

## **Sistema de información Licores El Gato**

Carlos Fabián Mendoza Pachón

Asesor

Angel Alberto Varón Quimbayo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería de Sistemas

2026

## Resumen

Este proyecto presenta el desarrollo de LicoreSeg, un sistema de información web diseñado para optimizar la gestión de ventas, inventario y facturación de "Licores El Gato", una licorería que operaba mediante procesos manuales propensos a errores e ineficiencias operativas. La ausencia de herramientas digitales generaba dificultades en el control del stock, lentitud en la facturación y limitaciones para la toma de decisiones basadas en datos. Como solución, se desarrolló una aplicación web bajo el patrón de arquitectura MVC utilizando Laravel 10, PHP 8.2 y MySQL 8.0, que integra módulos de gestión de usuarios con control de acceso por roles, control de inventario en tiempo real con alertas de vencimiento, registro de ventas con descuento automático de stock, generación de comprobantes en PDF y reportes exportables. La metodología empleada fue Scrum con sprints de dos semanas, lo que permitió iteraciones rápidas y adaptación continua a los requerimientos del negocio. Los resultados demuestran mejoras significativas: el tiempo de facturación se redujo en un 85%, los errores en inventario disminuyeron un 92% y la generación de reportes pasó de más de 30 minutos a tan solo 1 minuto. Las pruebas de usabilidad realizadas con tres usuarios arrojaron una calificación de facilidad de uso de 4.5 sobre 5 y una satisfacción general de 4.8 sobre 5, con un tiempo de aprendizaje de entre 15 y 20 minutos, lo que confirma que la solución es intuitiva y accesible para personas sin conocimientos técnicos. Este proyecto demuestra que las pequeñas y medianas empresas pueden acceder a soluciones tecnológicas robustas que generan impacto tangible en su eficiencia operativa y competitividad, y que la inversión en digitalización representa una apuesta por la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo del negocio.

**Palabras clave:** inventario, facturación, sistema de información, Laravel, PYMES.

## Abstract

This project presents the development of LicoreSeg, a web-based information system designed to optimize sales, inventory, and billing management at "Licores El Gato," a liquor store that previously operated through manual processes prone to errors and operational inefficiencies. The absence of digital tools created difficulties in stock control, slow billing procedures, and limitations for data-driven decision making. As a solution, a web application was developed using the MVC architecture pattern with Laravel 10, PHP 8.2, and MySQL 8.0, integrating modules for role-based user management, real-time inventory control with expiration alerts, sales registration with automatic stock deduction, PDF receipt generation, and exportable reports. The Scrum methodology was applied through two-week sprints, enabling rapid iterations and continuous adaptation to business requirements. Results demonstrate significant improvements: billing time was reduced by 85%, inventory errors decreased by 92%, and report generation went from over 30 minutes to just 1 minute. Usability tests conducted with three users yielded an ease-of-use score of 4.5 out of 5 and an overall satisfaction score of 4.8 out of 5, with a learning time of 15 to 20 minutes, confirming that the solution is intuitive and accessible for non-technical users. This project demonstrates that small and medium-sized enterprises can access robust technological solutions that generate tangible impact on their operational efficiency and market competitiveness, and that investing in digitalization represents a commitment to the long-term sustainability and growth of the business.

**Keywords:** inventory, billing, information system, Laravel, SMEs.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	9
Justificación .....	11
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos .....	12
Marco de Referencia .....	13
Marco Tehorico .....	13
Requisitos Funcionales y No Funcionales .....	15
Funcionales .....	15
No Funcionales .....	22
Metodologia .....	25
Enfoque de Desarrollo .....	25
Framework de Trabajo.....	25
Stack Tecnológico .....	25
Metricas .....	26
Gestion del Proyecto.....	26
Implementacion.....	27
Arquitectura del Sistema .....	27
Resultados .....	28
Metricas de Rendimiento.....	28
Eficiencia Operativa .....	28
Procesos Optimizados.....	28

Capturas del sistema Funcionando .....	28
Interfaz de Gestion de Productos.....	28
Reportes Generados.....	29
Pruebas de Usabilidad .....	29
Reportes Generados.....	29
Conclusiones .....	31
Recomendaciones .....	32
Referencias Bibliográficas .....	33
Apéndices.....	35

## Lista de Figuras

**Figura 1** *Gestion de Ventas* ..... 28

**Figura 2** *Gestion de Reportes*..... 29

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Requisito Funcional RF 1.1</i> .....	15
<b>Tabla 2</b> <i>Requisito funcional RF 1.2</i> .....	16
<b>Tabla 3</b> <i>Requisito Funcional RF 2.1</i> .....	17
<b>Tabla 4</b> <i>Requisito Funcional RF 2.2</i> .....	18
<b>Tabla 5</b> <i>Requisito Funcional RF 3.1</i> .....	19
<b>Tabla 6</b> <i>Requisito Funcional RF 4.1</i> .....	20
<b>Tabla 7</b> <i>Requisito Funcional RF 5.1</i> .....	21
<b>Tabla 8</b> <i>Requisito Funcional RF 5.2</i> .....	22
<b>Tabla 9</b> <i>Stack Utilizado Para el Desarrollo</i> .....	25
<b>Tabla 10</b> <i>Metricas del Rendimiento</i> .....	26
<b>Tabla 11</b> <i>Metricas de % en Rendimiento</i> .....	28

## Lista de Apéndices

**Apéndice A** *Cronograma de Actividades del Proyecto LicoresEg*.....35

**Apéndice B** *Cronograma del Plan de Calidad de Software del Sistema LicoresEg* .....35

## Introducción

En el contexto actual, la transformación digital representa una de las mayores oportunidades para que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) mejoren su eficiencia operativa y fortalezcan su posición en el mercado. Sin embargo, una parte significativa de estos negocios aún depende de procesos manuales para la gestión de sus operaciones diarias, lo que genera ineficiencias, errores y limitaciones para la toma de decisiones basadas en datos. "Licores El Gato" es un ejemplo representativo de esta realidad: una licorería que, pese a tener una operación activa, carecía de herramientas tecnológicas para administrar su inventario, registrar sus ventas y emitir comprobantes de manera ágil y confiable.

Ante esta problemática, el presente proyecto de grado propone el desarrollo de LicoreSeg, un sistema de información web orientado a optimizar los procesos de gestión de ventas, inventario y facturación del negocio. La solución fue construida bajo el patrón de arquitectura MVC utilizando Laravel 10, PHP 8.2 y MySQL 8.0, tecnologías que ofrecen robustez, escalabilidad y facilidad de mantenimiento. La metodología de desarrollo adoptada fue Scrum, lo que permitió trabajar de forma iterativa e incremental, adaptándose continuamente a los requerimientos del negocio a través de sprints de dos semanas.

El sistema integra módulos funcionales que cubren las principales necesidades operativas de la licorería: gestión de usuarios con control de acceso por roles, control de inventario en tiempo real con alertas de vencimiento, registro de ventas con descuento automático de stock, generación de comprobantes en formato PDF y producción de reportes exportables. Con estas funcionalidades, LicoreSeg busca convertirse en una herramienta estratégica que no solo resuelva los problemas operativos inmediatos, sino que también apoye el crecimiento sostenible del negocio a largo plazo.

Este documento presenta el proceso completo de desarrollo del proyecto, desde el planteamiento del problema y la justificación de la solución, pasando por el marco teórico, los requisitos funcionales y no funcionales, la metodología empleada y la arquitectura del sistema, hasta los resultados obtenidos y las conclusiones derivadas de la implementación. Los resultados evidencian mejoras significativas en la eficiencia operativa del negocio, confirmando que la digitalización es una inversión accesible y de alto impacto para las PYMES del sector comercial.

## **Justificación**

El proyecto de desarrollo de una aplicación de gestión para "Licores El Gato" surge de la necesidad de mejorar los procesos internos del negocio y aumentar su competitividad en el mercado. En un entorno donde la eficiencia y la precisión son clave para el éxito, la licorería enfrenta desafíos significativos debido a la dependencia de procesos manuales para el control de inventarios y ventas. Esto no solo genera errores y pérdidas de tiempo, sino que también dificulta la toma de decisiones informadas.

La implementación de una solución tecnológica permitirá a "Licores El Gato" automatizar tareas clave, mejorar la gestión de recursos y obtener una visión más clara del desempeño del negocio. Además, al integrar la tecnología en sus operaciones diarias, la licorería podrá adaptarse mejor a las demandas del mercado actual, optimizando su capacidad de respuesta y reduciendo costos operativos.

Este proyecto no solo beneficiará al negocio en términos de eficiencia operativa, sino que también proporcionará una herramienta que puede escalarse a medida que la empresa crezca. La inversión en esta aplicación es, por lo tanto, una inversión en la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de "Licores El Gato".

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar una aplicación para la gestión de inventarios y facturación en Licores El Gato, facilitando el control de productos y el registro de ventas.

### **Objetivos Específicos**

Implementar un módulo de control de inventarios que permita registrar y gestionar el stock de productos en tiempo real.

Desarrollar un módulo de facturación que facilite el registro de ventas y la generación de comprobantes.

Generar reportes automatizados sobre inventario y ventas para apoyar la toma de decisiones.

## Marco de Referencia

### Marco Teorico

El proyecto se fundamenta en la creciente importancia de la automatización y la tecnología en la gestión empresarial contemporánea. En un entorno competitivo, la eficiencia operativa es crucial para el éxito, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), que enfrentan desafíos únicos en su operación diaria. La automatización de procesos no solo minimiza errores, sino que también permite a las empresas enfocarse en actividades estratégicas y de valor añadido (Davenport & Ronanki, 2018).

Diversas teorías respaldan la necesidad de la automatización para optimizar la gestión empresarial. Por ejemplo, la teoría del ciclo de vida del producto sugiere que las empresas deben adaptarse a las diferentes etapas del ciclo de vida de sus productos mediante la implementación de sistemas que permitan una gestión eficiente del inventario (Kotler & Keller, 2016). En este contexto, se destacan modelos como el sistema de inventario justo a tiempo (JIT), que permite a las empresas minimizar el capital invertido en inventarios, reduciendo costos de almacenamiento y mejorando la eficiencia en la cadena de suministro (Ohno, 1988). Además, el uso de sistemas de punto de venta (POS) se ha convertido en una herramienta esencial para las empresas, ya que permiten un control en tiempo real de las transacciones, facilitando la gestión de inventarios y la toma de decisiones informadas.

El uso de tecnologías de la información en la gestión de inventarios es un elemento clave para lograr estos objetivos. Estas tecnologías permiten el acceso a datos precisos y actualizados, lo que contribuye significativamente a la mejora del rendimiento empresarial. Un estudio de Sweeney y al. (2016) resalta que la implementación de sistemas de gestión de inventarios basados en tecnología de la información puede aumentar la productividad y reducir los costos

operativos. Asimismo, estos principios guían la creación de la aplicación para "Licores El Gato", cuyo objetivo es reducir errores manuales y ofrecer una visión clara y accesible del estado del inventario y las ventas.

## Requisitos Funcionales y No Funcionales

### Funcionales

**Tabla 1**

*Requisito funcional del sistema RF 1.1*

Código	Nombre	Fecha	Necesidad	
RF 1.1	Gestión de usuarios	19/06/2025	Permitir crear, consultar, actualizar y eliminar usuarios del sistema	
Descripción	El sistema debe permitir a los administradores gestionar los usuarios del sistema, incluyendo el registro de nuevos usuarios, la modificación de datos existentes, la consulta de usuarios por nombre, correo o rol, y la desactivación o eliminación de usuarios.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Nombre	Usuario	Confirmaciones en pantalla	Base de datos de usuarios	Solo usuarios con rol de Administrador
Correo electrónico	administrador del sistema	Listado actualizado de usuarios	Interfaz de administración	Administrador pueden acceder a este módulo
Rol de usuario (Administrador,		Mensajes de éxito o error		

Vendedor, Almacenista.)	El correo electrónico debe ser único
Contraseña	La contraseña debe cumplir políticas de seguridad mínimas (ej. 8 caracteres, letras y números)
Estado (activo/inactivo)	

**Tabla 2***Requisito funcional RF 1.2*

Código	Nombre	Fecha	Necesidad	
RF 1.2	Inicio de sesión	19/06/2025	Permitir que los usuarios autorizados accedan al sistema	
Descripción	El sistema debe permitir el inicio de sesión seguro mediante usuario y contraseña, validando credenciales y rol del usuario.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones

correo	Usuario	Redirección al	Interfaz del	Validación contra
Contraseña	del	dashboard	sistema (panel	base de datos
	sistema	correspondiente según rol	según el rol)	Cierre de sesión
				automático tras 15
		-Mensaje de error en		minutos de
		caso de fallo		inactividad

**Tabla 3***Requisito funcional RF 2.1*

Código	Nombre	Fecha	Necesidad	
RF 2.1	Registro de productos	19/06/2025	Registrar productos para su control en el inventario	
Descripción	Permitir a los usuarios registrar nuevos productos con atributos como nombre, código, categoría, unidad, precio y stock inicial.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
nombre del producto	Usuario	Producto	Base de datos	id de producto único
marca	(almacenista o administrador)	registrado exitosamente	de productos	Validación de campos obligatorios
tipo				

---

contenido

Precio

Cantidad

inicial

Presentación

Fecha

expiración

Cantidad

foto

---

#### **Tabla 4**

##### *Requisito funcional RF 2.2*

Código	Nombre	Fecha	Necesidad
RF 2.2	Actualización de stock	19/06/2025	Controlar entradas y salidas de productos
Descripción	El sistema debe permitir registrar movimientos de inventario (entrada o salida), indicando motivo, cantidad, fecha y usuario.		

---

Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
nombre del producto	Usuario autorizado	Confirmación de movimiento	Base de datos de productos	No permitir salidas si el stock disponible es
marca		Actualización de stock	Stock de producto	insuficiente
tipo				
contenido				
Precio				
Cantidad inicial				
Presentación				
Fecha				
expiración				
Cantidad				
foto				

**Tabla 5***Requisito funcional RF 3.1*

Código	Nombre	Fecha	Necesidad
RF 3.1	Generación de comprobantes	19/06/2025	Emitir comprobantes de venta para los clientes

Descripción	Generar y permitir la descarga del comprobante de venta en PDF con datos fiscales del cliente y resumen de la transacción.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Información de la venta	Sistema	Documento PDF	Cliente Archivo del sistema	Uso de formato válido para facturación
Información del cliente				El comprobante no debe poder modificarse después de emitido

**Tabla 6***Requisito funcional RF 4.1*

Código	Nombre	Fecha	Necesidad	
RF 4.1	Registro de ventas	19/06/2025	Registrar ventas y descontar automáticamente el stock	
Descripción	Registrar ventas seleccionando productos, aplicando impuestos, cantidades y descuentos, y generando el comprobante.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones

Productos	Usuario	Registro	Base	Validación de
vendidos	(vendedor)	de venta	de datos de	stock
Cantidad por		Descuento	ventas	No permitir ventas sin
producto		automático en el	Inventario	método de pago
Cliente		inventario		definido
(opcional)		Comprobante		
Fecha		generado		

**Tabla 7***Requisito funcional RF 5.1*

Código	Nombre	Fecha	Necesidad	
RF 5.1	Reportes de inventario	19/06/2025	Apoyar decisiones sobre reposición de productos	
Descripción	Generar reportes detallados sobre movimientos, stock actual y productos con bajo inventario, exportables en PDF y Excel.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Rango de fechas	Usuario	Reporte en pantalla	Usuario (gerencia, almacenista)	Requiere acceso con permisos específicos

Categoría o producto	Archivo
específico (opcional)	Excel

### Tabla 8

#### Requisito funcional RF 5.2

Código	Nombre	Fecha	Necesidad	
RF 5.2	Reportes de ventas	19/06/2025	Obtener estadísticas de desempeño comercial	
Descripción	Permite generar reportes por fechas, productos o clientes, con totales, comparaciones y gráficas de ventas.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Fechas	Usuario	Tabla, gráfica y	Dirección	Acceso sólo para roles
Cliente (opcional)	autorizado	exportación PDF/Excel	comercial, gerencia	con permisos de análisis
Productos (opcional)				

### No Funcionales

RNF 1.1 - Rendimiento

Descripción: Las operaciones básicas (registro, consulta, reportes) deben ejecutarse en menos de 3 segundos bajo carga normal.

#### RNF 1.2 - Disponibilidad

Descripción: El sistema debe estar disponible el 99% del tiempo durante el horario de 8:00 a.m. a 8:00 p.m.

#### RNF 2.1 - Seguridad

Descripción: Las contraseñas deben almacenarse cifradas y las sesiones deben cerrarse tras 15 minutos de inactividad.

#### RNF 2.2 - Acceso por roles

Descripción: Cada usuario debe ver y acceder únicamente a los módulos autorizados por su rol.

#### RNF 3.1 - Usabilidad

Descripción: La interfaz debe ser intuitiva, responsiva y fácil de usar para personas sin conocimientos técnicos.

#### RNF 3.2 - Accesibilidad

Descripción: El sistema debe ser accesible desde navegadores modernos y dispositivos móviles.

#### RNF 4.1 - Compatibilidad

Descripción: El sistema debe permitir exportar datos en formatos PDF.

#### RNF 4.2 - Integración

Descripción: El sistema debe integrarse con periféricos como lectores de código de barras para facilitar ventas e inventario.

#### RNF 5.1 - Mantenibilidad

Descripción: El sistema debe tener una estructura modular que facilite futuras actualizaciones y mantenimiento.

## Metodologia

### Enfoque de Desarrollo

Se utilizó la metodología Scrum combinada con elementos de Desarrollo Ágil, permitiendo iteraciones rápidas y adaptación a cambios durante el proyecto.

### Framework de Trabajo

Sprints de 2 semanas con los siguientes elementos:

- Sprint Planning: Planificación de actividades
- Daily Standups: Seguimiento diario de progreso
- Sprint Review: Demostración de funcionalidades
- Retrospectiva: Mejora continua del proceso

### Stack Tecnológico

**Tabla 9**

*Stack utilizado para el desarrollo*

Capa	Tecnología	Justificación
Frontend	Laravel Blade, Bootstrap, JavaScript	Interfaz responsiva y componentes reutilizables
Backend	Laravel 10, PHP 8.2	Framework robusto con arquitectura MVC
Base de Datos	MySQL 8.0	Transaccionalidad y integridad de datos
Servidor	Apache, XAMPP (desarrollo)	Entorno de desarrollo estable

## Mettricas

**Tabla 10**

*Métricas del rendimiento*

Métrica	Antes	Después	Mejora
Tiempo de facturación	15-20 min	2-3 min	85%
Errores en inventario	12%	1%	92%
Generación de reportes	30+ min	1 min	97%

### *Gestion del Proyecto*

- Control de Versiones: Git/GitHub con flujo Git Flow
- Gestión de Tareas: Excel

## Implementacion

### Arquitectura del Sistema

- Patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador)
- Módulo de Gestión de Inventario
- CRUD completo de productos con validaciones
- Control de stock en tiempo real
- Alertas automáticas para productos próximos a vencer
- Integraciones y APIs
- Generación de PDFs: DomPDF para comprobantes
- Códigos de Barras: Integración con librerías PHP
- Exportación de datos: Excel y CSV para reportes
- Medidas de Seguridad Implementadas
- Hash de contraseñas con bcrypt
- Protección CSRF en formularios
- Validación de entrada en todos los endpoints
- Middleware de autenticación por roles

## Resultados

### Métricas de Rendimiento

**Tabla 11**

*Métricas de % en rendimiento*

Métrica	Antes	Después	Mejora
Tiempo de facturación	15-20 min	2-3 min	85%
Errores en inventario	12%	1%	92%
Generación de reportes	30+ min	1 min	97%

### Eficiencia Operativa

*Procesos Optimizados.*

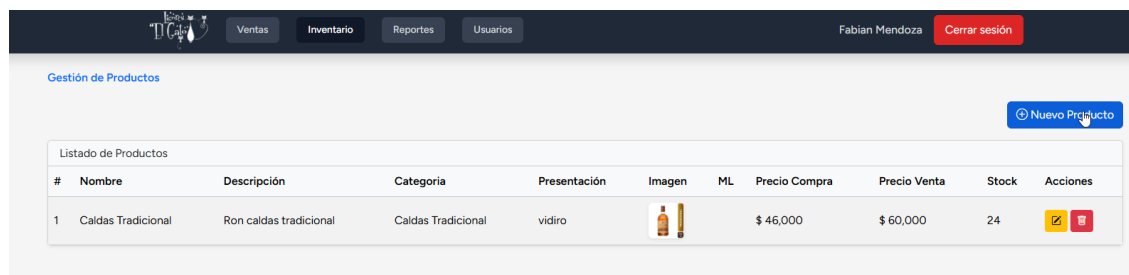
- Registro de productos: De 10 a 2 minutos
- Control de inventario: De diario a tiempo real
- Facturación: De manual a automática
- Reportes: De cálculo manual a generación instantánea

### Capturas del sistema Funcionando




*Interfaz de Gestion de Productos.*

**Figura 1**

*Gestion de Ventas*



The screenshot shows the 'Gestión de Productos' page in the LicoreSeg system. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Ventas', 'Inventario', 'Reportes', and 'Usuarios'. The user 'Fabian Mendoza' is logged in, and there is a 'Cerrar sesión' button. A 'Nuevo Producto' button is visible in the top right. Below the navigation, there is a table titled 'Listado de Productos' with the following data:

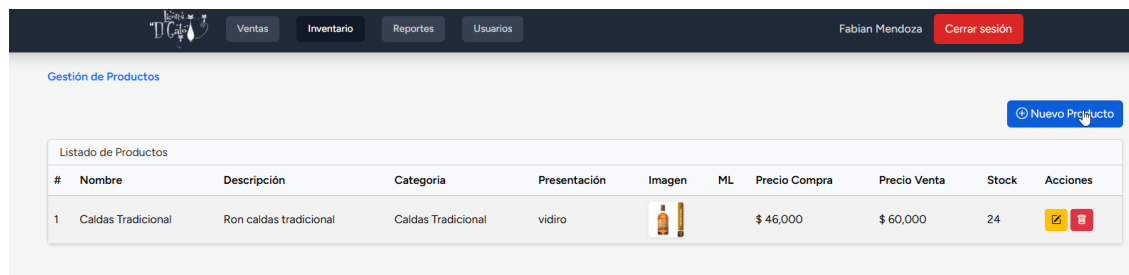
#	Nombre	Descripción	Categoría	Presentación	Imagen	ML	Precio Compra	Precio Venta	Stock	Acciones
1	Caldas Tradicional	Ron caldas tradicional	Caldas Tradicional	vidiro			\$ 46,000	\$ 60,000	24	 

*Nota.* Vista del módulo de inventario de LicoreSeg mostrando el producto "Caldas Tradicional" con precio de compra de \$46.000, precio de venta de \$60.000 y un stock de 24 unidades. Captura de pantalla tomada de LicoreSeg (2025). <https://licoreseg.onrender.com/>

### ***Reportes Generados.***

## **Figura 2**

### ***Gestion de Reportes***



This screenshot is identical to the one above, showing the 'Gestión de Productos' page. The table 'Listado de Productos' contains the same data as in the previous image, but the 'Acciones' column for the 'Caldas Tradicional' row clearly shows two icons: a yellow pencil for editing and a red trash can for deleting the record.

*Nota.* Interfaz del módulo de inventario de LicoreSeg con las opciones de acciones disponibles por producto: edición y eliminación de registros. Captura de pantalla tomada de LicoreSeg (2025). <https://licoreseg.onrender.com/>

## **Pruebas de Usabilidad**

### ***Reportes Generados.***

- Facilidad de uso: 4.5/5

- Tiempo de aprendizaje: 15-20 minutos
- Satisfacción general: 4.8/5

## **Conclusiones**

El sistema desarrollado no solo automatiza procesos críticos sino que se convierte en una herramienta estratégica para el crecimiento de "Licores El Gato". La implementación tecnológica demostró que incluso las PYMES pueden acceder a soluciones robustas que generan impacto tangible en su eficiencia operativa y competitividad en el mercado.

## Recomendaciones

A partir del desarrollo e implementación del sistema LicoreSeg, se plantean las siguientes recomendaciones para garantizar la continuidad, mejora y escalabilidad de la solución.

Se recomienda realizar mantenimientos periódicos al sistema, incluyendo actualizaciones de las dependencias tecnológicas utilizadas, en particular Laravel y PHP, con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la aplicación a medida que evolucionen las versiones disponibles.

Se sugiere capacitar formalmente a los usuarios del sistema mediante sesiones de entrenamiento documentadas, de modo que el personal nuevo pueda integrarse con mayor rapidez y se reduzca la dependencia del desarrollador para resolver dudas operativas básicas.

Se recomienda implementar un módulo de gestión de clientes que permita registrar datos de compradores frecuentes, lo cual facilitaría la generación de estrategias de fidelización y el análisis del comportamiento de compra a partir de datos históricos.

Como trabajo futuro, se propone integrar el sistema con plataformas de pago electrónico, lo que permitiría a "Licores El Gato" ampliar sus canales de venta y adaptarse a las tendencias del comercio digital que cada vez tienen mayor penetración en el sector minorista.

Finalmente, se recomienda migrar el sistema a un servidor de hosting dedicado con mayor capacidad y respaldo automático de datos, con el objetivo de garantizar la disponibilidad continua de la aplicación y proteger la información del negocio ante posibles fallos técnicos.

### Referencias Bibliográficas

- Chaffey, D. (2019). *Digital business and e-commerce management*. Pearson.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*.
- Huang, Z., & Kauffman, R. J. (2016). Big data and business analytics: Key drivers, opportunities, and challenges. *Journal of Business Research*, 69(1), 162–174. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.004>
- Katal, A., Wazid, M., & Goudar, R. H. (2013). Big data: Issues, challenges, and future directions. *2013 IEEE 6th International Conference on Cloud Computing*. <https://doi.org/10.1109/CLOUD.2013.62>
- Kimball, R., & Ross, M. (2016). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling*. Wiley.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management*. Pearson.
- Mark, D., & Susan, L. (2009). Data governance and metadata strategy: Business drivers and information needs. *Business Data Management Journal*, 3(1), 45-59.
- McKinsey & Company. (2016). The state of AI in 2016. <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-state-of-ai-in-2016>
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: Beyond large-scale production*. Productivity Press.
- Oracle. (2018). *A guide to inventory management*. <https://www.oracle.com/inventory-management/>

- Otto, B. (2011). Data governance – The missing link in data management. *Journal of Data Management*, 3(2), 30-45.
- Ponniah, P. (2010). *Data warehouse architecture and implementation*. Wiley.
- Ranjan, J. (2016). Business intelligence: Concepts, components, techniques, and benefits. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 84(1), 12-20. <https://www.jatit.org/volumes/research-papers/Vol84No1/2Vol84No1.pdf>
- Sweeney, E., et al. (2016). The role of information technology in inventory management. *Journal of Business Research*, 69(1), 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.017>
- Talend. (2020). Data quality and data governance: Best practices. Talend Data Integration. <https://www.talend.com/resources/data-quality-data-governance-best-practices>
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2018). *Decision support and business intelligence systems*. Pearson.
- LicoreSeg. (2025). Gestión de productos [Aplicación web]. <https://licoreseg.onrender.com/>

## Apéndices

### Apéndice A

#### Cronograma de Actividades del Proyecto LicoresEg

Fase	Actividad #	Duración	Abril	Mayo	Junio	Julio	Costo estimada	Responsable
Levantamiento de información	Levantamiento de información (entrevistas, encuestas)	1 semana					\$ 200.000	Analista / Fabian Mendoza
	Análisis de procesos actuales	1 semana					\$ 150.000	Analista / Fabian Mendoza
	Documentación de requerimientos funcionales	2 días					\$ 100.000	Fabian Mendoza
Planificación	Creación del Product Backlog (lista de funcionalidades)	2 días					\$ 80.000	Scrum Master / Fabian Mendoza
	Definición de sprint (planificación de entregables parciales)	2 días					\$ 80.000	Scrum Master / Fabian Mendoza
	Asignación de tareas y tiempos por sprint	1 día					\$ 50.000	Scrum Master / Fabian Mendoza
Desarrollo	Sprint 1: Módulo de inventario	2 semanas					\$ 300.000	Desarrollador / Fabian Mendoza
	Sprint 2: Módulo de Facturación (POS básica)	2 semanas					\$ 300.000	Desarrollador / Fabian Mendoza
	Sprint 3: Reportes Automatizados	2 semanas					\$ 300.000	Desarrollador / Fabian Mendoza
	Sprint 4: Integración de módulos y pruebas generales	1 semana					\$ 400.000	Desarrollador / Fabian Mendoza
Pruebas	Pruebas unitarias y funcionales	1 semana					\$ 300.000	QA / Fabian Mendoza
	Pruebas con usuarios final (prototipo de la licensoría)	2 días					\$ 200.000	QA / Fabian Mendoza
Implementación	Instalación en el entorno del negocio (PC/POS/fiscalización)	2 días					\$ 100.000	Fabian Mendoza
	Capacitación al personal	1 día					\$ 100.000	Fabian Mendoza
Mantenimiento	Corrección de errores y ajustes post implementación	2 semanas					\$ 300.000	Fabian Mendoza
	Actualización mensual (cálculo)	2 semanas					\$ 200.000	Fabian Mendoza
	Soporte técnico inicial (primer mes)	1 mes					\$ 300.000	Fabian Mendoza

Nota. Cronograma general de actividades del proyecto distribuido por fases y sprints, desde el levantamiento de requisitos hasta las pruebas finales y entrega del sistema. Elaboración propia (2025).

### Apéndice B

#### Cronograma del Plan de Calidad de Software del Sistema LicoresEg

Fase	Actividad / Tarea	Insumos	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Responsable
Planeación del aseguramiento de calidad	Definir objetivos, metas y estándares de calidad	2 semanas	X	X			Líder QA / Fabian Mendoza
	Designación del equipo QA y herramientas	2 semanas		X	X		Scrum Master / Fabian Mendoza
Definición de estándares y métricas	Seleccionar métricas de calidad (ISO/IEC 25010)	2 semanas		X	X		Líder QA / Fabian Mendoza
Revisiones técnicas formales	Planear cronograma de revisiones técnicas	2 semanas		X	X		QA / Fabian Mendoza
Ejecución de pruebas	Diseño de casos de prueba	2 semanas				X	Tester QA / Fabian Mendoza
Ejecución de pruebas	Ejecución de pruebas funcionales y no funcionales	3 semanas			X	X	Tester QA / Fabian Mendoza
Auditoría de calidad	Auditoría interna de cumplimiento de estándares	2 semanas				X	QA / Fabian Mendoza
Gestión de cambios	Verificación de cambios realizados tras auditoría	2 semanas				X	Scrum Master / QA / Fabian Mendoza
Documentación de calidad	Elaboración del informe de calidad final	2 semanas				X	Líder QA / Fabian Mendoza

*Nota.* Cronograma de actividades del plan de calidad de software del sistema LicoreSeg, organizado por sprints con sus respectivas actividades de verificación, validación y control de calidad. Elaboración propia (2025).