOS	2	5
UX/UI DESIGNER	2	5
PROMEDIO	2.3	4.0
REDONDEAR	2.0	4.0

Nota. El promedio muestra una probabilidad baja y un impacto alto, lo que ubica este riesgo en un nivel apreciable que debe atenderse mediante pruebas y controles de seguridad más rigurosos.

b. No contar con Backup

Tabla 30

Tabla de tipo de riesgo lógico según con no contar con Backup

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
lógico	No contar con Backup	2	5	10	Importante

Nota. El riesgo lógico es importante, ya que la falta de copias de seguridad puede ocasionar pérdida de información y afectar la continuidad del proyecto.

Tabla 31

Tabla de probabilidad de riesgo según no contar con Backup

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	4
DESARROLLADOR BACKEND	2	5
DESARROLLADOR FRONTEND	2	5
INGENIERO QA	3	4
DEVOPS ENGINEER	3	4
ANALISTA DE REQUISITOS	2	5
UX/UI DESIGNER	2	5
PROMEDIO	2.3	4.6
REDONDEAR	2.0	5.0

Nota: El promedio refleja una probabilidad moderada y un impacto muy alto, confirmando que este riesgo es importante y requiere implementar copias de seguridad periódicas.

c. Guardar información importante en el repositorio

Tabla 32

Tabla de riesgo de tipo lógico según el guardado de información importante en el repositorio

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Lógico	Guardar información importante en el repositorio	2	3	6	Apreciable

Nota: El riesgo lógico presenta un nivel apreciable, ya que almacenar información sensible en el repositorio puede comprometer la seguridad y confidencialidad de los datos.

Tabla 33

Tabla de probabilidad de riesgo según el guardado de información importante

USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	2
DESARROLLADOR BACKEND	2	2
DESARROLLADOR FRONTEND	2	3
INGENIERO QA	3	3
DEVOPS ENGINEER	3	3
ANALISTA DE REQUISITOS	2	3
UX/UI DESIGNER	2	3

PROMEDIO	2.3	2.7
REDONDEAR	2.0	3.0

Nota: El promedio indica una probabilidad baja y un impacto moderado, clasificando este riesgo como apreciable y controlable mediante políticas adecuadas de manejo de información.

d. Cambios realizados a las API que se implementaron en el desarrollo

Tabla 34

Tabla de riesgo de tipo lógico según los cambios realizados a las API que se implementaron en el desarrollo

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Lógico	Cambios realizados a las API que se implementaron en el desarrollo	2	5	10	Importante

Nota: El riesgo lógico es importante, ya que las modificaciones en las API pueden generar incompatibilidades y afectar el correcto funcionamiento del sistema.

Tabla 35

Tabla de probabilidad de riesgo según los cambios realizados en la API

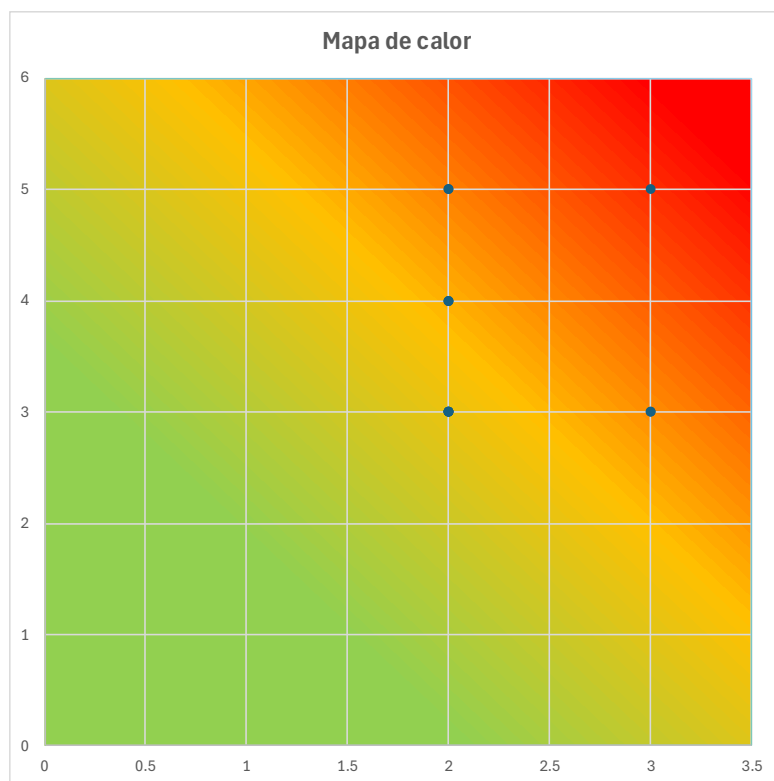
USUARIOS	APARACIÓN PROBABILIDAD	GRAVEDAD IMPACTO
JEFE(A) DE SISTEMAS	2	5
DESARROLLADOR BACKEND	3	5
DESARROLLADOR FRONTEND	3	5
INGENIERO QA	2	5
DEVOPS ENGINEER	2	5
ANALISTA DE REQUISITOS	2	5
UX/UI DESIGNER	2	5
PROMEDIO	2.3	5.0
REDONDEAR	2.0	5.0

Nota: El promedio muestra una probabilidad moderada y un impacto muy alto, evidenciando un riesgo importante que requiere control de versiones y pruebas continuas de integración.

3.2. Mapa de calor

A continuación, se presenta el mapa de calor, herramienta que permite visualizar gráficamente el nivel de riesgo de cada evento identificado en la matriz, combinando los valores de probabilidad e impacto. Este análisis facilita priorizar las amenazas más críticas para el proyecto y establecer acciones preventivas o correctivas según su nivel de severidad. De esta manera, el mapa de calor contribuye a una gestión de riesgos más efectiva, asegurando la continuidad y estabilidad del desarrollo del sistema web inteligente.

Ilustración 7
Mapa de calor



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 36

Tabla general de evaluación de riesgos

Riesgo	Descripción	Impacto (1-5)	Probabilidad (1-5)	Nivel de riesgo (Impacto x Prov.)
Fallo de laptops o SSD	Existe la posibilidad de que los equipos de trabajo sufran fallas en el hardware	3	3	9
Robo o pérdida del equipo	El extravío o hurto de equipos informáticos puede comprometer la seguridad de los datos y reducir la capacidad operativa del equipo de desarrollo.	2	4	8
Sismos o cortes de luz en la zona	Eventos naturales o interrupciones eléctricas pueden afectar la continuidad del trabajo	2	3	6
Fuertes lluvias (fenómeno del niño)	Las condiciones climáticas extremas podrían ocasionar fallas en la conectividad, daños en la infraestructura o dificultades para cumplir con los plazos establecidos.	2	3	6
Proveedor del servicio de internet fuera de servicio	La caída o inestabilidad del servicio de internet afectaría el trabajo remoto, la sincronización de repositorios y la comunicación del equipo.	2	3	6
Limites en los planes gratuitos de herramientas colaborativas	El uso de versiones gratuitas de plataformas puede limitar el almacenamiento	2	3	6
Falta de experiencia por parte del equipo de trabajo	La carencia de conocimientos técnicos o metodológicos puede generar errores en el desarrollo, una mala gestión del tiempo o dificultades para resolver problemas complejos.	3	3	9
Choques de los horarios de estudio	La incompatibilidad de horarios entre los miembros del equipo puede dificultar la coordinación, reducir la disponibilidad y retrasar la ejecución de tareas conjuntas.	2	4	8

Solo un miembro del equipo cuenta con el conocimiento necesario para que el sistema siga operando	La dependencia de una sola persona con conocimientos clave representa un riesgo alto de continuidad si este miembro no puede participar temporal o permanentemente.	3	5	15
Fallas en el sistema de autenticación	Errores en el módulo de autenticación podrían comprometer el acceso de los usuarios o la seguridad de la aplicación, afectando la confianza y funcionalidad del sistema.	2	4	8
No contar con Backup	La ausencia de copias de seguridad periódicas puede provocar pérdida total de datos o código en caso de fallas del sistema o eliminación accidental.	2	5	10
Guardar información importante en el repositorio	Almacenar datos sensibles o confidenciales en repositorios públicos o mal protegidos puede exponer información privada y representar un riesgo de seguridad.	2	3	6
Cambios realizados a las API que se implementaron en el desarrollo	Las actualizaciones o modificaciones en las API de terceros pueden generar incompatibilidades, errores de conexión o fallas en las funciones integradas del sistema.	2	5	10

Nota. El análisis muestra que los riesgos más críticos corresponden a los factores humanos y lógicos, destacando la dependencia de un solo miembro del equipo y la falta de copias de seguridad. Estos aspectos podrían afectar la continuidad y seguridad del proyecto, por lo que se recomienda fortalecer la capacitación y las medidas preventivas.

4. Fase 04: Procesos

4.1. Procesos de Mejora BPM

El modelo BPM (Business Process Management) se orienta a comprender, representar y optimizar los procesos internos del proyecto desde una perspectiva integral. Su propósito es garantizar que cada actividad dentro del Sistema Web Inteligente de Disponibilidad de Restaurantes se ejecute de manera eficiente, coordinada y alineada con los objetivos estratégicos del desarrollo. A través de esta herramienta, se busca mejorar la gestión operativa, reducir tiempos y optimizar la experiencia de los usuarios finales.

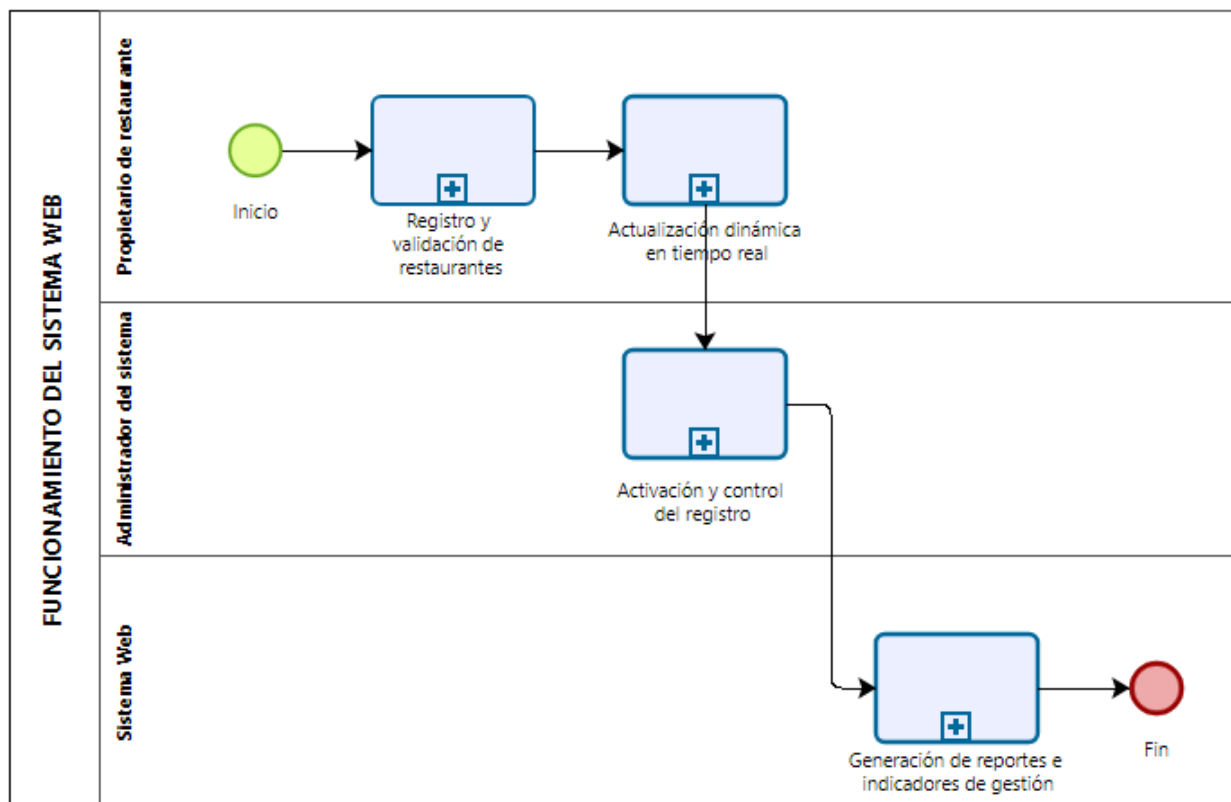
A continuación, se explican de manera concisa los procesos representados en los diagramas correspondientes.

4.1.1. Proceso de funcionamiento del sistema web

Este proceso muestra de forma general cómo opera la plataforma y cómo interactúan sus diferentes actores. Todo comienza cuando el propietario de un restaurante realiza el registro y validación de su negocio dentro del sistema. Luego, puede mantener su información siempre actualizada gracias a la actualización dinámica en tiempo real, que permite reflejar cambios de inmediato. Después, el administrador del sistema se encarga de la activación y control del registro, verificando que cada restaurante cumpla con las condiciones necesarias para seguir activo. Finalmente, el sistema genera reportes e indicadores de gestión, que ayudan a evaluar el rendimiento general de la plataforma y tomar decisiones informadas. En conjunto, este proceso asegura un funcionamiento fluido, confiable y transparente del sistema web.

Ilustración 8

Diagrama BPM del funcionamiento del sistema web



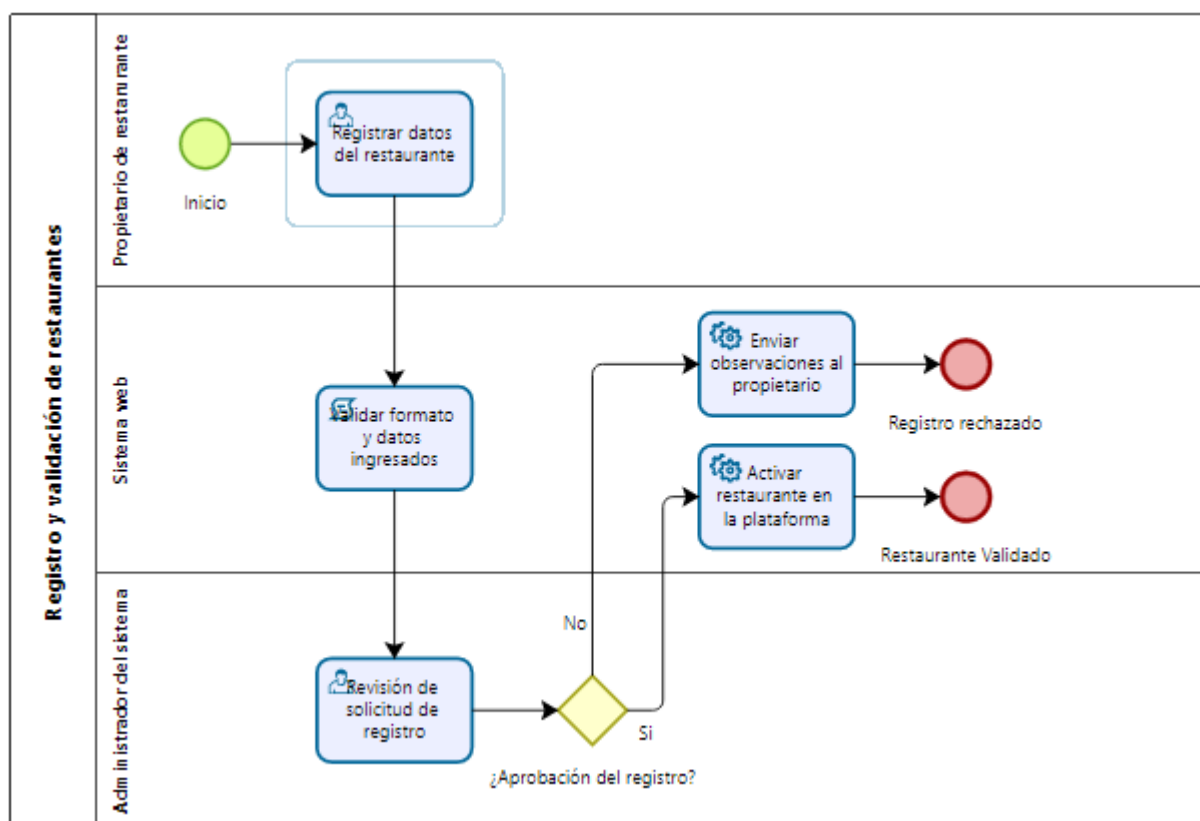
Nota. Se ilustran los procesos principales del sistema, desde el registro de restaurantes hasta la generación de reportes. Fuente: *Elaboración propia*

4.1.2. Proceso de registro y validación de restaurantes en el sistema

El objetivo de este proceso es incorporar nuevos restaurantes al sistema, asegurando la veracidad y calidad de la información proporcionada. El propietario del restaurante registra los datos en la plataforma, el sistema valida la información ingresada y el administrador revisa la solicitud. Si esta es aprobada, el restaurante es activado en la plataforma; si no, se envían observaciones al propietario y el registro es rechazado. Con ello, se garantiza que solo los restaurantes que cumplan con los requisitos establecidos formen parte del sistema.

Ilustración 9

Diagrama BPM del registro y validación de restaurantes en el sistema web



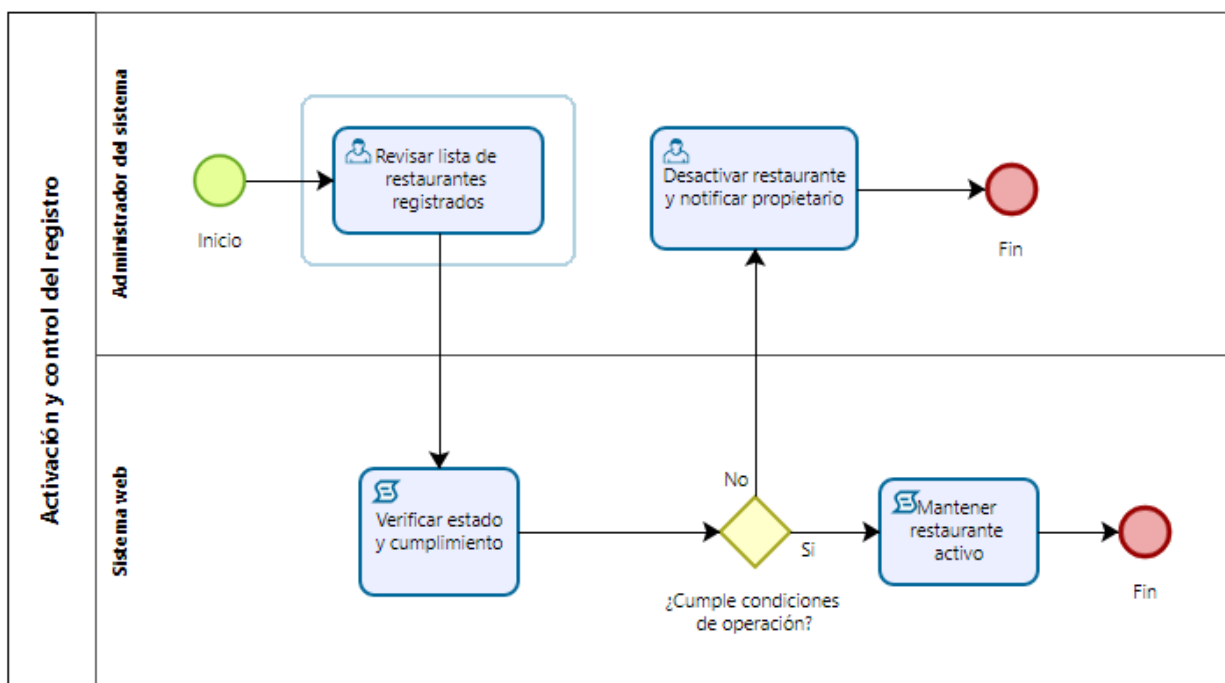
Nota. Se muestran las interacciones entre el propietario, el sistema y el administrador durante la validación del registro. **Fuente:** Elaboración propia

4.1.3. Proceso de activación y control del registro

Este proceso tiene como finalidad garantizar que los restaurantes registrados en la plataforma cumplan con los requisitos y condiciones de operación establecidos. El administrador del sistema revisa la lista de restaurantes, mientras que el sistema web verifica su estado y cumplimiento. Si el restaurante no cumple con las condiciones, se procede a desactivarlo y notificar al propietario; en caso contrario, el sistema mantiene su registro activo. De esta manera, se asegura la calidad y el correcto funcionamiento de los establecimientos presentes en la plataforma.

Ilustración 10

Diagrama BPM de activación y control del registro en el sistema web



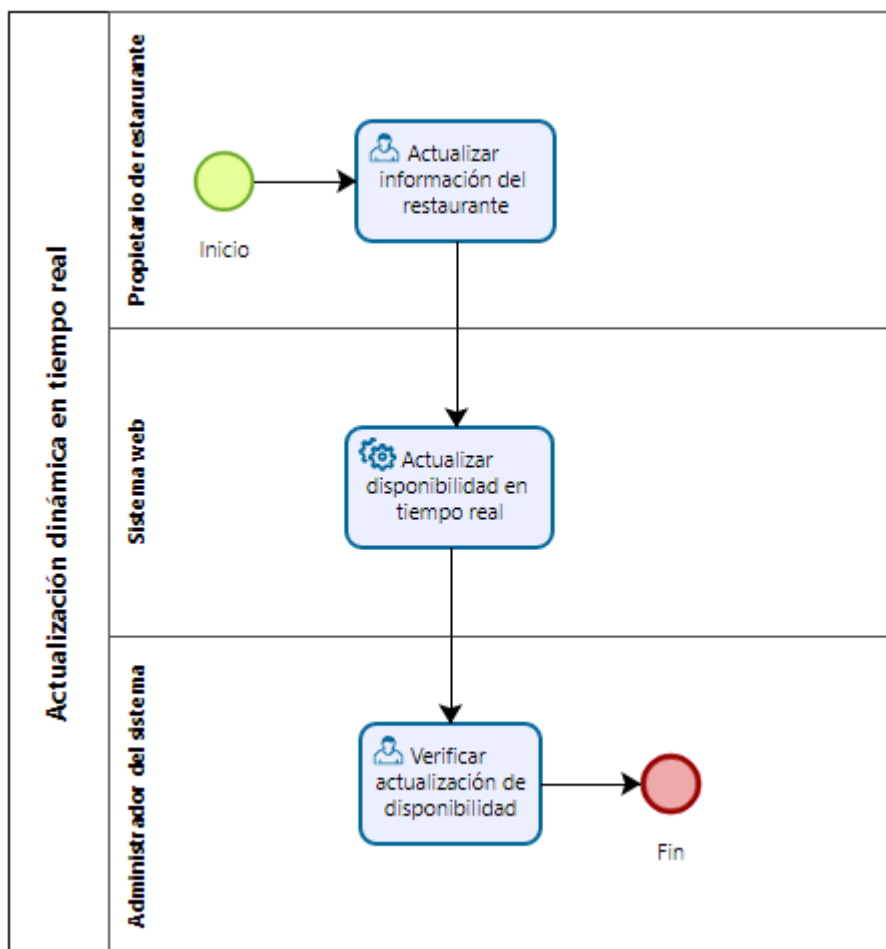
Nota. Representa el control que realiza el administrador sobre los restaurantes registrados para mantener o desactivar su estado. **Fuente:** *Elaboración propia*

4.1.4. Proceso de actualización dinámica en tiempo real dentro del sistema

Este proceso permite mantener actualizada la información de los restaurantes en la plataforma de manera inmediata. El propietario del restaurante modifica o actualiza datos relevantes (como disponibilidad o menú), el sistema procesa los cambios y los refleja en tiempo real. Finalmente, el administrador del sistema verifica que las actualizaciones se hayan realizado correctamente. Este mecanismo asegura que los usuarios accedan siempre a información vigente, fortaleciendo la confiabilidad y precisión del servicio.

Ilustración 11

Diagrama BPM de actualización dinámica en tiempo real



Nota. Refleja la actualización de la información del restaurante y su disponibilidad dentro del sistema.

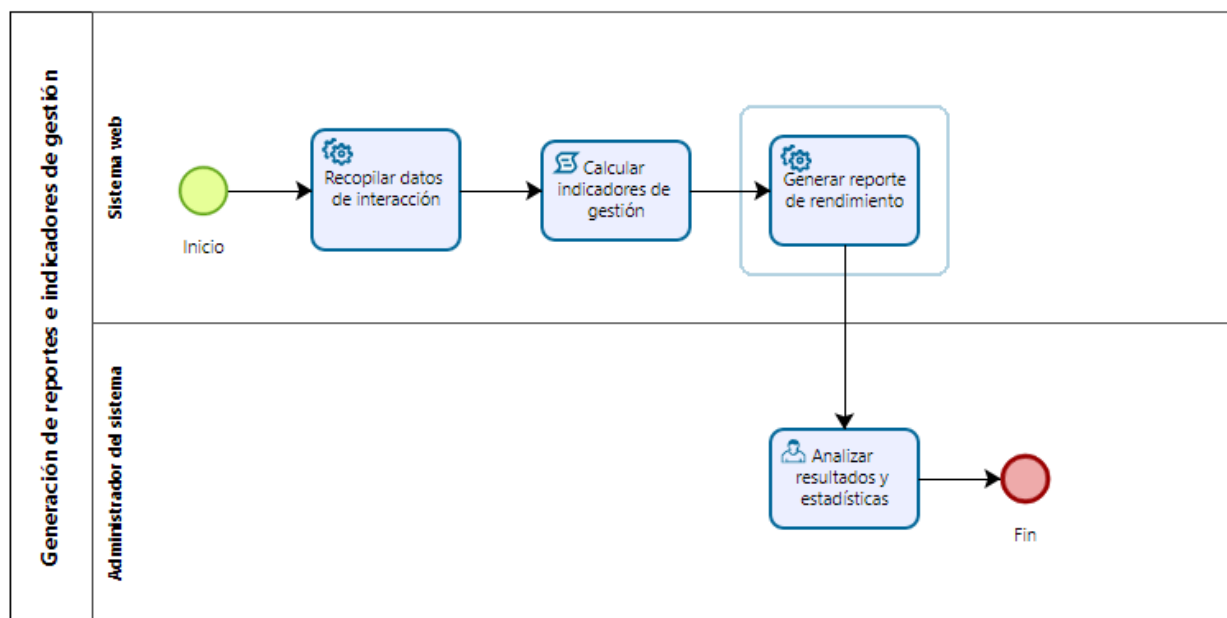
Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Proceso de generación de reportes e indicaciones de gestión

Este proceso busca obtener información estadística y analítica que permita evaluar el desempeño del sistema y de los restaurantes registrados. El sistema recopila los datos de interacción, calcula indicadores de gestión y genera un reporte de rendimiento. Posteriormente, el administrador del sistema analiza los resultados y estadísticas obtenidas. Este flujo de trabajo contribuye a la toma de decisiones informadas y a la mejora continua del servicio mediante el monitoreo constante de los resultados operativos.

Ilustración 12

Diagrama BPM de generación de reportes e indicadores de gestión



Nota. Muestra el flujo de recopilación, cálculo y análisis de indicadores de rendimiento del sistema.

Fuente: Elaboración propia

4.2. Procesos de Mejora SIPOC

La aplicación del modelo SIPOC permitió visualizar de manera ordenada las interacciones entre proveedores, procesos y clientes, fortaleciendo la comunicación entre los equipos de trabajo y mejorando la trazabilidad de las actividades. Este enfoque contribuyó a estandarizar procedimientos y asegurar la alineación de cada etapa con los objetivos del proyecto.

4.2.1. Diagrama de SIPOC de disponibilidad de restaurantes

Ilustración 13

Diagrama de SIPOC funcionamiento general del sistema web inteligente que gestiona la disponibilidad de restaurantes



Fuente: *Elaboración propia*

4.2.2. Diagrama de SIPOC de desarrollo del sistema web inteligente de disponibilidad de restaurantes

Ilustración 14

Diagrama de SIPOC de Desarrollo del Sistema Web Inteligente de Disponibilidad de Restaurantes



Fuente: Elaboración propia

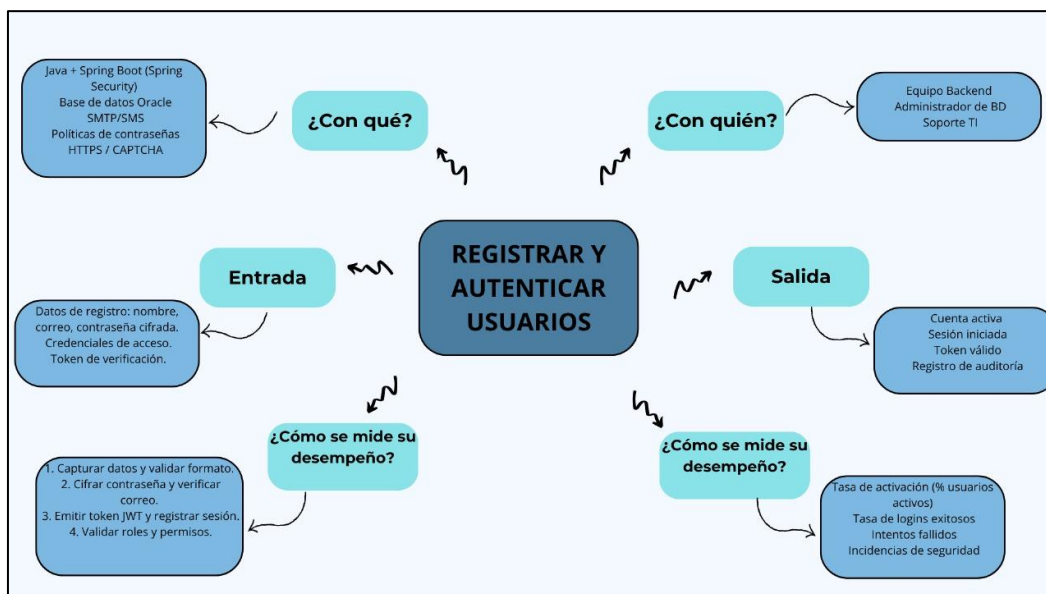
4.3. Procesos de Mejora de Tortuga

La elaboración del diagrama de tortuga permitió representar de manera clara los componentes esenciales de cada proceso, fortaleciendo el entendimiento de su funcionamiento y su impacto en los resultados globales del proyecto. Su aplicación contribuyó al establecimiento de mecanismos de control y mejora continua que incrementan la eficiencia y la calidad operativa del sistema.

4.3.1. Diagrama de tortuga de Registrar y autenticar usuarios

Ilustración 15

Diagrama de tortuga de registro y autenticación de usuarios

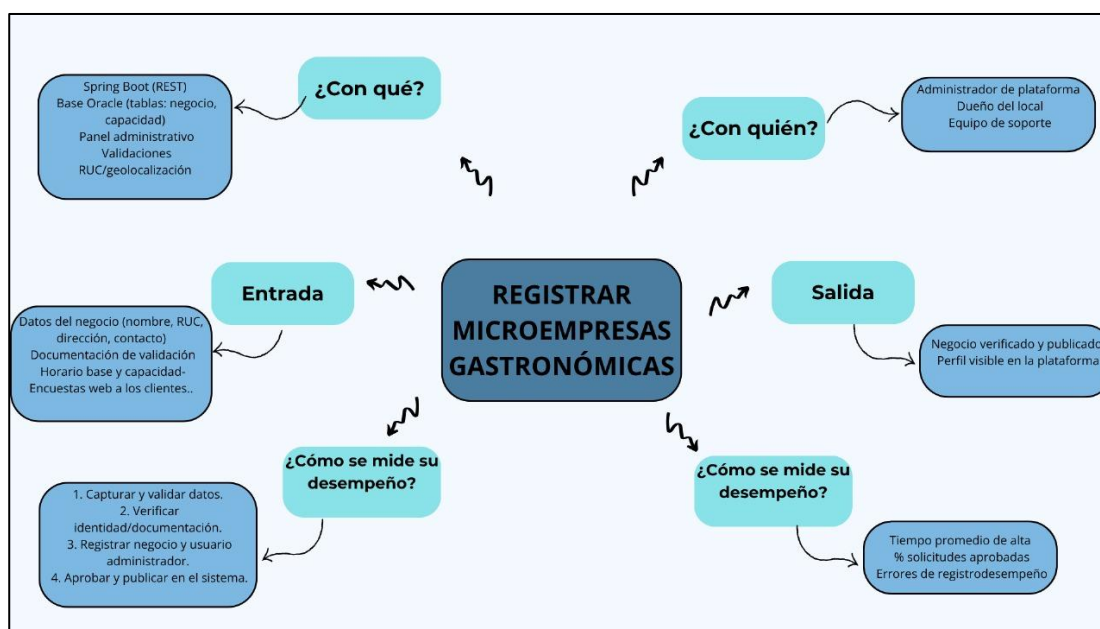


Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Diagrama de tortuga de registrar microempresas gastronómicas

Ilustración 16

Diagrama de tortuga de registrar microempresas gastronómicas



Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Diagrama de tortuga de actualización de horarios dinámicos de atención

Ilustración 17

Diagrama de tortuga de actualización de horarios dinámicos de atención



Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Diagrama de tortuga de monitoreo de disponibilidad en tiempo real

Ilustración 18

Diagrama de tortuga de monitoreo de disponibilidad en tiempo real

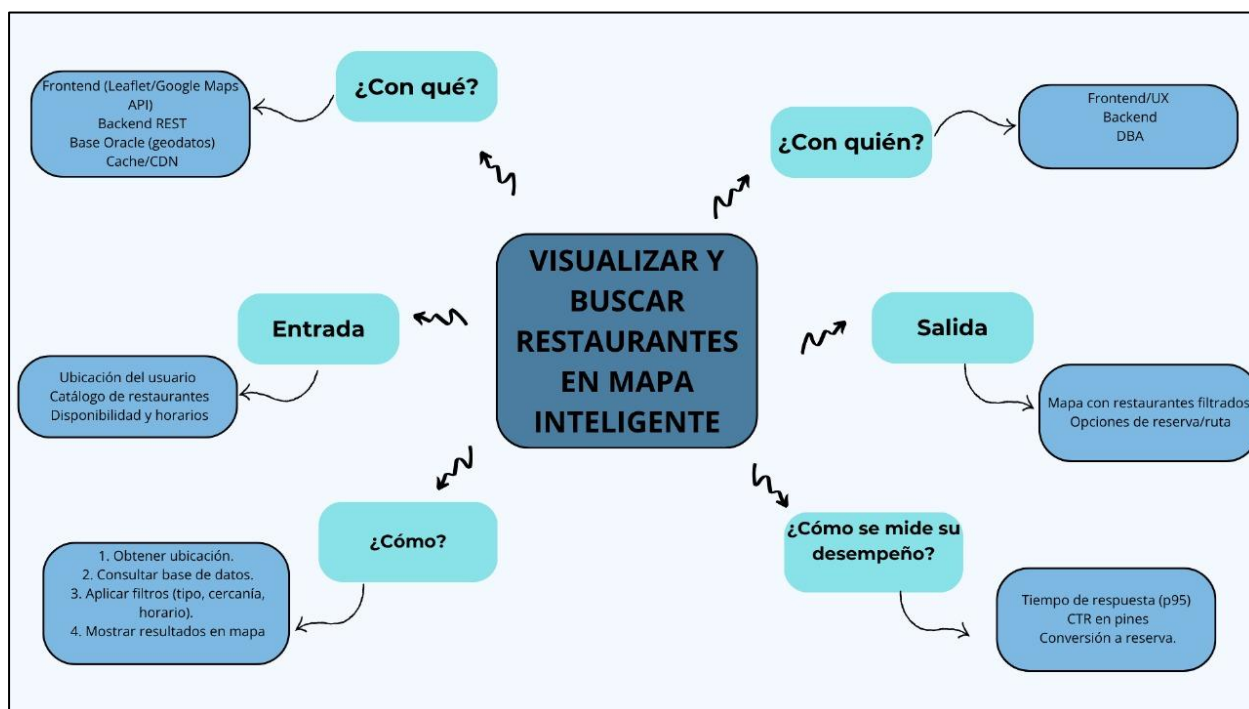


Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Diagrama de tortuga de visualización y búsqueda de restaurantes en mapa inteligente

Ilustración 19

Diagrama de tortuga de visualización y búsqueda de restaurantes en mapa inteligente



Fuente: *Elaboración propia*

Bibliografía

- Acerca de nosotros. (2025). *OpenTable*. <https://www.opentable.com.mx/about/?lang=es>
- Almenara, J. C. (2007). *Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades*. 21, 4–19. <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1M92QYFWG-22L0F7L-1QP3/cabero.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). *Evolución de las tarifas eléctricas residenciales*. Revista Moneda, (196), 109-116. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-196/moneda-196-12.pdf>
- Bertalanffy, L. von. (1968). *Teoría general de los sistemas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Beynon-Davies, P. (2018). *Sistemas de bases de datos*. Reverté. <https://books.google.com.pe/books?id=XjbeDwAAQBAJ>
- Castells, M. (2006). *La era de la información: economía, sociedad y cultura* (4.ª ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Córdova, G. S. C., & Palacios, F. W. C. (2024). Inbound marketing as A strategy for attracting customers in the gastronomic sector of Piura, Peru. *International Journal of Religion*, 5(11), 4060–4071. <https://doi.org/10.61707/mnr54y46>
- Empresa de Distribución Eléctrica Luz del Sur S.A.A. (2025, 4 de setiembre). *Precios para la venta de energía eléctrica (Incluye IGV). Pliego tarifario LDS-2025-08*. Luz del Sur. Recuperado de https://cdn.luzdelsur.com.pe/weblds/nuestraempresa/lds_tarifas.pdf
- El Restaurant Cevichería Miñán-Sullana, I. D. E. U. N. S. I. P. E. L. C. D. E. I. Y. G. D. E. V. E. N. (s/f). *UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE*. Edu.pe. Recuperado el 15 de septiembre de 2025, de

https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/23333/CONTROL_INVENTARIO_PURIZACA_GARCIA_JOSE_CARLOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Heurtel, O. (2009). Oracle 11g: Administración. España: ENI.

Hubli, S. C., & Jaiswal, D. R. C. (2023). Efficient backend development with Spring Boot: A comprehensive overview. *International journal for research in applied science and engineering technology*, 11(11), 759–765. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.56617>

Indeed. (2025). *Salarios: Programador/a junior en Perú*. Indeed.com. Recuperado de <https://pe.indeed.com/career/programador-junior/salaries>

Joyanes Aguilar, L. (2015). *Sistemas de información en la empresa: el impacto de la nube, la movilidad y los medios sociales*. México: Alfaomega Grupo Editor

Marqués Andrés, M. M., & Quintana Ortí, G. (2008). *Aprende SQL*. Publicacions de la Universitat Jaume I. https://books.google.com.pe/books?id=FR3ZfyrY8_gC

Montanari, M. (2006). *La comida como cultura* (A. Álvarez Álvarez, Trad.). Ediciones Trea. https://books.google.com/books/about/La_comida_como_cultura.html?id=jxTVAAAACAAJ

Pluz Energía Perú S.A.A. (2025, abril 4). *Pliego tarifario abril 2025: consumo, energía y potencia (con IGV)*. Recuperado de https://www.pluz.pe/content/dam/distribuidora-per%C3%BA-rebranding/documentos-pluz/tarifas/2025-04/250404_1%20Pliego%20PLUZ%20Consumo%20energ%C3%ADa%20y%20potencia_con%20IGV_ENV_v0.pdf

Sotomayor Gonzales, C. F., Huamanñahui Robles, N. A., & Escobedo Bailón, F. E. (2023). Casos de éxito de restaurantes que usaron tecnología móvil para la generación de su valor comercial: Success stories of restaurants that used mobile technology to generate their

commercial value. *Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING* , 3(2).

<https://doi.org/10.52248/eb.vol3iss2.72>

Talently. (2024, 30 de mayo). *Cuánto gana un programador en Perú en 2025 | Calculadora de salarios*. Recuperado de <https://talently.tech/herramientas/peru/salario>

Valladares-Garrido, M. J., Zapata-Castro, L. E., García-Vicente, A., León-Figueroa, D. A., Huamani-Colquichagua, Y., Huaman-Garcia, M., Calle-Preciado, R. E., Valladares-Garrido, D., Díaz-Vélez, C., Failoc-Rojas, V. E., Vera-Ponce, V. J., & Pereira-Victorio, C. J. (2023). Food insecurity in Piura, Peru, in the context of post-earthquake and the COVID-19 pandemic. *Frontiers in public health*, 11(1142550).

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1142550>

Zemmouchi-Ghomari, L. (2022). Basic concepts of information systems. En *Contemporary Issues in Information Systems - A Global Perspective*. IntechOpen.

(S/f-a). Rae.es. Recuperado el 15 de septiembre de 2025, de <https://dle.rae.es/sistema?m=form>

(S/f-b). Edu.pe. Recuperado el 15 de septiembre de 2025, de

<https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Teoria-General-de-los-Sistemas.pdf>

(S/f-c). Pageplace.de. Recuperado el 15 de septiembre de 2025, de

https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9786076224632_A43535156/preview-9786076224632_A43535156.pdf