



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Tema:

**APLICACIÓN WEB RESPONSIVE UTILIZANDO FRAMEWORKS OPEN
SOURCE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO Y VENTAS EN EL
FRIGORÍFICO 'DON LLAMBO' EN LA PARROQUIA RURAL DE
PILAHUÍN**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Software, Tecnologías de la Información y
Ciencia de Datos

AUTOR: Inti Gabriel Llambo Barrionuevo

TUTOR: Ing. Hernán Fabricio Naranjo Ávalos, Mg.

Ambato – Ecuador

julio - 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB RESPONSIVE UTILIZANDO FRAMEWORKS OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO Y VENTAS EN EL FRIGORÍFICO 'DON LLAMBO' EN LA PARROQUIA RURAL DE PILAHUÍN, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Inti Gabriel Llambo Barrionuevo, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, julio 2026

Ing. Hernán Fabricio Naranjo Ávalos, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB RESPONSIVE UTILIZANDO FRAMEWORKS OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO Y VENTAS EN EL FRIGORÍFICO 'DON LLAMBO' EN LA PARROQUIA RURAL DE PILAHUÍN es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, julio 2026



Inti Gabriel Llambo Barrionuevo

C.C. 1805403852

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, julio 2026.



Inti Gabriel Llambo Barrionuevo

C.C. 1805403852

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Inti Gabriel Llambo Barrionuevo, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado APLICACIÓN WEB RESPONSIVE UTILIZANDO FRAMEWORKS OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO Y VENTAS EN EL FRIGORÍFICO 'DON LLAMBO' EN LA PARROQUIA RURAL DE PILAHUÍN, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor presidente del Tribunal.

Ambato, julio 2026.

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Israel Nuñez Miranda Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Jose Vicente Morales Lozada PhD.

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Ángel y Dolores, por su infinito amor y paciencia, a lo largo de esta etapa de mi vida. Agradezco por haber sembrado el ejemplo de esfuerzo, perseverancia y sobre todo la humildad, su constante aliento y paciencia han sido fundamentales para mi crecimiento y desarrollo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida que me da, por permitirme culminar esta etapa de formación académica y compartir este logro junto a mis padres y hermanos.

A mis padres, les agradezco todo el esfuerzo, apoyo y aliento que me han brindado siempre.

A mis hermanos, por impulsarme siempre a seguir adelante y no decaer durante esta etapa académica, a mi tía Martha por darme el apoyo y aliento para seguir adelante.

Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento al ingeniero Hernán Naranjo, así como al resto de docentes y amigos que he tenido el privilegio de conocer a lo largo de la carrera. Agradezco profundamente su amistad y compañía

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE ANEXOS	15
RESUMEN EJECUTIVO	16
ABSTRACT	17
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	18
1.1 Tema de investigación.....	18
1.2 Planteamiento del problema	18
1.3 Antecedentes investigativos	20
1.4 Fundamentación teórica	23

1.4.1 Framework web.....	23
1.4.2 Metodología ágil	26
1.4.3 Gestión de inventario	26
1.4.4 Base de datos.....	27
1.4.5 API REST	28
1.4.6 Autenticación con JWT.....	29
1.4.7 Control de acceso basado en roles	29
1.4.8 Arquitectura limpia	30
1.4.9 Transformación digital en pequeñas empresas	30
1.5 Objetivos	31
1.5.1 Objetivo general	31
1.5.2 Objetivos específicos	31
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	33
2.1 Materiales.....	33
2.1.1 Instrumentos de recolección de la información	33
2.2 Métodos.....	35
2.2.1 Modalidad de la investigación	35
2.3 Población y muestra	36
2.4 Recolección de información.....	37

2.4.1 Validación del instrumento	37
2.4.2 Procesamiento y análisis de datos	50
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
3.1 Necesidades de acuerdo con el análisis.....	51
3.2 Situación actual	51
3.2.1 Inventario de productos.....	51
3.2.2 Ventas.	53
3.3 Tecnología Front-End	55
3.4 Tecnología Back-End.....	57
3.5 Metodología de desarrollo web.....	59
3.6 Método de control de inventario	62
3.7 Desarrollo de la propuesta.....	63
3.7.1 Fase I: Planificación.....	65
3.7.2 Fase II: Diseño	87
3.7.3 Fase III: Codificación.....	111
3.7.4 Fase IV: Pruebas	138
3.7.5 Fase V: Lanzamiento	150
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	158
4.1 Conclusiones	158
4.2. Recomendaciones.....	159

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	161
ANEXOS.....	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cadenas de Búsqueda.....	20
Tabla 2. Criterios de la Investigación	21
Tabla 3. Guía de entrevista aplicada al gerente.....	33
Tabla 4: Distribución de la población de estudio e instrumentos aplicados	36
Tabla 5: Resultados de la pregunta 1	38
Tabla 6: Resultados de la pregunta 2	39
Tabla 7: Resultados de la pregunta 3	39
Tabla 8: Resultados de la pregunta 4	40
Tabla 9: Resultados de la pregunta 5	41
Tabla 10: Resultados de la pregunta 6	42
Tabla 11. Resultados de la pregunta 7	43
Tabla 12. Resultados de la pregunta 8	44
Tabla 13. Resultados de la pregunta 9	45
Tabla 14. Resultados de la pregunta 10	46
Tabla 15. Resultado de la entrevista	48
Tabla 16: Proceso actual de recepción de productos	53
Tabla 17: Proceso actual de ventas	55
Tabla 18. Comparación entre Frameworks Open Source de desarrollo Front-End ...	56
Tabla 19 Comparativa entre Frameworks Open Source de desarrollo Back-End	57
Tabla 20 Comparativa entre las Metodologías de Desarrollo Web	60

Tabla 21: Resumen de las fases de la metodología Extreme Programming (XP)	63
Tabla 22: Clasificación de actividades por fase XP aplicada al proyecto.....	64
Tabla 23 Requerimientos de implementación del aplicativo	66
Tabla 24: Modelo historia de usuario.....	71
Tabla 25: Historia de usuario 1: Iniciar sesión sistema.....	71
Tabla 26: Historia de usuario 2: Página de inicio	72
Tabla 27: Historia de usuario 3: Módulo de usuarios	72
Tabla 28: Historia de usuario 4: Módulo de clientes	73
Tabla 29: Historia de usuario 5: Módulo de marcas	74
Tabla 30: Historia de usuario 6: Módulo de categorías	74
Tabla 31: Historia de usuario 7: Módulo de productos.....	75
Tabla 32: Historia de usuario 8: Módulo de venta.....	75
Tabla 33: Historia de usuario 9: Módulo de proveedor	76
Tabla 34 Historia de usuario 10: Módulo de compras	77
Tabla 35 Historia de usuario 11: Módulo de toma física de inventario	77
Tabla 36 Historia de usuario 12: Módulo de devoluciones.....	78
Tabla 37 Historia de usuario 13: Módulo de promociones	78
Tabla 38: Historia de usuario 14: Comprobante de venta.....	79
Tabla 39: Historia de usuario 15: Creación del Dashboard	80
Tabla 40: Historia de usuario 16: Generación de reportes	80
Tabla 41: Historia de usuario 17: Cerrar sesión.....	81

Tabla 42: Estimación de tiempo para las historias de usuario	83
Tabla 43: Estimación de entrega	86
Tabla 44: Equipo de trabajo del proyecto	86
Tabla 45. Tarjeta CRC – Historia 1: Iniciar sesión sistema.....	87
Tabla 46. Tarjeta CRC – Historia 2: Página de inicio	87
Tabla 47. Tarjeta CRC – Historia 3: Módulo de usuarios.....	88
Tabla 48. Tarjeta CRC – Historia 4: Módulo de clientes.....	88
Tabla 49: Tarjeta CRC – Historia 5: Módulo de marcas	90
Tabla 50. Tarjeta CRC – Historias 6: Módulo de categorías	90
Tabla 51: Tarjeta CRC – Historias 7: Módulo de productos	91
Tabla 52. Tarjeta CRC – Historia 8: Módulo de ventas.....	91
Tabla 53. Tarjeta CRC – Historia 9: Módulo de proveedores	92
Tabla 54: Tarjeta CRC – Historia 10: Módulo de compras	93
Tabla 55. Tarjeta CRC – Historia 11: Módulo de toma física de inventario	93
Tabla 56. Tarjeta CRC – Historia 12: Módulo de devoluciones.....	93
Tabla 57. Tarjeta CRC – Historia 13: Módulo de promociones	94
Tabla 58. Tarjeta CRC – Historia 14: Comprobante.....	94
Tabla 59. Tarjeta CRC – Historia 15: Dashboard	95
Tabla 60. Tarjeta CRC – Historia 16: Reportes	95
Tabla 61. Tarjeta CRC – Historia 17: Cerrar Sesión	96
Tabla 62: Historias de usuarios de iteración 1	111

Tabla 63: Actividad de historia de usuario 1	112
Tabla 64: Actividad de historia de usuario 2	112
Tabla 65: Actividades de historia de usuario 3	113
Tabla 66: Actividades de historia de usuario 4	113
Tabla 67: Actividades de historia de usuario 5	114
Tabla 68: Actividades de historia de usuario 6	114
Tabla 69: Historias de usuarios de la iteración 2	114
Tabla 70: Actividades de historia de usuario 7	115
Tabla 71: Actividades de historia de usuario 8	115
Tabla 72 Actividades de historia de usuario 9	115
Tabla 73 Actividades de historia de usuario 10	116
Tabla 74 Actividades de historia de usuario 11	116
Tabla 75 Actividades de historia de usuario 12	117
Tabla 76 Actividades de historia de usuario 13	117
Tabla 77: Historias de usuarios de la iteración 3	117
Tabla 78: Actividades de historia de usuario 14	118
Tabla 79: Actividades de historia de usuario 15	118
Tabla 80: Actividades de historia de usuario 16	119
Tabla 81: Actividades de la historia 17	119
Tabla 82: Comparación de indicadores antes y después del sistema	138
Tabla 83: Prueba de aceptación 1: Iniciar sesión sistema	139

Tabla 84: Prueba de aceptación 2: Página de inicio.....	139
Tabla 85: Prueba de aceptación 3: Módulo de usuarios.....	140
Tabla 86: Prueba de aceptación 4: Módulo de clientes.....	141
Tabla 87: Prueba de aceptación 5: Módulo de marcas.....	141
Tabla 88: Prueba de aceptación 6: Módulo de categorías.....	142
Tabla 89: Prueba de aceptación 7: Módulo de productos	142
Tabla 90: Prueba de aceptación 8: Módulo de ventas.....	143
Tabla 91: Prueba de aceptación 9: Módulo de proveedores	143
Tabla 92: Prueba de aceptación 10: Módulo de compras	144
Tabla 93: Prueba de aceptación 11: Módulo de toma física de inventario	145
Tabla 94: Prueba de aceptación 12: Módulo de devoluciones.....	146
Tabla 95: Prueba de aceptación 13: Módulo de promociones	146
Tabla 96: Prueba de aceptación 14: Comprobante.....	147
Tabla 97: Prueba de aceptación 15: Dashboard	148
Tabla 98: Prueba de aceptación 16: Reporte.....	148
Tabla 99: Prueba de aceptación 17: Cerrar sesión	149
Tabla 100: Plan de capacitación al personal	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de la pregunta 1	38
Figura 2. Resultados de la pregunta 2	39
Figura 3. Resultados de la pregunta 3	40
Figura 4. Resultados de la pregunta 4	41
Figura 5. Resultados de la pregunta 5	42
Figura 6. Resultados de la pregunta 6	43
Figura 7. Resultados de la pregunta 7	44
Figura 8. Resultados de la pregunta 8	45
Figura 9. Resultados de la pregunta 9	46
Figura 10. Resultados de la pregunta 10	47
Figura 11. Proceso actual de recepción de los productos.....	52
Figura 12. Proceso actual de ventas	54
Figura 13. Arquitectura del sistema	70
Figura 14: Diseño de la base de datos.....	97
Figura 15: Prototipo de la interfaz de usuario	98
Figura 16: Prototipo de página de inicio	98
Figura 17: Prototipo de la interfaz para visualizar los usuarios	99
Figura 18: Prototipo de la interfaz para crear/editar usuarios	99
Figura 19: Prototipo de la interfaz para visualizar los clientes	100
Figura 20: Prototipo de la interfaz para crear/editar clientes	100

Figura 21: Prototipo de interfaz para visualizar marcas.....	101
Figura 22: Prototipo de la interfaz para crear/editar marcas	101
Figura 23: Prototipo de interfaz para visualizar categorías.....	102
Figura 24: Prototipo de la interfaz para crear/editar categorías	102
Figura 25: Prototipo de interfaz para visualizar categorías.....	103
Figura 26: Prototipo de la interfaz para crear/editar productos.....	103
Figura 27: Prototipo de la interfaz para visualizar las ventas realizadas	104
Figura 28: Prototipo de la interfaz para crear una nueva venta.....	104
Figura 29: Prototipo de la interfaz para visualizar los proveedores.....	105
Figura 30: Prototipo de la interfaz para crear/editar un nuevo proveedor	105
Figura 31: Prototipo de la interfaz para visualizar las compras y realizar una nueva	106
Figura 32: Prototipo de la interfaz para visualizar las tomas físicas.....	106
Figura 33: Prototipo de la interfaz para visualizar la nueva toma física.....	107
Figura 34: Prototipo de la interfaz para visualizar el vencimiento de los lotes	107
Figura 35: Prototipo de la interfaz para registrar la devolución.....	108
Figura 36: Prototipo de la interfaz para visualizar las promociones.....	108
Figura 37: Prototipo de la interfaz para crear una nueva promoción	109
Figura 38: Prototipo de comprobante.....	109
Figura 39: Prototipo de visualización de dashboard	110
Figura 40: Prototipo de visualización de reportes.....	110

Figura 41: Prototipo de interfaz para cerrar sesión	111
Figura 42. Configuración del DbContext y cadena de conexión en appsettings.json.	120
Figura 43. Inyección de servicios y configuración de CORS en el arranque.	120
Figura 44. Listado de endpoints documentados en Swagger UI.	121
Figura 45. Método de generación de Token JWT en el AuthController.....	121
Figura 46. Configuración de la URL de la API para producción.....	122
Figura 47. Estructura del servicio de Ventas para consumo de API.....	123
Figura 48. Código del interceptor para inyección del Token.....	123
Figura 49. Configuración de rutas hijas y Lazy Loading.....	123
Figura 50. Vista del Dashboard con gráficas y componentes visuales.	124
Figura 51: Inicio de sesión	125
Figura 52: Página de inicio	125
Figura 53: Gestión y listado de usuarios	126
Figura 54: Modal para añadir o actualizar un usuario.....	126
Figura 55: Gestión y listado de clientes	127
Figura 56: Modal para agregar y actualizar un cliente.....	127
Figura 57: Gestión y listado de marcas	127
Figura 58: Modal para agregar o editar una marca	128
Figura 59: Gestión y listado de categorías	128
Figura 60: Modal para agregar o editar una categoría	129

Figura 61: Gestión y listado de productos	129
Figura 62: Modal para editar o agregar un producto.....	130
Figura 63: Gestión y listado de ventas	130
Figura 64: Página para agregar una venta.	131
Figura 65: Pagina listado de proveedores	131
Figura 66: Pagina para agregar un nuevo proveedor	131
Figura 67: Pagina para agregar una nueva compra	132
Figura 68: Pagina para poder escoger el proveedor	132
Figura 69: Pagina para ingresar un nuevo registro de toma física de inventario	133
Figura 70: Pagina de listado de registros de tomas físicas.....	133
Figura 71: Página de vencimientos de lotes con opción de devolución.....	134
Figura 72: Formulario para registrar una devolución de lote.....	134
Figura 73: Página para crear una nueva promoción.....	135
Figura 74: Página de gestión de promociones	135
Figura 75: Comprobante	136
Figura 76: Diseño del dashboard	136
Figura 77: Opciones para los reportes.....	137
Figura 78: Cerrar sesión.....	137
Figura 79. Arquitectura de despliegue en la nube.....	150
Figura 80. Instancia de Azure SQL Database	151
Figura 81. Migración del Esquema y Datos.....	151

Figura 82. Validación de Integridad.....	152
Figura 83. Publicación del Proyecto	152
Figura 84. Datos de publicación.....	153
Figura 85. Configuración del Entorno de Ejecución.....	153
Figura 86. Carga de los Datos	154
Figura 87. Actualización de la dirección del backend	154
Figura 88. Construcción del Proyecto	155
Figura 89. Versión optimizada carpeta dist.....	155
Figura 90. Publicación en GitHub Pages	156
Figura 91. Página publicada.....	156

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Manual de Usuario.....	167
---------------------------------	-----

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación diseñó e implementó una aplicación web responsive, basada en frameworks de código abierto, para la gestión de inventario y ventas en el Frigorífico "Don Llambo", ubicado en la parroquia rural de Pilahuín. El estudio surgió a partir de la necesidad de modernizar los procesos operativos de la empresa, los cuales se realizaban de forma manual, generando retrasos, errores frecuentes y limitada trazabilidad en el control de stock y registro de ventas. Para el levantamiento de información se emplearon una entrevista estructurada al gerente y encuestas tipo Likert dirigidas al personal operativo. El desarrollo se guio mediante la metodología Extreme Programming (XP) con tres iteraciones, lo que permitió avanzar de forma incremental y priorizar funcionalidades clave como el registro digital de productos, la autenticación mediante JWT, la gestión por roles y la generación automática de comprobantes en PDF. La solución fue implementada utilizando Angular 17 en el frontend, .NET 9 en el backend y SQL Server en Azure como gestor de base de datos, lo que permitió que el sistema sea accesible desde cualquier dispositivo con navegador sin instalación local. Los resultados de las 17 pruebas de aceptación aplicadas al personal del frigorífico evidenciaron una reducción de discrepancias en la conciliación de inventario respecto al proceso manual previo, así como una mejora en los tiempos de registro de ventas, validando la efectividad de la solución tecnológica frente a las problemáticas detectadas inicialmente.

Palabras claves: Aplicación web, Diseño responsive, Frameworks, Frigorífico Don Llambo, Extreme Programming.

ABSTRACT

This research focused on the design and implementation of a responsive web application based on open-source frameworks for inventory and sales management at Don Llambo, a meat processing and distribution company located in the rural parish of Pilahuín. The study emerged from the need to modernize the company's operational processes, which were previously performed manually, leading to delays, frequent errors, and limited traceability in inventory control and sales record management. Data collection was carried out through a structured interview with the manager and Likert-scale surveys administered to operational staff. The development process followed the Extreme Programming (XP) methodology through three iterations, enabling incremental progress and prioritizing key functionalities such as digital product registration, JWT-based authentication, role-based access control, and automatic PDF receipt generation. The solution was developed using Angular 17 for the frontend, .NET 9 for the backend, and SQL Server on Azure as the database management system. This architecture allows users to access the system from any device equipped with a web browser without requiring local software installation. The results obtained from seventeen acceptance tests conducted with company personnel demonstrated a reduction in inventory reconciliation discrepancies compared to the previous manual process, as well as improvements in sales registration times. These findings validate the effectiveness of the proposed technological solution in addressing the operational challenges initially identified and contribute to improving the efficiency, reliability, and traceability of inventory and sales management processes.

Keywords: Web application, Responsive web design, Frameworks, Don Llambo Cold Storage, Extreme Programming.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

APLICACIÓN WEB RESPONSIVE UTILIZANDO FRAMEWORKS OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO Y VENTAS EN EL FRIGORÍFICO 'DON LLAMBO' EN LA PARROQUIA RURAL DE PILAHUÍN.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, la implementación de tecnologías digitales en la gestión de inventarios y ventas ha transformado significativamente las operaciones empresariales a nivel global. Desde el enfoque de Supply Chain Management (SCM), la administración de las cadenas de suministro se ha transformado mediante la integración de procesos tecnológicos avanzados que fortalecen la colaboración entre proveedores, distribuidores y minoristas [1]. Estas herramientas han mejorado la visibilidad de los flujos de inventario y recursos, optimizando la logística y reduciendo los costos operativos [2].

Sin embargo, muchas pequeñas y medianas empresas aún enfrentan dificultades en la adopción de estas tecnologías, lo que conlleva una gestión ineficiente de inventarios. Esta situación genera una serie de costos ocultos y explícitos, tales como:

- Costos por exceso de inventario que incluyen el deterioro, obsolescencia y almacenamiento innecesario.
- Costos por desabastecimiento, que provocan interrupciones en las ventas, pérdida de clientes y afectación comercial.
- Costos administrativos, derivados del tiempo y recursos destinados a realizar controles manuales, con alta probabilidad de errores.
- Costos financieros, debido a la inmovilización de capital en productos no rotativos.
- Pérdidas por falta de trazabilidad y control, lo que incrementa el riesgo de robo, mermas o errores en los registros.

Ante esta problemática, las aplicaciones web podrían representar una opción útil para apoyar la transformación digital, al ofrecer la posibilidad de controlar inventarios y ventas. Su implementación podría ayudar no solo a mejorar la eficiencia operativa, sino también a aportar datos para la toma de decisiones.

Las aplicaciones web han sido fundamentales en el crecimiento económico de las regiones, permitiendo que las empresas en América Latina compitan de manera eficiente en mercados que demandan mayor agilidad y precisión en la gestión de inventarios [3]. En el contexto actual, la adopción de avances tecnológicos ha permitido que las organizaciones cubran brechas en el procesamiento de información y alcancen ventajas competitivas significativas. La implantación de sistemas informáticos, especialmente de aplicaciones web, resulta determinante para optimizar la gestión de insumos y el flujo de datos en un único entorno [4].

En la provincia de Tungurahua se han dado algunos pasos hacia el uso de nuevas tecnologías, pero todavía hay muchas empresas que tienen dificultades para incorporar herramientas digitales en su trabajo diario [5]. La incorporación de herramientas digitales en el ámbito empresarial ecuatoriano todavía enfrenta desafíos estructurales. Según reportes especializados, fundamentados en cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la transformación digital comienza a desarrollarse en sectores esenciales de la economía. Se estima que únicamente alrededor del 40% de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) mantienen una presencia activa en internet [6].

La implementación de una aplicación web en el Frigorífico 'Don Llambo' se espera que contribuya a mejorar el control en la administración de inventarios, así como a optimizar el control de stock y fortalecer la organización en la distribución de sus productos perecibles. En este contexto, la literatura especializada señala que la automatización del control de stock puede contribuir a reducir pérdidas y a ofrecer un servicio más ágil y efectivo para sus clientes [7].

El Frigorífico 'Don Llambo', con una trayectoria de cinco años en la parroquia rural de Pilahuín, ha operado sin un sistema digitalizado de gestión, registrando sus ventas e inventario en cuadernos físicos, sin control formal de stock por lote, sin emisión de

comprobantes de venta y sin trazabilidad sobre las fechas de vencimiento de los productos perecibles que comercializa.

1.3 Antecedentes investigativos

Se llevó a cabo una revisión de la literatura a través de la exploración de diversas fuentes de información científica y académica. Las cadenas de búsqueda se configuraron meticulosamente utilizando palabras clave como “Inventory Management”, “Open Source Frameworks”, “Sales Management” AND “Web Application” en dos de las bases de datos académicas más prominentes, Scopus y IEEE Xplore. Estas búsquedas se realizaron en el periodo comprendido entre los años 2020 y 2024.

Tabla 1. Cadenas de Búsqueda

Base de datos	Cadenas de búsqueda	Núm. de artículos
Scopus	(“Open Source Frameworks” AND “Inventory Management”) AND PUBYEAR > 2019	99
	(“Web Application” AND “Sales Management”) AND PUBYEAR > 2019	29
IEEE Xplore	(“All Metadata”: Open Source Frameworks) AND (“All Metadata”: Inventory Management) Filters Applied: 2019 – 2024	13
	(“All Metadata”: Web Application) AND (“All Metadata”: Sales Management) Filters Applied: 2019 – 2024	143
Total		284

Elaborado por: Investigador

El propósito de esta revisión bibliográfica es proporcionar un análisis de los antecedentes relevantes relacionados con la tecnología y prácticas en el desarrollo de aplicaciones web en el contexto de la industria alimentaria. Trabajos como el de Martínez Sacha [8] sobre el desarrollo de aplicaciones web progresivas para la gestión de inventario en empresas del sector demuestran que la digitalización de estos procesos es una tendencia consolidada con resultados verificables. Se aplicaron criterios de

inclusión y exclusión, tal como se detalla en la Tabla 2. Como resultado de este proceso de selección, se identificaron 284 artículos en total. Con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso de selección, en la Tabla 2 se presenta la matriz de depuración adaptada del protocolo PRISMA, detallando los artículos encontrados, los criterios de exclusión aplicados y los finalmente seleccionados. De los 284 artículos identificados, se descartaron 40 por duplicidad entre bases de datos, 181 por título o resumen no relacionado, 54 por texto no disponible o de pago, y 5 por fecha anterior a 2019, resultando en 5 artículos seleccionados para revisión completa y se consideran fundamentales para enriquecer el marco teórico de esta investigación.

Tabla 2. Criterios de la Investigación

Inclusión	• Artículos publicados entre 2019 y 2024. • Escritos en español o inglés. • Tipo de documento: artículo de revista científica o conferencia con revisión por pares. • Acceso abierto o disponibles en las bases de datos consultadas. • Área tecnológica: desarrollo de aplicaciones web, frameworks de código abierto, gestión de inventario o ventas. • Pertinencia temática: estudios que aborden digitalización de procesos en empresas del sector comercial o alimentario.
Exclusión	• Artículos cuyo acceso requiere pago o suscripción. • Artículos anteriores a 2019. • Artículos no relacionados con el desarrollo de aplicaciones web o gestión de inventarios. • Documentos sin proceso de revisión por pares (blogs, reportes técnicos informales).

En [9], el trabajo propuesto aborda el problema de la gestión ineficiente de procesos administrativos en una empresa de servicios, donde los registros manuales generaban errores frecuentes y demoras en la entrega de información. Ante esta necesidad, los autores desarrollaron un sistema web aplicando la combinación del patrón arquitectónico MVC con la metodología Programación Extrema (XP), lo que les permitió organizar el desarrollo en iteraciones cortas con participación activa del cliente. Como solución, implementaron la aplicación utilizando PHP 8, HTML, CSS y JavaScript, logrando una separación clara entre la capa visual y la lógica de negocio.

Los resultados demostraron una reducción significativa en los tiempos de desarrollo y una mayor capacidad de respuesta ante cambios en los requisitos, validando así la efectividad del enfoque ágil combinado con una arquitectura estructurada.

En el estudio [10], los investigadores identificaron la necesidad de integrar múltiples sistemas de inventario que operaban de forma aislada en una organización de distribución de alimentos, lo que impedía la visibilidad en tiempo real del stock y generaba inconsistencias entre los registros físicos y digitales. Para resolver esta problemática, adoptaron una arquitectura orientada a servicios mediante tecnología RESTful, dado que su flexibilidad y variedad de métodos HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) facilitaron la integración con sistemas externos. Como gestor de base de datos seleccionaron PostgreSQL, por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y soportar concurrencia de múltiples usuarios de forma simultánea sin degradar el rendimiento. Lo que permitió que el sistema sincronizara los registros de inventario en tiempo real, reduciendo las discrepancias entre el stock físico y el digital. Este estudio constituye un antecedente relevante en el enfoque de comunicación mediante APIs REST, arquitectura que podría adoptarse en el desarrollo de soluciones de gestión para pequeños negocios comerciales.

En el campo de la arquitectura de software, las investigaciones [11] han corroborado que el stack tecnológico basado en JavaScript es efectivo para el desarrollo de sistemas de gestión de inventarios. El uso de Vue.js en la capa del cliente permite la creación de interfaces de usuario reactivas bajo el paradigma de Single Page Application (SPA), minimizando la recarga del navegador y mejorando la experiencia del usuario durante la consulta y actualización de registros de inventario. Simultáneamente, Node.js en el servidor aprovecha su modelo de entrada/salida no bloqueante para gestionar múltiples solicitudes HTTP de forma concurrente sin incrementar la latencia del sistema, lo que resulta especialmente relevante en escenarios donde se requiere la actualización frecuente de datos como el control de stock y el registro de transacciones comerciales.

En términos de organización física del inventario, la literatura especializada en logística operativa [12] aborda el problema recurrente de las pérdidas por caducidad y los errores de registro que enfrentan las empresas de alimentos en transición hacia la digitalización. Los autores argumentan que automatizar sin antes estandarizar los

procesos físicos resulta contraproducente, ya que el sistema digital hereda los mismos desórdenes del entorno manual. Como solución propusieron un modelo de gestión que contempla tres niveles de intervención: primero, la implementación de sistemas de zonificación y codificación estandarizados para cada categoría de producto; segundo, la aplicación del método FIFO (First In, First Out) para garantizar que los artículos con mayor antigüedad sean despachados primero, reduciendo las pérdidas por vencimiento; y tercero, el uso de etiquetas de identificación y ayudas visuales en estanterías como mecanismo de control preventivo, que agiliza la localización de ítems y disminuye los errores en el registro de entradas y salidas. Los resultados evidenciaron una reducción del 38% en las pérdidas por caducidad y una mejora en la precisión de los registros de inventario. Esta investigación es directamente aplicable al presente proyecto, debido a que el Frigorífico "Don Llambo" maneja productos perecibles susceptibles a vencimiento; por lo tanto, el sistema desarrollado incorpora el método FIFO en el control de lotes y un módulo de vencimientos con clasificación visual por semáforo.

Las investigaciones revisadas aportan referentes técnicos para la digitalización de procesos de inventario y ventas en negocios de distinta escala, validando el uso de frameworks de código abierto como alternativa viable para la gestión operativa en pequeñas empresas del sector comercial y alimentario. Por lo tanto, cada una de las investigaciones aportan al presente proyecto mismo que es realizado basado en la necesidad del Frigorífico "Don Llambo".

1.4 Fundamentación teórica

1.4.1 Framework web

Un framework web es un conjunto estructurado de herramientas, librerías y convenciones que estandarizan y aceleran el desarrollo de aplicaciones web, reduciendo la necesidad de escribir código repetitivo y permitiendo que los equipos se enfoquen en la lógica de negocio. Según [13], Angular es un framework de desarrollo frontend formulado por Google que posibilita la construcción de sistemas web robustos, escalables y mantenibles, gracias a su enfoque en aplicaciones del tipo Single

Page Application (SPA), donde la interfaz se actualiza dinámicamente sin recargar la página completa desde el servidor. Esta característica reduce la latencia percibida por el usuario y mejora significativamente la experiencia de navegación. Angular emplea una arquitectura modular basada en componentes, directivas, servicios e inyección de dependencias, lo que favorece la reutilización del código y facilita la integración con tecnologías de backend como ASP.NET Core a través de APIs REST. En el contexto de aplicaciones empresariales de pequeña y mediana escala, Angular ofrece además herramientas integradas para la validación de formularios reactivos, gestión del estado de la aplicación y control de rutas protegidas mediante guardas (Guards), elementos esenciales en un sistema de gestión de inventario con múltiples roles de usuario. La arquitectura cliente-servidor sobre la que opera un framework web se estructura en tres capas fundamentales que interactúan de forma coordinada: la capa del cliente, representada por el navegador web; la capa del servidor, donde se aloja y ejecuta la lógica de la aplicación; y la capa de datos, donde se almacena y gestiona la información utilizada por el sistema.

- ***Framework Backend***

Desde una perspectiva arquitectónica, la capa del servidor o backend constituye el motor central de procesamiento de la aplicación web. De acuerdo con estudios sobre ingeniería web [14], el backend no solo implementa las reglas de negocio y mantiene la persistencia de datos, sino que determina los atributos de calidad del software en dimensiones críticas como el rendimiento, la escalabilidad y la seguridad. El framework .NET de Microsoft, en su arquitectura limpia (Clean Architecture), permite organizar el sistema en capas independientes de Dominio, Aplicación, Infraestructura y API, de modo que cada capa tiene una única responsabilidad y puede evolucionar sin afectar a las demás. Adicionalmente, .NET incorpora Entity Framework Core como herramienta de mapeo objeto-relacional (ORM), que permite interactuar con bases de datos relacionales mediante clases de código sin escribir consultas SQL directamente, reduciendo los errores de integridad referencial. En materia de seguridad, el backend establece los protocolos de autenticación y autorización basados en JSON Web Tokens (JWT), que permiten verificar la identidad del usuario en cada petición HTTP y restringir el acceso a los endpoints según el rol asignado [48], salvaguardando la

integridad de la información ante accesos no autorizados y organizando una comunicación segura entre el cliente y la base de datos [14].

- ***Aplicación web responsive***

El Diseño Web Responsivo (Responsive Web Design, RWD) es un modelo arquitectónico de software que permite que una misma aplicación web adapte su presentación visual de forma automática a cualquier dispositivo, resolución de pantalla o tamaño de ventana. Según Alqarni [15], el RWD tiene un impacto medible en la experiencia del usuario, ya que los sistemas que implementan este enfoque reportan mayor facilidad de uso y menores tasas de abandono en comparación con interfaces de diseño fijo. Técnicamente, RWD se sustenta en tres pilares: las rejillas fluidas, que distribuyen el contenido en columnas proporcionales al ancho disponible; las imágenes adaptables, que escalan su tamaño sin desbordarse del contenedor; y las consultas de medios (Media Queries) en CSS3, que aplican reglas de estilo específicas según las características del dispositivo cliente [15]. Este enfoque posibilita que el motor de renderizado del navegador modifique dinámicamente la disposición de la interfaz gráfica en función de la resolución del viewport, garantizando la integridad visual en entornos diversos como teléfonos móviles, tabletas y computadoras de escritorio. Frameworks modernos como Angular incorporan soporte nativo para grids responsivos a través de su integración con librerías de estilos como Tailwind CSS, facilitando la implementación del diseño responsivo sin necesidad de configuraciones adicionales [24].

- ***Frameworks frontend***

La arquitectura basada en componentes (Component-Based Architecture, CBA) es el paradigma de diseño de interfaces de usuario que adoptan los frameworks frontend modernos. En esta arquitectura, la interfaz se descompone en unidades autónomas, reutilizables y encapsuladas denominadas componentes, cada uno responsable de su propio estado, lógica de presentación y plantilla HTML [16]. Esta separación permite que diferentes partes de la interfaz evolucionen de forma independiente, facilita las pruebas unitarias y favorece la reutilización de elementos comunes como tablas, formularios y diálogos en múltiples secciones del sistema. Según el análisis comparativo de Tituaña et al. [16], la selección de un framework CBA no debe

basarse únicamente en la popularidad de la tecnología, sino en criterios técnicos medibles: la eficiencia en la gestión del Document Object Model (DOM), el tiempo de aprendizaje del equipo de desarrollo, la capacidad de integrarse con APIs RESTful y el soporte de la comunidad a largo plazo. Entre los frameworks CBA más utilizados actualmente, Angular destaca por ser un framework completo y opinado que incluye de forma nativa un sistema de inyección de dependencias, un módulo de enrutamiento, herramientas de formularios reactivos y un compilador optimizado para producción (Ahead-of-Time compilation, AOT), lo que reduce la necesidad de librerías externas y estandariza las prácticas de desarrollo [22].

1.4.2 Metodología ágil

Según en [17], XP es una metodología ágil de desarrollo de software formulada por Kent Beck en 1999, orientada a entornos con requisitos cambiantes e inciertos y equipos de tamaño reducido, los estudios sobre su aplicación reportan reducciones significativas en los plazos de entrega y en el número de errores detectados respecto a metodologías tradicionales. XP estructura el ciclo de desarrollo en iteraciones cortas y funcionales al final de las cuales se entrega software ejecutable y verificable por el cliente [17]. Esta cadencia iterativa permite incorporar cambios de requisitos entre ciclos sin rediseñar la arquitectura, Esta característica resulta pertinente para el presente proyecto, debido a que los requisitos pueden ajustarse durante las iteraciones. La metodología se sustenta en cinco valores fundamentales: comunicación continua entre el cliente y el desarrollador; simplicidad en el diseño, implementando únicamente lo necesario para el ciclo actual; retroalimentación inmediata a través de pruebas de aceptación; coraje para refactorizar y mejorar el código; y respeto mutuo entre todos los participantes del proyecto [17]. En términos operativos, XP organiza los requisitos como historias de usuario priorizadas y asignadas a iteraciones según su valor para el cliente y la complejidad técnica estimada, y cada historia se acompaña de criterios de aceptación verificables que guían las pruebas funcionales al cierre de cada iteración.

1.4.3 Gestión de inventario

La administración de inventarios es un proceso estratégico que abarca el control, la planificación y la supervisión del flujo de materiales a lo largo de toda la cadena de

abastecimiento, desde la recepción de productos por parte del proveedor hasta su despacho al cliente final. En empresas del sector alimentario, la gestión de inventario adquiere una dimensión crítica adicional: la caducidad de los productos, que convierte cada error de registro o retraso en la rotación de stock en una pérdida económica directa. Un estudio reciente en ingeniería industrial [18] afirma que la implementación de políticas de control de stock ya sean determinísticas, basadas en demanda conocida, o estocásticas, que incorporan variabilidad e incertidumbre es fundamental para asegurar la continuidad operativa del negocio. En el ámbito de las empresas de alimentos perecibles, las políticas determinísticas combinadas con el método FIFO (First In, First Out) resultan especialmente pertinentes, ya que garantizan que los lotes con mayor antigüedad sean despachados antes de los de ingreso reciente, reduciendo sistemáticamente las pérdidas por vencimiento. Según la literatura especializada, el control riguroso del inventario permite detectar discrepancias numéricas (mermas), identificar productos sin rotación, reducir el capital inmovilizado en stock obsoleto y mejorar la capacidad de reabastecimiento oportuno, factores que en conjunto influyen de forma directa en la rentabilidad y eficiencia operativa de la organización [18]. En este sentido, la ausencia de sistemas digitalizados de control de inventario en pequeños negocios genera discrepancias frecuentes entre el stock físico real y los registros manuales, lo que impide la detección oportuna de mermas y limita las acciones correctivas a revisiones periódicas, sin posibilidad de intervención en tiempo real.

1.4.4 Base de datos

Una base de datos es un sistema de software que permite almacenar, organizar, consultar y manipular grandes volúmenes de información de forma estructurada y eficiente. En el contexto de aplicaciones web empresariales, los Sistemas Gestores de Bases de Datos Relacionales (SGBDR) son la opción predominante por su capacidad de garantizar la integridad referencial, la consistencia transaccional y la seguridad del acceso a los datos. Microsoft SQL Server es una plataforma de gestión de datos desarrollada por Microsoft que ofrece alto rendimiento, confiabilidad, escalabilidad y seguridad, siendo ampliamente utilizada en entornos empresariales que requieren disponibilidad continua y soporte para transacciones concurrentes. Según OpenWebinars [29], .NET Core incluye soporte nativo para SQL Server a través de

Entity Framework Core, lo que simplifica significativamente la capa de acceso a datos en aplicaciones empresariales. Entre sus características técnicas más relevantes se destacan: el motor de transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad), que garantiza que las operaciones críticas sean procesadas íntegramente o revertidas en caso de error; la integración con Entity Framework Core como herramienta de mapeo objeto-relacional (ORM), que permite interactuar con la base de datos mediante clases de código sin escribir SQL directamente, reduciendo los errores de integridad [32]; y el sistema de roles y permisos, que permite restringir el acceso a tablas y procedimientos según el nivel de privilegio del usuario.

1.4.5 API REST

Una API (Application Programming Interface) es un conjunto de definiciones y protocolos que permite que dos sistemas de software se comuniquen entre sí de forma estandarizada. En el desarrollo de aplicaciones web modernas, el estilo arquitectónico REST (Representational State Transfer) es el más ampliamente adoptado para el diseño de APIs, por su simplicidad, escalabilidad y compatibilidad con cualquier cliente HTTP. Una API REST organiza los recursos del sistema como entidades accesibles a través de URLs denominadas endpoints, sobre las cuales se aplican los métodos estándar del protocolo HTTP: GET para consultar información, POST para crear registros, PUT o PATCH para actualizar, y DELETE para eliminar [23]. Cada petición es independiente y no requiere que el servidor mantenga estado entre llamadas, lo que facilita el escalado horizontal y la distribución de carga. En el presente proyecto, la API REST a desarrollar con .NET 9 expondrá los endpoints correspondientes a cada entidad del negocio productos, ventas, compras, usuarios, lotes, promociones y reportes actuando como intermediario entre el frontend Angular y la base de datos SQL Server. Toda la comunicación entre cliente y servidor se realizará en formato JSON, y cada endpoint será protegido mediante autenticación basada en tokens JWT, de modo que únicamente las peticiones con un token válido y el rol adecuado recibirán respuesta. La documentación de la API se generará automáticamente mediante Swagger UI, herramienta que permitirá visualizar y probar los endpoints disponibles directamente desde el navegador, facilitando tanto el desarrollo como la verificación funcional de cada módulo del sistema.

1.4.6 Autenticación con JWT

JSON Web Token (JWT) es un estándar abierto (RFC 7519) [47] que define un formato compacto y autocontenido para transmitir información de forma segura entre dos partes como un objeto JSON firmado digitalmente. Según Alshammari [14], los mecanismos de autenticación basados en tokens como JWT representan una mejora significativa en rendimiento y seguridad respecto a los sistemas de autenticación por sesión tradicionales, ya que eliminan la necesidad de almacenar estado en el servidor. En el contexto de aplicaciones web, JWT se utiliza principalmente como mecanismo de autenticación sin estado (stateless), donde toda la información necesaria para verificar la identidad del usuario está contenida en el propio token. Un JWT está compuesto por tres partes codificadas en Base64 y separadas por puntos: el encabezado (header), que especifica el algoritmo de firma utilizado; el cuerpo (payload), que contiene las afirmaciones (claims) con los datos del usuario como su identificador, rol y tiempo de expiración; y la firma (signature), que garantiza que el token no ha sido alterado.

1.4.7 Control de acceso basado en roles

El Control de Acceso Basado en Roles (Role-Based Access Control, RBAC) es un modelo de seguridad informática en el que los permisos de acceso a los recursos de un sistema se asignan a roles predefinidos, y los usuarios adquieren esos permisos al ser asociados a uno o más roles. Alshammari [14] destaca que la gestión adecuada del control de acceso es uno de los factores más críticos en la seguridad de aplicaciones web empresariales, ya que los accesos no autorizados a información sensible representan una de las principales vulnerabilidades en sistemas de gestión de datos. El modelo RBAC separa la gestión de usuarios de la gestión de permisos, simplificando la administración de la seguridad en sistemas con múltiples usuarios y niveles de acceso diferenciados; permite además incorporar nuevos usuarios sin necesidad de configurar sus permisos de forma individual, lo que reduce el margen de error administrativo. Este modelo responde al principio de menor privilegio, según el cual cada usuario debe tener acceso únicamente a los recursos que necesita para

desempeñar su función, minimizando el riesgo de errores accidentales o usos indebidos del sistema [14].

1.4.8 Arquitectura limpia

La arquitectura limpia (Clean Architecture) es un patrón de diseño de software propuesto por Robert C. Martin que organiza el sistema en capas concéntricas con dependencias que apuntan únicamente hacia el interior, de modo que las capas externas dependen de las capas internas, pero no al revés. Según Roy [32], .NET Core fue diseñado con principios de arquitectura limpia desde su concepción, facilitando la separación de responsabilidades y el acceso a datos de forma desacoplada. Este principio de inversión de dependencias garantiza que la lógica de negocio sea independiente de los frameworks, bases de datos e interfaces de usuario, lo que facilita las pruebas unitarias, el mantenimiento y la evolución del sistema [32]. En términos estructurales, la arquitectura limpia se organiza típicamente en cuatro capas: la capa de Dominio, que contiene las entidades y reglas de negocio centrales; la capa de Aplicación, que implementa los casos de uso mediante servicios e interfaces; la capa de Infraestructura, que contiene las implementaciones concretas de acceso a datos y servicios externos; y la capa de Presentación o API, que expone los puntos de entrada del sistema hacia el exterior. Esta separación garantiza que los cambios en tecnologías externas como la base de datos o el framework web no afecten a la lógica de negocio central [29].

1.4.9 Transformación digital en pequeñas empresas

La transformación digital es el proceso mediante el cual las organizaciones integran tecnologías digitales en todas sus áreas de operación, modificando fundamentalmente la forma en que operan y generan valor para sus clientes. En el contexto de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), este proceso presenta desafíos particulares relacionados con la disponibilidad de recursos económicos, la resistencia al cambio del personal y la falta de infraestructura tecnológica previa. Sin embargo, la evidencia empírica demuestra que las PYMES que adoptan soluciones digitales para la gestión de sus procesos internos reportan mejoras significativas en la eficiencia operativa, la

toma de decisiones y la competitividad en el mercado [6]. En el sector de alimentos y frigoríficos, la digitalización de los procesos de inventario y ventas resulta especialmente crítica, dado que la trazabilidad de los productos perecibles, el control de fechas de vencimiento y la precisión en los registros de stock son factores que impactan directamente en la rentabilidad del negocio. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), apenas el 40% de las PYMES ecuatorianas mantienen una presencia activa en internet, lo que refleja un amplio margen de oportunidad para la implementación de soluciones tecnológicas adaptadas a la realidad de estos negocios [6]. A nivel internacional, la OCDE señala que la transformación digital de las PYMES es un factor clave para su competitividad y supervivencia en mercados dinámicos, destacando que las empresas que adoptan tecnologías digitales reportan mejoras medibles en productividad y eficiencia operativa [41]. En este contexto, las aplicaciones web responsivas representan una alternativa de bajo costo de adopción respecto a los sistemas ERP tradicionales, ya que no requieren instalación de software en cada dispositivo, son accesibles desde cualquier navegador y pueden ser diseñadas específicamente para los procesos de cada organización, evitando la complejidad y el costo de licencias de plataformas genéricas.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Implantar una aplicación web responsive utilizando frameworks open source para la gestión de inventario y ventas en el Frigorífico “Don Llambo” en la parroquia rural de Pilahuín.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar los procesos involucrados en la gestión de inventario y ventas de sus productos dentro del frigorífico.

- Analizar frameworks de código abierto para seleccionar las tecnologías adecuadas para el desarrollo de la aplicación web multiplataforma.
- Desarrollar una aplicación web para la gestión de inventario y ventas dentro del Frigorífico “Don Llambo”.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron técnicas de recolección de información, como la entrevista y la encuesta con formato de escala Likert. La entrevista con el gerente del frigorífico facilitó la identificación de barreras importantes en la gestión del inventario y las ventas, además de determinar los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema web. A su vez, las encuestas realizadas al personal operativo proporcionaron datos significativos sobre la percepción de los usuarios finales, sus necesidades en términos tecnológicos y su disposición hacia una solución digital que mejore los procesos internos de la empresa.

2.1.1 Instrumentos de recolección de la información

Para la recolección de información se diseñaron dos instrumentos diferenciados según el perfil de cada colaborador: una guía de entrevista estructurada dirigida al gerente del frigorífico y una encuesta con escala Likert dirigida al personal operativo, los cuales se detallan a continuación.

a. Guía de preguntas para la entrevista con el gerente del frigorífico

Tabla 3. Guía de entrevista aplicada al gerente

Nombre del entrevistado: Sr. Ángel Llambo Empresa: Frigorífico “Don Llambo” Cargo: Gerente Entrevistador: Gabriel Llambo		
Objetivo: Determinar los procesos que se llevan a cabo durante la gestión de inventario en el frigorífico “Don Llambo”.		
Preguntas	Respuesta	Observación
¿Cómo se gestiona actualmente la información del inventario en el frigorífico?		
¿Quiénes tienen acceso al registro y control del inventario en el negocio?		

¿Cuáles son los problemas más frecuentes que enfrentan al administrar el inventario?		
¿Suelen presentarse diferencias en el stock al final de cada mes? ¿A qué cree que se deben?		
¿Cómo es el proceso de recepción y almacenamiento de productos en el frigorífico?		
¿Podría describir el flujo actual del proceso de ventas desde el pedido hasta la entrega?		
¿Qué funcionalidades considera esenciales en un sistema de gestión para optimizar las operaciones del frigorífico?		
¿Quiénes del personal tendrían acceso al sistema y qué permisos necesitarían?		

b. Encuesta dirigida a los trabajadores del frigorífico “Don Llambo”

Encuestador: Gabriel Llambo

Objetivo: Conocer la perspectiva de los empleados sobre los procesos actuales y su apertura hacia la utilización de un sistema digital.

Para implementar un sistema web es importante saber su opinión, de esa manera contribuirá al éxito de la implementación. Sus respuestas son confidenciales.

Indicaciones: Responda las preguntas eligiendo la opción que refleje su opinión según la escala de respuestas:

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

1. ¿Las tareas manuales de registro de productos y ventas suelen presentar dificultades o demoras?

2. ¿Considera que el proceso manual de ventas y registro de información puede generar errores con frecuencia?

3. ¿Sería útil contar con una herramienta digital que permita registrar información desde diferentes dispositivos?
4. ¿Considera usted que el sistema debe verificar y validar los datos ingresados antes de permitir su almacenamiento?
5. ¿Considera importante que un sistema permita definir distintos niveles de acceso según el rol del usuario?
6. ¿Cree necesario que un sistema incluya medidas de seguridad para proteger la información registrada?
7. ¿Le resultaría beneficioso que el sistema permita generar reportes o documentos en formato PDF?
8. ¿Considera importante que un sistema actualice automáticamente el inventario cuando se registran entradas o salidas de productos?
9. ¿Considera importante que una herramienta digital cuente con una interfaz intuitiva, ágil y sencilla de utilizar?
10. ¿Estaría dispuesto(a) a capacitarse en el uso de una herramienta digital si esto mejora su trabajo?

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque mixto. El análisis cuantitativo se realizó mediante encuestas de tipo Likert dirigidas a los empleados del frigorífico, con el fin de identificar requerimientos tecnológicos vinculados a las operaciones de inventario y ventas, además de confirmar qué tipos de herramientas es necesario implementar. La parte cualitativa se enfocó en una entrevista al gerente con el propósito de investigar acerca de los desafíos existentes, las prácticas laborales y la actitud frente a una solución digital. Esta combinación permitió un examen completo de la situación desde una perspectiva técnica y humana.

a. Investigación bibliográfica – documental

La revisión documental incluyó estudios sobre sistemas de información relacionados con inventarios, metodologías ágiles como Scrum y XP, así como sobre estructuras de backend y frontend, aspectos de seguridad y autenticación en la web. Este marco teórico ofrece un apoyo conceptual que justifica la posterior elección de tecnologías que se realizaron de acuerdo con la necesidad de los interesados.

b. Investigación experimental

Se realizó una investigación aplicada orientada a resolver un problema concreto a través del desarrollo de un sistema web, durante su fase experimental, se evaluó el funcionamiento del sistema en un ambiente controlado, lo que permitió analizar su rendimiento inicial y recibir comentarios antes de su implementación completa.

2.3 Población y muestra

La población total de estudio está conformada por 5 colaboradores del Frigorífico "Don Llambo": el gerente propietario y 4 trabajadores del área operativa. Para la recolección de información se aplicaron dos instrumentos diferenciados según el perfil de cada colaborador: una entrevista estructurada dirigida al gerente propietario (1 persona), con el objetivo de relevar los procesos de gestión e identificar los requisitos del sistema; y una encuesta con escala Likert aplicada al personal operativo (4 personas), orientada a identificar la percepción sobre las dificultades del proceso manual y la disposición hacia la adopción de una solución tecnológica. En la Tabla 4 se presenta la distribución de la población con los instrumentos aplicados:

Dado el tamaño reducido de la organización, se trabajó con censo poblacional, es decir, se incluyó a la totalidad de los colaboradores del frigorífico sin necesidad de selección muestral. En consecuencia, los resultados no buscan inferencia estadística generalizable, sino un diagnóstico aplicado a la realidad operativa del negocio.

Tabla 4: Distribución de la población de estudio e instrumentos aplicados

Grupo poblacional	N°	Porcentaje	Instrumento aplicado
-------------------	----	------------	----------------------

Gerente propietario	1	20%	Entrevista estructurada
Personal operativo (ventas y recepción)	3	60%	Encuesta Likert
Encargado de inventario	1	20%	Encuesta Likert
Total	5	100%	—

Elaborado por: Investigador

La presente investigación se centró en una población que no supera los cien elementos, por lo tanto, no se llevará a cabo la selección de muestras representativas. En lugar de ello, se trabajó de manera integral con la totalidad de la población.

2.4 Recolección de información

La obtención de información se realizó mediante dos instrumentos: encuestas dirigidas a los trabajadores operativos, entrevistas al personal directivo del frigorífico. Estos instrumentos permitieron identificar los problemas más relevantes en los procesos de gestión y control, funcionando como base para la creación e implementación del sistema. Esta fase se llevó a cabo con el objetivo de conceptualizar y analizar de manera general las soluciones potenciales que se aplicarían en este proyecto de investigación.

Una vez que se reunió la información, se procedió a procesar y analizar los datos obtenidos. Con este fin, se utilizaron métodos de visualización y herramientas estadísticas descriptivas que hicieron más fácil la presentación de los resultados.

2.4.1 Validación del instrumento

El instrumento fue revisado y aprobado por el tutor del proyecto antes de su aplicación, verificando la coherencia entre las preguntas planteadas y los objetivos específicos de la investigación. Para su aplicación se empleó el formulario de la herramienta Google Forms, ya que esta plataforma facilita la tabulación de los datos.

c. Resultados de la encuesta

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a todo el personal del frigorífico “Don Llambo”.

1: ¿Las tareas manuales de registro de productos y ventas suelen presentar dificultades o demoras?

Tabla 5: Resultados de la pregunta 1

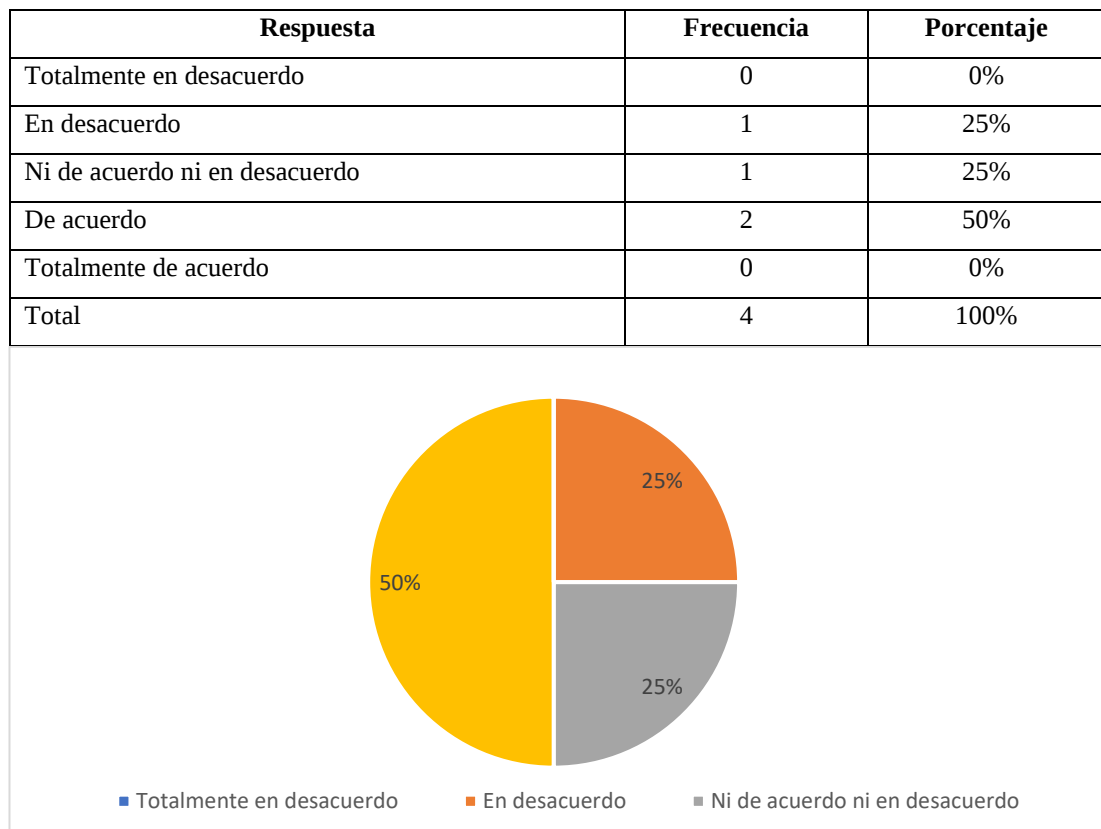


Figura 1. Resultados de la pregunta 1

Análisis:

Del grupo total de personas encuestadas, el 50% está de acuerdo en que el proceso manual actual presenta retrasos o inconvenientes. Esta opinión demuestra la carencia de una herramienta fiable para gestionar el inventario. Es evidente la necesidad de contar con un sistema efectivo, ya que como menciona Vorecol, la falta de automatización en los entornos operativos eleva el margen de error y perjudica el proceso de toma de decisiones [21]. Por lo tanto, se recomienda la adopción de un sistema de control digital que mejore estos procedimientos.

2. ¿Considera que el proceso manual de ventas y registro de información puede generar errores con frecuencia?

Tabla 6: Resultados de la pregunta 2

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	1	25%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	1	25%
Total	4	100%

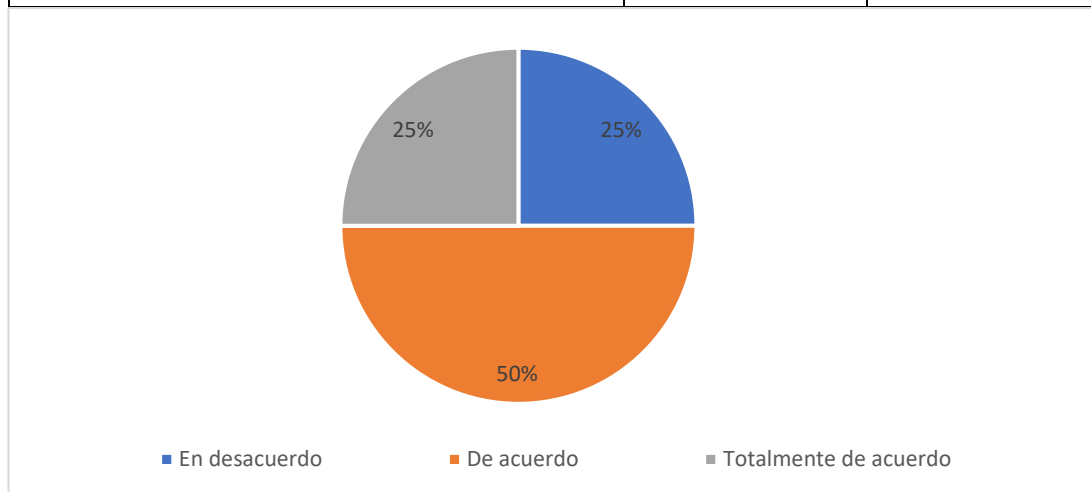


Figura 2. Resultados de la pregunta 2

Análisis:

Un 50% de los encuestados está de acuerdo en que el sistema manual que se utiliza actualmente puede ocasionar equivocaciones. Esto destaca la necesidad de migrar hacia un proceso de facturación digital. Se sugiere en este contexto la adopción de herramientas digitales que permitan emitir automáticamente recibos en PDF para optimizar la gestión, dado que los programas que posibilitan la elaboración de comprobantes reducen el tiempo de trabajo y aumentan la precisión [20].

3. ¿Sería útil contar con una herramienta digital que permita registrar información desde diferentes dispositivos?

Tabla 7: Resultados de la pregunta 3

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	2	50%
Total	4	100%

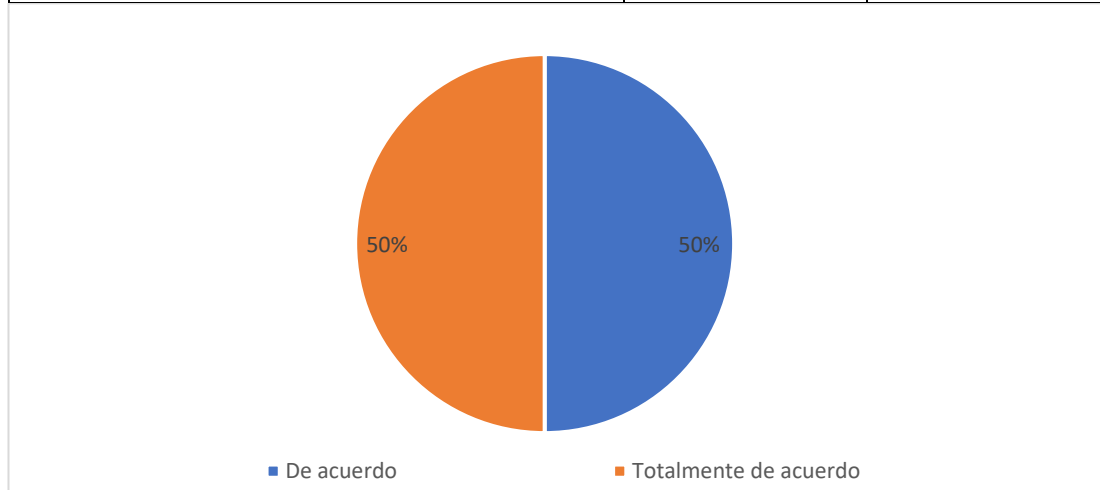


Figura 3. Resultados de la pregunta 3

Análisis:

La totalidad de los encuestados considera que es beneficioso poder acceder desde cualquier dispositivo. Este resultado está en línea con los conceptos de accesibilidad y diseño flexible, donde Frameworks permiten crear interfaces que se adaptan. Este tipo de requerimiento coincide con los beneficios que brindan los frameworks actuales, como Angular, que "se distingue por su método en el desarrollo de aplicaciones web de una sola página (SPA) y su habilidad para crear interfaces de usuario dinámicas y adaptables". Este método no solo permite el acceso desde diferentes dispositivos, sino que también asegura una experiencia continua, sin recargas constantes, lo cual es fundamental en organizaciones que no disponen de tecnología avanzada o que quieren mejorar su eficiencia operativa sin paradas [27].

4. ¿Considera usted que el sistema debe verificar y validar los datos ingresados antes de permitir su almacenamiento?

Tabla 8: Resultados de la pregunta 4

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	25%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	1	25%
Total	4	100%

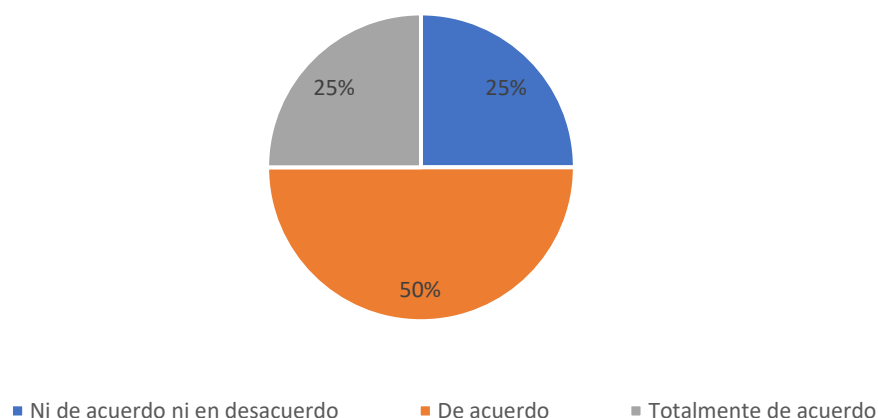


Figura 4. Resultados de la pregunta 4

Análisis:

El 75% de las personas encuestadas opina que la validación automática es útil. Este resultado indica que los fallos humanos al ingresar información son comunes, los formularios que cuentan con validaciones reactivas podrían mejorar la exactitud de los datos y podrían disminuir la necesidad de rehacer trabajos, lo que respalda la incorporación de estos controles en el sistema.

5. ¿Considera importante que un sistema permita definir distintos niveles de acceso según el rol del usuario?

Tabla 9: Resultados de la pregunta 5

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	25%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	1	25%

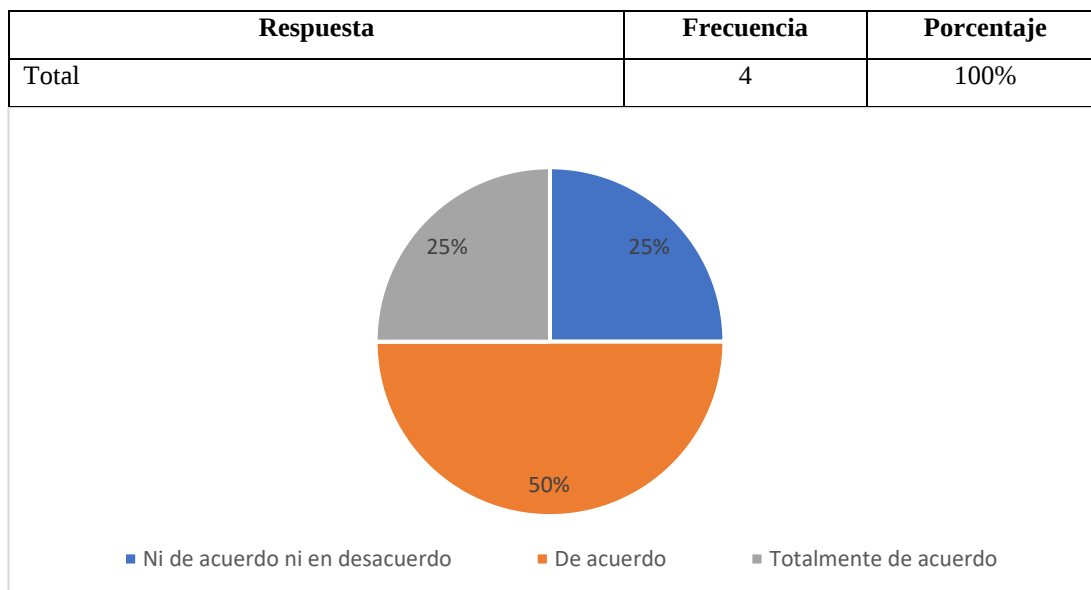


Figura 5. Resultados de la pregunta 5

Análisis:

La mayoría de los empleados están de acuerdo con la propuesta de restringir la entrada al sistema según las funciones. Este resultado indica que los encuestados están de acuerdo para el ingreso por roles al sistema.

6. ¿Cree necesario que un sistema incluya medidas de seguridad para proteger la información registrada?

Tabla 10: Resultados de la pregunta 6

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	25%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	1	25%
Total	4	100%

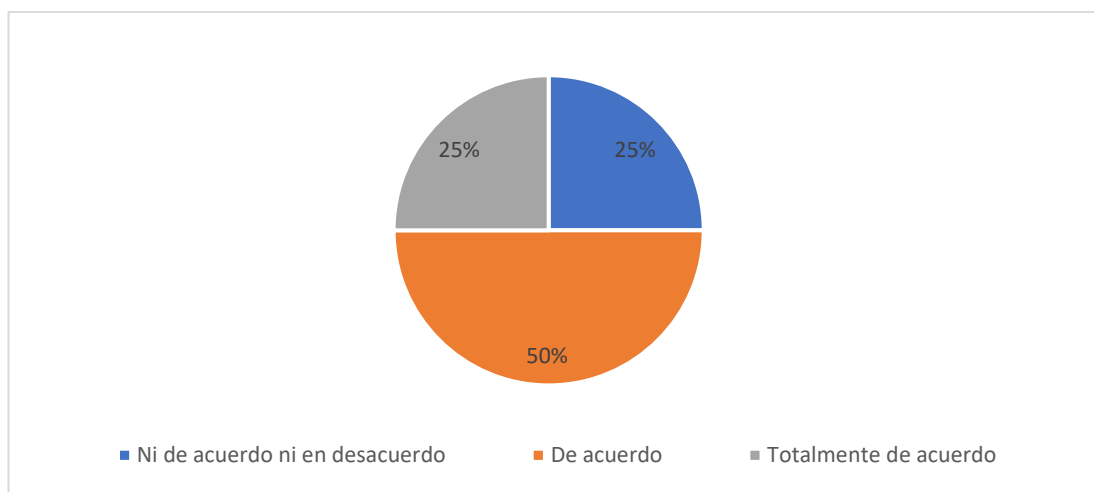


Figura 6. Resultados de la pregunta 6

Análisis:

La mayoría del equipo, un 75%, considera que es esencial proteger la información mediante métodos de autenticación modernos. Esto señala que hay una preocupación relevante respecto a la protección de la información digital. Por lo tanto, este tipo de opciones son apropiadas para circunstancias como las del frigorífico "Don Llambo".

7. ¿Le resultaría beneficioso que el sistema permita generar reportes o documentos en formato PDF?

Tabla 11. Resultados de la pregunta 7

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	25%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	1	25%
Total	4	100%

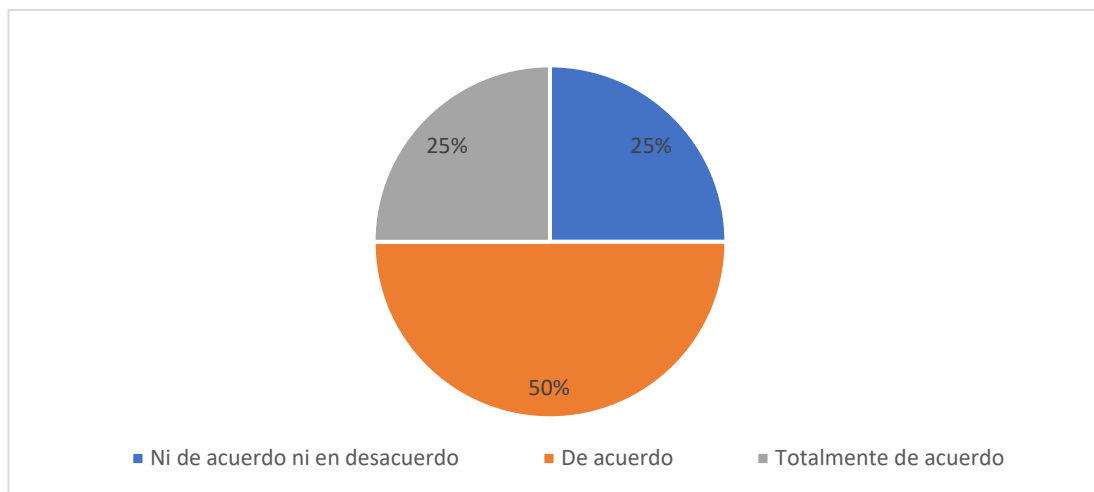


Figura 7. Resultados de la pregunta 7

Análisis:

El 75% de los empleados acepta que es beneficioso crear informes o facturas en formato digital. Este resultado indica una necesidad específica de soluciones que mejoren la gestión de documentos.

8. ¿El sistema debe actualizar automáticamente el inventario cuando se registran entradas o salidas de productos?

Tabla 12. Resultados de la pregunta 8

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	25%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	1	25%
Total	4	100%

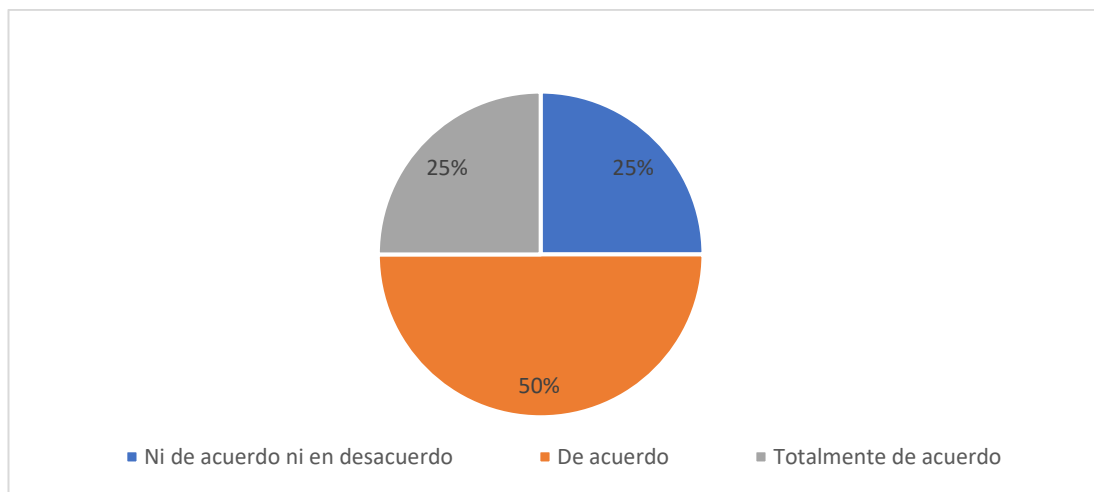


Figura 8. Resultados de la pregunta 8

Análisis:

La mayoría de los participantes en la encuesta opina que es fundamental que el inventario se renueve de manera automática con cada cambio. Esto muestra la importancia de tener un sistema que prevenga la repetición de tareas y los errores por falta de sincronización.

9. ¿Considera importante que una herramienta digital cuente con una interfaz intuitiva, ágil y sencilla de utilizar?

Tabla 13. Resultados de la pregunta 9

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	3	75%
Totalmente de acuerdo	1	25%
Total	4	100%

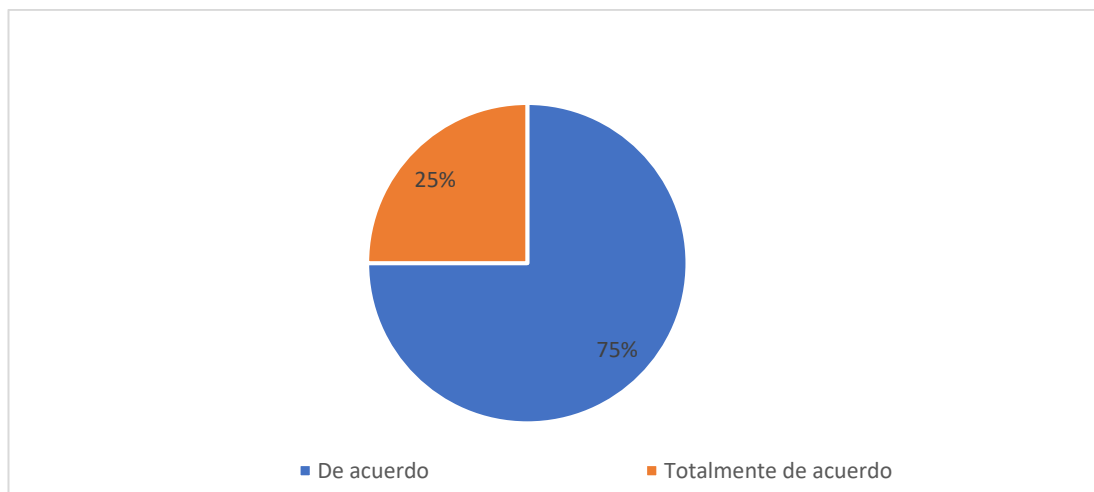


Figura 9. Resultados de la pregunta 9

Análisis:

Todo el equipo aprecia que la interfaz sea intuitiva y que el sistema sea sencillo de utilizar. Esto evidencia cuán relevante es considerar al usuario final durante el diseño de la interfaz. A pesar de que Angular y otros frameworks facilitan el desarrollo, una experiencia satisfactoria no se basa únicamente en la tecnología, sino también en el uso de buenas prácticas, metodologías y normas que posibilitan la creación de interfaces claras, cómodas y verdaderamente diseñadas para el usuario.

10. ¿Estaría dispuesto(a) a capacitarse en el uso de una herramienta digital si esto mejora su trabajo?

Tabla 14. Resultados de la pregunta 10

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	2	50%
Totalmente de acuerdo	2	50%
Total	4	100%

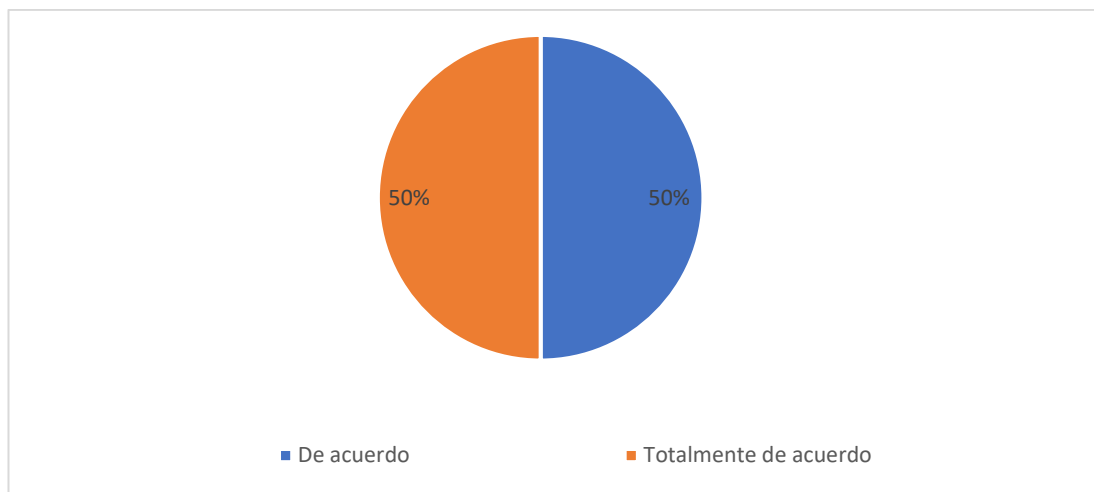


Figura 10. Resultados de la pregunta 10

Análisis:

La totalidad de los participantes está dispuesta a adquirir nuevas herramientas si estas contribuyen a mejorar su rendimiento en el trabajo. Este resultado es fundamental, ya que valida la posibilidad de llevar a cabo un proceso de adopción de tecnología.

d. Resultado de la entrevista

Tabla 15. Resultado de la entrevista

Nombre del entrevistado: Sr. Ángel Llambo Empresa: Frigorífico “Don Llambo” Cargo: Gerente Entrevistador: Gabriel Llambo			
Objetivo: Determinar los procesos que se llevan a cabo durante la gestión de inventario en el frigorífico “Don Llambo”.			
Nº	Preguntas	Respuesta	Observación
1	¿Cómo se gestiona actualmente la información del inventario en el frigorífico?	Actualmente, la gestión del inventario se realiza de manera manual para ciertos productos, no de todos los productos. Esto se lleva a cabo en un cuaderno, de lo demás no se lleva un registro.	Llevar registro solo de carne mientras que los demás productos no se lleva ningún registro
2	¿Quiénes tienen acceso al registro y control del inventario en el negocio?	Todos los trabajadores tienen libre acceso al cuaderno donde se lleva el registro únicamente de las carnes.	El cuaderno siempre está disponible para los trabajadores
3	¿Cuáles son los problemas más frecuentes que enfrentan al administrar el inventario?	• No se puede realizar un pedido de manera eficiente, ya que para realizar el pedido es necesario revisar las neveras y estantes para contar los productos y eso conlleva mucho tiempo y a veces no se cuenta bien por la prisa. • No se tiene un control estructurado del inventario.	Tienen inconvenientes al realizar los pedidos, ya que no existe un control total del inventario.
4	¿Suelen presentarse diferencias en el stock al final de cada mes? ¿A qué cree que se deben?	Si, ya que los vendedores no llevan un registro total de las ventas, y esto conlleva a que los productos tienden a dañarse.	
5	¿Cómo es el proceso de recepción y almacenamiento de productos en el frigorífico?	El momento que llegan la nueva mercadería se procede a: • Revisar la cantidad que concuerde con el comprobante de venta y que los productos estén en buen estado • En caso de que sea carne lo que llega se anota en el cuaderno • Ubicación del producto en la posición adecuada que le corresponde.	El personal encargado de recibir el producto no lleva un registro de todos los productos que llegan, lo que conlleva a generar confusión en los productos.

N°	Pregunta	Respuesta	Observación
6	¿Podría describir el flujo actual del proceso de ventas desde el pedido hasta la entrega?	1. Llega el cliente 2. Cotización del producto 3. Revisar si está disponible el producto 4. Preguntar la cantidad que desea 5. Entrega del producto	En varias ocasiones el producto no está disponible ya que no se lleva un registro de los productos existentes, esto conlleva al descontento del cliente.
7	¿Qué funcionalidades considera esenciales en un sistema de gestión para optimizar las operaciones del frigorífico?	Se busca un sistema muy intuitivo y fácil de manejarlo, y así poder obtener diferentes funcionalidades como: cotizar, descuento automático del stock cuando realizamos una venta, privilegios en la administración del sistema, ya que con esto se nos facilite la toma de decisiones.	Para tener una explicación sobre las especificaciones que desea el gerente, nos va a facilitar con el listado de todos los productos existentes en frigorífico.
8	¿Quiénes del personal tendrían acceso al sistema y qué permisos necesitarían?	• Administrador • Vendedor • Compradores mayoristas, quienes pueden tener acceso a la revisión del stock de los productos.	
	Conclusión: Considerando la información recopilada en la entrevista, la implementación de una solución informática para la gestión del inventario y ventas sería un aporte significativo. Esta solución optimizaría el tiempo de los empleados en ciertos procesos como las ventas y la gestión del inventario como también el registro de los empleados, clientes y los productos. Además, esta solución presentaría la información de los productos más organizada, y así perdiendo el riesgo de perder los datos y así mejorando la toma de decisiones para ayudarían al crecimiento del negocio.		

2.4.2 Procesamiento y análisis de datos

Los resultados obtenidos muestran un panorama de gestión con varias falencias en el control de existencias, la trazabilidad de los productos, debido a que la ausencia de sistemas digitalizados ha producido ineficiencias operativas, así como limitaciones en el desempeño de ventas y en la toma de decisiones. Por lo tanto, contar con una solución informática permitiría automatizar funciones esenciales, mejorar la gestión, salvaguardar información confidencial y hacer más eficiente el trabajo del personal, lo que beneficiaría la productividad de la empresa.

Del análisis realizado a las entrevistas y encuestas realizadas en el frigorífico "Don Llambo" se resaltan los siguientes aspectos:

- La supervisión del inventario se restringe al producto cárnico y se realiza de manera manual; los demás productos no tienen un registro organizado.
- El personal reconoce que el sistema actual no satisface sus requerimientos operativos ni estratégicos, lo que perjudica la toma de decisiones.
- La mayoría de las equivocaciones en inventarios y ventas están directamente vinculadas a la ausencia de herramientas digitales para el seguimiento.
- El procedimiento de ventas carece de comprobantes formales, lo que dificulta la realización de auditorías o la corrección de errores.
- La opinión general de los trabajadores es positiva hacia una herramienta web que unifique, automatice y respalde los procedimientos internos.

Estos resultados destacan la necesidad inmediata de establecer una aplicación web que sustituya el sistema empírico existente por uno organizado, accesible, seguro y escalable.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Necesidades de acuerdo con el análisis

3.2 Situación actual

A partir de entrevistas realizadas al personal que trabaja en el frigorífico, así como observaciones directas, se identificó que el frigorífico “Don Llambo” realiza sus actividades de recepción de productos y ventas de forma manual y empírica. Actualmente, no dispone de herramientas tecnológicas de apoyo de herramientas tecnológicas de apoyo. Este enfoque ha generado limitaciones relevantes, como errores frecuentes en el registro de cantidades o productos y una eficiencia reducida, especialmente en horas de mayor demanda.

3.2.1 Inventario de productos

El proceso inicia en la recepción de productos en el Frigorífico “Don Llambo” con la entrega de productos por parte del proveedor. Seguidamente el personal ejecuta la tarea de recibir la mercadería y verificar su estado físico y la cantidad solicitada. Si los productos presentan daños o inconsistencias, se procede a separar el producto para devolución al proveedor.

En caso de que los productos estén en buen estado, se debe identificar si se trata de un producto nuevo. Si ambas condiciones se cumplen, se procede a registrar manualmente el ingreso en un cuaderno físico. En el siguiente proceso el personal debe ubicar los productos en los espacios asignados de almacenamiento para cada producto. Este procedimiento refleja una gestión manual con alta dependencia del criterio operativo y por ende limita la trazabilidad y el control eficiente del inventario.

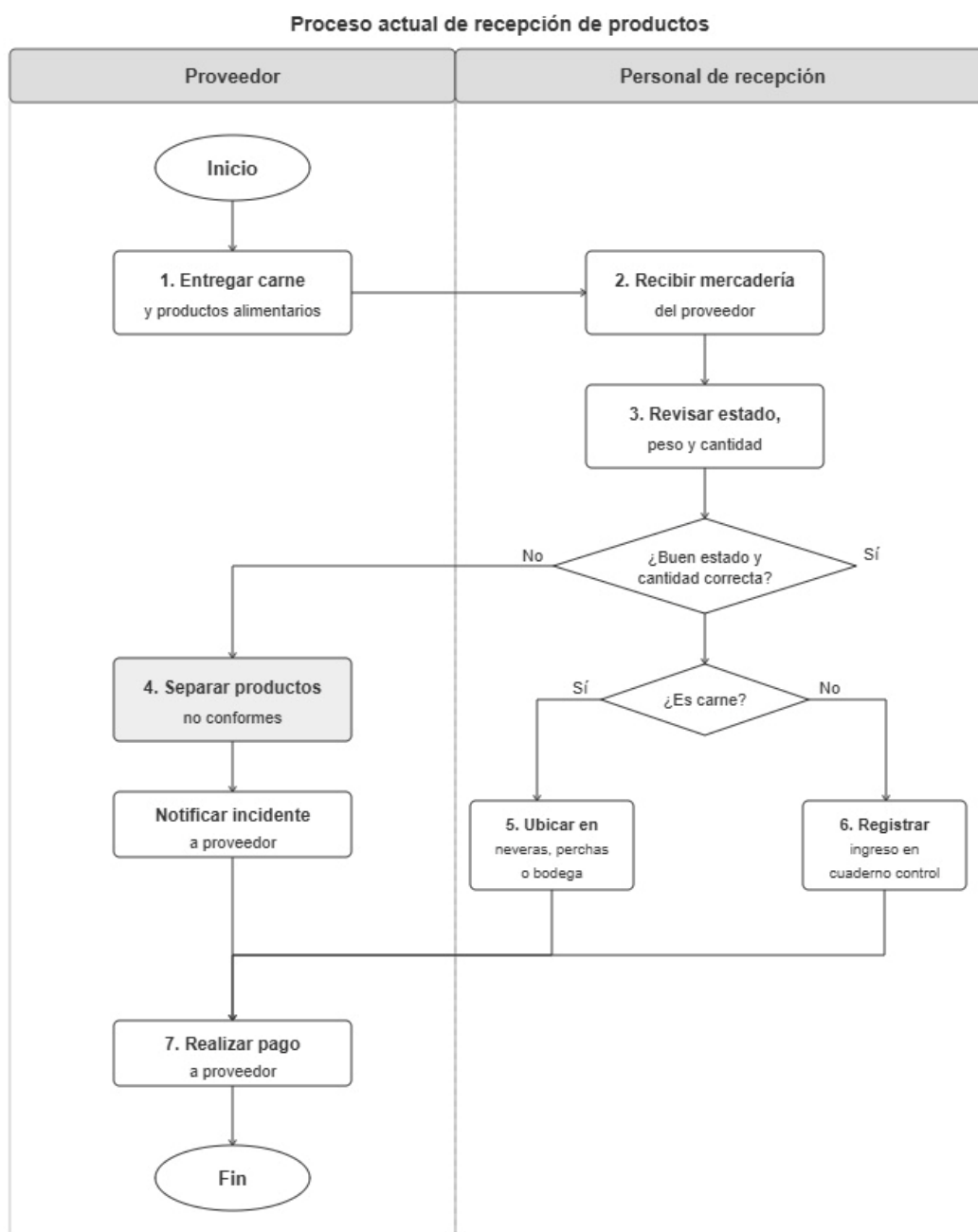


Figura 11. Proceso actual de recepción de los productos

- **Recepción de productos.** En la Figura 11, se presenta el proceso actual de recepción de productos en el Frigorífico "Don Llambo", el cual consta de los siguientes pasos:

Tabla 16: Proceso actual de recepción de productos

Paso	Descripción del proceso
1	El personal recibe los productos del proveedor.
2	Se verifica que los productos llegaron en perfectas condiciones y en la cantidad solicitada.
3	Si el producto es nuevo y corresponde a carne, se registra manualmente en el cuaderno físico.
4	Si el producto no es nuevo o no es carne, no se realiza ningún registro.
5	El personal ubica los productos en los espacios de almacenamiento asignados.
6	Si el producto es nuevo, se busca y asigna un espacio adecuado para su almacenamiento.
7	Se realiza el pago al proveedor y finaliza el proceso.

3.2.2 Ventas.

En la figura 12 se presenta el proceso actual de ventas, el proceso inicia con la revisión del producto solicitado por el cliente, este proceso es ejecutado por el personal del área de ventas quienes facturan posteriormente. A partir de esta revisión, se determina si el producto está disponible. En caso de que el producto no esté disponible, se registra manualmente el requerimiento para un próximo pedido se procede a registrar manualmente el requerimiento para un próximo pedido y se finaliza el proceso.

Si el producto está disponible entonces el personal realiza la cotización, la cual es entregada al cliente. A continuación, el cliente evalúa la cotización y si no está de acuerdo con el precio, la venta se cancela y finaliza el proceso. En caso de ser aceptada la cotización se procede a cobrar el producto.

Finalmente, el despachador realiza la entrega física del producto y se concluye el proceso sin documentación formal ni registros estandarizados.

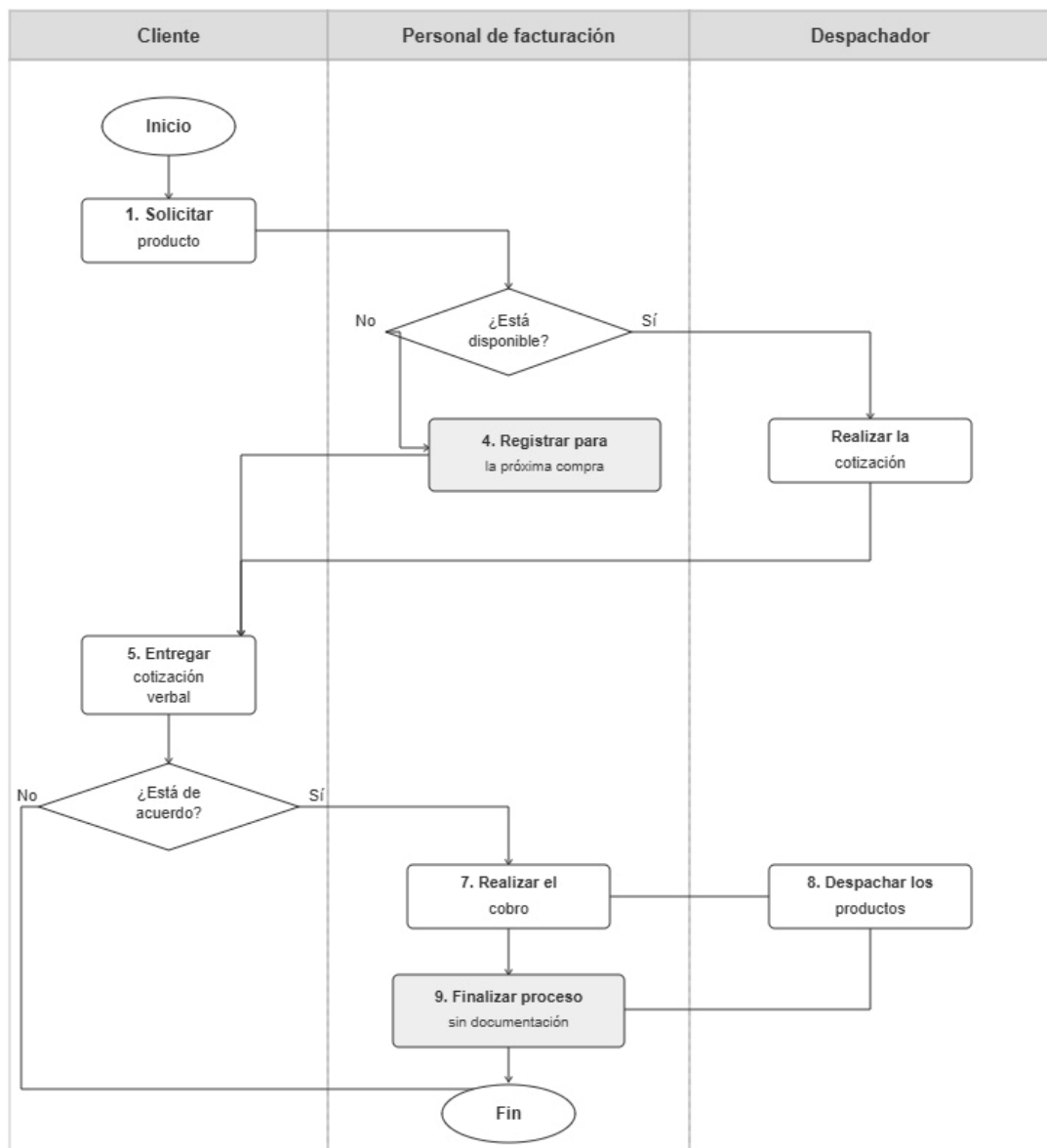


Figura 12. Proceso actual de ventas

Ventas. En la Figura 12, se presenta el proceso actual de ventas del Frigorífico "Don Llambo", el cual se desarrolla en los siguientes pasos:

Tabla 17: Proceso actual de ventas

Paso	Descripción del proceso
1	El cliente llega al frigorífico.
2	El personal consulta al cliente qué producto desea.
3	Se verifica la disponibilidad del producto en el inventario.
4	Si el producto no está disponible, se registra el requerimiento para el próximo pedido y finaliza el proceso.
5	Si el producto está disponible, el personal comunica verbalmente la cotización al cliente.
6	Si el cliente acepta el precio, se procede al cobro de la cantidad acordada.
7	El despachador prepara el pedido del cliente.
8	Se realiza la entrega física del pedido.
9	Se finaliza el proceso de venta sin emitir documentación formal.

Este proceso excluye del sistema numerosas operaciones reales, lo que impacta negativamente en la toma de decisiones, dificulta el seguimiento de los clientes y provoca pérdidas financieras al carecer de trazabilidad en el movimiento de productos. La encuesta mostró que todos los empleados consideraron que la facturación manual es lenta e ineficiente, además de señalar como un posible beneficio la creación de facturas en formato PDF.

3.3 Tecnología Front-End

Las tecnologías de código abierto para el front-end han contribuido significativamente al desarrollo de interfaces web modernas. La comparación de los frameworks se presenta en este análisis: Angular, React y Vue. Estas opciones se destacan hoy en día, al encontrarse entre los 12 frameworks clave para el desarrollo de páginas web [22].

Tabla 18. Comparación entre Frameworks Open Source de desarrollo Front-End

Criterio de evaluación	React	Angular	Vue
Lenguaje principal	JavaScript (tipado opcional)	TypeScript (tipado estático nativo) [13]	JavaScript (tipado opcional) [22]
Tipo de framework	Librería UI requiere librerías externas para routing, estado y formularios [22]	Framework completo routing, formularios reactivos, HTTP e inyección de dependencias integrados [13]	Framework progresivo escala de librería a framework completo [22]
Arquitectura	Componentes + Virtual DOM	Componentes, módulos, MVC/MVVM, compilación AOT [13]	Componentes + Virtual DOM con reactividad bidireccional [25]
Curva de aprendizaje	Baja requiere JavaScript y JSX [22]	Alta requiere TypeScript, decoradores y módulos [22]	Baja requiere HTML y JavaScript básico [25]
Rendimiento	Alto Virtual DOM reduce actualizaciones del DOM [22]	Alto compilación AOT optimiza el bundle de producción [24]	Alto Virtual DOM y reactividad optimizada [25]
Escalabilidad	Buena adecuada para proyectos medianos [22]	Muy buena diseñada para proyectos medianos y grandes [13]	Buena menor ecosistema empresarial que Angular [25]
Integración con API REST	Axios o Fetch API externos	Módulo HttpClient nativo con interceptores HTTP [13]	Axios o Fetch API externos
Soporte institucional	Meta (Facebook) [22]	Google actualizaciones regulares y soporte empresarial [13]	Comunidad independiente menor respaldo corporativo [22]
Tamaño de proyecto	Pequeño a mediano	Mediano a grande	Pequeño a mediano
Selección	—	✓ Seleccionado	—

Con base en el análisis comparativo de la Tabla 18, se seleccionó Angular como framework de desarrollo front-end por las siguientes razones: primero, Angular es un framework completo que incluye de forma nativa todas las herramientas necesarias routing protegido, formularios reactivos, cliente HTTP con interceptores y sistema de inyección de dependencias, eliminando la necesidad de integrar librerías externas y reduciendo el margen de error en proyectos con un único desarrollador [13]. Segundo, el uso de TypeScript garantiza tipado estático que detecta errores en tiempo de compilación, aspecto crítico en un sistema con roles diferenciados y datos sensibles de inventario y ventas [13]. Tercero, la compilación Ahead-of-Time (AOT) optimiza el bundle de producción reduciendo los tiempos de carga [24]. Cuarto, el respaldo de Google garantiza actualizaciones regulares y compatibilidad a largo plazo [13]. A diferencia de React que requiere librerías adicionales para routing y gestión de estado y de Vue con menor ecosistema empresarial, Angular ofrece una solución integral ajustada al alcance del sistema del Frigorífico "Don Llambo" [22].

3.4 Tecnología Back-End

Los frameworks para el desarrollo backend son instrumentos que hacen más sencillos y aceleran el proceso de programación. Algunos de los frameworks más sobresalientes en la actualidad, existen tecnologías como Node.js, .NET Core y Django [28]. En el ecosistema PHP existen también opciones consolidadas como Symfony y Laravel [26], aunque para el presente proyecto se priorizó el stack Microsoft (.NET 9) por su integración nativa con SQL Server y su robusto soporte empresarial.

A continuación, presentamos un cuadro comparativo:

Tabla 19 Comparativa entre Frameworks Open Source de desarrollo Back-End

Criterio de evaluación	.NET Core	Django	Node.js
Lenguaje de programación	C# / F# (tipado estático, orientado a objetos) [29]	Python (tipado dinámico, interpretado) [30]	JavaScript (tipado dinámico, orientado a eventos) [31]
Paradigma arquitectónico	Clean Architecture nativa capas Dominio, Aplicación,	MTV (Modelo-Template-Vista)	Sin arquitectura impuesta requiere

	Infraestructura y API [32]	patrón propio del framework [30]	definición manual de capas [31]
ORM integrado	Entity Framework Core con soporte LINQ y migraciones automáticas [32]	Django ORM integrado con soporte para múltiples SGBDR [30]	Sequelize / Prisma ORMs externos no incluidos por defecto [31]
Compatibilidad con bases de datos	SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQLite [29]	PostgreSQL, MySQL, SQLite, Oracle, MongoDB [30]	MySQL, PostgreSQL, MongoDB, SQLite [31]
Seguridad integrada	JWT nativo, ASP.NET Identity, RBAC, protección CSRF y XSS [14]	Autenticación integrada, protección CSRF, validación de formularios [33]	Sin seguridad nativa — requiere librerías externas [34]
Rendimiento	Muy alto throughput y baja latencia con async/await [29]	Throughput moderado — limitado por el GIL de Python [30]	Alto throughput — event loop no bloqueante [31]
Escalabilidad	Muy alta — diseñado para aplicaciones empresariales [29]	Alta — adecuada para proyectos de mediana escala [30]	Alta — escalable horizontalmente mediante clustering [31]
Integración con Azure	Nativa — Azure SQL, Azure App Service, Azure DevOps [29]	Compatible mediante contenedores Docker [30]	Compatible mediante contenedores Docker [31]
Documentación de API	Swagger UI integrado mediante Swashbuckle [23]	DRF con drf-spectacular [30]	Swagger mediante librerías externas [31]
Soporte institucional	Microsoft — actualizaciones LTS garantizadas [29]	Django Software Foundation — open source [30]	OpenJS Foundation — ecosistema npm [31]
Selección	✓ Seleccionado	—	—

Con base en el análisis comparativo de la Tabla 19, se seleccionó .NET Core (versión 9) como framework backend por los siguientes fundamentos: primero, .NET 9 proporciona una arquitectura limpia nativa que organiza el sistema en capas independientes Dominio, Aplicación, Infraestructura y API, garantizando que la lógica de negocio sea independiente de los frameworks y bases de datos [32]. Segundo, Entity Framework Core permite interactuar con SQL Server mediante clases de C# sin SQL

directo, reduciendo errores de integridad referencial [32]. Tercero, .NET 9 incluye soporte nativo para JWT y autorización por roles (RBAC), esenciales para los tres perfiles de acceso del sistema sin dependencias externas [14]. Cuarto, la integración nativa con Azure SQL, App Service permite desplegar el sistema en la nube con copias de seguridad automáticas [29]. A diferencia de Django limitado por el GIL de Python y Node.js que carece de arquitectura y seguridad nativas, .NET 9 ofrece rendimiento, seguridad y escalabilidad integradas para el sistema del Frigorífico "Don Llambo" [28].

Según los datos presentados en la tabla 18, se ha optado por el Framework Backend .NET Core, debido a que son herramientas que ofrecen robustez y alto rendimiento. El uso del patrón Domain-Driven Design (DDD) facilitará la alineación del código con los procesos reales del negocio, mientras que el patrón Unit of Work garantizará una gestión adecuada de las transacciones, reduciendo errores en operaciones críticas como el registro y la actualización del inventario.

3.5 Metodología de desarrollo web

Hoy en día, metodologías como Kanban, Scrum y Extreme Programming (XP) han cobrado relevancia por su habilidad para ajustarse a las transformaciones y promover la colaboración eficaz entre los equipos de desarrollo [35]. A continuación, se realiza una tabla comparativa de estas metodologías.

Tabla 20 Comparativa entre las Metodologías de Desarrollo Web

Criterio de evaluación	Extreme Programming (XP)	Kanban	Scrum
Origen y autor	Kent Beck, 1999 — equipos pequeños con requisitos cambiantes [17]	Toyota Production System — gestión visual del flujo de trabajo [37]	Ken Schwaber y Jeff Sutherland, 1995 — equipos auto-organizados [38]
Tamaño de equipo	Equipos pequeños (2-10 personas) [17]	Variable — no define tamaño [37]	5-9 personas (Scrum Team) [38]
Tamaño de proyecto	Pequeño a mediano [35]	Pequeño [37]	Pequeño, mediano y grande [38]
Roles definidos	Cliente, Programador, Tester, Tracker, Coach de XP [17]	Sin roles obligatorios — opcionalmente líder y responsable del tablero [37]	Product Owner, Scrum Master, Equipo de Desarrollo [38]
Documentación	Historias de usuario con criterios de aceptación [17]	Tablero Kanban — columnas de estado [37]	Product Backlog, Sprint Backlog, Definition of Done [38]
Ciclo de desarrollo	Iteraciones cortas (1-3 semanas) con entrega de software funcional [17]	Flujo continuo — sin iteraciones fijas [37]	Sprints de 1-4 semanas con incremento de producto [38]
Gestión de cambios	Acepta cambios entre iteraciones [17]	Permite cambios en cualquier momento [37]	No acepta cambios dentro del sprint activo [38]

Participación del cliente	Alta — el cliente valida cada iteración [17]	Baja — sin rol definido [37]	Media — el Product Owner representa al cliente [38]
Pruebas	Pruebas de aceptación integradas al ciclo de cada HU [17]	Sin proceso formal de pruebas [37]	Pruebas de regresión al cierre de cada sprint [38]
Adecuación al proyecto	Ideal — equipo unipersonal, cliente disponible, requisitos evolutivos	Parcial — flujo continuo sin estructura formal	Parcial — agrega sobrecarga administrativa para equipos pequeños
Selección	✓ Seleccionado	—	—

Con base en el análisis comparativo de la Tabla 20, se seleccionó XP por las siguientes razones: primero, XP fue diseñada para equipos reducidos incluso un solo desarrollador con cliente disponible para validar cada iteración, condición que se cumple en este proyecto [17]. Segundo, la capacidad de XP de aceptar cambios entre iteraciones resultó esencial, ya que durante las pruebas de aceptación de cada iteración el cliente solicitó ajustes a la interfaz y validaciones adicionales en módulos como vencimientos, promociones y dashboard, los cuales se incorporaron sin necesidad de rediseñar la arquitectura existente. Tercero, el ciclo de XP proporciona estructura formal planificación, diseño, codificación y pruebas que Kanban no ofrece al carecer de roles y proceso de pruebas definidos [37]. Cuarto, a diferencia de Scrum, que requiere roles formales y ceremonias adicionales, XP simplifica la gestión sin sacrificar calidad ni trazabilidad [38]. Por estas razones, XP representa la metodología que mejor se adapta al equipo, el alcance y los requisitos evolutivos del sistema del Frigorífico "Don Llambo" [17].

3.6 Método de control de inventario

Para controlar el movimiento de mercancías en un almacén, se emplean diversos métodos en el control de inventario. El stock de seguridad, el análisis ABC, LIFO (el último en entrar, el primero en salir) y FIFO (el primero en entrar, el primero en salir) son los cuatro métodos más comunes para administrar inventarios [39].

a. Stock de seguridad

Tener una reserva extra de productos disponibles se denomina inventario de reserva, el cual actúa como salvaguarda ante fluctuaciones del mercado. Funciona como un colchón en situaciones donde la demanda de los clientes excede lo anticipado. Asimismo, brinda resguardo a las compañías frente a dificultades en la cadena de distribución, como tardanzas en las entregas [45].

b. Seguimiento de lotes

En este método, se reúnen los artículos elaborados con materiales idénticos y fabricados en la misma jornada. Esto permite a los supervisores de almacenamiento gestionar de manera efectiva la información sobre: la procedencia de los artículos, los destinos de envío de los artículos y el momento en que los productos podrían caducar [46].

c. LIFO Y FIFO

El proceso de ingreso y egreso de artículos del depósito se gestiona a través de ambos métodos de supervisión de inventario con base en la fecha de entrada. En el sistema LIFO, se despacha primero el lote más nuevo a los consumidores, lo que previene que los productos se deterioren después de ser vendidos. Por otro lado, en el método FIFO, se les otorga preferencia a los artículos más antiguos para su procesamiento y despacho. Este procedimiento ayuda a asegurar que los productos se mantengan frescos al momento de ser recibidos por el cliente [40].

3.7 Desarrollo de la propuesta

El enfoque metodológico del presente proyecto está constituido por cinco fases fundamentales. En la Tabla 21 se presenta un resumen de cada fase con su objetivo principal y las actividades a ejecutar:

Tabla 21: Resumen de las fases de la metodología Extreme Programming (XP)

Fase del Ciclo de Vida	Objetivo Principal	Actividades a Ejecutar
1. Planificación	Definir los requisitos iniciales, estimar el esfuerzo y establecer el plan de entregas.	• El cliente expresa sus necesidades mediante Historias de Usuario. • El equipo estima el esfuerzo y prioriza las historias según su valor de negocio. • Se define el plan de entregas y los roles del equipo de trabajo.
2. Diseño	Definir la estructura interna del software antes de iniciar la codificación.	• Elaboración de tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración). • Diseño simple y evolutivo del modelo de datos. • Construcción de prototipos o mockups de la interfaz de usuario.
3. Codificación	Construir el software siguiendo el diseño definido, en ciclos cortos de desarrollo.	• Programación del backend y frontend siguiendo el diseño establecido. • Aplicación de estándares de codificación y arquitectura limpia.

		• Integración continua del código desarrollado en cada iteración.
4. Pruebas	Verificar que el software cumple los criterios de aceptación definidos por el cliente.	• Pruebas unitarias durante el desarrollo de cada historia de usuario. • Pruebas de aceptación al finalizar cada iteración junto al cliente. • Corrección de errores detectados antes de la entrega.
5. Lanzamiento	Poner en funcionamiento el incremento de software en el entorno real.	• Despliegue del sistema en el entorno de producción. • Capacitación a los usuarios finales para su uso autónomo. • Entrega del incremento de software funcionando al cliente.

En la Tabla 22 se presenta la clasificación de las actividades del proyecto según cada fase de la metodología Extreme Programming (XP):

Tabla 22: Clasificación de actividades por fase XP aplicada al proyecto

Fase del Ciclo de Vida	Objetivo en el Proyecto	Actividades Realizadas
1. Planificación	Identificar los procesos del Frigorífico "Don Llambo", definir los roles XP y establecer el plan de entregas en tres iteraciones.	• Identificación de los grupos de interés: gerente propietario, personal operativo y desarrollador. • Entrevista estructurada al gerente para relevar los procesos de inventario y ventas. • Encuesta Likert al personal operativo para identificar necesidades tecnológicas. • Evaluación de la viabilidad técnica del stack: Angular 17 + .NET 9 + Azure SQL. • Definición de roles XP: cliente (gerente), programador (desarrollador) y tester (personal operativo). • Redacción de las 17 historias de usuario con criterios de aceptación Dado/Cuando/Entonces. • Estimación de puntos de esfuerzo por historia de usuario. • Definición del plan de entregas con tres iteraciones y fechas de inicio y finalización.

2. Diseño	Definir la estructura del sistema y de la interfaz antes de iniciar la codificación de cada módulo.	• Elaboración de las tarjetas CRC para cada una de las 17 historias de usuario. • Diseño evolutivo del modelo de datos relacional en SQL Server. • Diseño de mockups de interfaces para cada módulo del sistema.
3. Codificación	Desarrollar el sistema en tres ciclos cortos con entregas parciales y funcionales al finalizar cada iteración.	• Iteración 1 (HU 1-6, enero 2026): módulos de inicio de sesión, página de inicio, usuarios, clientes, marcas y categorías. • Iteración 2 (HU 7-13, enero-febrero 2026): módulos de productos, ventas, proveedores, compras, toma física, devoluciones y promociones. • Iteración 3 (HU 14-17, febrero 2026): comprobante de venta, dashboard analítico, módulo de reportes y cerrar sesión. • Desarrollo del backend con arquitectura limpia en .NET 9. • Desarrollo del frontend con Angular 17 e interfaces responsivas.
4. Pruebas	Verificar que el sistema cumple los criterios de aceptación definidos para cada historia de usuario.	• Ejecución de las 17 pruebas de aceptación con el personal del Frigorífico "Don Llambo" al finalizar cada iteración. • Comparación de indicadores de gestión antes y después de la implementación del sistema.
5. Lanzamiento	Desplegar el sistema en la infraestructura cloud y garantizar su uso autónomo por parte del personal.	• Despliegue de la base de datos en Azure SQL Database. • Despliegue de la API REST en Azure App Service (.NET 9). • Publicación del frontend Angular 17 en GitHub Pages. • Capacitación al gerente y personal operativo para el uso autónomo del sistema.

A continuación, se presenta un resumen general de las actividades realizadas en cada una de las fases del proyecto:

3.7.1 Fase I: Planificación

d. Grupos de interés (Stakeholders)

En el presente proyecto se identificaron los siguientes grupos de interés directamente involucrados en el desarrollo e implementación del sistema web:

Gerente del Frigorífico "Don Llambo" (Cliente — Tester): Ángel Llambo, en calidad de propietario y gerente del negocio, actuó como cliente principal del proyecto. Su rol consistió en definir los requisitos funcionales del sistema, validar las historias de usuario, participar activamente en las pruebas de aceptación al final de cada iteración y proporcionar retroalimentación continua sobre el funcionamiento de cada módulo.

Personal operativo del frigorífico (Usuarios finales): Los vendedores y el encargado de stock del frigorífico son los usuarios directos del sistema. Sus necesidades tecnológicas y su disposición hacia la solución digital fueron relevadas mediante encuestas de escala Likert, cuyos resultados orientaron el diseño de la interfaz de usuario y la priorización de los módulos del sistema.

Desarrollador (Programador): autor del presente proyecto, actuó como programador responsable de todas las etapas del ciclo de desarrollo: análisis, planificación, diseño, codificación, pruebas y despliegue del sistema.

a. Levantamiento de información

Se llevaron a cabo dos métodos para la recolección de datos: encuestas y entrevistas, con el fin de conseguir la información requerida. Con el objetivo de documentar de manera ordenada y clara los distintos elementos funcionales que la aplicación debe incluir, se ha elaborado una tabla que señala los requisitos funcionales.

b. Requisitos funcionales del sistema

En la tabla 23 se representa los requerimientos definidos para el desarrollo del proyecto.

Tabla 23 Requerimientos de implementación del aplicativo

Requisitos	Historia	Descripción	Prioridad
RF001	Inicio de sesión	El inicio de sesión se realizará a través de la autenticación del usuario, quien deberá ingresar su correo y contraseña.	Alta

RF002	Página de inicio	En la página de inicio el usuario podrá visualizar información de las ventas.	Media
RF003	Módulo de usuarios	El administrador podrá crear, visualizar, actualizar y deshabilitar los usuarios.	Alta
RF004	Módulo de clientes	El administrador y vendedor podrá crear, visualizar, actualizar y deshabilitar los clientes	Alta
RF005	Módulo de marcas	El administrador y encargados de stock podrá crear, visualizar, actualizar y deshabilitar las marcas	Alta
RF006	Módulo de categorías	El administrador y encargado de stock podrá crear, visualizar, actualizar y deshabilitar las categorías.	Alta
RF007	Módulo de productos	El administrador y encargado de stock podrá crear, visualizar, actualizar y eliminar productos.	Alta
RF008	Módulo de ventas	El administrador y vendedor podrá escoger los productos del catálogo para su venta.	Alta
RF009	Módulo de proveedores	El administrador y encargado de stock podrá crear, visualizar, actualizar y deshabilitar los proveedores.	Alta
RF010	Módulo de compras	El administrador y encargado de stock podrá escoger los productos del catálogo para su compra.	Alta
RF011	Módulo de toma física de inventario	El administrador podrá realizar la toma física de los productos.	Alta
RF012	Módulo de devoluciones	El administrador y encargado de stock podrá realizar el registro de devolución de los productos caducados o dañados.	Alta
RF013	Módulo de promociones	El administrador podrá colocar los productos deseados en promociones por fechas.	Media
RF014	Comprobantes	Los comprobantes se generan al momento de realizar la venta y se puede enviar al correo de los clientes.	Media
RF015	Dashboard	Las gráficas la pueden visualizar el administrador para poder tomar decisiones sobre el negocio.	Alta
RF016	Reportes	Los reportes pueden realizar el administrador y vendedor dependiendo de los productos que desean o utilizando los filtros.	Media
RF017	Cerrar sesión	El usuario podrá cerrar la sesión en cualquier momento.	Media

A continuación, se describe cada una de ellas:

- **Inicio de sesión:** Para poder visualizar los módulos, lo primero que debe realizar es introducir el usuario y la contraseña.

- **Página de inicio:** Se presenta un dashboard de las ventas realizadas según las fechas.
- **Módulo de usuarios:** Al usuario administrador se le muestra una lista de los usuarios registrados en el frigorífico, la cual podrá editar o cambiar a estado inactivo, así como añadir usuarios.
- **Módulo de clientes:** Se presenta una lista de los clientes registrados, que se pueden cambiar a estado inactivo o añadir nuevos.
- **Módulo de marcas:** Se presenta un listado de marcas, lo que le brinda al usuario la posibilidad de añadir una marca al módulo respectivo y, simultáneamente, modificarla o ponerla en estado inactivo si es necesario.
- **Módulo de categorías:** Se presenta un listado de categorías, lo que le brinda al usuario la posibilidad de añadir una categoría al módulo respectivo y, simultáneamente, modificarla o ponerla en estado inactivo si es necesario.
- **Módulo de productos:** Los productos se muestran junto a sus marcas y modelos respectivos. Asimismo, se podrá modificar la información y borrar un producto solo si este no está registrado en ninguna venta.
- **Módulo de ventas:** Para llevar a cabo una venta, es preciso elegir tanto el cliente como los productos que aparecen registrados en el sistema.
- **Módulo de proveedores:** Se presenta una lista de los proveedores registrados, que se pueden cambiar a estado inactivo o añadir nuevos.
- **Módulo de compras:** Para llevar a cabo una compra, es preciso elegir tanto el proveedor como los productos que aparecen registrados en el sistema o de igual manera agregar un nuevo producto.
- **Módulo de toma física de inventario:** para llevar a cabo la toma física, es preciso llenar el motivo, después de eso se debe escoger los filtros a continuación de eso se presenta la lista de lotes de los productos donde se puede registrar la cantidad física.

- **Módulo de devoluciones:** Se presenta una lista con los lotes ya caducados y próximos a expirar, los cuales se podrá realizar la respectiva devolución del producto expirado.
- **Módulo de promociones:** Para poder realizar la activación de una promoción debemos escoger el producto y cuánto tiempo debe durar el mismo.
- **Comprobantes:** Se genera el comprobante al momento de realizar el pago de la venta en la cual aparece los datos del cliente, los productos adquiridos y valor total de la venta, adicional a eso se muestra el valor de la promoción y el producto lo tiene.
- **Dashboard:** Se mostrará un panel de control o dashboard que brindará una toma de decisiones más informada acerca de los productos, de las ventas, de las ganancias, perdidas.
- **Reportes:** En los módulos aparece una opción que dice exportar la cual el sistema ofrece la opción de generar reportes de inventario general, usuarios, clientes y ventas con diferentes filtros.
- **Cerrar sesión:** El usuario tendrá la opción de terminar la conexión con el sistema para evitar que las páginas anteriores vuelvan a aparecer.

c. Arquitectura de la aplicación

La figura representa una arquitectura moderna basada en el modelo cliente servidor, que integra diversas tecnologías para garantizar un desarrollo eficiente, seguro y escalable.

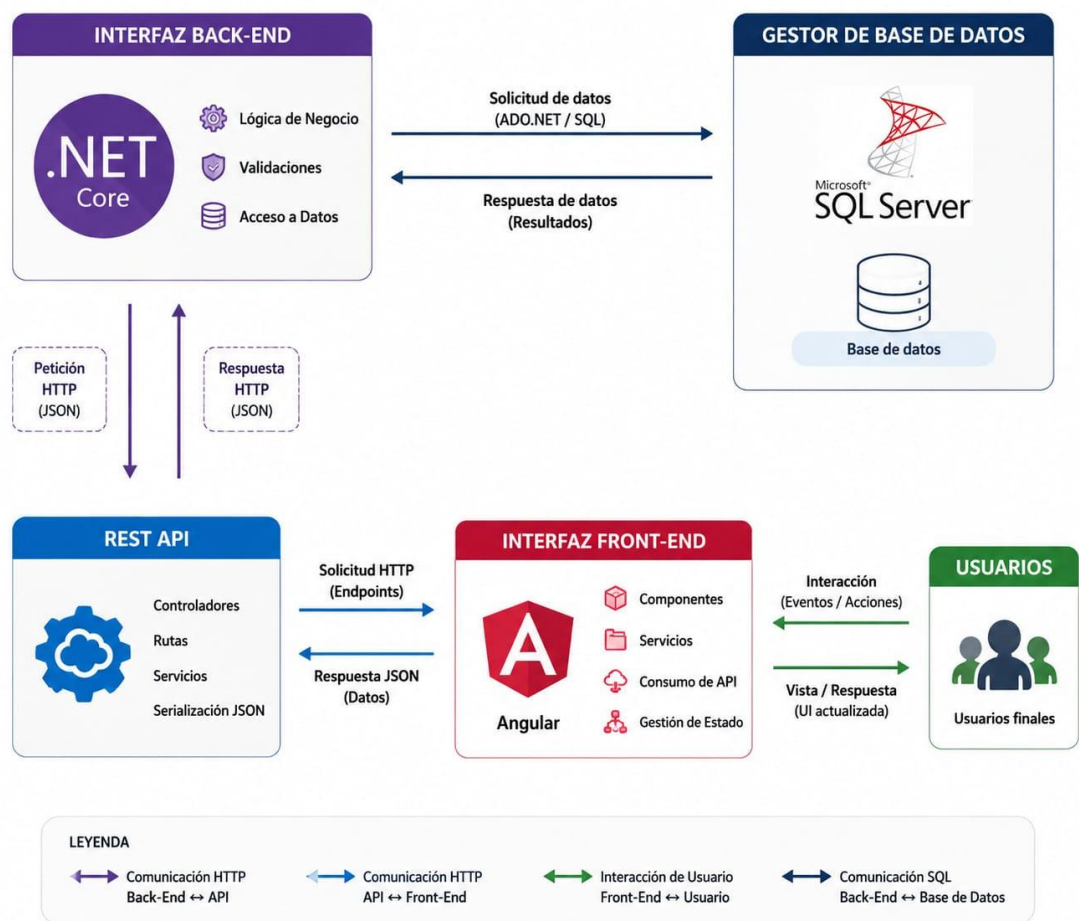


Figura 13. Arquitectura del sistema

d. Requerimiento de Software

- **Frontend:** Representado por Angular se encarga de la interfaz para el usuario. Esta capa va a permitir una experiencia fluida mediante el uso de una SPA (Single Page Application).
- **Backend:** Desarrollado con .NET (Visual Studio) se comunica con la base de datos y contiene la lógica de negocio. Utiliza Entity Framework Core para la interacción con SQL Server.
- **Base de Datos:** Microsoft SQL Server centraliza el almacenamiento y la gestión de datos.
- **Node.js:** Soporta herramientas del entorno de desarrollo y automatización de tareas.

- **GitHub:** Control de versiones y colaboración del código fuente.

e. Historias de usuario

El cliente y el programador trabajaron juntos en la creación de las historias de usuario. Estas historias se escriben con un lenguaje sencillo y fácil de entender, con el nivel de detalle necesario para orientar el desarrollo. La meta es identificar de manera eficaz las necesidades del usuario final y dar prioridad a los requerimientos y capacidades de la aplicación web.

Tabla 24: Modelo historia de usuario

Historia de usuario	
Número: (Identificación de la historia de cliente o usuario).	Usuario: (Persona a cargo)
Nombre de historia: (Nombre asignado a la historia de usuario)	
Prioridad en negocio: (Baja, Media, Alta)	Riesgo de desarrollo: (Baja, Media, Alta)
Puntos estimados: (Tiempo estimado en días para el desarrollo)	Iteración asignada: (Numero de iteración)
Programador responsable: (Persona encargada a desarrollar)	
Descripción: (Resumen de la actividad)	
Criterios de aceptación	
Se describe las condiciones necesarias que se ejecute cada historia de usuario	

f. Levantamiento de Historia de Usuario

Tabla 25: Historia de usuario 1: Iniciar sesión sistema

Historia de usuario	
Número: 1	Usuario: Usuarios
Nombre de historia: Iniciar sesión sistema	

Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como usuario del sistema, quiero ingresar con mi correo electrónico y contraseña para poder acceder a los módulos según mi rol asignado.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario tiene credenciales válidas, cuando ingresa su correo y contraseña correctos, entonces el sistema le permite el acceso y lo redirige al panel de inicio según su rol asignado. Criterio 2: Dado que el usuario ingresa credenciales inválidas, cuando presiona el botón de inicio de sesión, entonces el sistema muestra un mensaje de error y deniega el acceso.	

Tabla 26: Historia de usuario 2: Página de inicio

Historia de usuario	
Número: 2	Usuario: Usuarios
Nombre de historia: Página de inicio	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como usuario autenticado, quiero visualizar un panel de inicio con el resumen de ventas por fecha para tener una visión general del desempeño del negocio al ingresar al sistema.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario ha iniciado sesión, cuando accede a la página de inicio, entonces el sistema muestra el dashboard con gráficas de ventas filtrables por fecha y los datos del usuario conectado (nombre, cargo, fotografía).	

Tabla 27: Historia de usuario 3: Módulo de usuarios

Historia de usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Módulo de usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador del sistema, quiero gestionar los usuarios registrados para controlar el acceso al sistema y los permisos según el rol de cada persona.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el administrador accede al módulo de usuarios, cuando visualiza el listado, entonces puede crear, editar, activar o desactivar usuarios. Criterio 2: Dado que un usuario tiene relaciones en otras tablas, cuando se intenta eliminar, entonces el sistema lo marca como inactivo en lugar de eliminarlo. Criterio 3: Dado que el usuario tiene rol diferente a administrador, cuando intenta acceder al módulo, entonces el sistema le deniega el acceso.	

Tabla 28: Historia de usuario 4: Módulo de clientes

Historia de usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador y vendedor
Nombre de historia: Módulo de clientes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador o vendedor, quiero gestionar el listado de clientes registrados para mantener actualizada la información necesaria para el proceso de ventas.	

Criterios de aceptación
Criterio 1: Dado que el usuario accede al módulo de clientes, cuando visualiza el listado, entonces puede registrar, editar, buscar y activar o desactivar clientes. Criterio 2: Dado que un cliente no tiene relaciones referenciales, cuando se solicita su eliminación, entonces el sistema lo elimina; caso contrario, lo pasa a estado inactivo. Criterio 3: Dado que el usuario tiene rol de encargado de stock, cuando intenta acceder al módulo, entonces el sistema le deniega el acceso.

Tabla 29: Historia de usuario 5: Módulo de marcas

Historia de usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador y encargado de stock
Nombre de historia: Módulo de marcas	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador o encargado de inventario, quiero gestionar el catálogo de marcas de productos para mantener una clasificación organizada del inventario.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario accede al módulo de marcas, cuando visualiza el listado, entonces puede crear, editar y cambiar el estado de cada marca. Criterio 2: Dado que una marca no tiene productos asociados, cuando se solicita su eliminación, entonces el sistema la elimina; caso contrario, la pasa a estado inactivo.	

Tabla 30: Historia de usuario 6: Módulo de categorías

Historia de usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador y encargado de stock
Nombre de historia: Módulo de categorías	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta

Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador o encargado de inventario, quiero gestionar el catálogo de categorías de productos para facilitar la organización y búsqueda de artículos en el sistema.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario accede al módulo de categorías, cuando visualiza el listado, entonces puede crear, editar y cambiar el estado de cada categoría. Criterio 2: Dado que una categoría no tiene productos asociados, cuando se solicita su eliminación, entonces el sistema la elimina; caso contrario, la pasa a estado inactivo.	

Tabla 31: Historia de usuario 7: Módulo de productos

Historia de usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador y encargado de stock
Nombre de historia: Módulo de productos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador o encargado de inventario, quiero gestionar el catálogo completo de productos para controlar el stock disponible y mantener actualizada la información de precios, marcas y categorías.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario accede al módulo de productos, cuando visualiza el listado, entonces puede registrar, editar, buscar y cambiar el estado de cada producto. Criterio 2: Dado que se registra una compra, cuando se confirma la transacción, entonces el sistema actualiza automáticamente el stock del producto. Criterio 3: Dado que un producto tiene ventas registradas, cuando se intenta eliminar, entonces el sistema lo pasa a estado inactivo en lugar de eliminarlo.	

Tabla 32: Historia de usuario 8: Módulo de venta

Historia de usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador y vendedor
Nombre de historia: Módulo de ventas	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como vendedor o administrador, quiero registrar y gestionar las ventas de productos para controlar los ingresos y mantener actualizado el inventario de forma automática.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario inicia una nueva venta, cuando selecciona el cliente y los productos, entonces el sistema verifica el stock disponible antes de confirmar la transacción. Criterio 2: Dado que se confirma la venta, cuando se procesa el pago, entonces el sistema genera el comprobante y descuenta automáticamente el inventario. Criterio 3: Dado que el stock de un producto es insuficiente, cuando se intenta venderlo, entonces el sistema muestra un mensaje de alerta y no permite continuar.	

Tabla 33: Historia de usuario 9: Módulo de proveedor

Historia de usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador y encargado de stock
Nombre de historia: Módulo de proveedores	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador o encargado de compras, quiero gestionar el listado de proveedores para contar con la información necesaria al momento de registrar compras de productos.	
Criterios de aceptación	

Criterio 1: Dado que el usuario accede al módulo de proveedores, cuando visualiza el listado, entonces puede registrar, editar y cambiar el estado de cada proveedor.

Criterio 2: Dado que un proveedor tiene compras asociadas, cuando se intenta eliminar, entonces el sistema lo pasa a estado inactivo en lugar de eliminarlo.

Tabla 34 Historia de usuario 10: Módulo de compras

Historia de usuario	
Número: 10	Usuario: Administrador y encargado de stock
Nombre de historia: Módulo de compras	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador o encargado de compras, quiero registrar las compras de productos por proveedor para actualizar automáticamente el inventario y mantener el control de lotes por fecha de vencimiento.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario inicia una nueva compra, cuando selecciona el proveedor y los productos con sus cantidades y fechas de caducidad, entonces el sistema registra la compra y actualiza automáticamente el stock. Criterio 2: Dado que se confirma la compra, cuando se guarda la transacción, entonces el sistema crea un nuevo lote por cada producto con la fecha de vencimiento registrada.	

Tabla 35 Historia de usuario 11: Módulo de toma física de inventario

Historia de usuario	
Número: 11	Usuario: Administrador y encargado de stock
Nombre de historia: Módulo de toma física de inventario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2

Programador responsable: Gabriel Llambo
Descripción: Como encargado de inventario o administrador, quiero registrar tomas físicas de inventario para comparar el stock real con el registrado en el sistema y ajustar las diferencias detectadas.
Criterios de aceptación
Criterio 1: Dado que el usuario crea una nueva toma física, cuando filtra por categoría y fecha de compra, entonces el sistema muestra los lotes disponibles para conteo. Criterio 2: Dado que el usuario ingresa la cantidad física contada por lote, cuando guarda el conteo, entonces el sistema calcula automáticamente la diferencia entre el stock real y el del sistema. Criterio 3: Dado que se finaliza la toma física, cuando se confirma el ajuste, entonces el sistema actualiza automáticamente el stock de los productos afectados.

Tabla 36 Historia de usuario 12: Módulo de devoluciones

Historia de usuario	
Número: 12	Usuario: Administrador y encargado de stock
Nombre de historia: Módulo de devoluciones	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador o encargado de inventario, quiero registrar devoluciones de productos vencidos o defectuosos al proveedor para reducir las pérdidas y mantener actualizado el stock de manera automática.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario identifica un lote vencido o con defecto, cuando registra la devolución indicando la cantidad y el motivo, entonces el sistema reduce automáticamente el stock del lote afectado. Criterio 2: Dado que se confirma la devolución, cuando se guarda el registro, entonces el sistema almacena el historial con la fecha, motivo y observación correspondientes.	

Tabla 37 Historia de usuario 13: Módulo de promociones

Historia de usuario	
Número: 13	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Módulo de promociones	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador, quiero gestionar promociones con descuentos aplicables a productos seleccionados para incentivar las ventas y que los descuentos se apliquen automáticamente al momento de facturar.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el administrador crea una promoción, cuando define el porcentaje, las fechas de vigencia y los productos, entonces el sistema activa la promoción en el período establecido. Criterio 2: Dado que se registra una venta con un producto en promoción vigente, cuando se procesa la transacción, entonces el sistema aplica automáticamente el descuento y lo refleja en el comprobante.	

Tabla 38: Historia de usuario 14: Comprobante de venta

Historia de usuario	
Número: 14	Usuario: Administrador y vendedor
Nombre de historia: Comprobante	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como vendedor, quiero generar y enviar el comprobante de venta en formato PDF al correo del cliente para que cuente con el respaldo formal de su transacción.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que se confirma una venta, cuando el cliente tiene correo registrado, entonces el sistema genera el comprobante en PDF y lo envía automáticamente.	

Criterio 2: Dado que el cliente no desea comprobante o no tiene correo registrado, cuando se procesa la venta, entonces el sistema la registra como consumidor final sin generar envío.

Tabla 39: Historia de usuario 15: Creación del Dashboard

Historia de usuario	
Número: 15	Usuario: Administrador y vendedor
Nombre de historia: Dashboard	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como administrador, quiero visualizar un dashboard con indicadores clave de ventas, inventario y promociones filtrados por rango de fechas para tomar decisiones informadas sobre la gestión del negocio.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el administrador accede al dashboard, cuando selecciona un rango de fechas, entonces el sistema actualiza automáticamente todas las gráficas con los datos del período seleccionado. Criterio 2: Dado que el dashboard está activo, cuando se visualizan los grupos de Ventas, Inventario, Promociones y Devoluciones, entonces cada grupo muestra sus indicadores y gráficas correspondientes.	

Tabla 40: Historia de usuario 16: Generación de reportes

Historia de usuario	
Número: 16	Usuario: Administrador y vendedor
Nombre de historia: Reportes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 3

Programador responsable: Gabriel Llambo
Descripción: Como administrador, quiero generar y descargar reportes de ventas, compras e inventario en formato Excel con filtros por fecha para analizar el desempeño del negocio en períodos específicos.
Criterios de aceptación
Criterio 1: Dado que el administrador accede al módulo de reportes, cuando selecciona el tipo de reporte y el rango de fechas, entonces el sistema genera el archivo Excel con la información correspondiente. Criterio 2: Dado que el reporte está disponible, cuando el administrador hace clic en descargar, entonces el sistema descarga el archivo en formato Excel de forma inmediata.

Tabla 41: Historia de usuario 17: Cerrar sesión

Historia de usuario	
Número: 17	Usuario: Usuarios
Nombre de historia: Cerrar Sesión	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Gabriel Llambo	
Descripción: Como usuario autenticado, quiero cerrar mi sesión de forma segura para proteger el acceso al sistema y evitar que otros usuarios accedan a mi cuenta.	
Criterios de aceptación	
Criterio 1: Dado que el usuario hace clic en la opción de cerrar sesión, cuando confirma la acción, entonces el sistema invalida el token JWT, elimina la sesión activa y redirige al login. Criterio 2: Dado que la sesión ha sido cerrada, cuando el usuario intenta acceder a una ruta protegida, entonces el sistema lo redirige automáticamente a la pantalla de inicio de sesión.	

En esta fase se definieron los roles del equipo de trabajo bajo la metodología XP: el gerente del Frigorífico "Don Llambo" como Cliente, el desarrollador Gabriel Llambo como Programador, y el personal operativo como Tester. A partir de estos roles se procedió a estimar el esfuerzo de cada historia de usuario y establecer el plan de entregas en tres iteraciones.

a. Estimación de historia de usuario

Continuando con la estimación del tiempo requerido para su desarrollo, una vez definidas las historias de usuario. Se realiza la distribución del tiempo de desarrollo para cada iteración.

Tabla 42: Estimación de tiempo para las historias de usuario

N°	Historias de usuario	Tareas	Puntos estimados	Días	Horas
1	Iniciar sesión sistema	Diseño de la base de datos	1	1	6
		Desarrollo backend para inicio de sesión	1	1	6
		Diseño de la interfaz para inicio de sesión	1	1	6
		Validación y pruebas para inicio de sesión	1	1	6
2	Página de inicio	Diseño de la base de datos	1	1	6
		Desarrollo backend para la página de inicio	1	1	6
		Diseño de la interfaz para la página de inicio	1	1	6
		Validación y pruebas para la página de inicio	1	1	6
3	Módulo de usuarios	Diseño de la base de datos para el módulo de usuarios	2	2	12
		Desarrollo backend para el módulo de usuarios	2	2	12
		Diseño de la interfaz para el módulo de usuarios	2	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de usuarios	2	2	12
4	Módulo de clientes	Diseño de la base de datos para el módulo de clientes	2	2	12
		Desarrollo backend para el módulo de clientes	2	2	12
		Diseño de la interfaz para el módulo de clientes	2	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de clientes	2	2	12
5	Módulo de marcas	Diseño de la base de datos para el módulo de marcas	2	2	12
		Desarrollo backend para el módulo de marcas	2	2	12

		Diseño de la interfaz para el módulo de marcas	2	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de marcas	2	2	12
6	Módulo de categorías	Diseño de la base de datos para el módulo de categorías	2	2	12
		Desarrollo backend para el módulo de categorías	2	2	12
		Diseño de la interfaz para el módulo de categorías	2	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de categorías	2	2	12
7	Módulo de productos	Diseño de la base de datos para el módulo de productos	5	5	30
		Desarrollo backend para el módulo de productos	5	5	30
		Diseño de la interfaz para el módulo de productos	5	5	30
		Validación y pruebas para el módulo de productos	5	5	30
8	Módulo de ventas	Diseño de la base de datos para el módulo de ventas	5	5	30
		Desarrollo backend para el módulo de ventas	5	5	30
		Diseño de la interfaz para el módulo de ventas	5	5	30
		Validación y pruebas para el módulo de ventas	5	5	30
9	Módulo de proveedores	Diseño de la base de datos para el módulo de proveedores	5	2	12
		Desarrollo backend para el módulo de proveedores	5	2	12
		Diseño de la interfaz para el módulo de proveedores	5	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de proveedores	5	2	12
10	Módulo de compras	Diseño de la base de datos para el módulo de compras	5	5	30
		Desarrollo backend para el módulo de compras	5	5	30
		Diseño de la interfaz para el módulo de compras	5	5	30
		Validación y pruebas para el módulo de compras	5	5	30
11	Módulo de toma física de inventario	Diseño de la base de datos para el módulo de toma física de inventario	5	3	18

		Desarrollo backend para el módulo de toma física de inventario	5	3	18
		Diseño de la interfaz para el módulo de toma física de inventario	5	3	18
		Validación y pruebas para el módulo de toma física de inventario	5	3	18
12	Módulo de devoluciones	Diseño de la base de datos para el módulo de devoluciones	5	2	12
		Desarrollo backend para el módulo de devoluciones	5	2	12
		Diseño de la interfaz para el módulo de devoluciones	5	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de devoluciones	5	2	12
13	Módulo de promociones	Diseño de la base de datos para el módulo de promociones	5	2	12
		Desarrollo backend para el módulo de promociones	5	2	12
		Diseño de la interfaz para el módulo de promociones	5	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de promociones	5	2	12
14	Comprobantes	Diseño de la interfaz para el comprobante	2	2	12
		Validación y pruebas para el módulo de comprobantes	2	2	12
15	Dashboard	Diseño de la interfaz para el dashboard	3	3	18
		Validación y pruebas para el dashboard	3	3	18
16	Reportes	Diseño de la interfaz para el reporte	3	3	18
		Validación y pruebas para el reporte	3	3	18
17	Cerrar sesión	Diseño de la interfaz para cerrar sesión	1	1	6
		Validación y pruebas para cerrar sesión	1	1	6
	Total		198	154	924

b. Estimación de entrega

Se elabora una estimación de plan de entrega, la cual establece la programación para la implantación del proyecto, después de completar la estimación de las historias de usuario.

Tabla 43: Estimación de entrega

N°	Historia de usuario	Tiempo estimado		Iteraciones		
		Horas	Días	1	2	3
1	Inicio de sesión	6	1	X		
2	Página de inicio	5	1	X		
3	Módulo de usuarios	12	2	X		
4	Módulo de clientes	12	2	X		
5	Módulo de marcas	12	2	X		
6	Módulo de categorías	12	2	X		
7	Módulo de productos	30	5		X	
8	Módulo de ventas	30	5		X	
9	Módulo de proveedores	12	2		X	
10	Módulo de compras	30	5		X	
11	Módulo de toma física de inventario	18	3		X	
12	Módulo de devoluciones	12	2		X	
13	Módulo de promociones	12	2		X	
14	Comprobantes	12	2			X
15	Dashboard	18	3			X
16	Reportes	18	3			X
17	Cerrar sesión	6	1			X

c. Equipo de trabajo

Tabla 44: Equipo de trabajo del proyecto

Rol	Responsable
Programador	Gabriel Llambo
Cliente	Frigorifico “Don Llambo”
Tester	Ing. Hernan Naranjo Mg. (Tutor)
Coach	Ing. Hernan Naranjo Mg.

Seguimiento	Ing. Hernan Naranjo Mg. – Gabriel Llambo
-------------	--

3.7.2 Fase II: Diseño

Previo a la codificación de cada módulo, se llevó a cabo el diseño de la solución mediante tarjetas CRC para definir las responsabilidades y colaboradores de cada historia de usuario, el modelado evolutivo de la base de datos y la elaboración de mockups de las interfaces de usuario, los cuales fueron revisados con el cliente antes de proceder con la implementación.

a. Tarjetas CRC

Al realizar el proyecto se realizaron tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) esto lo que implica es identificar las responsabilidades y colaboradores propios a cada historia de usuario. Esta perspectiva se adoptó para mejorar el diseño del software orientado a objetos, definiendo una estructura ordenada y lógica para la creación del sistema.

En la tabla 45 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 1, la cual corresponde a la funcionalidad de iniciar sesión en el sistema.

Tabla 45. Tarjeta CRC – Historia 1: Iniciar sesión sistema

Iniciar sesión sistema	
Responsabilidad	Colaboradores
• Presentación del formulario para iniciar sesión en el sistema. • Comprobación y confirmación de las credenciales introducidas.	• Usuario • Roles
Observación: El administrador es el único responsable de inscribir a los nuevos usuarios.	

En la tabla 46 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 2, la cual corresponde a la funcionalidad de la página de inicio.

Tabla 46. Tarjeta CRC – Historia 2: Página de inicio

Página de inicio

Responsabilidad	Colaboradores
• Visualizar el menú del sistema • Visualizar el nombre, fotografía, cargo y la fecha de vinculación. • Visualizar los dashboard que muestran las ventas por fecha, productos más vendidos y marcas más vendidas.	• Componentes de inicio • Controlador UserController
Observación:	

En la tabla 47 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 3, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de usuarios.

Tabla 47. Tarjeta CRC – Historia 3: Módulo de usuarios

Módulo de usuarios	
Responsabilidad	Colaboradores
• Muestra un listado de todos los usuarios registrados, con las funciones de poder buscar, crear, editar a cambiar a estado inactivo. • Muestra un formulario para poder agregar información de un nuevo usuario. • Muestra la opción de exportar el listado de usuarios.	• Vista de usuarios • API Rest • Base de datos
Observación: El administrador es el único responsable de modificar roles.	

En la tabla 48 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 4, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de clientes.

Tabla 48. Tarjeta CRC – Historia 4: Módulo de clientes

Módulo de clientes	
Responsabilidad	Colaboradores
• Muestra un listado de todos los clientes registrados, con las funciones de poder buscar, crear, editar a cambiar a estado inactivo.	• Vista de clientes • API Rest

• Muestra un formulario para poder agregar información de un nuevo cliente. • Muestra la opción de exportar el listado de clientes.	• Base de datos
Observación: Los usuarios con el rol de encargado de stock no tiene acceso.	

En la tabla 49 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 5, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de marcas.

Tabla 49: Tarjeta CRC – Historia 5: Módulo de marcas

Módulo de marcas	
Responsabilidad	Colaboradores
• Muestra un listado de todas las marcas registradas, con las funciones de poder buscar, crear, editar a cambiar a estado inactivo. • Muestra un formulario para poder agregar información de una marca. • Muestra la opción de exportar el listado de marcas.	• Vista de marcas • API Rest • Base de datos
Observación:	

En la tabla 50 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 6, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de categorías.

Tabla 50. Tarjeta CRC – Historias 6: Módulo de categorías

Módulo de categorías	
Responsabilidad	Colaboradores
• Muestra un listado de todas las categorías registradas, con las funciones de poder buscar, crear, editar a cambiar a estado inactivo. • Muestra un formulario para poder agregar información de una nueva categoría. • Muestra la opción de exportar el listado de categorías.	• Vista de categorías • API Rest • Base de datos
Observación:	

En la tabla 51 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 7, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de productos.

Tabla 51: Tarjeta CRC – Historias 7: Módulo de productos

Módulo de productos	
Responsabilidad	Colaboradores
- Listar el catálogo de productos con stock y precios. - Registrar nuevos productos con categoría y marca. - Editar información de productos existentes. - Activar o desactivar productos del catálogo. - Actualizar stock automáticamente al registrar compras o ventas.	- Base de datos - Módulo de compras - Módulo de ventas
Observación: Los usuarios administradores y Encargado del Stock tienen acceso a modificar el precio de los productos los demás roles no.	

En la tabla 52 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 8, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de ventas.

Tabla 52. Tarjeta CRC – Historia 8: Módulo de ventas

Módulo de ventas	
Responsabilidad	Colaboradores
- Muestra un listado de todas las ventas realizadas, con las funciones de poder visualizar en formato PDF o en el mismo formulario, adicional la opción de anular la venta. - Muestra un formulario para poder agregar información de una nueva venta. - Muestra la opción de exportar el listado de las ventas realizadas.	- Módulo categorías - Base de datos
Observación:	

En la tabla 53 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 9, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de proveedores.

Tabla 53. Tarjeta CRC – Historia 9: Módulo de proveedores

Módulo de proveedores	
Responsabilidad	Colaboradores
• Listar el catálogo de proveedores registrados. • Registrar nuevos proveedores con sus datos. • Editar información de proveedores existentes. • Activar o desactivar proveedores del sistema. • Impedir la eliminación si tiene compras asociadas.	• Módulo compras • Base de datos
Observación:	

En la tabla 54 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 10, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de compras.

Tabla 54: Tarjeta CRC – Historia 10: Módulo de compras

Módulo de compras	
Responsabilidad	Colaboradores
• Registrar compras con detalle de productos y proveedor. • Crear lotes automáticamente con fecha de vencimiento. • Actualizar el stock del producto al confirmar la compra. • Listar el historial de compras registradas.	• Módulo de proveedores • Base de datos SQL Server • Módulo de productos
Observación:	

En la tabla 55 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 11, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de toma física de inventario.

Tabla 55. Tarjeta CRC – Historia 11: Módulo de toma física de inventario

Módulo de toma física de inventario	
Responsabilidad	Colaboradores
• Registrar el conteo físico de productos. • Calcular diferencias entre stock real y stock del sistema. • Registrar motivo de pérdida cuando existe faltante. • Almacenar historial de ajustes con fecha y usuario.	• Vista de productos • Vista de lotes • Base de datos
Observación:	

En la tabla 56 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 12, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de devoluciones.

Tabla 56. Tarjeta CRC – Historia 12: Módulo de devoluciones

Módulo de devoluciones	
Responsabilidad	Colaboradores
- Mostrar lotes activos con semáforo de estado de vencimiento. Filtrar lotes por estado (Vencido / Crítico / Alerta / Vigente). - Registrar devoluciones al proveedor con motivo y observación. Reducir el stock del lote al confirmar la devolución. Almacenar historial de devoluciones.	- Vista de lotes - Vista de proveedores - Módulo de reportes
Observación:	

En la tabla 57 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 13, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de promociones.

Tabla 57. Tarjeta CRC – Historia 13: Módulo de promociones

Módulo de promociones	
Responsabilidad	Colaboradores
- Crear promociones con porcentaje y período de vigencia. - Verificar si un producto tiene promoción activa al momento de la venta. Aplicar el descuento automáticamente en la venta. - Mostrar el motivo del descuento en el comprobante PDF.	- Vista de ventas - Vista de productos
Observación:	

En la tabla 58 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 14, la cual corresponde a la funcionalidad del comprobante.

Tabla 58. Tarjeta CRC – Historia 14: Comprobante

Comprobante	
Responsabilidad	Colaboradores
• Presenta el módulo del comprobante. • Presentar en formato PDF. • Enviar al correo electrónico del cliente	• Vista de venta
Observación:	

En la tabla 59 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 15, la cual corresponde a la funcionalidad del dashboard

Tabla 59. Tarjeta CRC – Historia 15: Dashboard

Dashboard	
Responsabilidad	Colaboradores
• Presenta el módulo de dashboard	• Vista dashboard
Observación:	

En la tabla 60 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 16, la cual corresponde a la funcionalidad de los reportes.

Tabla 60. Tarjeta CRC – Historia 16: Reportes

Reportes	
Responsabilidad	Colaboradores
• Generar reportes de ventas, compras e inventario filtrados por fecha. • Exportar reportes en formato Excel descargable.	• Módulo de compras • Base de datos SQL Server • Módulo de ventas

• Mostrar gráficas de tendencia por categoría o producto. • Restringir acceso al rol Administrador.	• Módulo de inventario
Observación:	

En la tabla 61 se presenta la tarjeta CRC de la historia de usuario 17, la cual corresponde a la funcionalidad del módulo de cerrar sesión.

Tabla 61. Tarjeta CRC – Historia 17: Cerrar Sesión

Cerrar Sesión	
Responsabilidad	Colaboradores
• Terminar con la sesión del usuario	• Función logOut
Observación:	

b. Diseño del modelo de datos

De acuerdo con el método XP, se empleó un enfoque de diseño evolutivo para la modelación inicial de la base de datos en lugar de una estructura monolítica. El diseño relacional en SQL Server se creó y mejoró de forma incremental, incorporando tablas y relaciones solamente cuando las Historias de Usuario del ciclo actual lo necesitaban.

- **Iteración 1**

En la figura 15 se muestra el prototipo de la interfaz de usuario propuesta para el inicio de sesión en el sistema.



Figura 15: Prototipo de la interfaz de usuario

En la figura 16 se puede observar el prototipo de la interfaz de la página de inicio propuesta para la pantalla de inicio.

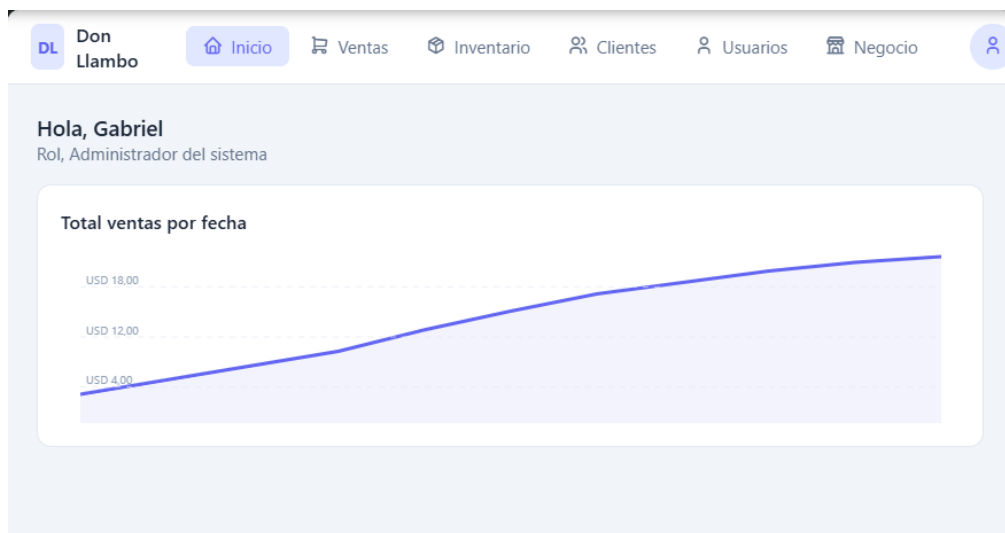


Figura 16: Prototipo de página de inicio

En la figura 17 se puede observar el prototipo de la interfaz del módulo de usuarios propuesta para la pantalla de visualización de usuarios.

Nombres	Apellidos	Rol	Correo	Celular	Fecha Registro	Activo	Acciones
Admin	Admin	Administrador del sistema	admin@gmail.com	090000000	07/11/2025 00:00	☒	
María	Granda	Vendedor	mgranda@gmail.com	098765432	12/01/2026 09:00	☒	
Pedro	Quispe	Encargado de stock	pquispe@gmail.com	097654321	15/02/2026 08:30	☐	

Usuarios por página: 10 Página 1 de 1

Figura 17: Prototipo de la interfaz para visualizar los usuarios

En la figura 18 se presenta el prototipo de la interfaz de usuario para la creación y edición de un usuario en el sistema.

Nuevo usuario

--Seleccione Tipo de Documento--*

DNI

Número de Documento*

Número de Documento*

--Seleccione Rol--*

--Seleccione Rol--*

--Seleccione Género--*

--Seleccione Género--*

Nombres*

Nombres*

Apellidos*

Apellidos*

Fecha de Nacimiento*

dd/mm/aaaa

Celular

Celular

Dirección

Dirección

Correo Electrónico*

Correo Electrónico*

Contraseña nueva*

Contraseña nueva*

Confirmar Contraseña Nueva*

Confirmar Contraseña Nueva

Figura 18: Prototipo de la interfaz para crear/editar usuarios

En la figura 19 se muestra el prototipo de la interfaz de cliente propuesto para la visualización de los clientes.

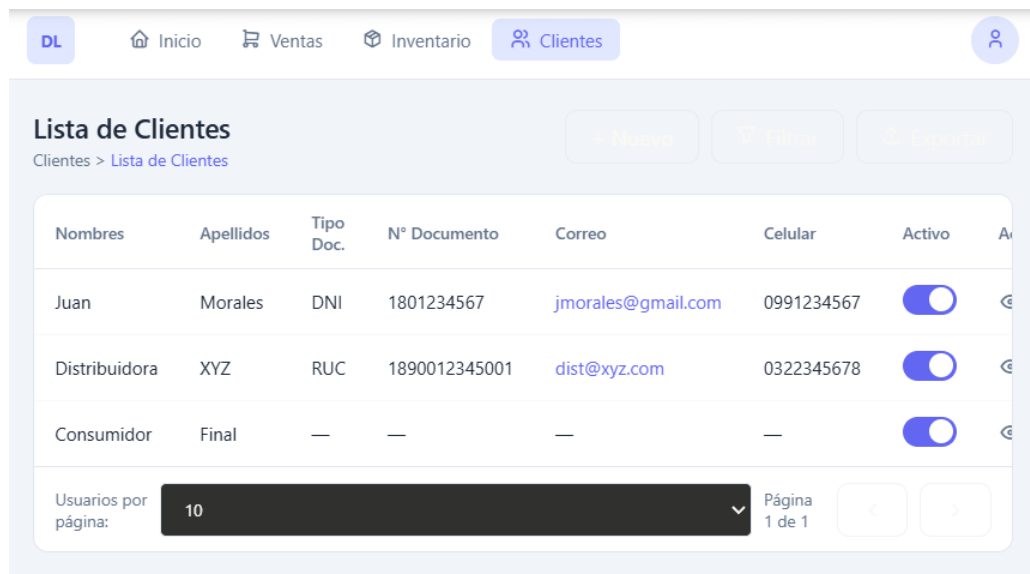


Figura 19: Prototipo de la interfaz para visualizar los clientes

En la figura 20 se muestra el prototipo de la interfaz de cliente para la creación y edición de un cliente

Figura 20: Prototipo de la interfaz para crear/editar clientes

En la figura 21 se muestra el prototipo de la interfaz de marca propuestos para la visualización de las marcas.

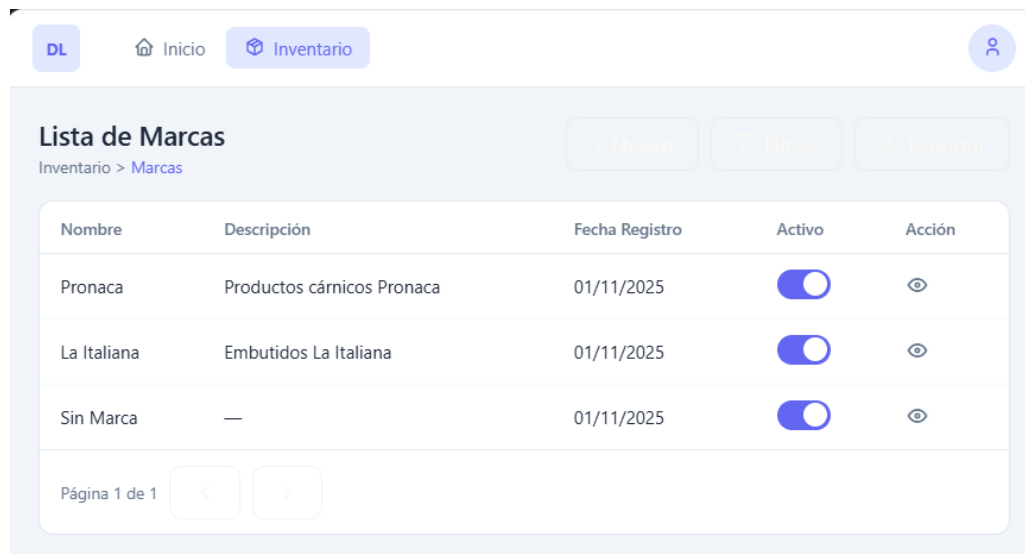


Figura 21: Prototipo de interfaz para visualizar marcas

En la figura 22 se muestra el prototipo de la interfaz de marcas para la creación y edición de las marcas.

Nueva Marca

Nombre*

Nombre de la marca*

Descripción

Descripción de la marca (opcional)

Cancelar Guardar

Figura 22: Prototipo de la interfaz para crear/editar marcas

En la figura 23 se muestra el prototipo de la interfaz de categoría propuestos para la visualización de las categorías.

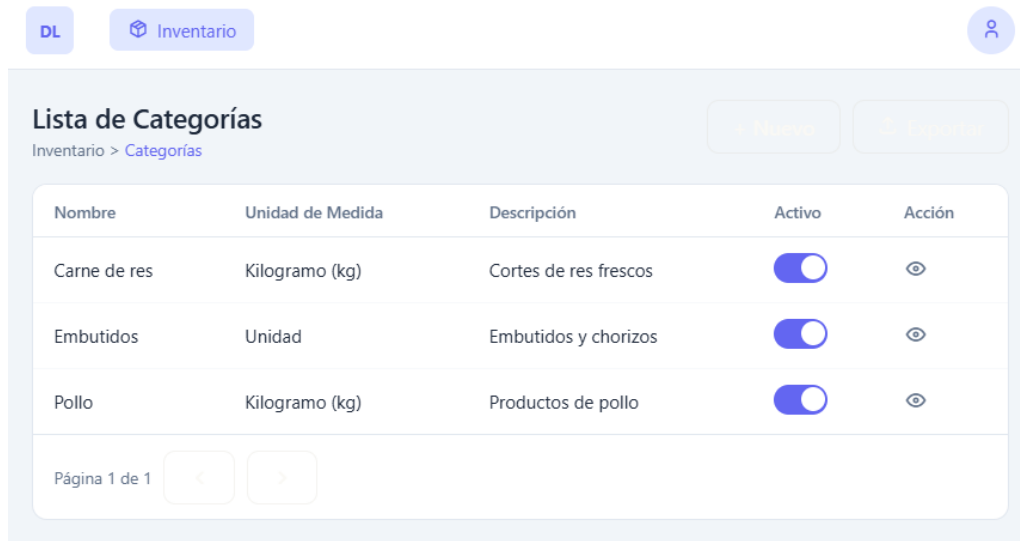


Figura 23: Prototipo de interfaz para visualizar categorías

En la figura 24 se muestra el prototipo de la interfaz de categoría para la creación y edición de las categorías.

Nueva Categoría [X]

Nombre*

Nombre de la categoría*

Unidad de Medida*

● ●

Descripción

Descripción de la categoría (opcional)

Cancelar Guardar

Figura 24: Prototipo de la interfaz para crear/editar categorías

- **Iteración 2**

En la figura 25 se muestra el prototipo de la interfaz de producto propuestos para la visualización de los productos.

Imagen	Código	Nombre	Categoría	Marca	Stock	Precio Compra	Precio Venta	Acción
IMG	PROD-001	Lomo fino	Carne de res	Sin marca	38 kg	\$8.50	\$12.50	👁
IMG	PROD-002	Salchicha Frankfurt	Embutidos	Pronaca	24 u	\$2.10	\$3.20	👁
IMG	PROD-003	Pechuga entera	Pollo	Sin marca	0 kg	\$3.50	\$4.80	👁

Página 1 de 1

Figura 25: Prototipo de interfaz para visualizar categorías

En la figura 26 se muestra el prototipo de la interfaz de producto para la creación y edición de los productos.

Figura 26: Prototipo de la interfaz para crear/editar productos

En la figura 27 se muestra el prototipo de la interfaz de venta propuestos para la visualización de las ventas.

#	Fecha	Cliente	Subtotal	Descuento	Total	Estado	Acción
V-0042	28/05/2026 14:30	Juan Morales	\$34.60	\$1.44	\$33.16	Completada	
V-0041	28/05/2026 11:15	Consumidor Final	\$23.00	\$0.00	\$23.00	Completada	
V-0040	27/05/2026 09:00	Distribuidora XYZ	\$215.00	\$0.00	\$215.00	Anulada	

Página 1 de 1

Figura 27: Prototipo de la interfaz para visualizar las ventas realizadas

En la figura 28 se muestra el prototipo de la interfaz de la venta para la creación de una nueva venta a realizarse.

Nueva Venta

Ventas > Nueva Venta

Producto	Precio Unit.	Cant.	Descuento	Subtotal
Lomo fino	\$12.50	2	15%	\$21.25

Subtotal

Descuento

Figura 28: Prototipo de la interfaz para crear una nueva venta

En la figura 29 se muestra el prototipo de la interfaz de proveedor propuestos para la visualización de los proveedores.

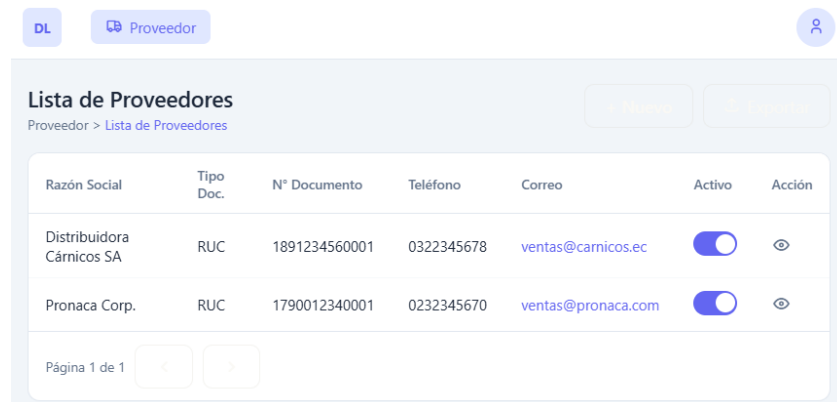


Figura 29: Prototipo de la interfaz para visualizar los proveedores

En la figura 30 se muestra el prototipo de la interfaz del proveedor para la creación y edición de los proveedores.

Nuevo Proveedor

Tipo de Documento*

RUC

Número de Documento*

Número de Documento*

Razón Social*

Razón Social*

Teléfono

Teléfono

Correo Electrónico

Correo Electrónico

Dirección

Dirección

Figura 30: Prototipo de la interfaz para crear/editar un nuevo proveedor

En la figura 31 se muestra el prototipo de la interfaz de compra propuesto para la visualización de las compras.

DL Compras

Nueva Compra

Compras > Nueva Compra

Proveedor* Fecha de compra* N° Factura (opcional)

Producto	Cantidad	Precio Compra	Fecha Vencimiento	Subtotal
Lomo fino v	20 kg	8.50	dd/mm/aa 📅	\$170.00 🗑

Figura 31: Prototipo de la interfaz para visualizar las compras y realizar una nueva

En la figura 32 se muestra el prototipo de la interfaz de la toma física propuestos para la visualización de las tomas físicas.

DL Inventario

Tomas Físicas

Inventario > Toma Física

Nombre	Fecha	Productos ajustados	Estado	Acción
Conteo mayo 2026	28/05/2026	12/12	Finalizado	👁
Conteo abril 2026	15/04/2026	7/12	En Proceso	Continuar 🗑
Conteo marzo 2026	20/03/2026	0/12	Pendiente	Continuar 🗑

Página 1 de 1

Figura 32: Prototipo de la interfaz para visualizar las tomas físicas

En la figura 33 se muestra el prototipo de la interfaz de la toma física para la creación y continuación de las tomas físicas

DL Inventario

Nueva Toma Física

Inventario > Toma Física

Nombre del conteo*

Fecha del conteo*

Ej: Conteo mayo 2026

dd/mm/aaaa

Todas las categorías

Todos los lotes

Filtrar

Código Lote	Producto	Categoría	Stock Sistema	Cantidad Física	Diferencia
L-2026-048	Lomo fino	Carne de res	38 kg	0	—
L-2026-039	Salchicha Frankfurt	Embutidos	24 u	22	-2 u

Figura 33: Prototipo de la interfaz para visualizar la nueva toma física

En la figura 34 se muestra el prototipo de la interfaz del listado de lote propuestos para la visualización del vencimiento.

DL Inventario

Vencimientos de Lotes

Inventario > Devoluciones

Vencido

Crítico (<7 días)

Alerta (<30 días)

Vigente

Código Lote	Producto	Categoría	Fecha Vence	Stock	Estado	Acción
L-2026-012	Lomo fino	Carne de res	25/05/2026	3 kg	Vencido	↩ Devolver
L-2026-031	Chorizo artesanal	Embutidos	03/06/2026	8 u	Crítico	↩ Devolver
L-2026-047	Salchicha Frankfurt	Embutidos	15/07/2026	24 u	Alerta	👁
L-2026-052	Pechuga entera	Pollo	20/08/2026	15 kg	Vigente	👁

Figura 34: Prototipo de la interfaz para visualizar el vencimiento de los lotes

En la figura 35 se muestra el prototipo de la interfaz para la devolución de los lotes vencidos o dañados.

Registrar Devolución

ⓘ Lote L-2026-012 · Lomo fino · 3 kg disponibles · Vencido el 25/05/2026

Cantidad a devolver*

0 kg (máx. 3 kg)

Motivo de devolución*

Producto vencido

Observación (opcional)

Detalles adicionales sobre la devolución...

Confirmar Devolución

Figura 35: Prototipo de la interfaz para registrar la devolución.

En la figura 36 se muestra el prototipo de la interfaz para la promoción propuesto para la visualización de las promociones.

DL Negocio

Promociones

Negocio > Promociones

Nueva Promoción

Activa	Pendiente	Vencida
15% Descuento embutidos mayo 01/05/2026 — 31/05/2026 Salchicha Frankfurt Desactivar	20% Promo fin de mes 01/06/2026 — 30/06/2026 Lomo fino, Pechuga Activar	10% Promo lanzamiento 01/01/2026 — 28/02/2026 Lomo fino, Pechuga, Chorizo

Figura 36: Prototipo de la interfaz para visualizar las promociones

En la figura 37 se muestra el prototipo de la interfaz de la promoción para la creación y edición de las promociones.

Nueva Promoción

Negocio > [Promociones](#)

Nombre / Motivo*

Ej: Descuento embutidos mayo

Descuento (%)*

15

Fecha de inicio*

dd/mm/aaaa

Fecha de fin*

dd/mm/aaaa

Productos incluidos

Buscar productos...

☒

☐

☐

- *Iteración 3*

En la figura 38 se muestra el prototipo del comprobante propuesto para la visualización de los recibos emitidos.

LOGO

Frigorífico "Don Llambo"

Ambato - Ecuador
0962115923
gabriellambo98@outlook.com

Boleta de venta
001-000005

Nombre: Gabo Llambo
Dirección: Ambato

Número de Documento: 1805403852
Número de Contacto: 0988989999

CANT.	PRODUCTO	PUNITARIO	TOTAL

Nota Adicional

\$19.40

En la figura 39 se muestra el prototipo del dashboard propuesto para la visualización de la información.

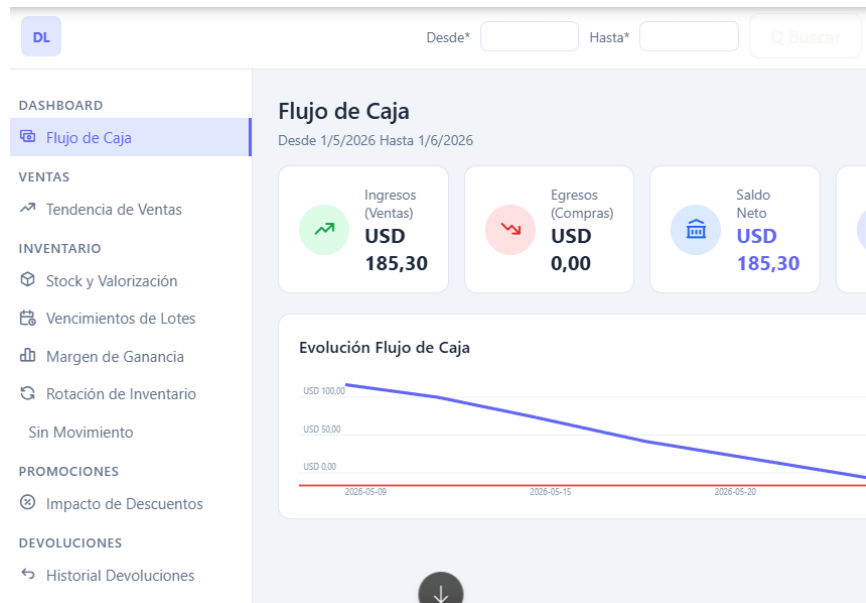


Figura 39: Prototipo de visualización de dashboard

En la figura 40 se muestra el prototipo del reporte propuesto para la visualización de la información.



Figura 40: Prototipo de visualización de reportes

En la figura 41 se muestra el prototipo del cierre de sesión propuesto para la visualización del cierre de sesión.

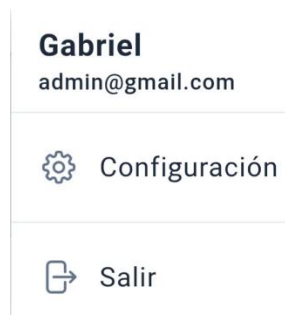


Figura 41: Prototipo de interfaz para cerrar sesión

3.7.3 Fase III: Codificación

El desarrollo del sistema se ejecutó en tres ciclos iterativos. El backend fue desarrollado con .NET 9 aplicando arquitectura limpia, y el frontend con Angular 17 generando interfaces responsivas compatibles con cualquier dispositivo.

c. Iteraciones

Para el desarrollo del presente proyecto se han establecido las siguientes iteraciones:

- ***Iteración 1***

Para la categorización de las Historias de Usuario (HU) correspondientes a la Iteración 1, se aplicó una matriz de evaluación basada en dos dimensiones: el valor de negocio y la complejidad técnica, conforme a los principios de la metodología Programación Extrema (XP).

Se definió la prioridad de acuerdo con lo que los interesados del frigorífico acordaron, basándose en el criterio de "dependencia funcional". Se les asignó prioridad alta a los módulos que conforman el núcleo transaccional del sistema o que son prerequisites bloqueantes para otros aspectos funcionales (por ejemplo, el inicio de sesión). Por otro lado, el Riesgo fue determinado por el equipo de desarrollo evaluando la incertidumbre tecnológica y la complejidad lógica. Las operaciones CRUD estándar con lógica de negocio predefinida se clasificaron como riesgo medio, mientras que los componentes que implican seguridad crítica (manejo de sesiones JWT, encriptación) o manipulación delicada de la base de datos fueron clasificados como riesgo alto.

Tabla 62: Historias de usuarios de iteración 1

Código	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo
1	Inicio de sesión	Alta	Alta
2	Página de inicio	Alta	Media
3	Módulo de usuarios	Alta	Alta
4	Módulo de clientes	Alta	Alta
5	Módulo de marcas	Alta	Alta
6	Módulo de categorías	Alta	Alta

- ***Inicio de sesión.*** Facilita el ingreso del usuario mediante la petición de su contraseña y dirección de correo electrónico.

Tabla 63: Actividad de historia de usuario 1

Inicio de sesión	
Código de historia: 1	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Se lleva a cabo una comprobación en la base de datos para asegurar que el usuario tiene una contraseña válida que le autorice el acceso al sistema. • Adicional, se realiza el diseño de la interfaz.	

- ***Página de inicio.*** Se visualiza en la interfaz el logo del frigorífico, junto con la barra superior donde encontrara todos los módulos definidos.

Tabla 64: Actividad de historia de usuario 2

Página de inicio	
Código de historia: 2	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Realizar la búsqueda de usuario en la base de datos • Realizar la búsqueda del cargo del usuario • Visualización de las ventas realizadas por la fecha. • Elaboración del diseño de la página principal	

- ***Módulo de usuarios.*** Se muestra el listado de usuarios, y se podrá agregar, modificar o eliminar un usuario dependiendo la necesidad.

Tabla 65: Actividades de historia de usuario 3

Módulo de usuarios	
Código de historia: 3	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
- Realizar el desarrollo de las operaciones CRUD para el módulo de usuarios. - Creación del diseño de la interfaz	

- **Módulo de clientes.** Se muestra el listado de clientes, y se podrá agregar, modificar o eliminar dependiendo la necesidad.

Tabla 66: Actividades de historia de usuario 4

Módulo de clientes	
Código de historia: 4	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
- Realizar el desarrollo de las operaciones CRUD para el módulo de clientes. - Creación del diseño de la interfaz	

- **Módulo de marcas.** Se muestra el listado de marcas, y se podrá agregar, modificar o eliminar.

Tabla 67: Actividades de historia de usuario 5

Módulo de marcas	
Código de historia: 5	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
- Realizar el desarrollo de las operaciones CRUD para el módulo de marcas. - Creación del diseño de la interfaz	

- **Módulo de categorías.** Se muestra el listado de categorías, y se podrá agregar, modificar o eliminar.

Tabla 68: Actividades de historia de usuario 6

Módulo de categorías	
Código de historia: 6	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
- Realizar el desarrollo de las operaciones CRUD para el módulo de categorías. - Creación del diseño de la interfaz	

- **Iteración 2.** En base a la información establecida en la tabla 69, en el segundo periodo, el plan de entrega se divide en 7 historias de usuario, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 69: Historias de usuarios de la iteración 2

Código	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo
7	Módulo de productos	Alta	Alta
8	Módulo de ventas	Alta	Alta
9	Módulo de proveedores	Alta	Alta
10	Módulo de compras	Alta	Alta
11	Módulo de toma física de inventario	Alta	Alta
12	Módulo de devoluciones	Alta	Alta
13	Módulo de promociones	Alta	Alta

- **Módulo de productos.** Se visualiza en la interfaz, el catálogo de productos se podrá agregar, ajustar o eliminar dependiendo la necesidad del usuario.

Tabla 70: Actividades de historia de usuario 7

Módulo de productos	
Código de historia: 7	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Se realiza la búsqueda de información de marcas y categorías para el registro de los productos. • Realizar la implementación de las operaciones CRUD para la administración de información de los productos. • Creación del diseño de la interfaz, para facilitar la interacción del usuario con el módulo de productos.	

- **Módulo de ventas.** Se visualiza en la interfaz, el listado de ventas se podrá agregar, ajustar o eliminar dependiendo la necesidad del usuario.

Tabla 71: Actividades de historia de usuario 8

Módulo de ventas	
Código de historia: 8	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Se realiza la búsqueda de información de clientes y productos. • Realizar la implementación de las operaciones CRUD para la administración de información de las ventas. • Creación del diseño de la interfaz, para facilitar la interacción del usuario con el módulo de ventas.	

- **Módulo de proveedores.** Se visualiza en la interfaz, el catálogo de proveedores se podrá agregar, ajustar o eliminar dependiendo la necesidad del usuario.

Tabla 72 Actividades de historia de usuario 9

Módulo de proveedores	
Código de historia: 9	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	

- Se realiza la búsqueda de información de proveedores.
- Realizar la implementación de las operaciones CRUD para la administración de información de los proveedores.
- Creación del diseño de la interfaz, para facilitar la interacción del usuario con el módulo de proveedores.

- **Módulo de compras.** Se visualiza en la interfaz, el listado de compras se podrá agregar, ajustar o eliminar dependiendo la necesidad del usuario.

Tabla 73 Actividades de historia de usuario 10

Módulo de compras	
Código de historia: 10	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Se realiza la búsqueda de información de proveedores y productos. • Realizar la implementación de las operaciones CRUD para la administración de información de las compras. • Creación del diseño de la interfaz, para facilitar la interacción del usuario con el módulo de compras.	

- **Módulo de toma física de inventario.** Se visualiza en la interfaz el listado de tomas físicas realizadas, se podrá crear, continuar o eliminar dependiendo la necesidad del usuario.

Tabla 74 Actividades de historia de usuario 11

Módulo de toma física de inventario	
Código de historia: 11	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Se realiza la búsqueda de información de los productos clasificados en lotes. • Realizar la implementación de las operaciones CRUD para la administración de información de la toma física de inventario. • Creación del diseño de la interfaz, para facilitar la interacción del usuario con el módulo de toma física de inventario.	

- **Módulo de devoluciones.** Se visualiza en la interfaz el historial de devoluciones registradas por rango de fechas, se podrá registrar una devolución directamente desde

el reporte de vencimientos de lotes seleccionando el motivo y la cantidad a devolver, con actualización automática del stock al confirmar.

Tabla 75 Actividades de historia de usuario 12

Módulo de devoluciones	
Código de historia: 12	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
- Se realiza la búsqueda de la venta original asociada a la devolución. - Realizar la implementación de las operaciones CRUD para la administración de información de las devoluciones. - Creación del diseño de la interfaz, para facilitar la interacción del usuario con el módulo de devoluciones.	

- **Módulo de promociones.** Se visualiza en la interfaz el listado de promociones registradas, se podrá crear, editar, activar, desactivar o eliminar una promoción dependiendo la necesidad del usuario, con una pestaña adicional que muestra los productos que tienen una promoción activa en el día.

Tabla 76 Actividades de historia de usuario 13

Módulo de promociones	
Código de historia: 13	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
- Se realiza la búsqueda de los productos a los que se aplicará la promoción. - Realizar la implementación de las operaciones CRUD para la administración de información de las promociones. - Creación del diseño de la interfaz, para facilitar la interacción del usuario con el módulo de promociones.	

- **Iteración 3.** En base a la información establecida en la tabla 77, en el tercer periodo, el plan de entrega se divide en 4 historias de usuario, las cuales se detallan a continuación.

Tabla 77: Historias de usuarios de la iteración 3

Código	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo
14	Comprobante	Alta	Alta
15	Dashboard	Alta	Alta
16	Reportes	Alta	Alta
17	Cerrar sesión	Alta	Alta

- **Comprobante.** Se realiza el diseño el formato del comprobante para la orden de venta. Brindando la posibilidad de enviar el comprobante al correo electrónico del cliente.

Tabla 78: Actividades de historia de usuario 14

Generación de comprobante	
Código de historia: 14	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Se realiza el diseño de visualización del formato • Enviar el comprobante PDF mediante correo electrónico al cliente	

- **Dashboard.** Se realiza la creación de un panel de control centrado en las ventas, la cual proporciona información sobre los productos, marcas y categorías más vendidas. Este dashboard incluye un filtro de fechas, brindando la posibilidad a los usuarios de modificar la información en función del intervalo de fechas que se escoja.

Tabla 79: Actividades de historia de usuario 15

Dashboard	
Código de historia: 15	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Consulta de ventas por fecha. • Consulta de marcas por fecha. • Consulta de categorías por fecha. • Búsqueda de la cantidad total de productos, marcas, categorías y ventas más efectuadas. • Diseño de las gráficas de acuerdo con la información presentada.	

- **Reportes.** Se muestra en la interfaz, la opción para poder generar reportes, tales como el inventario actual, listado de clientes. En las ventas, se puede generar reportes con los productos más vendidos.

Tabla 80: Actividades de historia de usuario 16

Reportes	
Código de historia: 16	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Consulta de ventas por fecha. • Búsqueda de información de clientes y productos • Transferir la información a Excel. • Diseño de las gráficas de acuerdo con la información presentada.	

- **Cerrar sesión.** Se le otorga al usuario la posibilidad de terminar la sesión activa, mediante un procedimiento que asegura una salida segura de la plataforma y resguarda la privacidad de la cuenta.

Tabla 81: Actividades de la historia 17

Cerrar sesión	
Código de historia: 17	Responsable: Gabriel Llambo
Actividades	
• Desconexión de la sesión activa del usuario • Diseño de la interfaz	

a. Desarrollo del Back-End (Backend)

El desarrollo del lado del servidor se realizó bajo una Arquitectura Limpia (Clean Architecture), separando las responsabilidades en capas de Dominio, Aplicación, Infraestructura y API.

- **Conexión a Base de Datos (ORM):** Se utilizó Entity Framework Core bajo el enfoque enfoque Code First para mapear las tablas relacionales de SQL Server a objetos en C#. La configuración de la conexión se gestiona de forma segura mediante

variables de entorno en Azure App Service, evitando exponer credenciales en el código fuente (Figura 42).

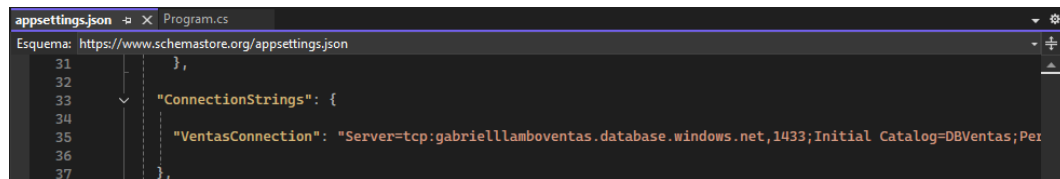


Figura 42. Configuración del DbContext y cadena de conexión en appsettings.json.

- **Inyección de Dependencias:** En el archivo Program.cs, se configuraron los servicios, repositorios y validadores (FluentValidation) para asegurar un acoplamiento bajo entre las clases. Se habilitaron las políticas CORS (AllowAnyOrigin) en ambiente de desarrollo para permitir la comunicación con el cliente web; en producción se restringe al dominio del frontend autorizado (Figura 43).

```
var builder = WebApplication.CreateBuilder(args);

var MyAllowSpecificOrigins = "_myAllowSpecificOrigins";
builder.Services.AddControllers(options =>
{
    options.Filters.Add(typeof(HttpGlobalExceptionHandler));
});

// Configuración de
builder.Services.AddCors(options =>
{
    options.AddPolicy(name: MyAllowSpecificOrigins,
        policy =>
        {
            policy.WithOrigins("https://delightful-hill-8605ad20f.3.azurestaticapps.net",
                "https://gabriellambo.github.io")
                .AllowAnyHeader()
                .AllowAnyMethod();
        });
});

builder.Services.AddFluentValidationAutoValidation();
builder.Services.AddEndpointsApiExplorer();
builder.Services.AddHttpContextAccessor();
```

Figura 43. Inyección de servicios y configuración de CORS en el arranque.

- **Controladores (API REST):** Se desarrollaron controladores (Controllers) que exponen los puntos de acceso (endpoints) para cada entidad del negocio, como VentaController, ProductoController y AuthController. Estos controladores reciben peticiones HTTP, procesan la lógica mediante la capa de aplicación y devuelven respuestas en formato JSON (Figura 44).

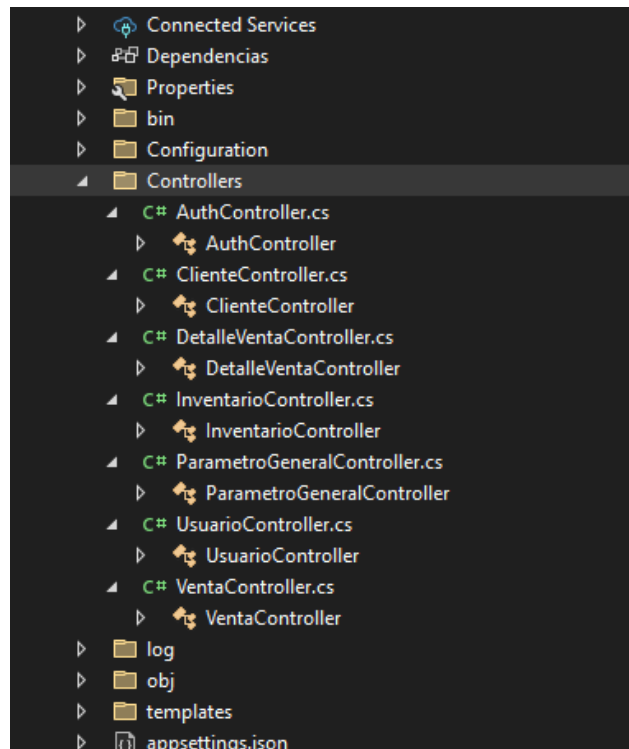


Figura 44. Listado de endpoints documentados en Swagger UI.

- **Seguridad y Autenticación (JWT):** Se implementó un sistema de seguridad basado en JSON Web Tokens (JWT). Al iniciar sesión, el backend genera un token cifrado que contiene los roles y permisos del usuario (Administrador, Vendedor), el cual es requerido para autorizar transacciones sensibles (Figura 45).

```
{
  [Route("api/[controller]")]
  [ApiController]
  public class AuthController : ControllerBase
  {
    private readonly IAuthService _authService;

    public AuthController(IAuthService authService)
    {
      _authService = authService;
    }

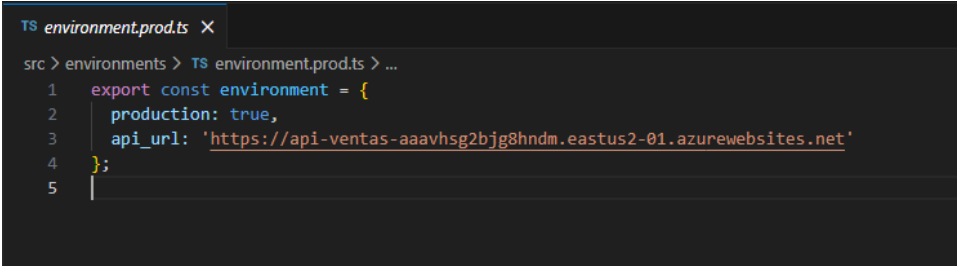
    [SwaggerOperation(
      Summary = "Servicio que valida las credenciales del usuario",
      OperationId = "IniciaSesionAsync")]
    [SwaggerResponse(200, "Ok")]
    [SwaggerResponse(500, "Error interno en el servidor")]
    [HttpPost("iniciaSesionAsync")]
    public async Task<IActionResult> IniciaSesionAsync(IniciaSesionRequest request)
    {
      return Ok(await _authService.IniciaSesionAsync(request));
    }
  }
}
```

Figura 45. Método de generación de Token JWT en el AuthController.

b. Configuración interfaz de usuario (Frontend)

La interfaz de usuario se construyó como una Aplicación de Página Única (SPA) utilizando el framework Angular, integrando Angular Material y Tailwind CSS para el diseño responsivo.

- **Configuración de Entornos (Environments):** Para permitir el despliegue en diferentes etapas, se configuraron los archivos de entorno. El archivo `environment.prod.ts` define la constante `api_url` apuntando al servicio alojado en Azure (<https://api-ventas-aaavhsg2bjg8hndm.eastus2-01.azurewebsites.net>), asegurando la conexión en producción (Figura 46).



```
TS environment.prod.ts X
src > environments > TS environment.prod.ts > ...
1 export const environment = {
2   production: true,
3   api_url: 'https://api-ventas-aaavhsg2bjg8hndm.eastus2-01.azurewebsites.net'
4 };
5
```

Figura 46. Configuración de la URL de la API para producción.

- **Servicios HTTP:** Se crearon servicios independientes para cada módulo (`venta.service.ts`, `producto.service.ts`). Estos utilizan `HttpClient` para realizar peticiones asíncronas (GET, POST, PUT, DELETE) al backend, manejando la transferencia de datos mediante DTOs e interfaces tipadas (Figura 47).

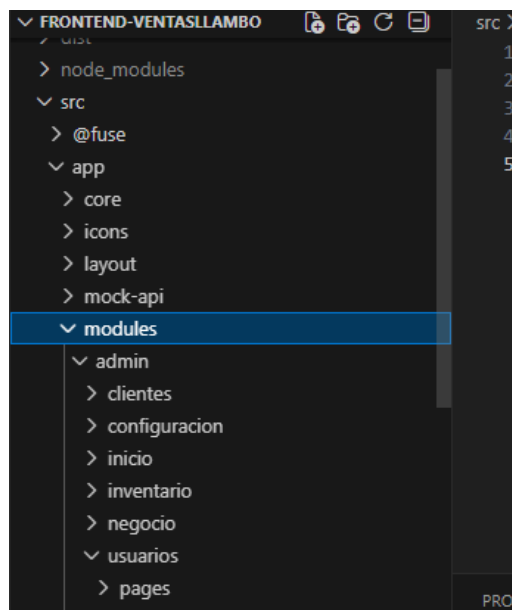
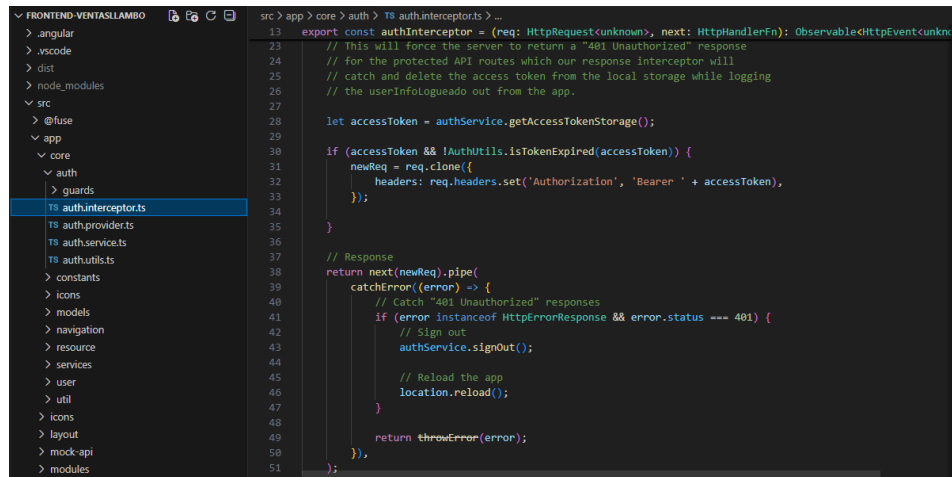


Figura 47. Estructura del servicio de Ventas para consumo de API.

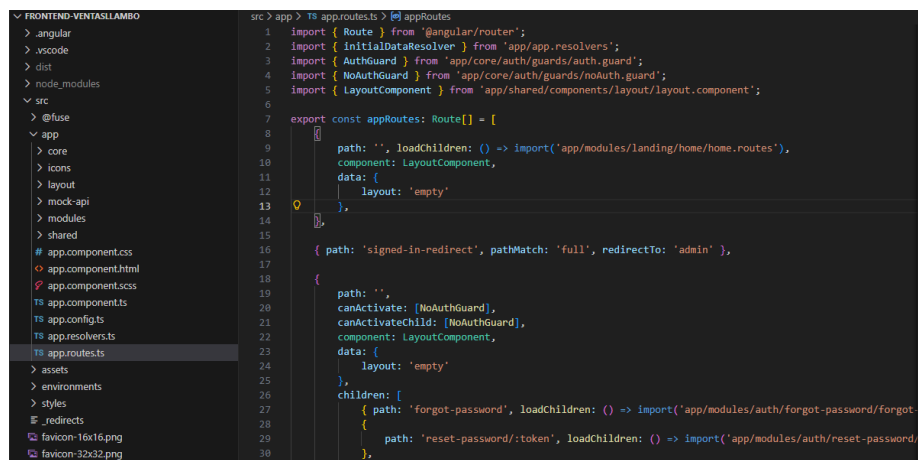
- **Interceptores y Seguridad:** Se implementó un `HttpInterceptor` que captura todas las peticiones salientes y adjunta automáticamente el Token JWT en la cabecera de autorización (`Authorization: Bearer ...`). Esto permite que el usuario mantenga su sesión activa y segura sin enviar credenciales repetidamente (Figura 48).



```
src > app > core > auth > TS auth.interceptors.ts
13 export const authInterceptor = (req: HttpRequest<unknown>, next: HttpHandlerFn): Observable<HttpEvent<unknown>> {
14   // this will force the server to return a "401 Unauthorized" response
15   // for the protected API routes which our response interceptor will
16   // catch and delete the access token from the local storage while logging
17   // the userInfo logged out from the app.
18
19   let accessToken = authService.getAccessTokenStorage();
20
21   if (accessToken && !AuthUtils.isTokenExpired(accessToken)) {
22     newReq = req.clone({
23       headers: req.headers.set('Authorization', 'Bearer ' + accessToken),
24     });
25   }
26
27   // Response
28   return next(newReq).pipe(
29     catchError(error => {
30       // catch "401 Unauthorized" responses
31       if (error instanceof HttpResponse && error.status === 401) {
32         // Sign out
33         authService.signOut();
34
35         // Reload the app
36         location.reload();
37       }
38       return throwError(error);
39     })
40   );
41 }
```

Figura 48. Código del interceptor para inyección del Token.

- **Gestión de Rutas y Lazy Loading:** Para optimizar el rendimiento y la velocidad de carga inicial, se aplicó Lazy Loading (carga perezosa). Los módulos administrativos (`AdminModule`) y de autenticación (`AuthModule`) se cargan bajo demanda solo cuando el usuario navega hacia ellos. Además, se configuraron Guards (`CanActivate`) para restringir el acceso a rutas protegidas según el rol del usuario (Figura 49).



```
src > app > core > routes > TS app.routes.ts
1 import { Route } from '@angular/router';
2 import { InitialDataResolver } from 'app/app.resolvers';
3 import { AuthGuard } from 'app/core/auth/guards/auth.guard';
4 import { NoAuthGuard } from 'app/core/auth/guards/noAuth.guard';
5 import { LayoutComponent } from 'app/shared/components/layout/layout.component';
6
7 export const appRoutes: Route[] = [
8   {
9     path: '', loadChildren: () => import('app/modules/landing/home/home.routes'),
10    component: LayoutComponent,
11    data: {
12      layout: 'empty'
13    },
14  },
15  {
16    path: 'signed-in-redirect', pathMatch: 'full', redirectTo: 'admin' },
17  {
18    path: '',
19    canActivate: [NoAuthGuard],
20    canActivateChild: [NoAuthGuard],
21    component: LayoutComponent,
22    data: {
23      layout: 'empty'
24    },
25    children: [
26      {
27        path: 'forgot-password', loadChildren: () => import('app/modules/auth/forgot-password/forgot'),
28        children: [
29          {
30            path: 'reset-password/:token', loadChildren: () => import('app/modules/auth/reset-password/reset'),
31          }
32        ]
33      }
34    ]
35  }
36 ]
```

Figura 49. Configuración de rutas hijas y Lazy Loading.

- **Componentes y Diseño:** La interfaz se modularizó en componentes reutilizables (Tablas, Formularios, Diálogos). Se utilizó Tailwind CSS para el control de estilos y diseño adaptable, solucionando problemas de visualización en imágenes y contenedores (ej. logotipos y avatares) mediante clases de utilidad (w-full, object-cover, rounded) (Figura 50).

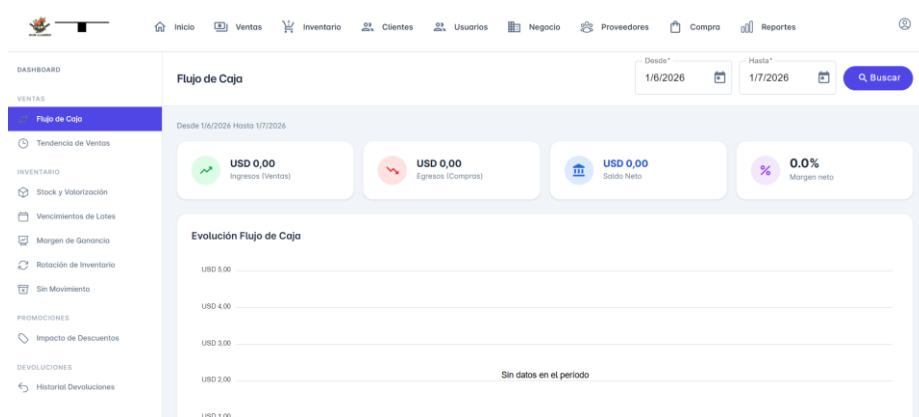
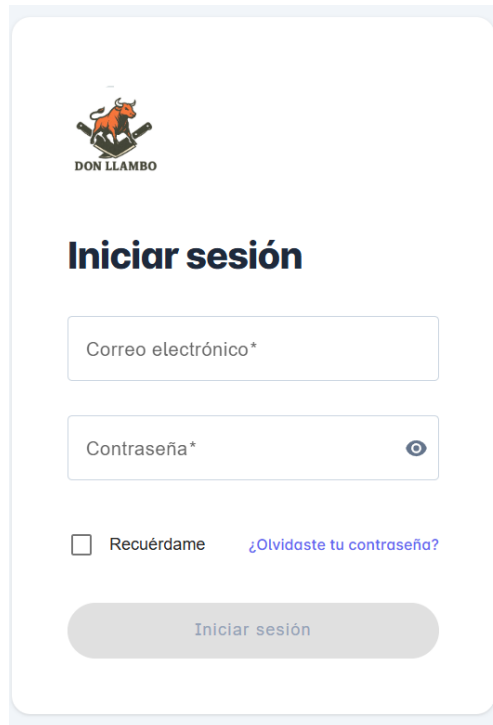


Figura 50. Vista del Dashboard con gráficas y componentes visuales.

c. Iteración N°1

- **Inicio de sesión:** Como se aprecia en la Figura 51, para poder iniciar sesión se necesita el correo electrónico y la contraseña existente en la base de datos.



The login form features the DON LLAMBO logo at the top, which includes a bull icon. Below the logo is the title "Iniciar sesión". The form contains two input fields: "Correo electrónico*" and "Contraseña*", with a toggle icon for password visibility. There is a "Recuérdame" checkbox and a link "¿Olvidaste tu contraseña?". A large "Iniciar sesión" button is at the bottom.

Figura 51: Inicio de sesión

- **Página de inicio:** De acuerdo con la Figura 52, en la página principal se muestra los distintos módulos del sistema. Además, se visualiza una gráfica de las ventas realizadas por fecha, también la fotografía, nombre y cargo del usuario conectado.

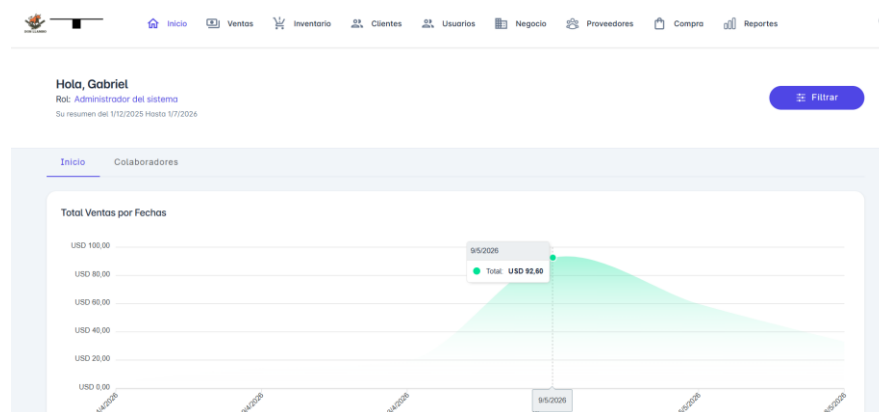


Figura 52: Página de inicio

- **Módulo de usuarios:** En la parte del listado, como se aprecia en la Figura 53, se pueden apreciar todos los registros actualmente registrados. En la columna de acción, se ofrece opciones para mostrar, editar o eliminar la información del usuario. Adicional se puede filtrar para buscar y se puede escoger la opción de exportar para descargar el listado de los usuarios registrados.

Lista de Usuarios
Usuarios > Lista de Usuarios

+ Nuevo Filtrar Exportar

Nombres	Apellidos	Rol	Correo	Celular	Fecha Registro	Activo	Accion
Admin	Admin	Administrador del sistema	admin@gmail.com	090000000	07/11/2025 00:00	☒	

Usuarios por página: 10 Página 1 de 1

Figura 53: Gestión y listado de usuarios

Acciones relacionadas con los usuarios, al elegir el icono de añadir o editar, se desplegará un modal que contendrá la información de los usuarios en el caso de editar, mientras que, para añadir los campos estarán en blanco, para poder completar con nueva información del usuario.

Nuevo usuario ×

--Seleccione Tipo de Documento--*

DNI Número de Documento*

--Seleccione Rol--* --Seleccione Género--*

Nombres* Apellidos*

Fecha de Nacimiento* Celular

Dirección Correo Electrónico*

Contraseña nueva* Confirmar Contraseña Nueva*

Figura 54: Modal para añadir o actualizar un usuario

- **Módulo de clientes:** Se muestra los clientes vigentes registrados en la sección de listado, y en la columna de acciones se presenta alternativas para visualizar, modificar o eliminar a cada cliente, presentado en la Figura 55. Adicional se puede filtrar por fechas y se puede escoger la opción de exportar para descargar el listado de los usuarios registrados.

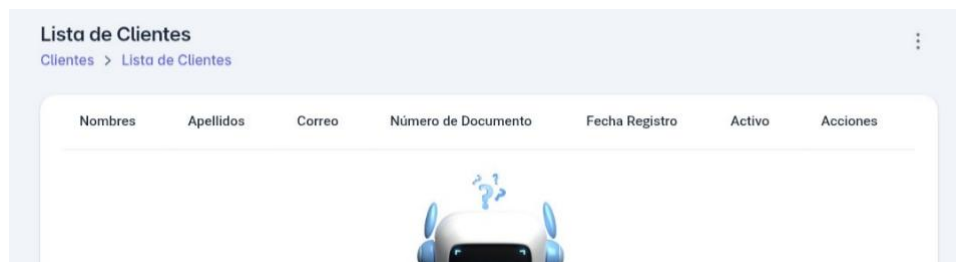


Figura 55: Gestión y listado de clientes

Si escoge las opciones disponibles como editar o agregar, se abrirá un modal que presentara la información del cliente en el caso de editar, y si se trata de agregar los campos aparecerán en blanco, para poder completar con la información del nuevo cliente visible en la Figura 56.

Figura 56: Modal para agregar y actualizar un cliente

- **Módulo de marcas:** Se presenta un listado de marcas, en la parte de la acción se puede realizar las acciones de editar, ver o eliminar la marca deseada (Figura 57).

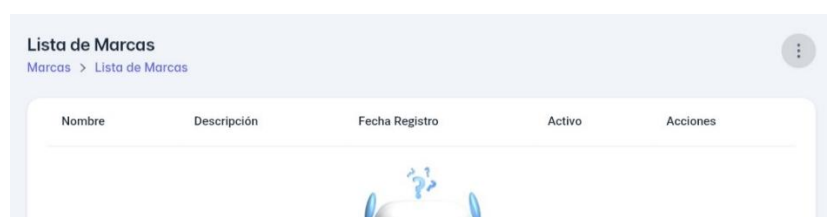


Figura 57: Gestión y listado de marcas

Si escoge las opciones disponibles como editar o agregar, se abrirá un modal que presentara la información de la marca en el caso de editar, y si se trata de agregar los campos aparecerán en blanco, para poder completar con la información de la nueva marca (Figura 58).

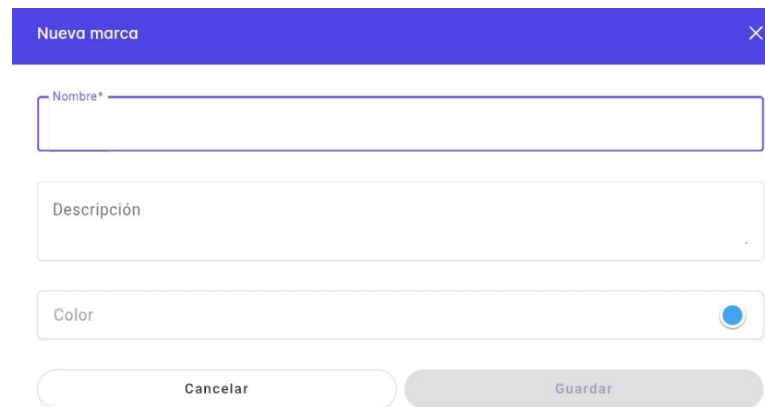
A modal window titled "Nueva marca" with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: "Nombre*" (required), "Descripción", and "Color" (with a color picker icon). At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" and "Guardar".

Figura 58: Modal para agregar o editar una marca

- **Módulo de categorías:** Se presenta un listado de categorías, en la parte de la acción se puede realizar las acciones de editar, ver o eliminar la categoría deseada.

A screenshot of a web application showing a table titled "Lista de Categorías". The table has columns for "Nombre", "Medida", "Descripción", "Fecha Registro", "Activo", and "Acciones". Below the table, there is a decorative graphic of a hand holding a globe.

Nombre	Medida	Descripción	Fecha Registro	Activo	Acciones
--------	--------	-------------	----------------	--------	----------

Figura 59: Gestión y listado de categorías

Si escoge las opciones disponibles como editar o agregar, se abrirá un modal que presentará la información de la categoría en el caso de editar, y si se trata de agregar los campos aparecerán en blanco, para poder completar con la información de la nueva categoría. Adicional al momento de agregar una categoría se puede ingresar por unidad y kilogramo, lo que es importante al momento de ingresar los diferentes tipos de carnes, como se muestra en la (Figura 60).

Figura 60: Modal para agregar o editar una categoría

d. Iteración N°2

- **Módulo de productos:** Se presenta un listado de productos, en la parte de la acción se puede realizar las acciones de editar, ver o eliminar el producto deseado, como se muestra en la (Figura 61).

Imagen	Código	Nombre	Categoría	Marca	Stock	Precio Compra	Precio Venta	Fecha Registro

Figura 61: Gestión y listado de productos

Si escoge las opciones disponibles como editar o agregar, se abrirá un modal que presentara la información del producto en el caso de editar, y si se trata de agregar los campos aparecerán en blanco, para poder completar con la información del nuevo producto (véase la Figura 62).

Nuevo Producto

Código*

Nombre*

Seleccione Categoría*

Seleccione Marca*

Precio Compra*

Precio Venta*

Stock*

Descripción

Color

SIN IMAGEN

Cancelar Guardar

Figura 62: Modal para editar o agregar un producto

- **Módulo de ventas:** Tal como se muestra en la Figura 63, el usuario puede ver el historial de transacciones y realizar acciones sobre las ventas efectuadas a través de la interfaz, por ejemplo, volver a imprimir o anular los comprobantes.

En lo que respecta a la gestión de inventarios, el sistema no se limita a un registro pasivo, sino que emplea una lógica de validación sincrónica en el servidor. Antes de validar una transacción, el backend comprueba en tiempo real si el producto está disponible en la base de datos. Si el saldo es suficiente, se lleva a cabo el proceso de venta y se inicia automáticamente una actualización que reduce el inventario físico al instante. Esta limitación lógica evita que se facturen artículos con inventario cero, asegurando la integridad de la información.

Historial

Ventas > Historial

Número de Venta	Nombre Cliente	Correo Usuario	Fecha Venta	Total Venta
001-000004		admin@gmail.com	22/11/2025 19:27	USD28,60
001-000003		admin@gmail.com	22/11/2025 15:58	USD6,00

Figura 63: Gestión y listado de ventas

De acuerdo con la Figura 64, al seleccionar agregar una nueva venta, donde se abre el formulario en blanco listo para poder llenar con la información de la venta y también el sistema ofrece la opción de buscar al cliente. También el sistema ofrece la opción de enviar el comprobante al correo electrónico.

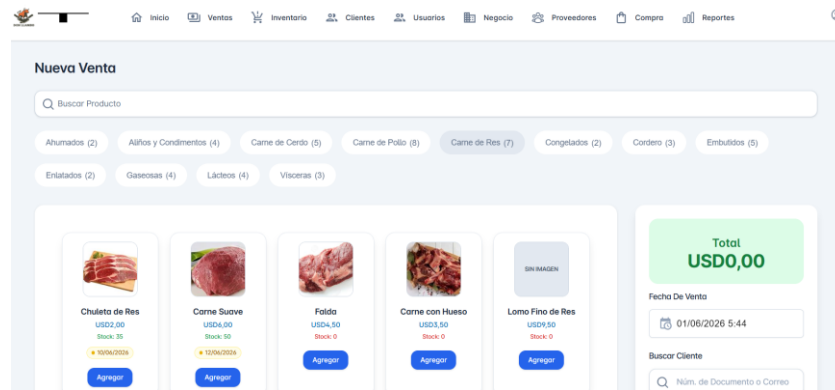


Figura 64: Página para agregar una venta.

- **Módulo de proveedores:** Se presenta un listado de proveedores, en la parte de la acción se puede realizar las acciones de editar, ver o eliminar. Se puede ingresar un nuevo proveedor. (Figura 65 y 66).



Figura 65: Pagina listado de proveedores

Figura 66: Pagina para agregar un nuevo proveedor

- **Módulo de compras:** En la parte del historial se puede visualizar las transacciones registradas. En la parte de acción se muestra las opciones de anular o ver las compras realizadas. Adicional el stock se actualiza automáticamente cuando se finaliza la compra de productos (Figura 67).

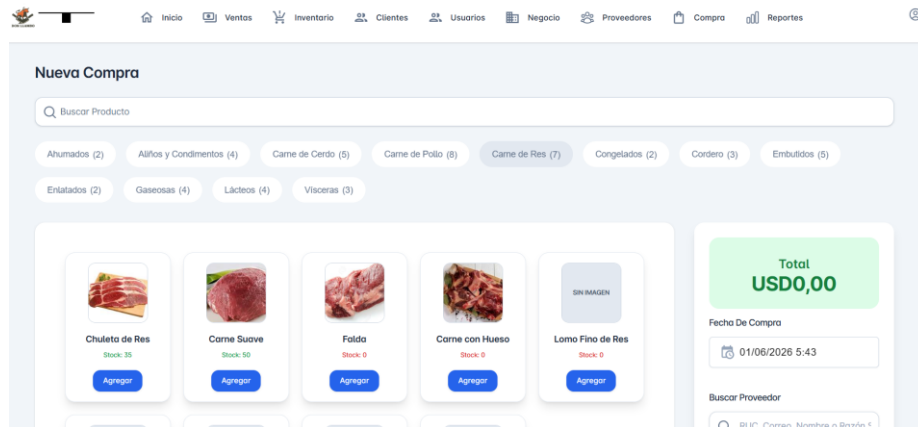


Figura 67: Pagina para agregar una nueva compra

De igual manera se puede buscar el proveedor para poder realizar la compra y el stock se actualizaría automáticamente (Figura 68).

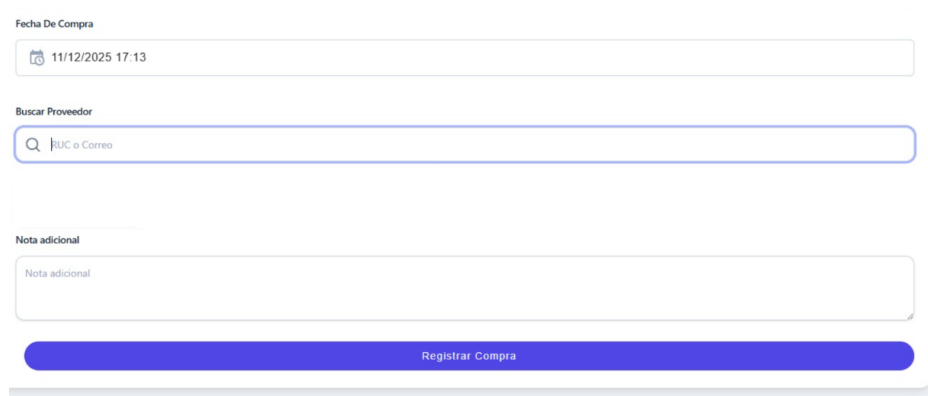


Figura 68: Pagina para poder escoger el proveedor

- **Módulo de toma física de inventario:** Para crear una nueva toma física, el sistema guía al usuario a través de tres pasos: primero se ingresa el nombre y la fecha del conteo, luego se filtran los productos por categoría y fecha de compra, y finalmente se presenta una tabla donde se registra la cantidad física contada por cada lote de producto. El sistema calcula automáticamente la diferencia entre el stock del sistema y la cantidad contada. Una vez guardados los conteos, se puede finalizar el ajuste y el stock se actualiza automáticamente en el sistema.

Figura 69: Pagina para ingresar un nuevo registro de toma física de inventario

En la parte de registros se pueden visualizar todas las tomas físicas realizadas, agrupadas por nombre y fecha, mostrando el estado de cada una: Finalizado, En Proceso o Pendiente, junto con el progreso de productos ajustados. En la parte de acción se muestran las opciones de continuar o eliminar las tomas que aún no han sido finalizadas.

Figura 70: Pagina de listado de registros de tomas físicas

- **Módulo de devoluciones:** En la parte del reporte de vencimientos se pueden visualizar todos los lotes registrados clasificados por su estado: Vencido, Crítico, Alerta y Vigente. En la parte de acción se muestra la opción de registrar una devolución directamente desde el lote vencido o defectuoso.

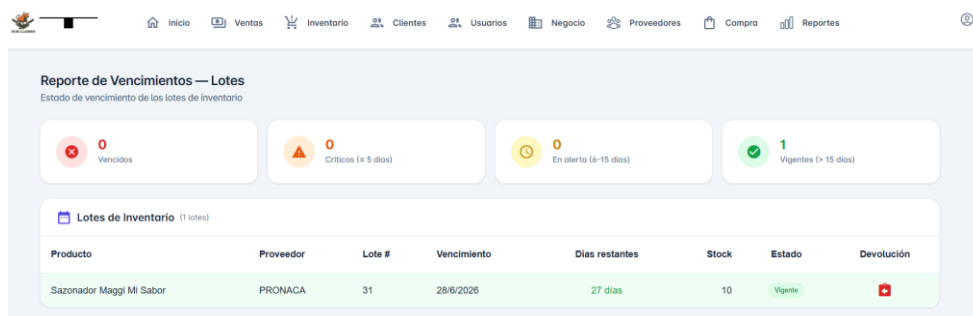


Figura 71: Página de vencimientos de lotes con opción de devolución

Al registrar una devolución, el sistema abre un formulario donde se indica la cantidad a devolver, el motivo (producto vencido, defecto o daño, u otro) y una observación opcional. Una vez confirmada, el stock del lote se actualiza automáticamente en el sistema. Adicionalmente, en el reporte de historial de devoluciones se pueden consultar todas las devoluciones realizadas en un rango de fechas, filtrando por producto, lote, usuario o motivo.

Figura 72: Formulario para registrar una devolución de lote

- **Módulo de promociones:** Para crear una nueva promoción, se ingresa el nombre o motivo, el porcentaje de descuento, el período de vigencia con fecha de inicio y fin, y se seleccionan los productos a los que aplicará el descuento mediante un buscador con

checkboxes. Adicionalmente, en la pestaña de productos en promoción se visualizan en tarjetas todos los productos que tienen una promoción activa en el día, mostrando el descuento aplicado y el período de vigencia.

Figura 73: Página para crear una nueva promoción

En la pestaña de todas las promociones se pueden visualizar todas las promociones registradas en forma de tarjetas, mostrando el porcentaje de descuento, el motivo, el rango de fechas de vigencia, los productos incluidos y su estado: Activa, Pendiente, Inactiva o Vencida. En la parte de acciones se muestran las opciones de activar o desactivar, editar y eliminar cada promoción.

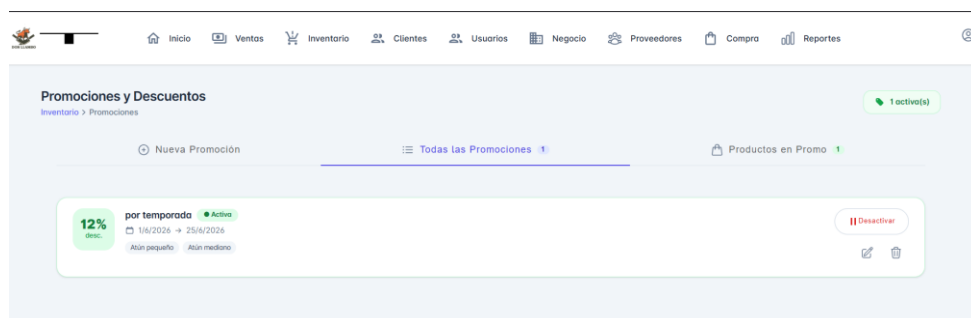


Figura 74: Página de gestión de promociones

e. Iteración N°3

- **Comprobantes:** Diseño del formato para el comprobante (Figura 75).

		Frigorífico "Don Llambo" Ambato - Ecuador 0962115923 gabrielllambo98@outlook.com	Boleta de venta 001-000033
Nombre: gabriel llambo Dirección: ambato		Número de Documento: 1805403852 Número de Contacto: 0962115832	
CANT.	PRODUCTO	PUNITARIO	TOTAL
3,00	Sazonador Maggi Mi Sabor	\$1,00	\$3,00
5,00	Caldo de Gallina Maggi	\$0,50	\$2,50
2,00	Sopa Maggi de Pollo	\$1,20	\$2,40
10,00	Aceite Primor 1L	\$2,50	\$25,00
			\$32,90
Nota Adicional			

Figura 75: Comprobante

- **Dashboard:** Consolida múltiples análisis en un solo lugar organizado por grupos. En el grupo de Ventas muestra el flujo de caja comparando ingresos vs egresos y la tendencia de ventas por hora y día de la semana. En el grupo de Inventario muestra el stock y valorización, vencimientos de lotes, margen de ganancia por producto, rotación de inventario y productos sin movimiento. En el grupo de Promociones muestra el impacto de los descuentos activos. En el grupo de Devoluciones muestra el historial de devoluciones registradas con sus totales y motivos.

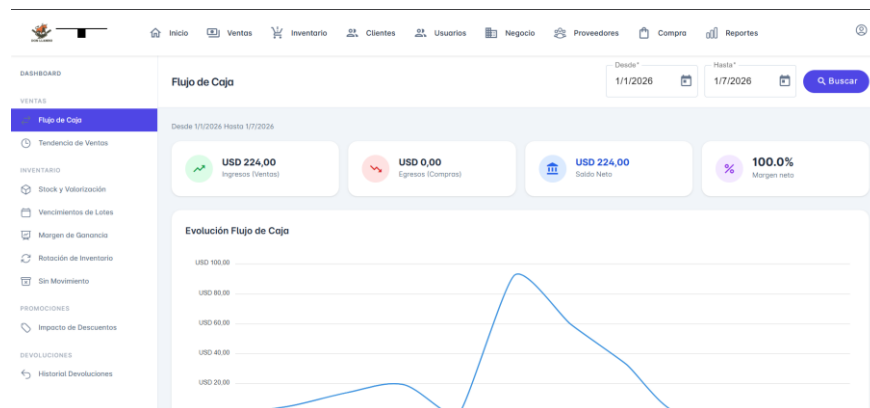


Figura 76: Diseño del dashboard

- **Reportes:** El sistema cuenta con reportes organizados por área que permiten analizar el comportamiento del negocio en un período de tiempo seleccionado mediante filtros de fecha. En el área de ventas se pueden consultar reportes agrupados por productos, categorías y marcas, mostrando la evolución de ventas, distribución de montos y los elementos con mayor ingreso en el período. En el área de compras se cuenta con reportes equivalentes que permiten analizar el gasto realizado agrupado por producto, categoría o marca. En el área de inventario se encuentran el reporte de

pérdidas que muestra las diferencias detectadas en las tomas físicas con sus gráficos de evolución y distribución, y el reporte de tomas físicas que presenta el historial completo de conteos realizados con el detalle de productos ajustados y el valor total de pérdidas del período. Dentro de la opción de ventas tenemos los reportes, donde se podrán exportar en formato Excel.



Figura 77: Opciones para los reportes

- **Cerrar sesión:** El usuario para poder finalizar sesión deberá escoger la opción salir. Esto podrá garantizar la seguridad de la cuenta. Adicional si escoge la opción configuración podrá visualizar la información registrada del usuario (Figura 78).

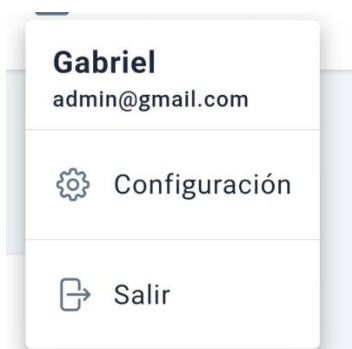


Figura 78: Cerrar sesión

3.7.4 Fase IV: Pruebas

En la Tabla 82 se presenta la comparación de indicadores de gestión antes y después de la implementación del sistema, con base en los resultados obtenidos durante las pruebas de aceptación:

Tabla 82: Comparación de indicadores antes y después del sistema

Indicador	Antes del sistema	Después del sistema	Evidencia
Registro de ventas	Manual en cuaderno físico, sin comprobante.	Digital con generación automática de comprobante PDF.	Prueba de aceptación 8 — Evaluación: Satisfactorio
Control de stock	Sin registro digital. Conteos manuales periódicos.	Actualización automática por lote al registrar compras y ventas	Prueba de aceptación 11 — Evaluación: Satisfactorio
Detección de discrepancias	Sin trazabilidad. Revisión al final del período.	Registradas y ajustadas en toma física.	Prueba de aceptación 11
Control de vencimientos	Sin control formal de fechas de caducidad.	Semáforo visual por lote: Vencido/Crítico/Alerta/Vigente.	Prueba de aceptación 12 — Evaluación: Satisfactorio
Emisión de comprobantes	Sin emisión formal.	PDF generado y enviado automáticamente al correo	Prueba de aceptación 14 — Evaluación: Satisfactorio
Reportes de gestión	Sin reportes digitales.	Exportables en Excel con filtro por fecha.	Prueba de aceptación 16 — Evaluación: Satisfactorio

Elaborado por: Investigador

En esta fase se aplican las pruebas de aceptación establecidas para cada historia de usuario, con el fin de verificar que el sistema cumple con los criterios de aceptación definidos durante la Fase I de Planificación. Las pruebas se realizaron en conjunto con

el cliente (gerente del Frigorífico "Don Llambo") al finalizar cada iteración de desarrollo.

A continuación, se presenta el modelo de prueba de aceptación utilizado y el resultado de cada prueba aplicada:

En la tabla 83 se representa la prueba de aceptación 1, la cual corresponde a la historia de usuario1. En esta prueba se evalúa la funcionalidad de iniciar sesión en el sistema.

Tabla 83: Prueba de aceptación 1: Iniciar sesión sistema

Prueba de aceptación	
Número: 1	Historia de usuario: 1
Nombre de la historia: Iniciar sesión sistema	
Descripción: El sistema autentica al usuario correctamente.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar registrado en la base de datos con correo y contraseña activos.	
Entradas / Pasos: El usuario debe ingresar sus credenciales de acceso	
Resultado esperado: El sistema genera el token JWT, redirige al usuario al panel de inicio según su rol asignado.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 84 se presenta la prueba de aceptación 2, la cual corresponde a la historia de usuario 2. En esta prueba se evalúa la funcionalidad de la página de inicio.

Tabla 84: Prueba de aceptación 2: Página de inicio

Prueba de aceptación	
Número: 2	Historia de usuario: 2
Nombre de la historia: Página de inicio	
Descripción: El sistema muestra el dashboard con la información del usuario y la gráfica de ventas.	

Condiciones de ejecución: El usuario ha iniciado sesión correctamente.
Entradas / Pasos: El usuario debe ingresar sus credenciales de acceso
Resultado esperado: Se visualiza el nombre, cargo y fotografía del usuario, junto con la gráfica de ventas por fecha actualizada.
Evaluación: Satisfactorio

En la tabla 85 se presenta la prueba de aceptación 3, la cual corresponde a la historia de usuario 3. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de usuarios.

Tabla 85: Prueba de aceptación 3: Módulo de usuarios

Prueba de aceptación	
Número: 3	Historia de usuario: 3
Nombre de la historia: Módulo de usuarios	
Descripción: El administrador gestiona correctamente los usuarios.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe tener el rol Administrador del sistema.	
Entradas / Pasos: 1. Hacer clic en "Nuevo usuario". 2. Completar todos los campos obligatorios. 3. Guardar el registro. 4. Editar un usuario existente y verificar cambios.	
Resultado esperado: El usuario queda registrado o actualizado correctamente en el sistema y aparece en el listado.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 86 se presenta la prueba de aceptación 4, la cual corresponde a la historia de usuario 4. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de clientes.

Tabla 86: Prueba de aceptación 4: Módulo de clientes

Prueba de aceptación	
Número: 4	Historia de usuario: 4
Nombre de la historia: Módulo de clientes	
Descripción: El sistema registra y busca clientes correctamente.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene rol Administrador o Vendedor.	
Entradas / Pasos: 1. Hacer clic en "Nuevo cliente". 2. Completar los campos de nombre, documento y contacto. 3. Guardar y verificar en el listado. 4. Usar el filtro de búsqueda.	
Resultado esperado: El cliente queda registrado y es localizable mediante el filtro de búsqueda.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 87 se presenta la prueba de aceptación 5, la cual corresponde a la historia de usuario 5. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de marcas.

Tabla 87: Prueba de aceptación 5: Módulo de marcas

Prueba de aceptación	
Número: 5	Historia de usuario: 5
Nombre de la historia: Módulo de marcas	
Descripción: El sistema gestiona marcas correctamente.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene rol Administrador o Encargado de stock.	
Entradas / Pasos: 1. Registrar una nueva marca. 2. Editar una marca existente. 3. Intentar eliminar una marca con productos asociados.	

Resultado esperado: La marca se crea y edita correctamente. Si tiene productos asociados, el sistema la desactiva en lugar de eliminarla.
Evaluación: Satisfactorio

En la tabla 88 se presenta la prueba de aceptación 6, la cual corresponde a la historia de usuario 6. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de categorías.

Tabla 88: Prueba de aceptación 6: Módulo de categorías

Prueba de aceptación	
Número: 6	Historia de usuario: 6
Nombre de la historia: Módulo de categorías	
Descripción: El sistema registra categorías con la unidad de medida correcta.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene rol Administrador o Encargado de stock.	
Entradas / Pasos: 1. Registrar una categoría con unidad "Kilogramo (kg)" o Libra (Lb). 2. Registrar otra con unidad "Unidad". 3. Verificar que la unidad se refleja en el módulo de productos.	
Resultado esperado: Las categorías quedan registradas con la unidad de medida seleccionada y se reflejan correctamente al registrar productos.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 89 se presenta la prueba de aceptación 7, la cual corresponde a la historia de usuario 7. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de productos.

Tabla 89: Prueba de aceptación 7: Módulo de productos

Prueba de aceptación	
Número: 7	Historia de usuario: 7
Nombre de la historia: Módulo de productos	
Descripción: El sistema actualiza el stock automáticamente al registrar una compra.	

Condiciones de ejecución: El producto debe estar registrado en el sistema.
Entradas / Pasos: 1. Verificar stock inicial del producto. 2. Registrar una compra que incluya ese producto. 3. Verificar el stock del producto después de la compra.
Resultado esperado: El stock del producto se incrementa automáticamente con la cantidad registrada en la compra.
Evaluación: Satisfactorio

En la tabla 90 se presenta la prueba de aceptación 8, la cual corresponde a la historia de usuario 8. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de ventas.

Tabla 90: Prueba de aceptación 8: Módulo de ventas

Prueba de aceptación	
Número: 8	Historia de usuario: 8
Nombre de la historia: Módulo de ventas	
Descripción: El sistema impide vender un producto con stock insuficiente.	
Condiciones de ejecución: El producto debe tener stock igual a cero o menor a la cantidad solicitada.	
Entradas / Pasos: 1. Seleccionar un producto sin stock. 2. Intentar agregar una cantidad superior al stock disponible. 3. Intentar confirmar la venta.	
Resultado esperado: El sistema muestra un mensaje de advertencia y no permite procesar la venta sin stock suficiente	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 91 se presenta la prueba de aceptación 9, la cual corresponde a la historia de usuario 9. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de proveedores.

Tabla 91: Prueba de aceptación 9: Módulo de proveedores

Prueba de aceptación	
Número: 9	Historia de usuario: 9
Nombre de la historia: Módulo de proveedores	
Descripción: El sistema registra y gestiona proveedores correctamente.	
Condiciones de ejecución: El usuario tiene rol Administrador o Encargado de stock.	
Entradas / Pasos: 1. Registrar un nuevo proveedor con RUC y datos de contacto. 2. Editar datos del proveedor. 3. Intentar eliminar un proveedor con compras asociadas.	
Resultado esperado: El proveedor se crea y actualiza correctamente. Si tiene compras asociadas, el sistema lo desactiva.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 92 se presenta la prueba de aceptación 10, la cual corresponde a la historia de usuario 10. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de compras.

Tabla 92: Prueba de aceptación 10: Módulo de compras

Prueba de aceptación	
Número: 10	Historia de usuario: 10
Nombre de la historia: Módulo de compras	
Descripción: El sistema crea automáticamente un lote con fecha de vencimiento al registrar una compra.	
Condiciones de ejecución: El proveedor y los productos deben estar registrados.	
Entradas / Pasos: 1. Seleccionar proveedor. 2. Agregar productos con cantidades y fechas de vencimiento. 3. Confirmar la compra. 4. Verificar en el módulo de vencimientos.	

Resultado esperado: Se crea un lote por cada producto con la fecha de vencimiento indicada, y el stock del producto se actualiza automáticamente.
Evaluación: Satisfactorio

En la tabla 93 se presenta la prueba de aceptación 11, la cual corresponde a la historia de usuario 11. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de toma física de inventario.

Tabla 93: Prueba de aceptación 11: Módulo de toma física de inventario

Prueba de aceptación	
Número: 11	Historia de usuario: 11
Nombre de la historia: Módulo de toma física de inventario	
Descripción: El sistema calcula la diferencia y ajusta el stock automáticamente al finalizar la toma física.	
Condiciones de ejecución: Deben existir lotes registrados con stock en el sistema.	
Entradas / Pasos: 1. Crear una nueva toma física. 2. Filtrar por categoría. 3. Ingresar cantidades físicas contadas por lote. 4. Finalizar el ajuste.	
Resultado esperado: El sistema calcula la diferencia entre el stock registrado y el contado, y actualiza el stock con el valor físico ingresado.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 94 se presenta la prueba de aceptación 12, la cual corresponde a la historia de usuario 12. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de devoluciones.

Tabla 94: Prueba de aceptación 12: Módulo de devoluciones

Prueba de aceptación	
Número: 12	Historia de usuario: 12
Nombre de la historia: Módulo de devoluciones	
Descripción: El sistema clasifica los lotes por estado de vencimiento y permite registrar devoluciones.	
Condiciones de ejecución: Deben existir lotes registrados, incluidos lotes vencidos o próximos a vencer.	
Entradas / Pasos: 1. Acceder al módulo de devoluciones. 2. Verificar que los lotes aparecen clasificados con los estados: Vencido, Crítico, Alerta, Vigente. 3. Registrar una devolución desde un lote vencido.	
Resultado esperado: Los lotes se clasifican correctamente por semáforo y el stock del lote se descuenta automáticamente al confirmar la devolución.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 95 se presenta la prueba de aceptación 13, la cual corresponde a la historia de usuario 13. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del módulo de promociones.

Tabla 95: Prueba de aceptación 13: Módulo de promociones

Prueba de aceptación	
Número: 13	Historia de usuario: 13
Nombre de la historia: Módulo de promociones	
Descripción: El sistema aplica automáticamente el descuento en ventas durante la vigencia de la promoción.	
Condiciones de ejecución: Debe existir una promoción activa para los productos seleccionados.	

Entradas / Pasos: 1. Crear una promoción del 15% para "Salchicha Frankfurt" con vigencia activa. 2. Registrar una venta que incluya ese producto. 3. Verificar el descuento aplicado en el resumen.
Resultado esperado: El descuento se aplica automáticamente en la venta y se refleja en el comprobante generado.
Evaluación: Satisfactorio

En la tabla 96 se presenta la prueba de aceptación 14, la cual corresponde a la historia de usuario 14. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del comprobante

Tabla 96: Prueba de aceptación 14: Comprobante

Prueba de aceptación	
Número: 14	Historia de usuario: 14
Nombre de la historia: Comprobante	
Descripción: El sistema genera y envía el comprobante en PDF al correo del cliente.	
Condiciones de ejecución: El cliente debe tener correo electrónico registrado.	
Entradas / Pasos: 1. Registrar una venta para un cliente con correo. 2. Activar la opción "Enviar comprobante por correo". 3. Confirmar la venta. 4. Verificar recepción del correo.	
Resultado esperado: El comprobante en PDF se genera y es enviado exitosamente al correo del cliente.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 97 se presenta la prueba de aceptación 15, la cual corresponde a la historia de usuario 15. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del dashboard

Tabla 97: Prueba de aceptación 15: Dashboard

Prueba de aceptación	
Número: 15	Historia de usuario: 15
Nombre de la historia: Dashboard	
Descripción: El sistema actualiza todos los indicadores del dashboard al cambiar el rango de fechas.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe tener rol Administrador.	
Entradas / Pasos: 1. Acceder al dashboard. 2. Seleccionar un rango de fechas específico. 3. Hacer clic en "Buscar". 4. Verificar que todas las gráficas e indicadores se actualizan.	
Resultado esperado: Todos los grupos del dashboard (Ventas, Inventario, Promociones, Devoluciones) muestran datos coherentes con el rango de fechas seleccionado.	
Evaluación: Satisfactorio	

En la tabla 98 se presenta la prueba de aceptación 16, la cual corresponde a la historia de usuario 16. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del reporte

Tabla 98: Prueba de aceptación 16: Reporte

Prueba de aceptación	
Número: 16	Historia de usuario: 16
Nombre de la historia: Reporte	
Descripción: El sistema genera y descarga el reporte en formato Excel.	
Condiciones de ejecución: Deben existir registros de ventas, compras o inventario en el período seleccionado.	

Entradas / Pasos: 1. Seleccionar el área del reporte (Ventas, Compras o Inventario). 2. Definir el rango de fechas. 3. Hacer clic en "Exportar Excel".
Resultado esperado: El sistema genera y descarga inmediatamente un archivo Excel con los datos del período seleccionado.
Evaluación: Satisfactorio

En la tabla 99 se presenta la prueba de aceptación 17, la cual corresponde a la historia de usuario 17. En esta prueba se evalúa la funcionalidad del cierre de sesión

Tabla 99: Prueba de aceptación 17: Cerrar sesión

Prueba de aceptación	
Número: 17	Historia de usuario: 17
Nombre de la historia: Cerrar sesión	
Descripción: El sistema cierra la sesión del usuario de forma segura, invalida el token JWT y redirige automáticamente a la pantalla de inicio de sesión.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema con cualquier rol asignado (Administrador, Vendedor o Encargado de stock).	
Entradas / Pasos: 1. El usuario hace clic en la opción "Cerrar sesión" en la barra de navegación. 2. El sistema solicita confirmación de la acción. 3. El usuario confirma haciendo clic en "Aceptar".	
Resultado esperado: El sistema invalida el token JWT, elimina la sesión activa en Angular y redirige automáticamente al login. Al intentar acceder a una ruta protegida, el sistema deniega el acceso correctamente.	
Evaluación: Satisfactorio	

3.7.5 Fase V: Lanzamiento

Despliegue del sistema

La infraestructura resultante se organizó de la siguiente manera:

- Capa de Datos: Azure SQL Database.
- Capa de Lógica de Negocio: Azure App Service ejecutando la API desarrollada en .NET.
- Capa de Presentación: Aplicación Angular alojada en GitHub Pages.

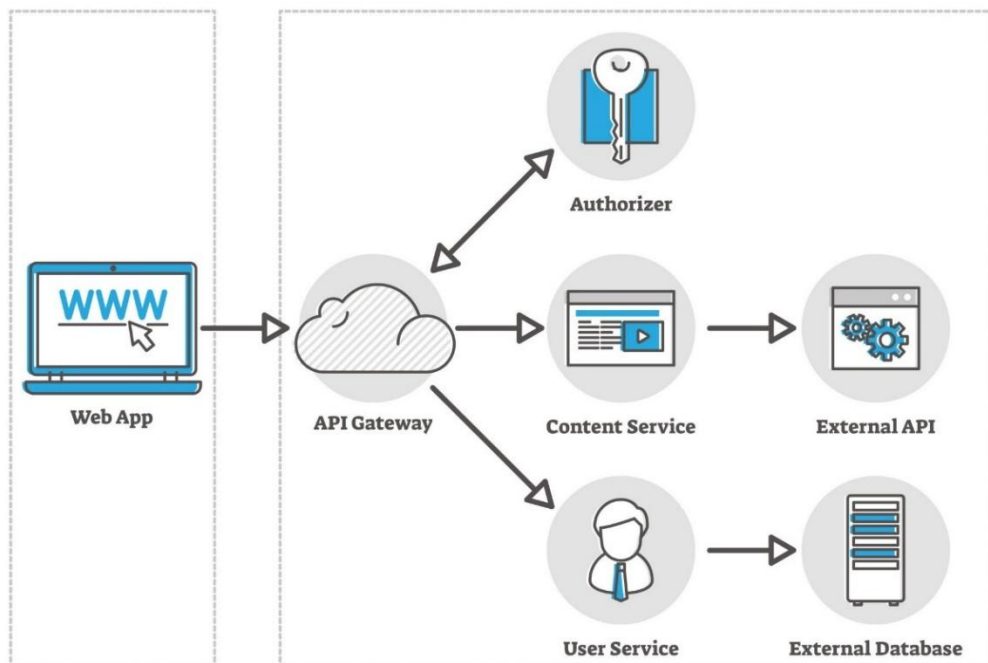


Figura 79. Arquitectura de despliegue en la nube.

Esta configuración permite escalabilidad, disponibilidad permanente y un proceso de actualización simplificado.

Implementación de la Base de Datos en Azure SQL

El proceso de despliegue de la base de datos consistió en la creación del recurso en la nube y la posterior migración del esquema y datos desde el entorno local.

a. Aprovisionamiento del Recurso

Se creó una instancia de Azure SQL Database, configurada bajo un plan de recursos optimizado para cargas ligeras.

Además, se ajustaron las reglas del firewall del servidor lógico para permitir conexiones desde los servicios de Azure y la dirección IP autorizada del entorno de desarrollo (Figura 80).

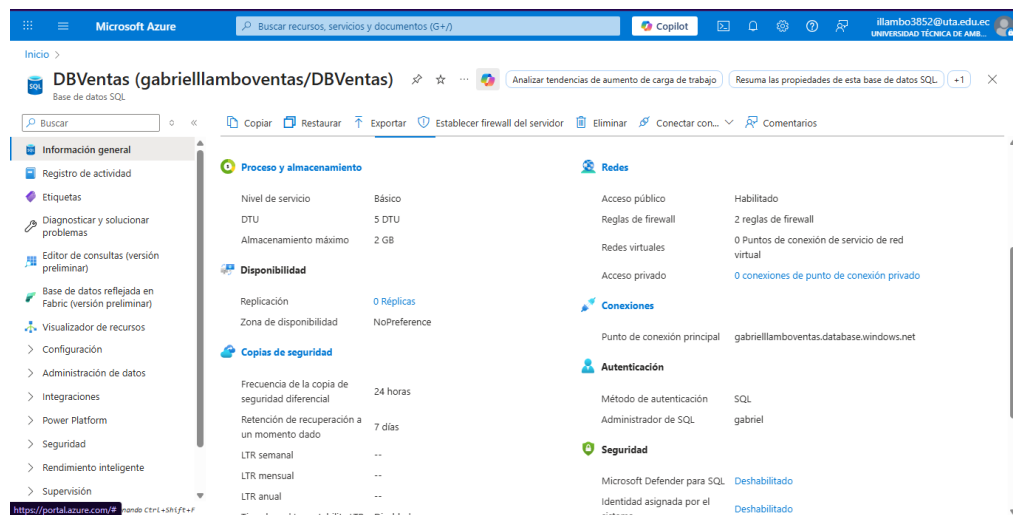


Figura 80. Instancia de Azure SQL Database

b. Migración del Esquema y Datos

Para replicar la base de datos local en la nube se utilizó SQL Server Management Studio (SSMS).

Desde esta herramienta se generó un script completo que incluía estructura y registros iniciales, el cual fue ejecutado directamente en la instancia remota.

Con ello se aseguraron las tablas correspondientes a usuarios, productos, ventas, monedas y demás catálogos necesarios para la operación del sistema (Figura 81).

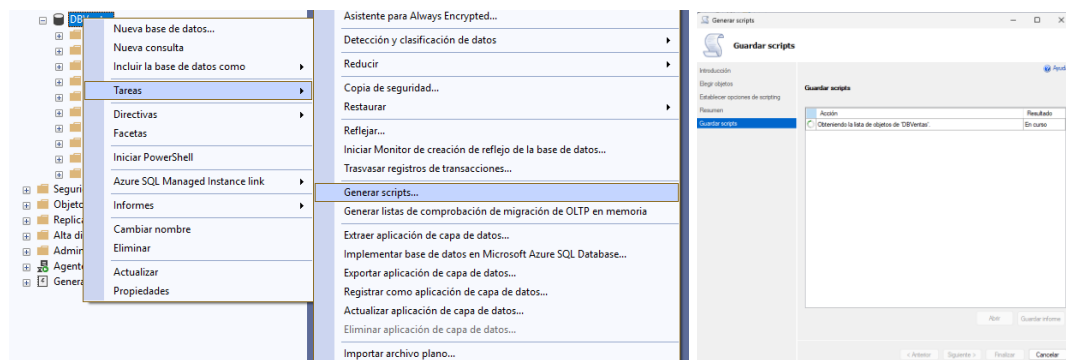


Figura 81. Migración del Esquema y Datos

c. Validación de Integridad

Finalizada la migración, se ejecutaron consultas de verificación para confirmar consistencia en el número de registros y correcta relación entre entidades (Figura 82).

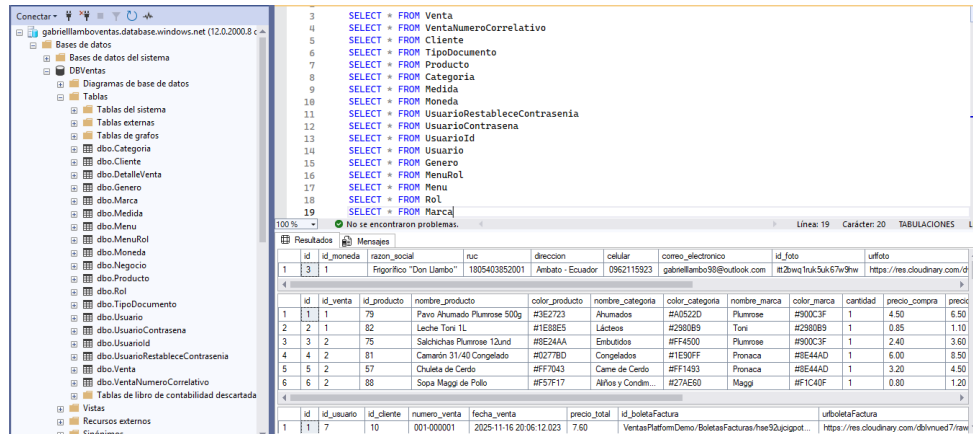


Figura 82. Validación de Integridad

Implementación del Backend en Azure App Service

La API desarrollada en .NET fue desplegada en un entorno administrado mediante Azure App Service.

a. Publicación del Proyecto

La compilación se realizó mediante:

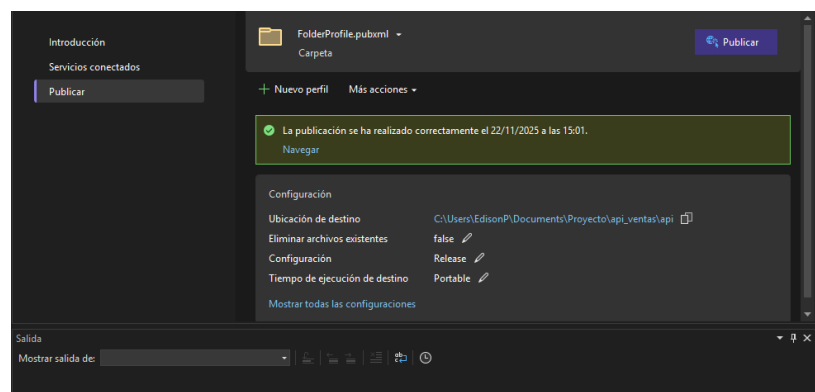


Figura 83. Publicación del Proyecto

Este proceso generó los archivos optimizados para producción, asegurando la inclusión de todas las dependencias necesarias (Figura 84).

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
bin	22/11/2025 15:01	Carpeta de archivos	
LatoFont	22/11/2025 15:01	Carpeta de archivos	
runtimes	22/11/2025 15:01	Carpeta de archivos	
templates	22/11/2025 15:01	Carpeta de archivos	
api	22/11/2025 15:02	Carpeta comprimi...	99.292 KB
appsettings.Development.json	18/5/2025 17:38	Archivo JSON	1 KB
appsettings.json	22/11/2025 14:55	Archivo JSON	2 KB

Figura 84. Datos de publicación

b. Configuración del Entorno de Ejecución

Se creó un recurso App Service configurado con la pila .NET correspondiente.

Posteriormente se definieron las variables de entorno empleadas por la aplicación:

Cadena de conexión: Configurada directamente en el panel de Azure, evitándose su inclusión en archivos de configuración del proyecto.

Reglas CORS: Limitadas al dominio del frontend para evitar accesos no autorizados (Figura 85).

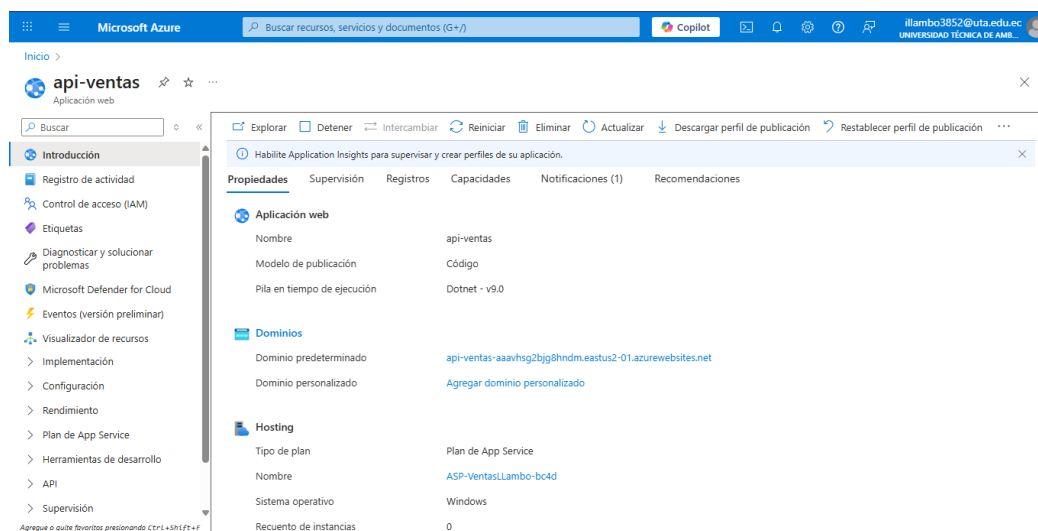


Figura 85. Configuración del Entorno de Ejecución

c. Carga de los Datos

Los archivos generados fueron transferidos mediante la consola de Kudu (SCM) hacia el directorio de ejecución del servicio. Tras la carga, el recurso fue reiniciado para aplicar los cambios (Figura 86).

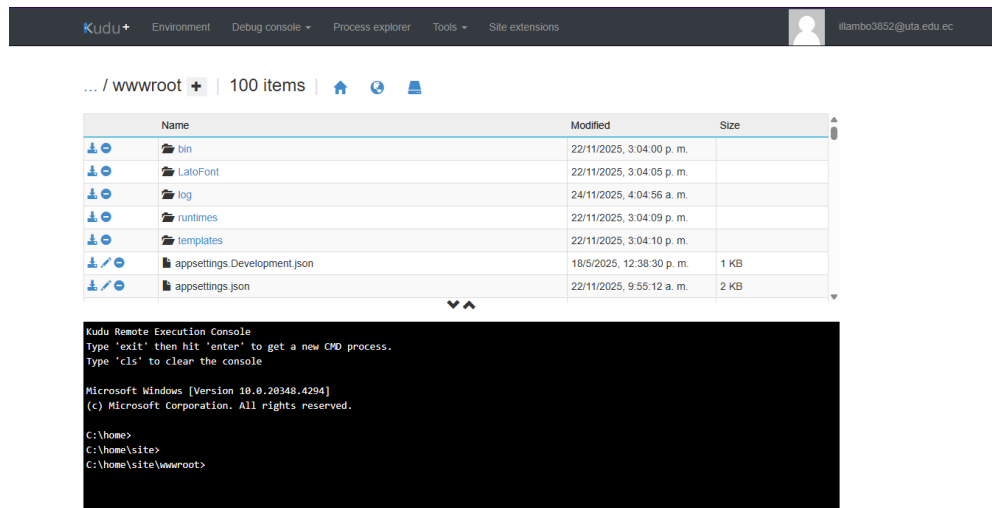


Figura 86. Carga de los Datos

Implementación del Frontend en GitHub Pages

La interfaz desarrollada con Angular fue desplegada como una aplicación estática de página única.

a. Configuración de Entorno

En el archivo environment.prod.ts se actualizó la dirección del backend, reemplazando la URL local por el dominio HTTPS del App Service (Figura 87).

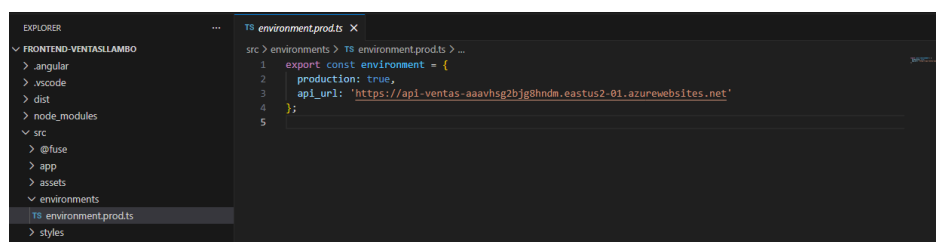


Figura 87. Actualización de la dirección del backend

b. Construcción del Proyecto

El proyecto se compiló mediante:

ng build --configuration production --base-href /VentasLlambo/

```

ng build --configuration production
ycto\sistemadeventas-main\sistemadeventas-main\Frontend-VentasLlambo>
✓ Browser application bundle generation complete.
✓ Copying assets complete.
✖ Generating index.html...2 rules skipped due to selector errors:
  .modal-helper-swiper-container::part(bullet-active) -> Pseudo-elements are not supported by css-select
  .modal-helper-swiper-container::part(bullet) -> Pseudo-elements are not supported by css-select
✓ Index html generation complete.
✓ Service worker generation complete.

Initial Chunk Files | Names | Raw Size | Estimated Transfer Size
main.e731b7d28e852e1c.js | main | 1.85 MB | 361.27 kB
styles.9b741396e67318a4.css | styles | 1.15 MB | 45.63 kB
polyfills.631001974abafcf6.js | polyfills | 32.95 kB | 10.61 kB
runtime.86f85cd5efcd511.js | runtime | 3.57 kB | 1.73 kB
Initial Total | 3.03 MB | 439.24 kB

Lazy Chunk Files | Names | Raw Size | Estimated Transfer Size
389.d36921564c095ef0.js | app-modules-auth-forgot-password-forgot-password-module | 1.35 MB | 251.57 kB
607.80683410f5a225e2.js | admin-ventas-ventas-module | 1.19 MB | 204.44 kB
779.72422a68a6e5445c.js | admin-ventas-ventas-module | 205.61 kB | 34.85 kB
111.c48561fc33fd42be.js | admin-inventario-inventario-module | 188.22 kB | 17.44 kB
394.8ad354a9b3d1b404.js | admin-usuarios-usuarios-module | 79.82 kB | 11.54 kB
640.9c11bd8206b50254.js | admin-clientes-clientes-module | 72.94 kB | 10.44 kB
754.d13fa5e4254671c6.js | app-modules-landing-home-home-routes | 47.29 kB | 11.21 kB
703.9fb3000dfecf0337.js | admin-configuracion-configuracion-module | 34.01 kB | 8.04 kB
494.371ea3cb29eb6288.js | admin-inicio-inicio-module | 26.44 kB | 6.82 kB

```

Figura 88. Construcción del Proyecto

Este proceso generó la versión optimizada para producción en la carpeta dist/.

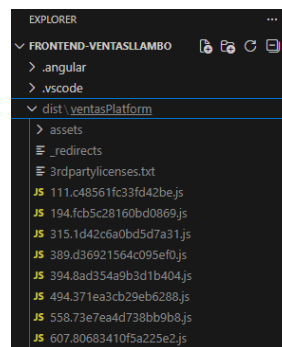


Figura 89. Versión optimizada carpeta dist

c. Publicación en GitHub Pages

El despliegue se realizó utilizando la herramienta angular-cli-ghpages, la cual permitió publicar directamente el contenido en la rama gh-pages (Figura 90 y 91).

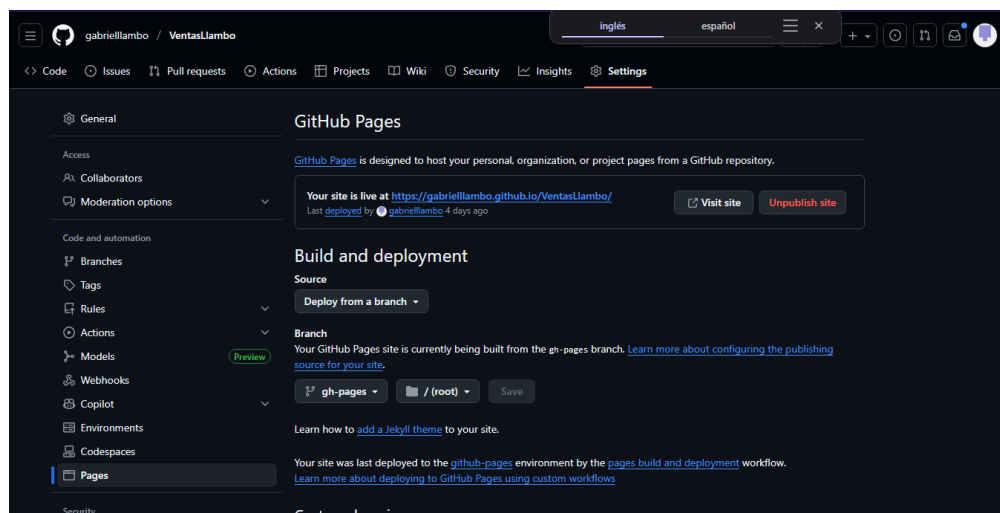


Figura 90. Publicación en GitHub Pages

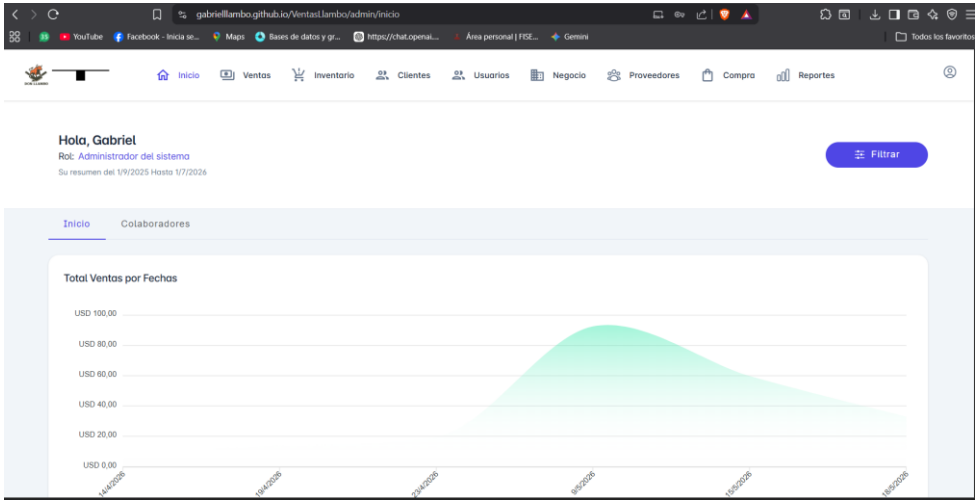


Figura 91. Página publicada.

Una vez completado el despliegue del sistema en Azure y GitHub Pages, se ejecutó el plan de capacitación al gerente y personal operativo del Frigorífico "Don Llambo", con el objetivo de garantizar el uso autónomo del sistema en las operaciones diarias del negocio.

f. Capacitación

Después de finalizar la implementación de la aplicación web, se elaboró un programa de formación para los empleados del frigorífico “Don Llambo”.

En la Tabla 100 se presenta el plan de capacitación ejecutado con el personal del Frigorífico "Don Llambo" tras el despliegue del sistema, incluyendo la duración estimada por tema, los participantes y la modalidad:

Tabla 100: Plan de capacitación al personal

Tema	Instructor	Participantes	Duración	Modalidad	Fecha
Inicio de sesión y página de inicio	Gabriel Llambo	Gerente y personal operativo	30 min	Presencial	24/02/2026
Módulo de usuarios y clientes	Gabriel Llambo	Gerente	30 min	Presencial	24/02/2026

Módulo de ventas y comprobantes	Gabriel Llambo	Gerente y vendedor	45 min	Presencial	24/02/2026
Módulo de compras y proveedores	Gabriel Llambo	Gerente encargado de stock	45 min	Presencial	24/02/2026
Toma física e inventario	Gabriel Llambo	Encargado de stock	45 min	Presencial	24/02/2026
Vencimientos y devoluciones	Gabriel Llambo	Gerente encargado de stock	30 min	Presencial	24/02/2026
Reportes dashboard analítico y	Gabriel Llambo	Gerente	30 min	Presencial	24/02/2026
Evaluación de aprendizaje	Gabriel Llambo	Todo el personal	30 min	Prueba práctica	24/02/2026

Elaborado por: Investigador

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El diagnóstico del Frigorífico "Don Llambo" permitió identificar que los procesos centrales de inventario y ventas se ejecutaban de forma manual, generando diferencias frecuentes entre el stock físico y el registrado en papel, sin posibilidad de rastrear el origen de esas discrepancias. La ausencia de un control digitalizado obligaba al gerente a detener las operaciones para realizar conteos físicos, lo que afectaba la atención al cliente y la capacidad de decidir con información confiable sobre la reposición de productos. El levantamiento de información mediante entrevista estructurada y encuestas Likert al personal operativo permitió determinar con precisión los procesos involucrados en la gestión de inventario y ventas, constituyendo la base para la definición de los 17 requerimientos funcionales del sistema.
- El análisis de frameworks de código abierto permitió seleccionar las tecnologías adecuadas para el desarrollo de la aplicación, determinando que la combinación de Angular 17 en el frontend y .NET 9 en el backend resultaba la más adecuada para el contexto del proyecto, al ofrecer arquitectura limpia nativa, autenticación JWT con control de roles y despliegue en la nube mediante Azure SQL Database y Azure App Service sin costos de licencia, garantizando que el sistema funcione desde cualquier dispositivo con navegador sin instalación local.
- Con base en las tecnologías seleccionadas, se desarrolló la aplicación web para la gestión de inventario y ventas del Frigorífico "Don Llambo, cubriendo los procesos centrales del negocio en un solo ciclo de proyecto: registro de ventas con emisión de comprobantes PDF, gestión de compras con control de lotes bajo el método FIFO, toma física de inventario y registro de pérdidas, control de vencimientos con clasificación visual por semáforo, devoluciones al proveedor, gestión de promociones con descuento automático en ventas, y reportes analíticos de ventas, compras e inventario.

- Las pruebas de aceptación aplicadas al personal del frigorífico arrojaron resultados exitosos en todos los casos. El personal operativo logró registrar ventas, realizar tomas físicas y consultar reportes de forma autónoma tras una jornada de capacitación, lo que indica que las interfaces diseñadas responden al nivel de familiaridad tecnológica real de los usuarios del negocio.

4.2. Recomendaciones

- Realizar tomas físicas de inventario de forma periódica, al menos una vez por semana, usando el módulo desarrollado para ese fin. Registrar siempre el motivo de pérdida cuando existan diferencias, ya que ese historial permite identificar patrones recurrentes como merma por vencimiento o errores de conteo, y tomar medidas correctivas concretas antes de que afecten la rentabilidad del negocio.
- Mantener actualizadas las fechas de vencimiento al momento de registrar cada compra. El módulo de control de vencimientos clasifica los lotes en tiempo real, pero su utilidad depende de que los datos ingresados sean correctos. Se sugiere revisar periódicamente la pantalla de vencimientos y gestionar las devoluciones al proveedor antes de que los productos alcancen su fecha de vencimiento.
- Usar los reportes analíticos del sistema como insumo para las decisiones de compra. El reporte de Rotación de Inventario permite identificar productos con baja rotación y evitar sobrestock, mientras que el Dashboard de Ganancias permite ajustar precios de venta con base en el margen real de cada producto. Consultar estos reportes al menos una vez por semana fortalece la gestión comercial del frigorífico.
- Implementar un plan de respaldo periódico de la base de datos en Azure SQL, configurando exportaciones automáticas semanales hacia un almacenamiento secundario. Dado que el sistema concentra toda la operación comercial del negocio, una pérdida de datos tendría impacto directo en la continuidad de las

operaciones. Se recomienda documentar el procedimiento de restauración para que pueda ejecutarse sin depender exclusivamente del desarrollador.

- A medida que el volumen de operaciones crezca, evaluar la incorporación de un módulo de facturación electrónica compatible con los requisitos del Servicio de Rentas Internas del Ecuador. El sistema cuenta ya con la estructura necesaria para esta integración: datos del negocio configurados, clientes con RUC y comprobantes en formato PDF, lo que reduce significativamente el esfuerzo de desarrollo requerido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Lee, H. Shin y Y. Park, "The Role of Supplier Chain Management in Enhancing Operational Efficiency: A Case Study on Digital Supply Networks," *Journal of Global Operations Management*, vol. 12, no. 4, pp. 56-70, 2022.
- [2] K. C. Laudon y J. P. Laudon, *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 17th ed. Pearson, 2022.
- [3] M. R. Zamorín, "Control de Inventarios y su Efecto en la Rentabilidad," *Eumed.net*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/control-inventarios-rentabilidad.html>
- [4] V. M. A. Soto, "Gestión de inventario para optimizar recursos en empresas de productos cárnicos," [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato], Repositorio Digital UTA, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33287>
- [5] V. M. Margalina y F. E. Robalino Peña, "Factores que afectan la adopción de las TIC en el sector manufacturero de calzado de Tungurahua, Ecuador," *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, vol. 7, no. 3, pp. 22-39, 2018.
- [6] L. A. Cedeño-Viteri y J. C. Sánchez-Pérez, "La revolución digital en las Pymes Ecuatorianas: Retos y oportunidades," *Revista de Investigación, Tecnología e Innovación*, vol. 15, no. 2, pp. 45-52, 2024.
- [7] G. J. D. Moran, J. M. Ayuque, J. E. I. Quinto, C. O. L. Cerna y D. C. Romero, "Industria 4.0 y su relación con la automatización en la industria Alimentaria: Una revisión sistemática y bibliométrica," *Manglar*, vol. 22, no. 2, pp. 229-243, jun. 2025. DOI: 10.57188/manglar.2025.025.
- [8] E. Martínez Sacha, "Desarrollo de una Aplicación Web Progresiva para la Gestión de Inventario en Ferrimar," *Revista de Tecnología y Procesos Empresariales*, vol. 10, no. 2, pp. 15-25, 2021.

- [9] K. Chacha Plasencia, "Metodología de Programación Extrema y el Patrón ModeloVista-Controlador en el Desarrollo de Sistemas Web," *Journal of Modern Software Development*, vol. 12, no. 1, pp. 45-56, 2022.
- [10] C. Medina-Arteaga y J. Aucancela-Minta, "Implementación de Servicios Web en una Aplicación de Inventario Utilizando Java y la Norma ISO 25000," *Revista de Ingeniería de Software*, vol. 8, no. 3, pp. 135-146, 2023.
- [11] J. Torres, "Gestión de Inventarios con Vue.js y Node.js para Optimización de Procesos en Tech Solutions," *International Journal of Business Technology*, vol. 9, no. 4, pp. 78-88, 2022.
- [12] L. A. Mora García, *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2011.
- [13] A. Okonkwo y P. Eze, "Comprehensive Performance and Scalability Assessment of Front-End Frameworks: React, Angular, and Vue.js," *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, vol. 9, no. 2, pp. 366-376, 2023. DOI: 10.30574/wjaets.2023.9.2.0153.
- [14] M. T. Alshammari, "Security and Performance Evaluation of Web Development Frameworks," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, vol. 13, no. 5, pp. 631–638, 2022.
- [15] M. Alqarni, "The Impact of Responsive Web Design on User Experience: An Empirical Study," *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, vol. 22, no. 11, pp. 215–222, Nov. 2022.
- [16] P. Tituaña, L. Ojeda, P. Giró, S. Bonilla y S. Jara, "Análisis de Frameworks Frontend para aplicar UX/UI en el desarrollo web: una revisión sistemática," *Ciencia Latina Internacional*, vol. 8, no. 3, 2024.
- [17] Asana, "¿Qué es la programación extrema (XP)?," Asana, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>

- [18] H. S. Al-Dhaafri y A. K. Al-Swidi, "The impact of total quality management and inventory management on organizational performance," *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 39, no. 1, pp. 222-243, 2022.
- [19] H. Del Pozo Barrezueta, "www.finanzaspopulares.gob.ec," *Finanzas Populares*, 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf
- [20] T. Haghighi, "Create PDF with QuestPDF open source and easy to use," *Medium*, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://tohidhaghighi.medium.com/create-pdf-with-questpdf-open-source-and-easy-to-use-a2a5042b64e6>
- [21] Vorecol, "¿Cómo afecta la falta de un sistema automatizado de gestión de ausencias a la eficiencia de la empresa?," *Vorecol*, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://blogs-es.vorecol.com/articulo-como-afecta-la-falta-de-un-sistema-automatizado-de-gestion-de-ausencias-a-la-eficiencia-de-la-empresa-35910>
- [22] I. Crnkovic y M. Larsson, "Angular and Svelte Frameworks: A Comparative Analysis," en *2021 IEEE 21st International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C)*, IEEE, 2021. DOI: 10.1109/QRS-C55045.2021.00137.
- [23] L. Richardson y M. Amundsen, *RESTful Web APIs: Services for a Changing World*. Sebastopol, CA, EE.UU.: O'Reilly Media, 2013.
- [24] S. Ghattas, "AngularJS Performance: A Survey Study," *IEEE Software*, vol. 34, no. 2, pp. 60-67, 2017. DOI: 10.1109/MS.2017.34.
- [25] SensioLabs, "Performance," *Symfony Documentation*, SensioLabs, París, Francia, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://symfony.com/doc/current/performance.html> [Consultado: mar. 2026].
- [26] "Symfony vs Laravel: La Batalla de los Frameworks PHP," *Kinsta*. [En línea]. Disponible en: <https://kinsta.com/es/blog/symfony-vs-laravel/>

- [27] R. T. Fielding, Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures [Tesis doctoral, University of California], Irvine, CA, EE.UU., 2000. [En línea]. Disponible en: <https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm> [Consultado: mar. 2026].
- [28] D. Semenov, "Using Modern Web Frameworks When Developing an Education Application: A Practical Approach," en 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), IEEE, 2019. DOI: 10.1109/EDUCON.2019.8756914.
- [29] A. Dires y S. Chovanova Supekova, "Advancing Enterprise Web Frameworks: A Comprehensive Analysis of ASP.NET Core Evolution," EuroLexis Research Index of International Multidisciplinary Journal for Research & Development, vol. 2, no. 4, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://researchcitations.org/index.php/elriijmrd/article/view/115> [Consultado: mar. 2026].
- [30] "¿Qué es Django? - Explicación del software Django - AWS," Amazon Web Services, Inc. [En línea]. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/django/>
- [31] OpenJS Foundation, "About Node.js," Node.js, OpenJS Foundation, San Francisco, CA, EE.UU., 2024. [En línea]. Disponible en: <https://nodejs.org/en/about> [Consultado: mar. 2026].
- [32] Microsoft Corporation, "Entity Framework Core Overview," Microsoft Learn, Microsoft Corporation, Redmond, WA, EE.UU., 2024. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/core/> [Consultado: mar. 2026].
- [33] "Django," Django Project. [En línea]. Disponible en: <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/ref/databases/>
- [34] "What Is the Best Database for Node.js?," BambooAgile Insights, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://bambooagile.eu/insights/the-best-database-for-node-js/>
- [35] S. M. Saleh, S. M. Huq y M. A. Rahman, "Comparative Study within Scrum, Kanban, XP Focused on Their Practices," en 2019 International Conference on

Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE), 2019, pp. 1-6. [En línea]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8679334/>

[36] "Qué son los objetivos a corto mediano y largo plazo - Modelo Canvas." [En línea]. Disponible en: <https://modelocanvas.pro/que-son-los-objetivos-a-cortomediano-y-largo-plazo/>

[37] L. Gilibets, "Qué es la metodología Kanban y cómo utilizarla," Think. Innov., ene. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/metodologiakanban-agile-scrum/>

[38] "Qué es SCRUM," Proyectos Ágiles. [En línea]. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

[39] "La importancia de la gestión de inventario en las empresas," Revista de Investigación. [En línea]. Disponible en: <https://ojs.formacion.edu.ec/index.php/rei/article/view/143/184>

[40] "Control de inventarios: Definición, tipos y métodos," SafetyCulture. [En línea]. Disponible en: <https://safetyculture.com/es/temas/manejo-deinventario/control-de-inventarios/>

[41] OECD, The Digital Transformation of SMEs, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, Paris, France: OECD Publishing, 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/02/the-digital-transformation-of-smes_ec3163f5/bdb9256a-en.pdf

[42] "Comparative Performance Analysis of Leading Backend Frameworks for Developers," ResearchGate, 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/390786019_Comparative_Performance_Analysis_of_Leading_Backend_Frameworks_for_Developers

[43] "How to Choose the Perfect Backend Tech Stack for Your Project - A Comprehensive Guide," MoldStud. [En línea]. Disponible en: <https://moldstud.com/articles/p-how-to-choose-the-perfect-backend-tech-stack-for-your-project-a-comprehensive-guide> [Consultado: dic. 2025].

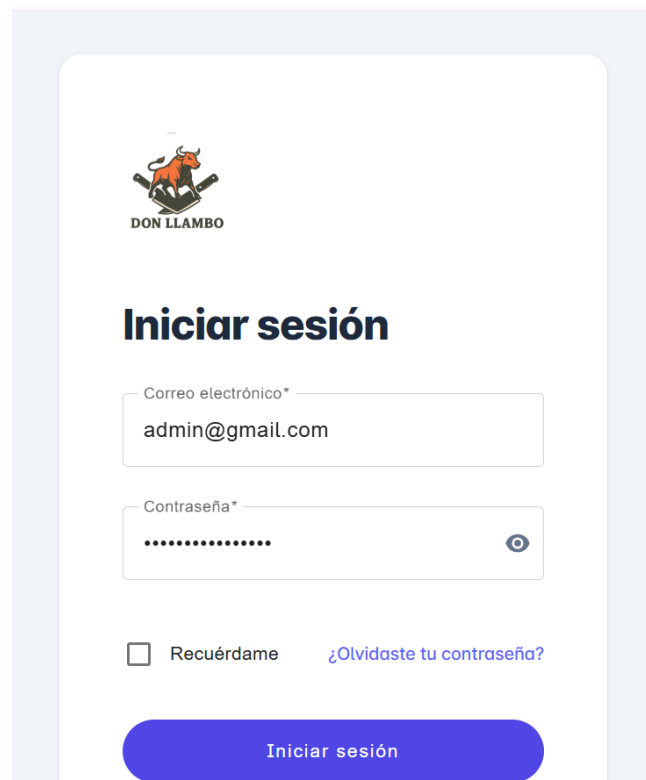
- [44] DevStackTips, "Node.js vs Django: Discover the Top Backend Framework for 2025," DevStackTips, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://devstacktips.com/tech-work/2025/05/22/node-js-vs-django-discover-the-top-backend-framework-for-2025/> [Consultado: dic. 2025].
- [45] Mecalux, "Stock de seguridad: ¿qué es y cómo optimizarlo?," Mecalux. [En línea]. Disponible en: <https://www.mecalux.es/blog/stock-seguridad-optimizar>
- [46] M. Turovski, "Seguimiento de lotes - Una guía sencilla," MRPeasy Blog, blog para fabricantes y distribuidores. [En línea]. Disponible en: <https://manufacturing-software-blog.mrpeasy.com/es/seguimiento-de-lotes/>
- [47] M. Jones, J. Bradley y N. Sakimura, "JSON Web Token (JWT)," RFC 7519, Internet Engineering Task Force (IETF), mayo 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7519> [Consultado: mar. 2026].
- [48] OWASP Foundation, "REST Security Cheat Sheet," OWASP Cheat Sheet Series, OWASP Foundation, Wakefield, MA, EE.UU., 2024. [En línea]. Disponible en: https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/REST_Security_Cheat_Sheet.html [Consultado: mar. 2026].

ANEXOS

Anexo A. Manual de Usuario



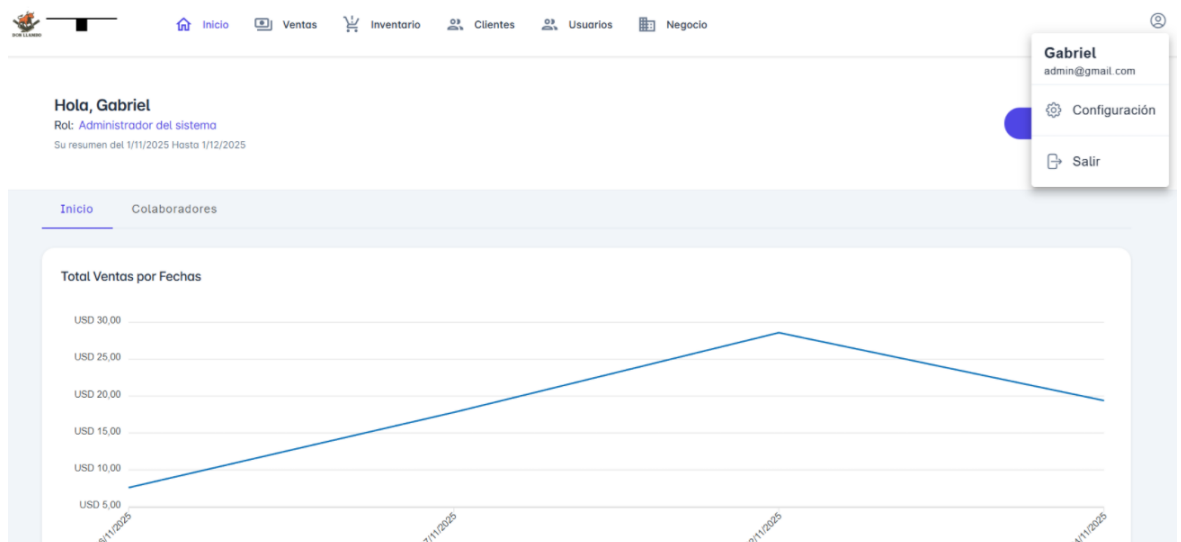
- Para ingresar al sistema digitar el correo electrónico y una contraseña.



The login form features the DON LLAMBO logo at the top, which includes a bull icon. Below the logo is the title "Iniciar sesión". There are two input fields: "Correo electrónico*" with the value "admin@gmail.com" and "Contraseña*" with masked characters. A "Recuérdame" checkbox and a link "¿Olvidaste tu contraseña?" are positioned below the password field. A large blue button labeled "Iniciar sesión" is at the bottom.

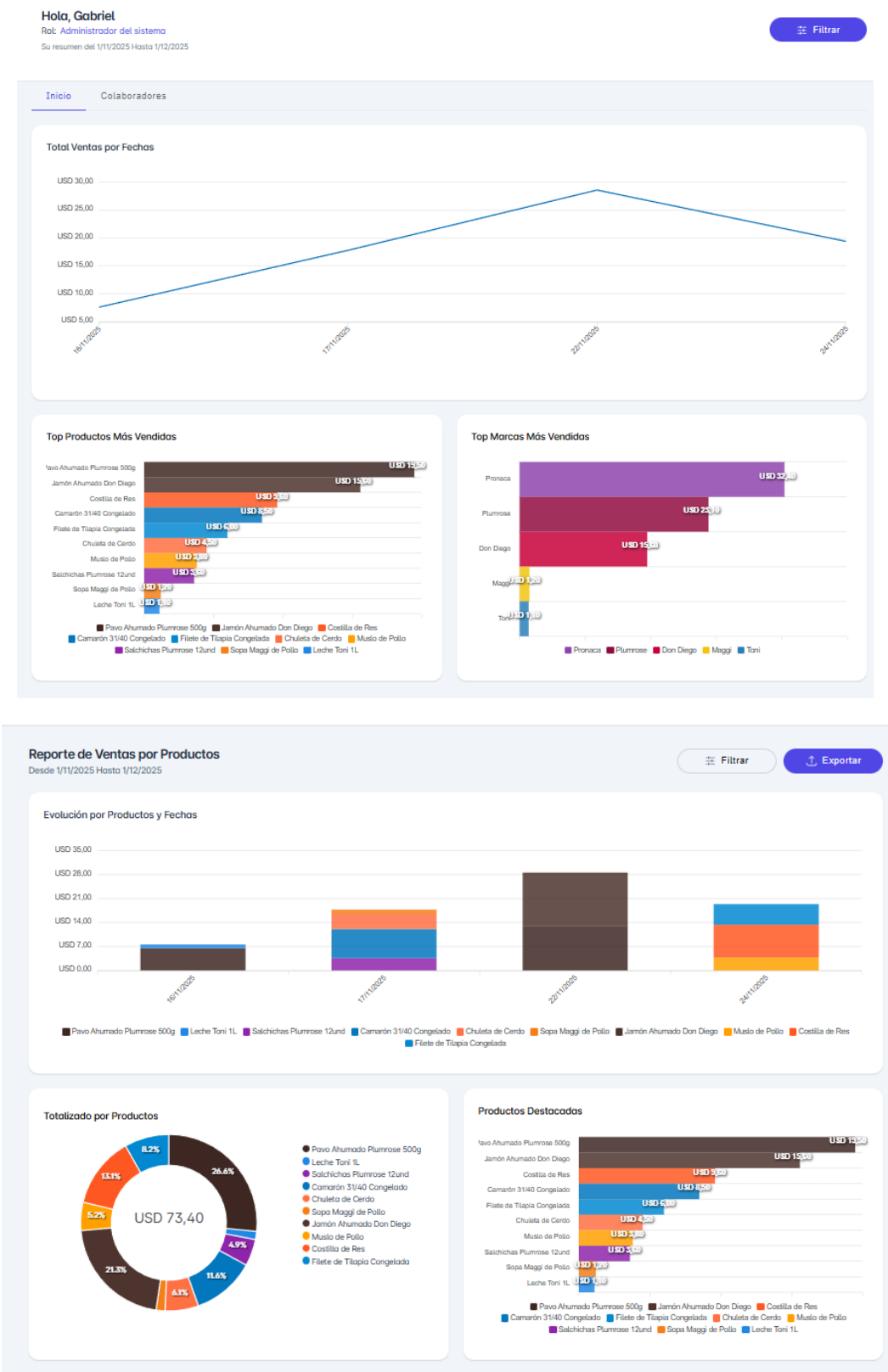
PÁGINA DE INICIO

En la página de inicio de la aplicación, se muestra el perfil de usuario, el dashboard de las ventas.



DASHBOARD

En la página de inicio se presentará la cual se podrá filtrar la información por fechas según la necesidad.



Reporte de Ventas por Productos

Desde 1/11/2025 Hasta 1/12/2025

Filtrar

Exportar

Evolución por Productos y Fechas

Fecha	Productos	Total Ventas (USD)
16/11/2025	Pavo Ahumado Plumrose 500g, Leche Tóni 1L	5,00
17/11/2025	Pavo Ahumado Plumrose 500g, Leche Tóni 1L, Salchichas Plumrose 12und	15,00
22/11/2025	Pavo Ahumado Plumrose 500g, Jamón Ahumado Don Diego	28,00
24/11/2025	Pavo Ahumado Plumrose 500g, Jamón Ahumado Don Diego, Costilla de Res, Camarón 31/40 Congelado, Filete de Tilapia Congelada, Chuleta de Cerdo, Muslo de Pollo	18,00

Totalizado por Productos

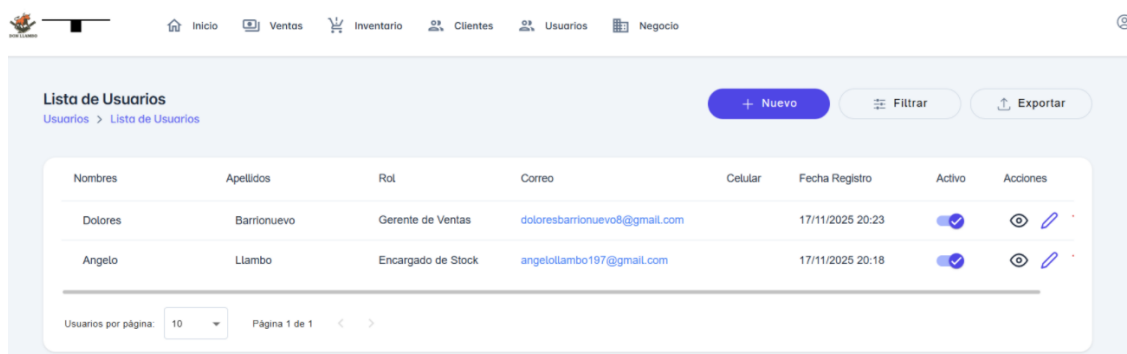
Producto	Porcentaje
Pavo Ahumado Plumrose 500g	26,6%
Leche Tóni 1L	8,2%
Salchichas Plumrose 12und	4,9%
Camarón 31/40 Congelado	11,6%
Chuleta de Cerdo	6,7%
Sopa Maggi de Pollo	2,1%
Jamón Ahumado Don Diego	21,3%
Costilla de Res	5,2%
Filete de Tilapia Congelada	6,2%
Muslo de Pollo	6,2%

Productos Destacadas

Producto	Ventas (USD)
Pavo Ahumado Plumrose 500g	19,50
Jamón Ahumado Don Diego	15,50
Costilla de Res	9,50
Camarón 31/40 Congelado	8,50
Filete de Tilapia Congelada	4,50
Chuleta de Cerdo	4,50
Muslo de Pollo	3,50
Salchichas Plumrose 12und	3,50
Sopa Maggi de Pollo	1,50
Leche Tóni 1L	1,50

EMPLEADOS

En la parte de empleados se muestra el listado con toda la información, adicional tiene la opción para buscar por diferentes características, también las acciones de ver, editar y borrar. Adicional también la opción de descargar el reporte en formato Excel.



The screenshot displays a web application interface for managing users. At the top, there is a navigation bar with icons and labels for 'Inicio', 'Ventas', 'Inventario', 'Clientes', 'Usuarios', and 'Negocio'. Below this, the main section is titled 'Lista de Usuarios' with a breadcrumb 'Usuarios > Lista de Usuarios'. To the right of the title are three buttons: '+ Nuevo' (blue), 'Filtrar' (light blue), and 'Exportar' (light blue). The main content is a table with the following columns: Nombres, Apellidos, Rol, Correo, Celular, Fecha Registro, Activo, and Acciones. The table contains two rows of user data. At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Usuarios por página: 10' and 'Página 1 de 1'.

Nombres	Apellidos	Rol	Correo	Celular	Fecha Registro	Activo	Acciones
Dolores	Barrionuevo	Gerente de Ventas	doloresbarrionuevo8@gmail.com		17/11/2025 20:23	☒	Ver Editar Borrar
Angelo	Llambo	Encargado de Stock	angetollambo197@gmail.com		17/11/2025 20:18	☒	Ver Editar Borrar

Usuarios por página: 10 Página 1 de 1

NUEVO EMPLEADO

Se puede acceder a la opción de agregar un nuevo empleado y guardar los empleados nuevos.

Nuevo usuario

--Seleccione Tipo de Documento--*

Tipo de Documento es requerido

Número de Documento*

--Seleccione Rol--*

--Seleccione Género--*

Nombres*

Apellidos*

Fecha de Nacimiento*

Celular

Dirección

Correo Electrónico*

Contraseña nueva*

Confirmar Contraseña Nueva*

Cancelar

Guardar

CONTROLES DE REGISTRO

El control de registro es importante llenar los campos requeridos ya que el sistema controla que toda la información requerida esté completa.

Nuevo usuario

--Seleccione Tipo de Documento--*

Tipo de Documento es requerido

Número de Documento*

Número de Documento es requerido

--Seleccione Rol--*

Rol es requerido

--Seleccione Género--*

Género es requerido

Nombres*

Nombres es requerido

Apellidos*

Apellidos es requerido

Fecha de Nacimiento*

Fecha de Nacimiento es requerido.

Celular

Dirección

Correo Electrónico*

Correo Electrónico es requerido

Contraseña nueva*

Contraseña es requerido

Confirmar Contraseña Nueva*

Cancelar

Guardar

VER DATOS

Se pueden visualizar los datos de los empleados que ya se encuentran ya registrados en el sistema.

Detalle Usuario

DNI
1758992304

Rol*
Gerente de Ventas
Género*
Masculino

Nombres*
Dolores
Apellidos*
Barrionuevo

Fecha de Nacimiento
10/3/1999
Celular

Dirección
Correo Electrónico*
doloresbarrionuevo8@gmail.com

Fecha registro
17/11/2025 20:23
Última fecha modificación

Cerrar

EDITAR EMPLEADOS

Se puede actualizar el rol del empleado y se guarda la información actualizada. Adicional se puede dejar inactivo al empleado.

Modifica Usuario

×

Tipo de Documento

▼

Número de Documento*

1758992304

Rol*

Gerente de Ventas

▼

Género*

Masculino

▼

Nombres

Dolores

Apellidos

Barrionuevo

Fecha de Nacimiento

10/3/1999

📅

Celular

Dirección

Correo Electrónico*

doloresbarrionuevo8@gmail.com

Cancelar

Guardar

PRODUCTOS

Se puede dar clic en la parte del listado de productos para poder visualizar todos los productos registrados, adicional se puede buscar el producto por el código y por el nombre, poder visualizar el stock de la cantidad, están disponibles en color verde y rojo cuando se estén agotados.

🇨🇴

Inicio

Ventas

Inventario

Cientes

Usuarios

Negocio

🔍

Lista de Productos

Lista de Categorías

Lista de Marcas

Lista de Productos

Productos > Lista de Productos

+ Nuevo

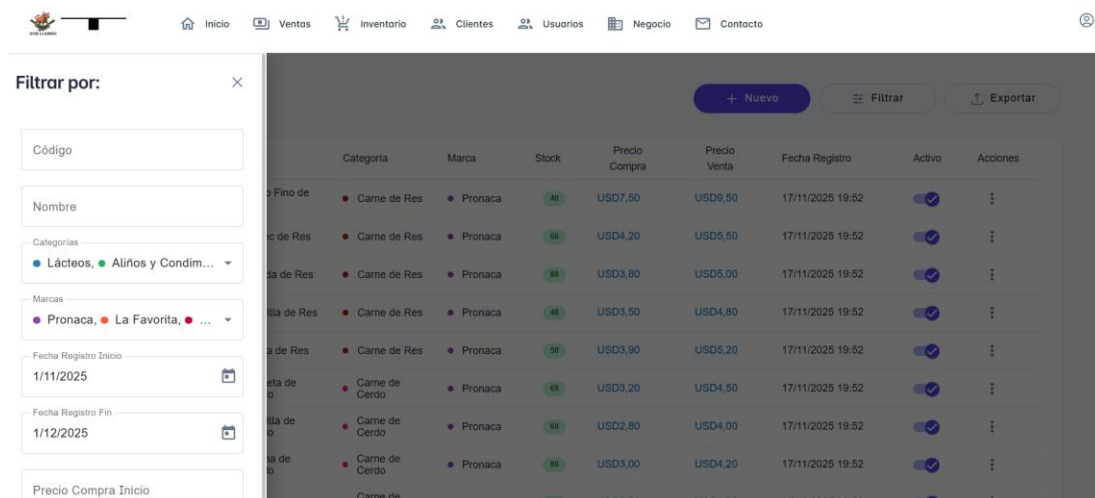
Filtrar

Exportar

Imagen	Código	Nombre	Categoría	Marca	Stock	Precio Compra	Precio Venta	Fecha Registro	Activo	Acciones
SIN IMAGEN	RES001	Lomo Fino de Res	Carne de Res	Pronaca	40	USD7,50	USD9,50	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	RES002	Bistec de Res	Carne de Res	Pronaca	60	USD4,20	USD5,50	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	RES003	Molida de Res	Carne de Res	Pronaca	80	USD3,80	USD5,00	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	RES004	Costilla de Res	Carne de Res	Pronaca	48	USD3,50	USD4,80	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	RES005	Posta de Res	Carne de Res	Pronaca	50	USD3,90	USD5,20	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	CER001	Chuleta de Cerdo	Carne de Cerdo	Pronaca	69	USD3,20	USD4,50	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	CER002	Costilla de Cerdo	Carne de Cerdo	Pronaca	60	USD2,80	USD4,00	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	CER003	Pierna de Cerdo	Carne de Cerdo	Pronaca	80	USD3,00	USD4,20	17/11/2025 19:52	🟢	⋮
SIN IMAGEN	CER004	Tuqueo	Carne de Cerdo	Pronaca	55	USD3,50	USD4,50	17/11/2025 19:52	🟢	⋮

FILTRO DE DATOS POR CÓDIGO Y NOMBRE

Se coloca el nombre o el código para buscar el producto necesitado y muestra la información.



REGISTRO DE NUEVOS PRODUCTOS

Se debe ingresar todos los datos necesarios para poder ingresar la información de los productos nuevos.

Nuevo Producto

Código*

Nombre*

Código es requerido

--Seleccione Categoría--*

--Seleccione Marca--*

Precio Compra*

Precio Venta*

Stock*

Descripción

Color

SIN IMAGEN

Cancelar

Guardar

MODIFICAR EL PRODUCTO

Se puede modificar la información de los productos registrados para cambiar la información necesaria y dar clic en guardar.

Modifica Producto

Código*

RES001

Nombre*

Lomo Fino de Res

--Seleccione Categoría--*

● Carne de Res

--Seleccione Marca--*

● Pronaca

Precio Compra*

7.5

Precio Venta*

9.5

Stock*

40

Descripción

Corte premium de res

Color

SIN IMAGEN

Cancelar

Guardar

EDITAR MARCAS

Dar clic en el lápiz para poder editar la información de las marcas registradas.

Lista de Marcas

+ Nuevo

Filtrar

Exportar

Nombre

● Pronaca

● La Favorita

● Don Diego

● Plumrose

● Toni

Marcas por página: 5

Página 1 de 1

Nueva marca

Nombre*

Nombre

Descripción

Color

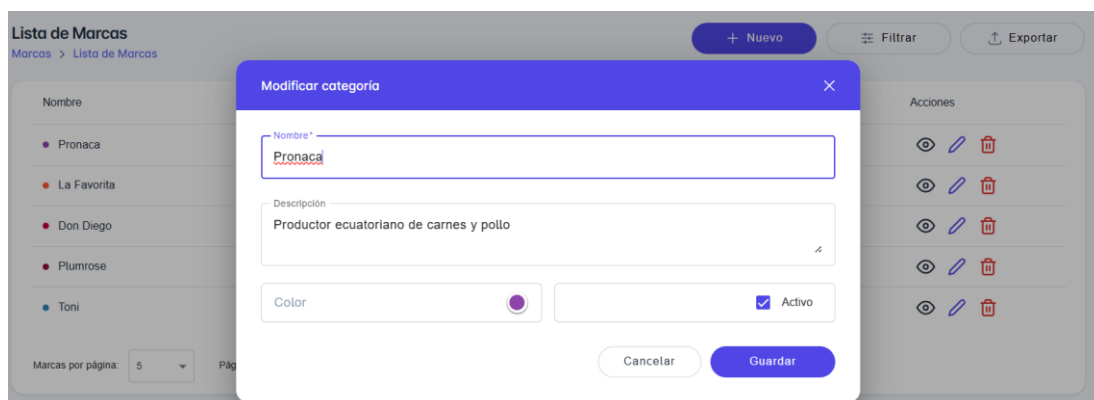
Cancelar

Guardar

Acciones

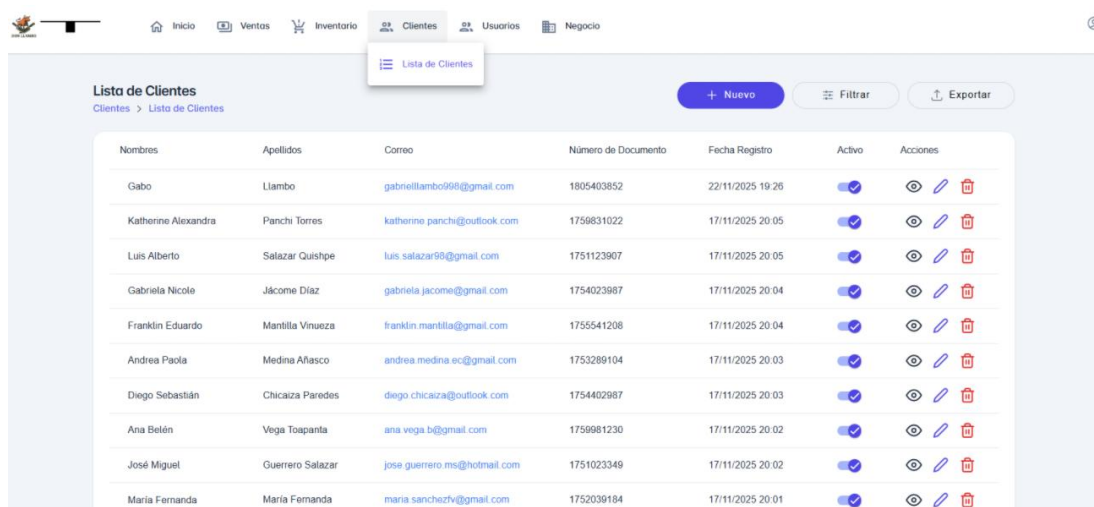
EDITAR CATEGORIAS

Dar clic en el lápiz para poder editar la información de la categoría necesitada



CLIENTES

Diríjase a la opción de clientes para poder visualizar el listado registrado del cliente y también agregar nuevo cliente, poder filtrar mediante las diferentes características del cliente y tiene acciones de ver la información, editar y eliminar los clientes.



FILTRADO

Se puede filtrar por las diferentes características del cliente.

Filtrar por:

Tipo de Documento

DNI, Carnet de extranjería, Pa...

Número de Documento

Géneros

Masculino, Femenino, Otros

Nombres

Apellidos

Celular

Dirección

Apellidos	Correo	Número de Documento	Fecha Registro	Activo	Acciones
Llanbo	gabrielllanbo98@gmail.com	1805403852	22/11/2025 19:26		
Panchi Torres	katherine.panchi@outlook.com	1759831022	17/11/2025 20:05		
Salazar Quishpe	luis.salazar98@gmail.com	1751123907	17/11/2025 20:05		
Jácome Díaz	gabriela.jacome@gmail.com	1754023987	17/11/2025 20:04		
Mantilla Vinuesa	franklin.mantilla@gmail.com	1755541208	17/11/2025 20:04		
Medina Añasco	andrea.medina.ec@gmail.com	1753289104	17/11/2025 20:03		
Chicaiza Paredes	diego.chicaiza@outlook.com	1754402987	17/11/2025 20:03		
Vega Toapanta	ana.vega.b@gmail.com	1759881230	17/11/2025 20:02		
Guerrero Salazar	jose.guerrero.mq@hotmail.com	1751023349	17/11/2025 20:02		

VENTA

Clic en ventas se puede realizar ventas donde se puede buscar los productos deseados, donde también se puede seleccionar al cliente que va a realizar la compra.

Nueva Venta

Q Buscar Producto

Sin Categoría (2)

Imagen	Nombre	Stock	Precio	Cantidad	Total	Acciones
	CARNE POLLO	99	USD10.00	- 1 +	USD10.00	

Total

USD10.00

Fecha De Venta

05/27/2025 1:56 PM

Buscar Cliente

Q Núm. de Documento o Correo

12345

test test test@gmail.com

Nota adicional

venta

☒ Enviar Comprobante

Pagar

Puntos para manejar el usuario

Al finalizar la tercera iteración (11-20 de febrero de 2026), se entregaron los módulos de comprobante de venta en PDF, dashboard analítico, reportes y cierre de sesión. El cliente aprobó el sistema completo sin solicitar cambios adicionales, autorizando su puesta en producción en Azure.

```

"Logging": {
  "LogLevel": {
    "Default": "Information",
    "Microsoft.AspNetCore": "Warning"
  }
},
"ConnectionStrings": {
  "VentasConnection": "Data Source=SQL1002;Initial Catalog=db_ab9a89_inventario;User Id=db_ab9a89_inven"
},
"JWTSettings": {
  "SecretKey": "Um5q#cAenRp4X8f556452fa62fE45B68E7D93C6",
  "ExpiryHours": 24,
  "Issuer": "http://donllambotres-001-site1.qtempurl.com", // PROD
  "Audience": "http://donllambotres-001-site1.qtempurl.com" // PROD
  // "Issuer": "http://localhost:4200", // DEV
  // "Audience": "http://localhost:4200" // DEV
},
"Cloudinary": {
  "CloudName": "dblvnued7",
  "ApiKey": "777663975957855",
  "ApiSecret": "ZEXHz8oFv0amz3JA1ndTWOJVsiq"
}

```