



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA SOFTWARE

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA LIBRERÍA GEOMUNDO

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO/A DE SOFTWARE

AUTORES: JHONNATAN JAVIER BONILLA MARQUEZ
 GLORIA ESTHER CARRIÓN CABRERA

DIRECTOR: Dr. JULIO ROBERTO SANTILLÁN CASTILLO

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Gloria Esther Carrión Cabrera, Jhonnatan Javier Bonilla Marquez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Nosotros, Gloria Esther Carrión Cabrera y Jhonnatan Javier Bonilla Marquez, declaramos que el presente trabajo de integración curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de integración curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 25 de mayo de 2023



Gloria Esther Carrión Cabrera

1750262717



Jhonnatan Javier Bonilla Marquez

0604536128

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA

CARRERA SOFTWARE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTION DE INVENTARIOS PARA LA LIBRERÍA GEOMUNDO**, realizado por el señor: **JHONNATAN JAVIER BONILLA MARQUEZ**, y la señorita: **GLORIA ESTHER CARRIÓN CABRERA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Gladys Lorena Aguirre Sailema

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2023-05-25

Dr. Julio Roberto Santillán Castillo
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-05-25

Ing. Oscar Danilo Gavilán Álvarez
**ASESOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-05-25

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de titulación a mis padres y hermanos Carmen, Marco, Jennyfer y David, quienes me inculcaron muchos valores importantes y sobre todo me brindaron su confianza y a poyo durante mis estudios, dando forma a la persona que soy y motivándome siempre a seguir adelante sin dudar en que conseguiría este objetivo. A mis abuelitos Nicolás Bonilla y Livia Freire quienes siempre estuvieron pendientes de mi brindándome su cariño. A Ivonne, que me ayudó a superar muchos obstáculos gracias a su sagacidad, incitación, ejemplo y consejos, siendo parte importante en mi vida. Finalmente, pero igual de significativo, a mis amigos Jimmy, Gloria, Andrea, Michelle, Jonathan, Leonardo, José, Brandon, Aldo y Francisco los cuales siempre estuvieron a mi lado en las buenas y en las malas, apoyándome, y compartiendo conmigo muchos momentos felices y anécdotas que guardo en mi corazón. Si pierdes la confianza en ti mismo, perderás ante cualquier adversidad (Usopp). Gracias a todos ustedes con todo mi cariño.

Jhonnatan.

Dedico este presente trabajo de titulación curricular a nuestro señor Jesucristo por sobre todas las cosas. A mis padres Javier Carrión, y Lilia Cabrera quienes siempre me han tenido en sus oraciones, han creído en mí, me han dado su infinito apoyo, además de haber sido ejemplo de superación, humildad y sacrificio. A mi amigo Jhonnatan que junto a él logre culminar mi carrera. Finalmente, a todas las personas que me han apoyado en el transcurso de mi carrera hasta la culminación de la misma. Recuerda, en nuestra vida nosotros no somos lectores, sino escritores (Gintoki)

Esther

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a sus docentes por brindarnos el conocimiento y apoyo necesario durante nuestros estudios. Al Ing. Julio Santillán, Ing. Oscar Gavilánez y la Ing. Ivonne Rodríguez, que nos guiaron con paciencia y sabiduría durante nuestro proceso de titulación permitiéndonos completar de la mejor manera nuestro objetivo, de la misma manera a la Ing. Alejandra Tiban, gerente de la “Librería Geomundo” por permitirnos realizar nuestro trabajo de integración curricular en su empresa. Y finalmente a nuestros familiares, que nos apoyaron y guiaron durante nuestros estudios.

Esther y Jhonnatan.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
<i>1.1.1 Antecedentes</i>	<i>2</i>
<i>1.1.2 Formulación del Problema.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.3 Sistematización del Problema.....</i>	<i>3</i>
1.2 Justificación	4
<i>1.2.1 Justificación Teórica</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2 Justificación Aplicativa</i>	<i>5</i>
1.3 Objetivos	7
<i>1.3.1 Objetivo General</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2 Objetivos Específicos</i>	<i>7</i>

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	8
2.1 Inventarios	8
<i>2.1.1 Tipos de Inventarios</i>	<i>8</i>
<i>2.1.2 Gestión de Inventarios</i>	<i>9</i>
<i>2.1.3 Características de la Gestión de Inventarios.....</i>	<i>9</i>
<i>2.1.4 Beneficios de la Gestión de Inventarios</i>	<i>10</i>
2.2 Aplicación Web	10
<i>2.2.1 Características de una Aplicación Web</i>	<i>11</i>
<i>2.2.2 Elementos de una aplicación Web</i>	<i>11</i>
2.3 Herramientas de desarrollo web.....	11

2.3.1	<i>Spring Boot</i>	12
2.3.1.1	<i>Componentes Principales de Spring Boot</i>	12
2.3.1.2	<i>Ventajas y desventajas</i>	12
2.3.2	<i>Angular</i>	13
2.3.2.1	<i>Arquitectura de Angular</i>	13
2.3.2.2	<i>Ventajas y Desventajas</i>	14
2.4	Metodología Scrum	14
2.4.1	<i>Fases de la Metodología Scrum</i>	15
2.5	Normas ISO/IEC 25000	15
2.5.1	<i>Norma ISO/IEC 25010</i>	16
2.5.2	<i>Eficiencia de desempeño</i>	16
2.5.3	<i>Usabilidad</i>	17
2.6	Trabajos Relacionados	17

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	19
3.1	Diseño de la Investigación	19
3.1.1	<i>Tipo de Investigación</i>	19
3.1.2	<i>Métodos de Investigación</i>	19
3.1.2.1	<i>Método Analítico</i>	19
3.1.2.2	<i>Método Inductivo</i>	20
3.1.2.3	<i>Método Deductivo</i>	20
3.1.3	<i>Técnicas de Investigación</i>	20
3.1.3.1	<i>Entrevista</i>	20
3.1.3.2	<i>Revisión de documentación</i>	20
3.1.3.3	<i>Observación</i>	21
3.1.3.4	<i>Encuesta</i>	21
3.1.4	<i>Variables e Indicadores</i>	22
3.1.4.1	<i>Operacionalización conceptual de variables</i>	22
3.1.5	<i>Población y Muestra</i>	23
3.1.5.1	<i>Eficiencia de desempeño</i>	23
3.1.5.2	<i>Usabilidad</i>	23
3.2	Proceso de Gestión de Inventarios de la librería Geomundo	24
3.2.1	<i>Proceso Actual de gestión de Inventarios de la librería Geomundo</i>	24
3.2.1.1	<i>Subproceso Ingreso de Libros</i>	25

3.2.1.2	<i>Subproceso Búsqueda de libros</i>	26
3.2.1.3	<i>Subproceso de Egreso de libros</i>	27
3.2.1.4	<i>Subproceso de Reserva de libros</i>	27
3.3	Aplicación de la Metodología Scrum	28
3.3.1	Fase de Planificación	28
3.3.1.1	<i>Roles del Sistema</i>	29
3.3.1.2	<i>Tipos de Usuarios y Roles del Sistema</i>	29
3.3.1.3	<i>Product Backlog</i>	29
3.3.2	Fase de Diseño	30
3.3.2.1	<i>Organigrama de los módulos del sistema</i>	30
3.3.2.2	<i>Arquitectura del sistema</i>	31
3.3.2.3	<i>Patrón de diseño del sistema</i>	31
3.3.2.4	<i>Estándar de Codificación</i>	32
3.3.2.5	<i>Base de Datos</i>	32
3.3.2.6	<i>Diccionario datos</i>	33
3.3.2.7	<i>Diseño de Interfaces</i>	34
3.3.3	Fase de Desarrollo	35
3.3.3.1	<i>Sprint Backlog</i>	35
3.3.3.2	<i>Historias de Usuario</i>	36
3.3.4	Fase de Cierre	37
3.3.4.1	<i>Reuniones y Entregables</i>	37

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE RESULTADOS	39
4.1	Evaluación de eficiencia de desempeño	39
4.1.1	Comportamiento temporal	39
4.1.1.1	<i>Tiempo de respuesta</i>	39
4.1.1.2	<i>Análisis de la gestión manual de inventarios</i>	40
4.1.1.3	<i>Análisis del proceso de gestión de inventarios con la aplicación web</i>	41
4.1.1.4	<i>Comparación de los procesos de gestión de inventarios</i>	42
4.1.2	Utilización de recursos	43
4.1.2.1	<i>Utilización de memoria</i>	43
4.1.2.2	<i>Utilización de CPU</i>	44
4.1.2.3	<i>Resultados obtenidos</i>	45
4.1.2.4	<i>Análisis de Resultados</i>	50

4.2	Evaluación de Usabilidad	53
4.2.1	<i>Análisis de Resultados de Usabilidad en la aplicación web de gestión de inventarios.</i>	58
4.2.2	<i>Análisis de Resultados de Usabilidad en la página web catálogo</i>	60
4.3	Escala de Medición para las características de la ISO/IEC 25010	61

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES.....	63
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	64
-----------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Ventajas y Desventajas de Spring Boot	13
Tabla 2-2:	Ventajas y Desventajas del Framework Angular	14
Tabla 3-2:	Subcaracterísticas de Eficiencia de desempeño	16
Tabla 4-2:	Subcaracterísticas de Usabilidad.....	17
Tabla 1-3:	Métodos y Técnicas de Investigación utilizadas para cada objetivo específico ..	21
Tabla 2-3:	Operacionalización conceptual de variables	22
Tabla 3-3:	Procesos principales de la empresa.....	23
Tabla 4-3:	Miembros y Roles del Sistema.....	29
Tabla 5-3:	Tipos de usuarios y Roles del Sistema.....	29
Tabla 6-3:	Product Backlog.....	30
Tabla 7-3:	Estándar de Codificación	32
Tabla 8-3:	Diccionario de datos de la tabla Libro	33
Tabla 9-3:	Sprint Backlog	35
Tabla 10-3:	Historia de Usuario 1	37
Tabla 11-3:	Reuniones realizadas durante el desarrollo del proyecto	38
Tabla 1-4:	Métrica de tiempo de respuesta.....	40
Tabla 2-4:	Tiempo de respuesta de gestión manual	41
Tabla 3-4:	Tiempo de respuesta de gestión automatizada.....	41
Tabla 4-4:	Comparación de tiempos de respuesta.....	42
Tabla 5-4:	Métrica de utilización de memoria.....	44
Tabla 6-4:	Métrica de utilización de CPU.....	44
Tabla 7-4:	Indicador de evaluación de utilización de memoria.....	51
Tabla 8-4:	Resultados de utilización de memoria	51
Tabla 9-4:	Indicador de evaluación de utilización de CPU	52
Tabla 10-4:	Resultados de utilización de CPU	52
Tabla 11-4:	Resultado de eficiencia de desempeño.....	53
Tabla 12-4:	Escala de Likert.....	53
Tabla 13-4:	Encuesta para evaluar la aplicación web de gestión de inventarios.....	54
Tabla 14-4:	Resultados de la encuesta respecto a la aplicación web de gestión de inventarios..	55
Tabla 15-4:	Resultados de la encuesta a la página web catálogo	57
Tabla 16-4:	Ponderación de cada una de las subcaracterísticas de usabilidad	58
Tabla 17-4:	Porcentajes de cada una de las subcaracterísticas de la usabilidad.....	59

Tabla 18-4:	Porcentajes de cada una de las subcaracterísticas de la usabilidad	60
Tabla 19-4:	Resultados de la Usabilidad	61
Tabla 20-4:	Escala de medición de la calidad del producto	62

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Pasos de un Sprint	15
Ilustración 2-2:	Características de calidad del producto software	16
Ilustración 1-3:	Proceso de gestión de inventarios actual	25
Ilustración 2-3:	Subproceso de ingreso de libros actual	26
Ilustración 3-3:	Subproceso de búsqueda de libros actual	26
Ilustración 4-3:	Subproceso de egreso de libros actual.....	27
Ilustración 5-3:	Subproceso de reserva de libros actual.....	28
Ilustración 6-3:	Organigrama de módulos del sistema	31
Ilustración 7-3:	Arquitectura Cliente-Servidor	31
Ilustración 8-3:	Patrón de diseño del sistema según sus herramientas de desarrollo.....	32
Ilustración 9-3:	Base de datos de gestión de inventarios	33
Ilustración 10-3:	Pantalla de Inicio de sesión	34
Ilustración 11-3:	Pantalla de Inicio de la Página web Catálogo	34
Ilustración 1-4:	Comparación de tiempos de respuesta	43
Ilustración 2-4:	Porcentaje de tiempo de respuesta de gestión automatizada respecto a la gestión manual.....	43
Ilustración 3-4:	Utilización de memoria y CPU para registro de cuentas de usuario	45
Ilustración 4-4:	Utilización de memoria y CPU para Logueo de usuarios	45
Ilustración 5-4:	Utilización de memoria y CPU para Gestión de módulo usuarios	46
Ilustración 6-4:	Utilización de memoria y CPU para Gestión de módulo inventario	46
Ilustración 7-4:	Utilización de memoria y CPU para Catalogar el estado de los libros registrados	46
Ilustración 8-4:	Utilización de memoria y CPU para Gestión de ventas registradas	47
Ilustración 9-4:	Utilización de memoria y CPU para Gestión de reserva de libros	47
Ilustración 10-4:	Utilización de memoria y CPU para Generar reportes de libros registrados.47	
Ilustración 11-4:	Utilización de memoria y CPU para Generar reportes de ventas diarias	48
Ilustración 12-4:	Utilización de memoria y CPU para Generar reportes de libros según su stock	48
Ilustración 13-4:	Utilización de memoria y CPU para Generar reporte de ventas especificada por fecha.....	49
Ilustración 14-4:	Visualizar los libros disponibles en la página web.....	49
Ilustración 15-4:	Filtrar búsqueda de libros disponibles en la página web	49
Ilustración 16-4:	Añadir libro al carrito de compras.....	50

Ilustración 17-4: Confirmar productos comprados mediante WhatsApp	50
Ilustración 18-4: Generar servicio de mensajería	50
Ilustración 19-4: Porcentajes de las subcaracterísticas de Usabilidad en la aplicación web de gestión de inventarios.....	59
Ilustración 20-4: Porcentaje de las subcaracterísticas de Usabilidad en la página web catálogo	60
Ilustración 21-4: Porcentaje de Usabilidad de la Aplicación.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: MANUAL TÉCNICO

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de integración curricular fue desarrollar una aplicación web que permita la gestión de inventarios de la librería Geomundo con el fin de solucionar el problema del excesivo consumo de tiempo que tomaba la gestión manual de libros. Mediante el uso de diagramas BPMN se evidenciaron los procesos llevados a cabo durante el inventario, los cuales posteriormente se automatizaron en la aplicación web. Se utilizó la metodología Scrum para el desarrollo de los módulos del sistema, de manera que fueron definidas 16 historias de usuario y 6 historias técnicas organizadas en 5 Sprints; además, se utilizaron los frameworks Spring Boot y Angular mediante el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) junto a MariaDB como gestor de base de datos. Para determinar la calidad del producto software se empleó el estándar ISO/IEC 25010 donde se evaluó la característica de eficiencia de desempeño, con un porcentaje total de 73,91%, producto de la ponderación de la métrica de tiempo de respuesta con un valor de 65,91%, utilización de memoria 75%, y utilización de CPU 90%; y la característica de usabilidad, con un porcentaje de 85,25%, determinado a partir de un estudio segmentado por el análisis de la aplicación web de gestión de inventarios y la página web catálogo con valores de 83% y 87,5% respectivamente. Finalmente, se concluye que acorde a la norma ISO/IEC 25010 la aplicación web de gestión de inventarios es un producto de calidad con una puntuación "Aceptable", y permitió la reducción del tiempo de gestión en un 65,31% pasando de utilizar 29 minutos durante la gestión manual a 10,06 minutos utilizando la aplicación web. Se recomienda la implementación de nuevos módulos que permitan el mejoramiento y actualización de la aplicación web según requieran los usuarios.

Palabras clave: <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <APLICACIÓN WEB>, <NORMA ISO/IEC 25010>, <USABILIDAD>, <EFICIENCIA DE DESEMPEÑO>, <GESTIÓN DE INVENTARIO>

SUMMARY

The objective of this curriculum integration project was to develop a web application that allows the inventory management of the Geomundo bookstore in order to solve the problem of excessive time consumption associated with manual book management. Through the use of BPMN diagrams, the inventory processes were identified and later automated within the web application. The Scrum methodology was utilized for the development of the system modules, defining 16 user stories and 6 technical stories organized into 5 sprints. The Spring Boot and Angular frameworks were employed, following the Model-View-Controller (MVC) pattern, along with MariaDB as the database management system. To determine the quality of the software product, the ISO/IEC 25010 standard was utilized. The performance efficiency characteristic was evaluated, resulting in a total percentage of 73.91%. This was derived from the weighting of the response time metric at 65.91%, memory utilization at 75%, and CPU utilization at 90%. The usability characteristic obtained a percentage of 85.25%, determined through a segmented study analyzing the inventory management web application and the catalog webpage, with values of 83% and 87.5%, respectively. In conclusion, according to the ISO/IEC 25010 standard, the inventory management web application is a quality product with an "Acceptable" rating. It led to a 65.31% reduction in management time, decreasing from 29 minutes in manual management to 10.06 minutes utilizing the web application. It is recommended to implement new modules that allow further improvement and updates to the web application based on user requirements.

Key words: <SOFTWARE ENGINEERING>, <WEB APPLICATION>, <ISO/IEC 25010 STANDARD>, <USABILITY>, <PERFORMANCE EFFICIENCY>, <INVENTORY MANAGEMENT>

Translated by:



Lic. Carolina Campaña D. Mgs.

ID number: 1804191482

EFL Teacher

0988-DBRA-UPT-2023

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el uso de aplicaciones o productos software se hace más visible en la vida diaria, permitiendo agilizar tareas o procesos que se realicen en un negocio, incluso llegando a ser consideradas herramientas fundamentales para el manejo de una empresa, representando una gran ventaja para la mejora de su organización o servicio.

“Librería Geomundo” es una librería riobambeña dedicada a la venta de una gran variedad de libros, su objetivo es impulsar el gusto por la lectura a su clientela debido a la disponibilidad de un amplio catálogo de libros y el buen servicio. La gestión de libros es actualmente administrada mediante anotaciones en cuadernos u hojas de cálculo en Excel sin un formato en específico, lo que consume mucho tiempo durante el registro y revisión de todos los libros.

Para dar solución al problema de consumo de tiempo de la librería Geomundo se plantea el desarrollo de un Sistema Web de Gestión de Inventarios que permita llevar un control de todos los libros, facilitando la gestión de los productos disponibles en bodega con su respectivo stock. Esta solución permitirá el registro, edición, consulta de libros, reservas y ventas, ser gestionado de forma rápida y automatizada, para complementar la solución se propone también la implementación de un catálogo en línea que presente los productos ofertados por la librería.

El presente trabajo de integración curricular está estructurada en cuatro capítulos, de los cuales el primer capítulo define el planteamiento del problema, en el segundo capítulo se abordan las bases teóricas necesarias para el proyecto, en el tercer capítulo se detalla la metodología del trabajo y el desarrollo del sistema de gestión de inventarios con sus respectivos módulos, utilizando la metodología Scrum; finalmente, en el cuarto capítulo se exponen los resultados de la evaluación del sistema de gestión de inventarios propuesto para el trabajo de integración curricular acorde a los objetivos planteados.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Antecedentes

“Librería Geomundo” es una empresa riobambeña que tiene una gran trayectoria, surgió como una papelería ubicada en el centro de la ciudad, cercana a sitios emblemáticos y concurridos como “La Estación”, “La Casa de la Cultura”, y el “edificio del Consejo Provincial de Chimborazo”, que contribuyeron a su desarrollo, siendo un lugar reconocido por la ciudadanía; actualmente, es reconocida por la venta de libros y novelas de varios géneros, siendo de las pocas librerías Riobambeñas que incursionan en este mercado, dada su ubicación tiene fácil acceso a una clientela amplia, lo que ha asegurado el crecimiento y reconocimiento en este negocio.

La publicidad del negocio se da a través de redes sociales, en las cuales se publican los productos de venta, y para el manejo de inventarios los encargados gestionan el ingreso y egreso de mercadería utilizando hojas de Excel o cuadernos de apuntes; además, el abastecimiento de productos no se basa en un estudio previo, solo en ciertos pedidos realizados por clientes que son anotados en cuadernos. El objeto de estudio que se desarrollará en este trabajo es la gestión de inventarios, además de la difusión de los productos disponibles en la empresa.

Una vez realizado el análisis del objeto de estudio se pudo determinar que a falta de un sistema automatizado de gestión de inventarios se origina un excesivo consumo de tiempo relativo a la gestión; además el desconocimiento sobre el ingreso y egreso exacto de mercadería hace que no se conozcan los productos faltantes o existentes; no se puede obtener fácilmente una consulta exacta de productos que tienen una alta demanda, lo que genera pérdida de clientela y que se adquieran productos de baja demanda.

Existen algunas investigaciones relacionadas al tema de inventarios, en (Sridhar et al., 2021: pp. 5130-5134), se utilizan procesos de simulación con los cuales se determinan varios parámetros de medida de costos, calidad, eficiencia, etc. relacionados con la propuesta de un inventario más acorde a las necesidades de la empresa, que sean óptimos para los procesos que se realizan dentro de la misma, se analizan por separado y en conjunto las áreas de la empresa y como influyen o interactúan con el inventario.

Almaktoom (2017, pp. 1-2) afirma que la presencia de un sistema de gestión de inventarios es importante para el crecimiento en el mercado de cualquier negocio, debido a que demuestra la posibilidad de mejorar los procesos de mercadeo dentro de la empresa al perfeccionar los procesos de optimización de los productos.

Respecto a la importancia de la creación de un sistema de gestión de inventarios en pequeñas empresas, se menciona que un sistema de gestión de inventarios es un conjunto de métodos y técnicas de gestión eficaz de los recursos y materiales, que se encuentran en estado de inventarios desde el proveedor hasta los usuarios finales, uniendo todos los servicios funcionales de una empresa (Viktorovna y Ivanovich, 2016: p. 527). Se puede notar la relevancia que implica la gestión de inventarios para las empresas, puesto que, está presente en la mayoría de los procesos relacionados con productos materiales; además, en el objeto de estudio se debe analizar el proceso de toma de decisiones enfocados en la oferta y demanda de libros, asegurando la venta de productos destacados.

En base a lo expuesto anteriormente se determinó que es necesario agilizar el proceso de gestión de inventarios de la librería Geomundo mediante la implementación de un sistema web de gestión de inventarios que se maneje de manera interna por la empresa; por otro lado, se plantea el desarrollo de una página web catálogo que tiene como objetivo informar a la clientela sobre los productos existentes y su disponibilidad.

1.1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es la mejora en la eficiencia del proceso de gestión de inventarios mediante la elaboración de un sistema automatizado?

1.1.3 Sistematización del Problema

¿Cuáles son las características de utilizar Spring Boot y Angular en el desarrollo de una aplicación web?

¿Cuál es el proceso actual de gestión de inventarios de la librería Geomundo?

¿Cuáles son los componentes necesarios para desarrollar la aplicación web de gestión de inventarios?

¿De qué manera se medirá la eficiencia y usabilidad de la aplicación web de gestión de inventarios?

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación Teórica

La utilización de aplicaciones informáticas como herramientas de gestión de un negocio es actualmente una forma de administración necesaria, estas herramientas deben cumplir con las expectativas de los usuarios por lo que asegurar su calidad es imprescindible, gracias al surgimiento de nuevas tecnologías y la implementación de las metodologías ágiles para el proceso de desarrollo, es posible conseguir productos de calidad que son capaces de responder a las necesidades del negocio. Para el desarrollo del sistema de gestión de inventarios de la librería Geomundo se pretende implementar la arquitectura Cliente-Servidor en conjunto con el patrón Modelo Vista Controlador.

El patrón Modelo Vista Controlador (MVC) es implementado por una gran variedad de frameworks, aunque puede utilizarse sin la necesidad de uno, sin embargo, el framework obliga al desarrollador a aplicarlo, creando un código más robusto, en el cual el código spaghetti puede ser evitado ya que en ocasiones se agregan funcionalidades en capas que no son necesarias, perjudicando negativamente al código fuente y el cumplimiento de las características de calidad del producto (Pantoja y Pardo, 2016, p. 130).

Para asegurar el desarrollo de un sistema funcional, acorde a las necesidades de la empresa se propone utilizar las siguientes tecnologías en el desarrollo del presente proyecto: Spring Boot, simplifica la programación de aplicaciones basadas en el framework Spring, ayudando al programador solo centrarse en el desarrollo de la solución del problema, olvidándose por completo la compleja configuración inicial que actualmente tiene Spring; además, tiene la capacidad de interactuar con otros frameworks (Gajewski y Zabierowski, 2019, pp. 170-171). Angular, es un marco para diseñar aplicaciones web y móviles, de código libre, mantenido por Google; también, se lo considera como una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones eficientes y sofisticadas debido al uso del patrón Modelo Vista Controlador (MVC), que facilita la productividad (Angular, 2022). Visual Studio Code, es un editor de código fuente ligero pero potente, es multiplataforma e incluye soporte para JavaScript, TypeScript y Node.js, además de una amplia gama de extensiones para otros lenguajes (como C++, C#, Java, Python, PHP, Go, entre otros), (Visual Studio Code, 2022). MariaDB, es un reemplazo de MySQL bajo los términos de la licencia GPL v2., funciona como MySQL ya que todos los comandos, interfaces, librerías y APIs que existen en MySQL también existen en MariaDB (MariaDB, 2022), se destacan ciertas ventajas de

su uso dado que es capaz de mejorar el rendimiento de la compresión de los dispositivos, mejora la eficiencia del almacenamiento, la eficiencia energética y la utilización de la CPU (Tongkaw y Tongkaw, 2016: p. 1).

1.2.2 Justificación Aplicativa

La librería Geomundo, pensando en incrementar la eficiencia en la gestión de sus productos, desea implementar un sistema web de gestión de inventarios que constará de dos grandes módulos, un sistema de gestión de inventarios interno para uso de la empresa y una página web enfocada en mostrar a la clientela el catálogo de productos disponibles.

La aplicación web de gestión de inventarios está orientada a optimizar el ingreso, egreso y búsqueda de libros; por lo tanto, se pretende desarrollar una aplicación web que permita automatizar el proceso de inventariado, mejorando la búsqueda de productos disponibles, tener un registro de ventas, y pedidos, además de evitar el abastecimiento de productos que no se vendan. El sistema web de gestión de inventarios estará basado en el patrón Modelo Vista Controlador que contendrá los siguientes módulos tentativos:

Módulo Usuarios: Contendrá las funcionalidades necesarias para la gestión de usuarios del sistema como:

- Registro de usuarios.
- Edición de perfil de usuarios.
- Búsqueda de usuarios registrados.
- Deshabilitación de usuarios registrados.
- Autenticación de usuarios registrados.

Módulo Inventario: Contendrá las funcionalidades requeridas para la gestión de los productos de la empresa como:

- Registro de productos.
- Edición de producto registrado.
- Búsqueda de productos registrados.
- Eliminación de productos registrados.

Módulo Reportes: Contendrá las funcionalidades referentes a los reportes que requiera realizar la empresa.

- Reporte de productos.
- Reporte de ventas.
- Reporte por fechas.
- Reporte por stock.

Módulo Ventas Internas: Se encargará de contener las funcionalidades necesarias para gestionar las ventas realizadas por la empresa en su local, actualizando la base de datos al momento de concretar el proceso:

- Registro de venta.
- Registro de reserva.
- Búsqueda de productos.
- Abono de reserva

La implementación de una página web catálogo permitirá a los clientes conocer fácilmente los productos que la empresa dispone al momento que se realice la consulta, y ayudará a facilitar el registro de productos bajo pedido que se realicen. Se plantea que la página web realice consultas a la base de datos utilizada por el sistema de gestión de inventarios, para mostrar los productos disponibles, está planteado como un módulo separado de la aplicación web de gestión de inventarios:

Módulo Página Web Catálogo: Se encargará de las funcionalidades necesarias para el funcionamiento de la página web como:

- Listado de productos registrados.
- Búsqueda de productos.
- Registro de productos en un carrito de compra.
- Comunicación con servicio de mensajería WhatsApp (para continuar con el proceso de venta o en caso de requerir comunicación con la empresa).

El presente trabajo está bajo la línea de investigación de Tecnología de la Información y Comunicación (TICs) en el programa de ingeniería de software cuyo ámbito es el Análisis y Diseño de Software, Verificación y Validación de Software. En el plan nacional de desarrollo se encuentra en el eje económico, aplicando el objetivo 2 que establece Impulsar un sistema económico con reglas claras que fomente el comercio exterior, turismo, atracción de inversiones y modernización del sistema financiero nacional.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar una aplicación web que permita la gestión de inventarios de la librería “Geomundo”.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar las características de utilizar Spring Boot y Angular en el desarrollo de una aplicación web.
- Determinar el proceso actual de gestión de inventarios de la librería Geomundo.
- Desarrollar los módulos de usuarios, inventarios, reportes y ventas internas del sistema web de gestión de inventarios.
- Desarrollar el módulo de página web catálogo para la difusión de los productos que posee la librería.
- Evaluar la eficiencia y la usabilidad a través de la norma ISO 25010.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En el presente capítulo son descritos los fundamentos y bases teóricas necesarios para comprender el diseño e implementación de una aplicación web de gestión de inventarios para la librería Geomundo.

2.1 Inventarios

Como indica Cruz (2017, pp. 20-21), un inventario es una herramienta básica para que las empresas puedan gestionar, controlar y verificar cada una de las existencias o productos a su cargo según lo requieran, de modo que se pueda conocer cuándo realizar el pedido al proveedor y la cantidad necesaria que se precisa, beneficiando la entrega final del producto al cliente.

2.1.1 Tipos de Inventarios

Según Meana (2017, pp. 9-10), los tipos de inventarios más comunes son los que se indican a continuación:

- Materias primas y componentes

Comprende todas las materias primas y componentes que se utilizan para la fabricación y producción de productos que aún no han sido procesados.

- Piezas de repuesto de los equipos y de suministros industriales

Incluye materias primas secundarias utilizadas para la elaboración de productos, y artículos de consumo utilizados para la producción.

- Productos Terminados

Son todos los productos terminados y enviados para su almacenamiento, conformado por todos los artículos que se encuentran ya a la venta.

- Productos en proceso

Identifica los productos que están en un proceso intermedio de fabricación, específicamente artículos que se ensamblan durante este ciclo y que son inventariados durante el proceso.

- De previsión

Consiste en la realización de un inventario de aquellos productos que cubren una necesidad futura ya definida.

- De seguridad

Se realiza para prevenir necesidades que se puedan presentar en el almacén de materias primas.

Los tipos de inventarios previamente definidos pueden estar presentes desde empresas dedicadas a la producción y fabricación de productos, hasta establecimientos comerciales dedicados específicamente a la venta de mercancía.

2.1.2 *Gestión de Inventarios*

La gestión de inventarios es la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa, con el propósito de regularizar la cuenta de existencias contables en los registros, con la finalidad de calcular si se ha tenido pérdidas o beneficios (Meana, 2017, p. 4).

Un inventario, ayuda a la empresa al aprovisionamiento de sus almacenes y bienes, ayudando al proceso comercial y productivo, y favoreciendo con todo ello a la puesta a disposición del producto del cliente (Cruz, 2017, pp. 15-16).

Analizando las definiciones previas podemos afirmar que la gestión de inventarios es una actividad sustancial de organización dentro de una empresa o negocio, con el objetivo de mejorar el control y conocer el estado y destino de la mercancía.

2.1.3 *Características de la Gestión de Inventarios*

Según (Cruz, 2017, pp. 24-26; Ladrón de Guevara, 2020, pp. 12-14), durante el desarrollo o aplicación de inventarios se toman en cuenta una serie de variables o características que afectan la toma de decisiones respecto a su gestión, las cuales se describen a continuación:

- **Tiempo**

Esta característica tiene en cuenta el tiempo transcurrido desde que se necesita la mercancía hasta que llega a la empresa. Este parámetro se basa en el tiempo de solicitar el pedido, tiempo de entrega del proveedor, y el tiempo de recepción.

- **Demanda**

La demanda tiene características propias que determinan su variación, puede asociarse con varios parámetros como su relación al conocimiento del comportamiento futuro del mercado (estable o aleatorio), su relación con el tiempo, o con la disponibilidad del producto. Prever la demanda futura del producto hace que la gestión de inventario y su disponibilidad sea más eficiente y rentable

- **Costes**

La gestión de inventario en una empresa que incorpora una serie de gastos a tener en cuenta, tales como:

- Adquisición al abastecerse del producto o fabricarlo (materias primas, transporte, etc.).

- Almacenamiento al establecer el almacén de productos de la empresa (instalaciones, vigilancia, suministros, etc.).
- Demanda no cubierta dado que el producto no está en stock, se debe pagar un sobrecoste para tener disponible el producto (entregas urgentes, fabricación urgente, etc.).
- Tamaño

El tamaño de inventario que maneja cada empresa depende de su capital, para determinar el tamaño óptimo del inventario, los responsables de su gestión tendrán en cuenta una serie de variables, dado que delimitar el tamaño del inventario afecta de una manera u otra los costes de órdenes o mantenimiento.

Las características mencionadas benefician la organización y dan seguimiento a los productos o artículos de la empresa durante la gestión de inventarios, considerándose fundamental su integración en casos de manejar grandes cantidades.

2.1.4 Beneficios de la Gestión de Inventarios

Como lo indica Rodríguez (2016, p. 6), establecer un sistema de gestión de inventarios, significa adoptar un procedimiento organizativo que permita lograr los beneficios que se listan a continuación:

- Disponer de toda la información que corresponde a los artículos que se va a gestionar.
- Realizar correctamente la contabilidad de los artículos en stock.
- Estar al tanto de su comportamiento histórico.
- Anticipar las futuras necesidades a satisfacer y aceptar un nivel de riesgo.
- Calcular los pedidos a realizar, teniendo en cuenta la reducción de costos de gestión y las condiciones y restricciones de los proveedores.
- Conservar suficientes artículos en stock de seguridad.

La Gestión de inventarios en conjunto con las herramientas de la tecnología de la información como son las aplicaciones web, son una combinación eficiente y de calidad a la hora de solventar las necesidades de la librería Geomundo.

2.2 Aplicación Web

Es un conjunto de páginas web vinculadas a un dominio de internet, las cuales se encuentran diseñadas con código HTML (Hyper Text Markup Lenguaje), o dinámicamente convertidos a

este, y se accede a través de un navegador web desde una amplia cantidad de dispositivos (Souza, 2017, p. 11).

2.2.1 Características de una Aplicación Web

De acuerdo con Smith (2022, p. 1), las aplicaciones web tienen una mayor demanda por los usuarios, por esta razón, es necesario que estén disponibles todo el tiempo, además de poder ser usadas en cualquier dispositivo, otras características a cumplir son:

- Ser escalables y flexibles con la finalidad de satisfacer la demanda de usuarios.
- Mantener una interfaz de usuario intuitiva y atractiva.
- Ser seguras, con el fin de proteger la información de los usuarios.
- Estar alojadas en un servidor de manera que se pueda acceder a ellas a través de un navegador, sin necesidad de descargarlas.

2.2.2 Elementos de una aplicación Web

Según IBM (2021) una aplicación Web generalmente consta de tres componentes principales:

- Una base de datos, que suministra los datos para la aplicación web, puede incluir datos de usuario, información de productos o cualquier otra información relevante para la aplicación.
- Un servidor de aplicaciones web, en donde se ejecuta la lógica detrás de las acciones realizadas por el usuario, siendo a su vez el lugar en que se gestiona la lógica empresarial.
- Navegador web, en donde el usuario puede acceder a la aplicación web en cualquier dispositivo o momento que requiera.

La creación de aplicaciones web cada vez son más solicitadas debido a la eficiencia que han demostrado dando solución a problemas empresariales, para ello es importante escoger las mejores herramientas de desarrollo web que garanticen su correcto desarrollo.

2.3 Herramientas de desarrollo web

Para el proceso de desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios se emplean un conjunto de herramientas, tanto para el backend como para el frontend, tales como los frameworks Spring Boot y Angular que son los que se utilizarán para el presente trabajo de integración curricular.

2.3.1 *Spring Boot*

En el desarrollo de una aplicación web, Spring Boot ayuda a construir aplicaciones basadas en Spring de forma rápida y sencilla, en donde su objetivo principal es crear rápidamente aplicaciones sin requerir que los desarrolladores escriban una misma configuración repetitiva.

2.3.1.1 *Componentes Principales de Spring Boot*

Según Ramírez (2020, p. 42-49), Spring Boot está conformado por los siguientes componentes principales:

- Spring Boot Starters

Los starters simplifican el archivo de configuraciones que permite la compilación de la aplicación, dado que consta de las dependencias correspondientes a las tecnologías y módulos más utilizados en el desarrollo web, de modo que evitan añadir cada una de las dependencias necesarias para implementar una tecnología.

- Spring Boot AutoConfigurator

El AutoConfigurator proporciona toda la configuración necesaria para que la aplicación se ejecute sin la necesidad de un fichero XML o anotaciones especiales en el código del sistema.

- Spring Boot CLI

Spring Boot CLI proporciona una interfaz de líneas de comandos Spring necesarios para ejecutar y probar la aplicación, debido a que contiene los componentes fundamentales para desarrollar una aplicación.

- Spring Boot Actuator

Es una herramienta que contiene un conjunto de métricas e información sobre la aplicación que se esté ejecutando en producción, permitiendo administrar y monitorear partes específicas como la configuración, auditoría y estado del sistema.

2.3.1.2 *Ventajas y desventajas*

En la Tabla 1-2 se describen las principales ventajas y desventajas de utilizar el framework Spring Boot.

Tabla 1-2: Ventajas y Desventajas de Spring Boot

Ventajas	Desventajas
Completo soporte de transacciones.	La configuración XML es mucho más compleja.
Permite pruebas unitarias y de integración	No se puede evaluar si un objeto ha sido bien inyectado más que en el tiempo de ejecución
Gestión pragmática de transacciones.	El contenedor de Spring Boot no es ligero.
Facilidad de integración con otras herramientas	Cuando se está aprendiendo es complicado entender el patrón de inversión de control
Incluye patrones de diseño	Spring Boot es parte del ecosistema de tecnologías Spring, que es muy amplio, de modo que los desarrolladores deben saber bien que herramientas específicas necesitan acoplar a sus proyectos.

Fuente: Viejo, 2021

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

2.3.2 *Angular*

En el desarrollo de una aplicación web, Angular es un marco para diseñar aplicaciones web y móviles, de código libre, mantenido por Google, y considerado como una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones eficientes y sofisticadas con el uso del patrón Modelo Vista Controlador (MVC), que facilita la productividad (Angular, 2022).

2.3.2.1 *Arquitectura de Angular*

Según (Puciarelli, 2020) la arquitectura de Angular está orientada a módulos y componentes, entre los principales elementos se encuentran:

- **Módulos**
Los módulos son los principales elementos del framework dado que proporcionan un dominio de aplicación para los componentes y servicios que contiene, es decir, permiten organizar el código de una manera que ayude al programador a gestionar el desarrollo de aplicaciones complejas y diseñarlas con el fin de ser reutilizables.
- **Componentes**
Los componentes representan una porción de la aplicación orientado a la experiencia del usuario. Cada componente contiene una clase, en lenguaje TypeScript, que define datos y la lógica de la aplicación, que a su vez está relacionada con una plantilla HTML y CSS que construye una vista.

- **Servicios**
Los servicios en angular son componentes lógicos que contienen código, en su mayoría reutilizable, y cumplen con una función determinada. Cada servicio brinda funcionalidad extra a un componente.
- **Directivas**
Las directivas permiten añadir, manipular o eliminar elementos del DOM del HTML mediante su representación como un atributo de una etiqueta HTML.

2.3.2.2 Ventajas y Desventajas

En la Tabla 2-2 se detallan las principales ventajas y desventajas de utilizar el Framework Angular.

Tabla 2-2: Ventajas y Desventajas del Framework Angular

Ventajas	Desventajas
Reusabilidad: Permite crear fácilmente directivas o componentes reutilizables, que se aíslan de otras evitando confusiones	Performance: Su modelo two-way data binding presenta problemas al manejar estructuras de datos complejas
Testeo: Al contar con componentes individuales permite realizar testeos de manera independiente.	Inyección de dependencias: Este sistema carga todos los módulos necesarios de la aplicación para su correcto funcionamiento, aun si no se utilizan, por ello esto representa un mayor tráfico en la aplicación.
Comunidad: La comunidad de desarrolladores siempre ha dado buen soporte a este framework, lo que permite agilizar el desarrollo de las aplicaciones, el desarrollador se enfoca más en las partes complejas.	Shared State: Angular usa un sistema llamado scope que funciona como un árbol en el que los scope hijos heredan las propiedades de los scope padres, lo cual no es muy recomendable al momento de reusar componentes de la aplicación.

Fuente: (Arizmendi, 2018)

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

2.4 Metodología Scrum

Para garantizar la calidad del desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios es necesario aplicar una metodología que ayude en el proceso de desarrollo del presente trabajo de integración curricular. Scrum, es una metodología que integra buenas prácticas y el trabajo colaborativo de equipo con el fin de lograr mejores resultados, se organiza de modo que se presentan entregas parciales del proyecto, las cuales son priorizadas según la importancia que representan, y valoradas por los usuarios finales. En su mayoría, la metodología se utiliza en

proyectos complejos, con requerimientos que se modifican y requieren resultados rápidos. (Ramírez, 2018, pp. 1068).

2.4.1 Fases de la Metodología Scrum

El progreso de los proyectos que utilizan Scrum se realiza y verifica en una serie de iteraciones llamadas Sprints, los cuales tienen una duración fija, preestablecida, de no más de un mes (Gonçalves, 2018, p. 40). El enfoque de ciclo de vida más usado al aplicar la metodología Scrum en las ciencias de la información es el que usa las fases mostradas en la Ilustración 1-2.



Ilustración 1-2: Pasos de un Sprint

Fuente: (Hadida y Troilo, 2020)

Todas estas fases, principalmente la fase de ejecución del proyecto, suelen ir acompañadas por una meta en común para satisfacer las exigencias y necesidades del project manager, y que a la vez se cumpla el plazo de entrega del proyecto. (Mancuzo,2020)

En la construcción del trabajo de integración curricular la metodología Scrum permite un proceso organizado que asegura la calidad del software, siendo importante que esta sea medida a través de un estándar de calidad.

2.5 Normas ISO/IEC 25000

La familia de normas ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (*System and Software Quality Requirements and Evaluation*), tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software; además, es el resultado de la evolución de otras normas

anteriores, como la ISO/IEC 9126, enfocada en establecer un modelo de calidad del producto software, y la ISO/IEC 14598 orientada al proceso de evaluación de productos software (ISO/IEC 25000, 2014).

2.5.1 Norma ISO/IEC 25010

Según (ISO/IEC 25010, 2011), la norma ISO/IEC 25010, *Quality Model Division*, detalla los modelos de calidad que se aplicarán a sistemas informáticos y productos software, así como su calidad de uso y datos. Presenta las características y subcaracterísticas de calidad en las que se va a evaluar el producto software.

Con el fin de asegurar la calidad de software, considerado el grado en que se da el cumplimiento de los requisitos descritos por los usuarios, la norma ISO/IEC 25010 se compone de ocho características de calidad las cuales se indican en la Ilustración 2-2.



Ilustración 2-2: Características de calidad del producto software

Fuente: ISO/IEC 25010, 2011

2.5.2 Eficiencia de desempeño

Esta característica de calidad representa el desempeño concerniente a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. (ISO/IEC 25010, 2011). Se subdivide en 3 subcaracterísticas detalladas en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2: Subcaracterísticas de Eficiencia de desempeño

Subcaracterística de Eficiencia de Desempeño	Descripción
Comportamiento Temporal	Grado en que los tiempos de respuesta y procesamiento y las tasas de rendimiento de un producto o sistema, al realizar sus funciones, cumplen los requisitos.
Utilización de recursos	Grado en que las cantidades y tipos de recursos utilizados por un producto o sistema, al realizar sus funciones, cumplen los requisitos.

Capacidad	Rango en que los límites máximos de un parámetro de un producto cumplen con los requisitos.
-----------	---

Fuente: ISO/IEC 25010, 2011

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

2.5.3 Usabilidad

La usabilidad se define como el grado en que un producto o sistema puede ser utilizado por determinados usuarios para alcanzar determinados objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico (ISO/IEC 25010, 2011). Consta de seis subcaracterísticas detalladas en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Subcaracterísticas de Usabilidad

Subcaracterísticas de Usabilidad	Descripción
Capacidad para reconocer su adecuación	Grado en que los usuarios pueden reconocer si un producto o sistema es apropiado para sus necesidades.
Capacidad de aprendizaje	Rango en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar los objetivos de aprender a utilizar el sistema con eficacia, eficiencia, ausencia de riesgo y satisfacción en un contexto de uso específico.
Operatividad	Grado en que un producto o sistema posee atributos que facilitan su manejo y control.
Protección contra errores de usuario	Grado en que un sistema protege a los usuarios contra la posibilidad de cometer errores.
Estética de la interfaz de usuario	Grado en que una interfaz de usuario permite una interacción agradable y satisfactoria para el usuario.
Accesibilidad	Grado en que un producto o sistema puede ser utilizado por personas con la más amplia gama de características y capacidades para alcanzar un objetivo específico en un contexto de uso determinado.

Fuente: ISO/IEC 25010, 2011

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

2.6 Trabajos Relacionados

Una vez revisada la literatura se han encontrado varios trabajos relacionados, los cuales se describen a continuación:

Según el trabajo de titulación de Tito (2020, p. 62) denominado “Desarrollo de un sistema de gestión y control de procesos para la microempresa bazar y papelería san Antonio utilizando Spring Boot”, el uso de los frameworks Spring Boot como backend y Angular como frontend permitieron el desarrollo ágil del sistema debido a la facilidad de instalación de complementos; a su vez, la

metodología Scrum permitió agilizar el desarrollo e implantación del proyecto acorde a los requisitos y tiempos establecidos.

El trabajo de titulación “Sistema web de inventario de bienes patrimoniales” del autor Vallecilla (2019, pp. 66-67), concluyó que el sistema web de inventarios implementado optimizó los procesos de gestión, catalogación y movimientos de los artículos manejados por la entidad destinada; incluye como recomendación la realización de backups constantes debido a la importancia que tiene la información que se maneja.

Según el trabajo de titulación denominado “Sistema de información web para la gestión de inventarios de insumos y de producción de calzado”, la implementación de un sistema de información web para el manejo de inventarios permite a la empresa obtener la información necesaria para mejorar la gestión de procesos de fabricación y distribución de calzado beneficiando la toma de decisiones; adicionalmente, el uso del framework Spring Boot proporciona un código estable, seguro, y modularizado que permite confiar en su seguridad y facilidad de actualización (Bolaños, 2019, p. 91).

Según Urbano (2019, p. 74), en el “Sistema web para el proceso de control de inventario en la Librería Bazar “La Esperanza” del Callao, 2019”, asegura que el sistema web desarrollado permitió la optimización del proceso de control de inventario, además de incrementar el índice de exactitud de inventario durante el proceso de control de inventario.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se detallan las técnicas y procesos que se utilizarán para dar solución al problema que presenta la librería “Geomundo”, a la vez se dan a conocer las herramientas y métodos usados para el desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios.

3.1 Diseño de la Investigación

En esta sección se describen los tipos, técnicas y métodos de investigación con los cuales se dará solución al problema de la librería “Geomundo”.

3.1.1 Tipo de Investigación

El presente trabajo de integración curricular, según el propósito o finalidad planteada, encaja en el tipo de investigación aplicada, ya que el objetivo es implementar un sistema web de gestión de inventarios aplicando el conocimiento obtenido mediante una investigación bibliográfica previa, siendo utilizado según el contexto del problema que se plantea resolver.

3.1.2 Métodos de Investigación

Los métodos de investigación que se utilizan para el desarrollo del presente trabajo de integración curricular se detallan a continuación:

3.1.2.1 Método Analítico

El método analítico es un método de investigación que consiste en la descomposición de un todo en partes o elementos para observar las causas, naturaleza y efectos que conlleva; utilizando este método se pretende comprender como funcionan los procesos actuales para la gestión de inventario.

3.1.2.2 Método Inductivo

El método inductivo se utilizará para cumplir con el objetivo de evaluar la usabilidad y la eficiencia del objeto de aprendizaje, ya que se toma en cuenta las premisas particulares en la investigación del sistema de gestión del inventario para determinar conclusiones generales.

3.1.2.3 Método Deductivo

El método deductivo se aplicará en el desarrollo de la página web catálogo, con la finalidad de determinar conclusiones particulares a partir de premisas generales.

3.1.3 Técnicas de Investigación

Para la obtención de información necesaria para el desarrollo del presente trabajo de integración curricular se plantea el uso de cuatro técnicas de investigación las cuales se detallan a continuación:

3.1.3.1 Entrevista

Consiste en obtener información de manera personalizada, requiriendo la participación mínima de dos personas entre las que se asignan los roles de entrevistador y entrevistado, y se mantiene un diálogo en base a un tema específico. En el presente trabajo de integración curricular se plantea realizar entrevistas con la representante legal de la librería con el objetivo de determinar el proceso actual de gestión de inventarios y los requisitos de la aplicación web de gestión de inventarios.

3.1.3.2 Revisión de documentación

Permite confirmar o refutar ideas que se tengan sobre un determinado tema relacionado con el desarrollo del trabajo de integración curricular. En el presente trabajo se utiliza esta técnica para analizar las características de las herramientas de desarrollo utilizadas y durante la aplicación de la metodología Scrum.

3.1.3.3 Observación

Consiste en observar un fenómeno, acción, objeto o proceso y registrar los datos obtenidos, para el presente trabajo se utiliza para determinar el proceso actual de gestión de inventarios que utiliza la empresa.

3.1.3.4 Encuesta

Se utiliza para recopilar datos de un grupo de personas en igualdad de condiciones mediante un cuestionario enfocado en un tema, en el presente trabajo se aplica para evaluar la característica de Usabilidad de la aplicación web de inventarios según el estándar ISO/IEC 25010.

Los métodos, técnicas y fuentes de investigación que se utilizarán para el desarrollo del trabajo de integración curricular se detallan según cada objetivo específico como se muestra en la Tabla 1-3.

Tabla 1-3: Métodos y Técnicas de Investigación utilizadas para cada objetivo específico.

OBJETIVOS	METODOS	TECNICAS	FUENTES
Analizar las características de utilizar Spring Boot y Angular en el desarrollo de una aplicación web.	Inductivo	Revisión de documentación	Internet, Base de Datos, Revistas
Determinar el proceso actual de gestión de inventarios de la librería Geomundo.	Analítico	Entrevista, Observación	Dueños de la librería Geomundo, Estándar BPMN.
Desarrollar los módulos de usuarios, inventarios, reportes y ventas internas del sistema de gestión de inventarios.	Deductivo, Metodología Scrum	Revisión de Documentación, Historias de usuario, Product Backlog, Sprint Backlog, Incremento, Entrevista, Reuniones Scrum	Software de Desarrollo: Visual Studio Code, Usuarios del Sistema Web, Internet, Base de Datos, Revistas
Desarrollar el módulo de página web catálogo para la difusión de los productos que posee la librería.	Deductivo, Metodología Scrum	Revisión de Documentación, Historias de usuario, Product Backlog, Sprint Backlog, Incremento, Entrevista, Reuniones Scrum	Software de Desarrollo: Visual Studio Code, Usuarios del Sistema Web de Inventarios, Internet, Base de Datos, Revistas

Evaluar la eficiencia y la usabilidad del sistema de gestión de inventarios a través de la norma ISO/IEC 25010.	Inductivo, Analítico	Observación, Encuesta	Usuarios del Sistema, Administrador de tareas de Windows, Sistema Web de Inventarios.
---	----------------------	-----------------------	---

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.1.4 Variables e Indicadores

En el presente trabajo de integración curricular se evalúan las subcaracterísticas de comportamiento temporal y utilización de recursos pertenecientes a la característica de eficiencia de desempeño; a su vez, la característica de usabilidad para asegurar la calidad del producto en base a el estándar ISO/IEC 25010 y el cumplimiento de los objetivos planteados.

3.1.4.1 Operacionalización conceptual de variables

En la Tabla 2-3, se puede observar la operacionalización conceptual de variables que se van a medir en el presente trabajo de integración curricular.

Tabla 2-3: Operacionalización conceptual de variables

	Característica ISO/IEC 25010	Subcaracterística ISO/IEC 25010	Indicador	Técnica	Fuente
¿De qué manera se medirá la eficiencia y usabilidad de la aplicación web de gestión de inventarios?	Eficiencia de Desempeño	Comportamiento Temporal	Tiempo de respuesta	Observación	Sistema Web de gestión de Inventarios.
		Utilización de recursos	Utilización de CPU Utilización de la memoria		
	Usabilidad	Inteligibilidad	Capacidad de reconocer su adecuación	Encuesta	Sistema Web de gestión de Inventarios
		Aprendizaje	Capacidad de ser entendido		
		Operabilidad	Operatividad		
		Protección frente a errores de usuario	Protección frente a errores de usuario		
		Estética	Estética de la Interfaz de usuario		
	Accesibilidad	Accesibilidad			

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.1.5 Población y Muestra

En el presente trabajo de integración curricular se plantea determinar una muestra según lo requiera la característica de calidad a evaluar, dado que difieren los aspectos en los que se enfocan.

3.1.5.1 Eficiencia de desempeño

Para evaluar la eficiencia de desempeño en la aplicación web se utiliza como población los requisitos funcionales agrupados en 16 historias de usuario que se pueden observar en la Tabla 6-3 referente al Product Backlog.

Para la subcaracterística de comportamiento temporal la muestra constará de los 5 procesos más importantes realizados por la empresa que a su vez corresponden a 4 historias de usuario definidas en el Product backlog. En la Tabla 3-3 se puede observar las historias de usuario que conforman estos procesos.

Tabla 3-3: Procesos principales de la empresa

Proceso	Historias de Usuario
Registrar libro	HU-4 Gestión Módulo Inventario
Registrar nota de venta	HU-6 Gestión Ventas Registradas
Registrar reserva	HU-7 Gestión Reserva de Libros
Buscar Libro	HU-4 Gestión Módulo Inventario
Generar reporte de ventas diarias	HU-9 Generar Reportes de Ventas Diarias

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Para la subcaracterística de utilización de recursos se determinó como muestra el total de 16 historias de usuario definidas en la Tabla 6-3: Product Backlog, o a su vez, en el Manual Técnico.

3.1.5.2 Usabilidad

Para evaluar la usabilidad de la aplicación web de gestión de inventarios se realizó una encuesta a 3 personas que son el total de trabajadores de la librería. Para el caso de la página web catálogo se determinó la población según el total mensual de clientes, basado en la cantidad de facturas emitidas por la librería durante el año 2022, dando un promedio de 781 clientes. Para obtener la muestra se aplicó la siguiente fórmula utilizada por (Vizuet, 2019, pp.49-50):

$$n = \frac{z^2 * N * \sigma^2}{e^2(N - 1) + z^2 + \sigma^2}$$

Donde:

- **n** = Tamaño de la muestra
- **N** = Tamaño de la población total
- **z** = Confianza
- **e** = Error
- **σ** = Desviación estándar

Reemplazando valores:

$$n = \frac{(1,96)^2 * 781 * (0,5)^2}{(0,05)^2 * (781 - 1) + (1,96)^2 + (0,5)^2}$$

$$n = \frac{3,8416 * 781 * 0,25}{0,0025 * 780 + 3,8416 + 0,25}$$

$$n = \frac{750,0724}{6,0416}$$

$$n = 124,15 = 125$$

Se obtiene que la muestra de clientes a los cuales realizar la encuesta es de 125; sin embargo, tomando en cuenta los estudios de (Bermello, 2005, pp. 35; Budiu y Moran, 2021) se establece que para estudios de usabilidad cualitativos es recomendable utilizar 5 participantes con los cuales se puede determinar un 85% de errores relacionados a la usabilidad, por ello se optó por realizar la encuesta a 10 clientes, con el fin de asegurar el nivel de usabilidad de la página web catálogo.

3.2 Proceso de Gestión de Inventarios de la librería Geomundo

Actualmente, la librería “Geomundo” realiza el proceso de gestión de inventarios en distintos formatos no específicos como hojas de Excel o cuadernos de apuntes; a continuación, se describen los procesos que se llevan a cabo actualmente para la gestión de inventarios, utilizando la notación BPMN.

3.2.1 Proceso Actual de gestión de Inventarios de la librería Geomundo

Mediante una entrevista realizada a la representante de la librería “Geomundo” se detalló cómo es el proceso de gestión de inventarios actual; cabe destacar que actualmente no se utiliza un

formato específico en el que llevar el registro de inventarios. A continuación, se muestra el proceso actual de gestión de inventarios y los distintos subprocesos inmersos, se detalla por cada subproceso la secuencia de pasos que se realiza.

En la Ilustración 1-3 se puede observar una visión general del proceso de gestión de inventarios actual de la librería Geomundo, incluyendo los distintos procesos y subprocesos que intervienen.

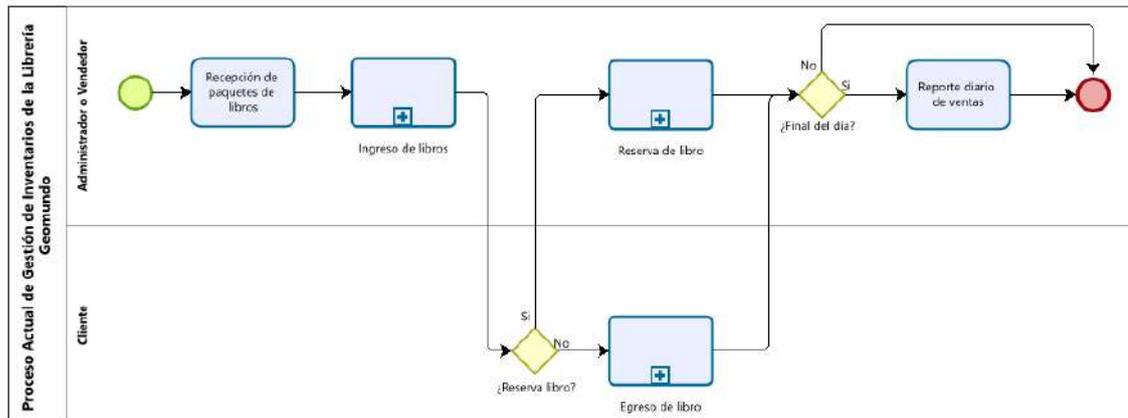


Ilustración 1-3: Proceso de gestión de inventarios actual

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.2.1.1 Subproceso Ingreso de Libros

Los pasos que se realizan para realizar el ingreso de libros se enumeran a continuación:

1. El administrador o vendedor recibe el paquete de libros comprados a uno o varios proveedores.
2. El administrador o vendedor categoriza los libros según su género.
3. El administrador o vendedor registra en hojas de Excel o en un cuaderno de apuntes los libros por género, asignándoles la cantidad de existencias y el precio unitario.

En la Ilustración 2-3, mediante el uso del estándar BPMN se muestra el Subproceso actual de Ingreso de libros de la librería Geomundo.

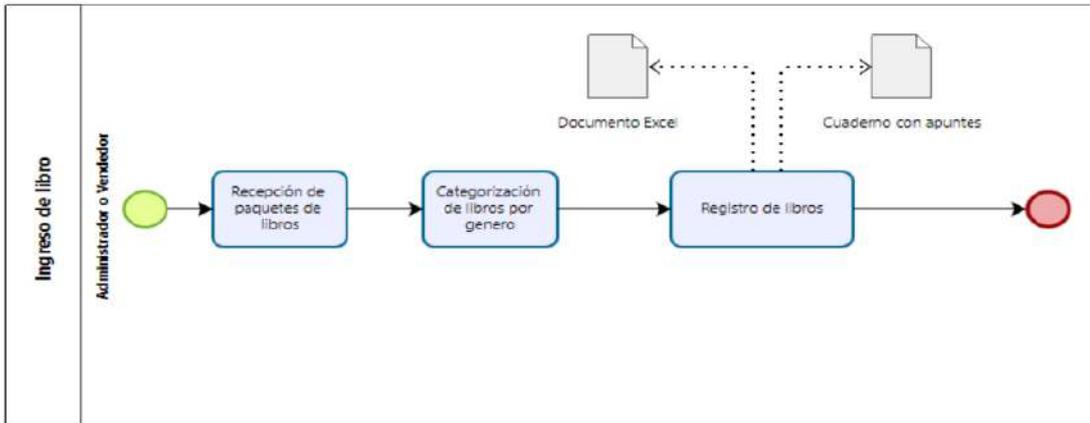


Ilustración 2-3: Subproceso de ingreso de libros actual

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.2.1.2 Subproceso Búsqueda de libros

Los pasos que se realizan para realizar la búsqueda de libros se enumeran a continuación:

1. El administrador o vendedor abre el documento Excel o cuaderno de apuntes respectivo al último registro de ingreso de libros.
2. El administrador o vendedor busca la categoría (género literario) a la que pertenece el libro.
3. El administrador o vendedor busca el libro por título o autor.

En la Ilustración 3-3, mediante el uso del estándar BPMN se muestra el subproceso actual de Búsqueda de libros de la librería Geomundo.

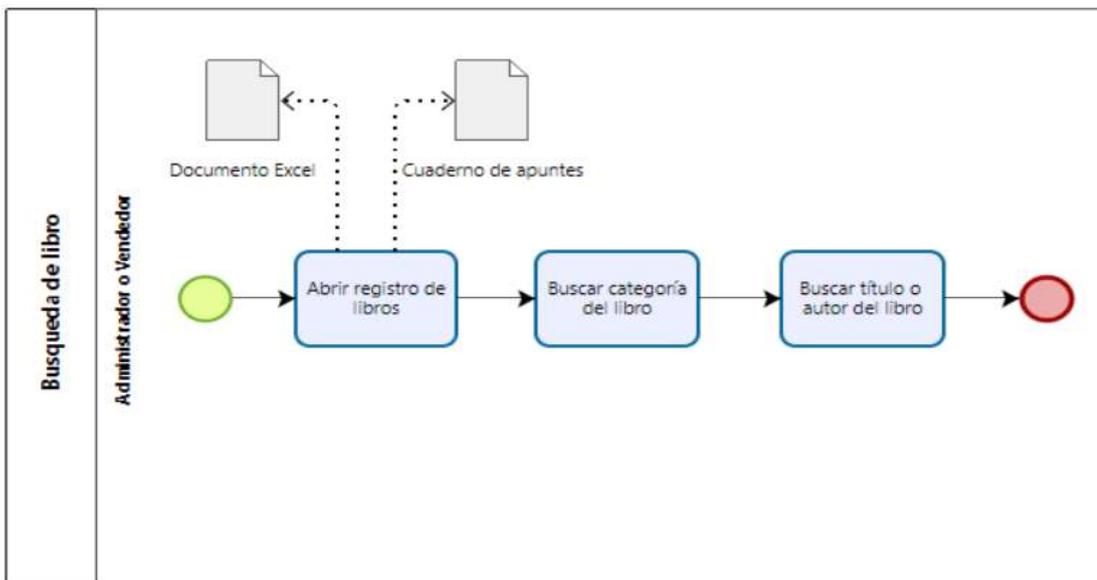


Ilustración 3-3: Subproceso de búsqueda de libros actual

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.2.1.3 Subproceso de Egreso de libros

Los pasos que se realizan para realizar el egreso de libros se enumeran a continuación:

1. El cliente solicita un libro.
2. El administrador o vendedor realiza el subproceso de búsqueda de libros.
3. Si no dispone del libro el administrador o vendedor pregunta al cliente por otro libro.
4. Si dispone del libro el administrador o vendedor pregunta al cliente si comprará el libro.
5. Si el cliente no compra el libro el administrador o vendedor pregunta al cliente por otro libro.
6. Si el cliente compra el libro, recibe el libro.
7. El administrador o vendedor anota en un cuaderno de apuntes el egreso del libro (título, cantidad, total).
8. Si el cliente solicita otro libro se vuelven a realizar los pasos desde el subproceso de búsqueda del libro.
9. Si el cliente no solicita otro libro el administrador o vendedor resta la cantidad de libros respectiva en el campo Stock del libro.

En la Ilustración 4-3, mediante el uso del estándar BPMN se muestra el subproceso actual de Egreso de libros de la librería Geomundo.

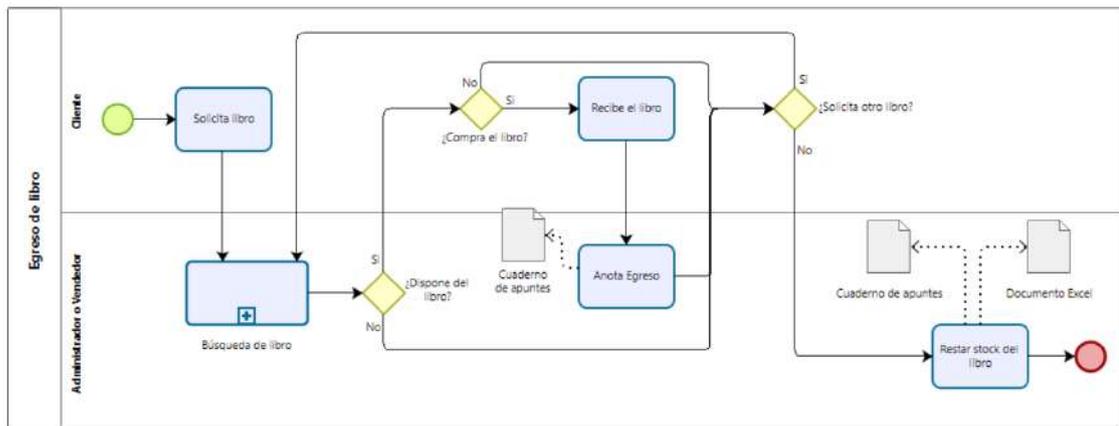


Ilustración 4-3: Subproceso de egreso de libros actual

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.2.1.4 Subproceso de Reserva de libros

Los pasos que se realizan para realizar la reserva de libros empiezan similar al subproceso de egreso de libros; sin embargo, varía desde el caso en que el cliente si reserve el libro, y los pasos a seguir se enumeran a continuación:

1. El administrador o vendedor registra en un cuaderno de apuntes la reserva del libro (título, nombre de cliente, abono).
2. El administrador o vendedor etiqueta el libro con el nombre del cliente
3. El administrador o vendedor guarda el libro etiquetado en bodega.
4. El cliente realiza varios abonos hasta completar el costo total de la reserva.
5. Pagado el costo total de la reserva se entrega el libro al cliente.

En la Ilustración 5-3, mediante el uso del estándar BPMN se muestra el subproceso actual de Reserva de libros de la librería Geomundo.

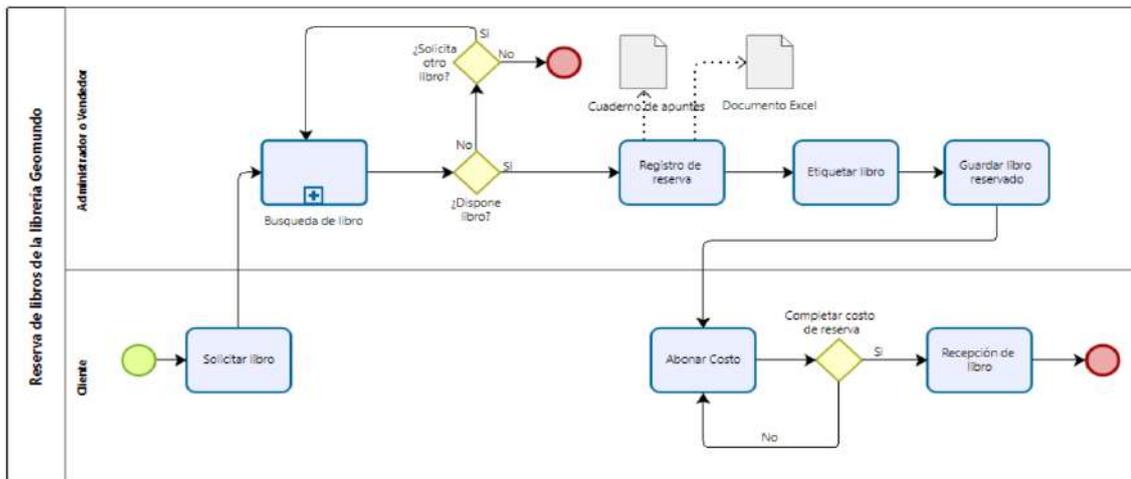


Ilustración 5-3: Subproceso de reserva de libros actual
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3 Aplicación de la Metodología Scrum

La metodología escogida para el desarrollo del sistema de gestión de inventarios es Scrum, la cual contribuye a aumentar la flexibilidad, mejorar la calidad de los productos, y a satisfacer a los clientes al centrarse en la entrega continua del producto en cada Sprint (Gonçalves, 2018, p. 40); en consecuencia, permite verificar progresivamente la correcta funcionalidad del sistema.

3.3.1 Fase de Planificación

En la fase de planificación se determina las funcionalidades del trabajo de integración curricular con el propósito de identificar el equipo de desarrollo durante el Sprint.

3.3.1.1 Roles del Sistema

En la Tabla 4-3, se puede observar los miembros involucrados en el desarrollo del trabajo de integración curricular y sus respectivos roles.

Tabla 4-3: Miembros y Roles del Sistema

Miembro	Rol	Contacto
Representante Legal de la librería Geomundo	Product Owner	geomundolibreria@gmail.com
Ing. Julio Santillan	Scrum Master	julio.santillan@epoch.edu.ec
Jhonnatan Bonilla	Development Team	jhonnatan.bonilla@epoch.edu.ec
Gloria Carrión	Development Team	gloria.carrion@epoch.edu.ec

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.1.2 Tipos de Usuarios y Roles del Sistema

En la Tabla 5-3, se puede observar los tipos de usuarios involucrados en el trabajo de integración curricular con sus respectivos roles.

Tabla 5-3: Tipos de usuarios y Roles del Sistema

Tipo de Usuario	Rol
Administrador	Se encarga de gestionar los reportes y la entrega de libros a través del sistema web
Vendedor	Se encarga de la venta y reserva de libros al cliente.

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.1.3 Product Backlog

El Product backlog es una lista de todos los requisitos que debe cumplir el producto final, son establecidas por el Scrum master y definen un número de actividades a realizar, además de las modificaciones que pueden ser necesarias. (Gonçalves, 2018, p.40-41).

Una vez determinado el análisis de requerimientos se establecieron que las historias de usuario/técnicas contará con puntos estimados equivalentes al nivel de esfuerzo que conlleva cada uno, siguiendo la secuencia de Fibonacci como estimación de puntuación exponencial. Finalizado el análisis se obtuvieron 6 historia técnicas y 16 historias de usuario. En la Tabla 6-3, se visualiza la lista de historias de usuario e historias técnicas utilizadas en el desarrollo del sistema de gestión de inventarios.

Tabla 6-3: Product Backlog

ID	Historias de Usuario/ Técnicas	Puntos Estimados	Prioridad
HT1	Entrevista con el cliente para definir requisitos	3	Alta
HT2	Definición del Estándar de Codificación	5	Media
HT3	Instalación de Entornos Virtuales	0	Media
HT4	Diseño de la base de Datos	21	Alta
HT5	Diseño de la arquitectura del sistema	8	Alta
HU1	Registro de cuentas de Usuario	8	Baja
HU2	Logueo de Usuarios	8	Baja
HU3	Gestión Módulo Usuarios	21	Alta
HU4	Gestión Módulo Inventario	21	Alta
HU5	Catalogar el estado de los libros registrados	8	Media
HU6	Gestión Ventas Registradas	13	Alta
HU7	Gestión Reserva de Libros	13	Alta
HU8	Generar Reportes de Libros Registrados	13	Media
HU9	Generar Reportes de Ventas Diarias	13	Media
HU10	Generar Reporte de libros según su stock	21	Alta
HU11	Visualizar Reporte de Venta Especificada por fecha	21	Alta
HU12	Visualizar los Libros disponibles en la Página web	13	Media
HU13	Filtrar Búsqueda de Libros en la Página web	13	Baja
HU14	Añadir Libro al carrito de compras	13	Media
HU15	Confirmar productos comprados mediante WhatsApp	13	Media
HU16	Generar Servicio de Mensajería	13	Media
HT6	Diseño de interfaces	13	Alta

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.2 Fase de Diseño

En esta fase se describe el marco sobre el cual se desarrollará el sistema, se presentan diagramas sobre la arquitectura, base de datos, e interfaces que tendrá el producto final.

3.3.2.1 Organigrama de los módulos del sistema

Para una mejor comprensión de cómo se estructura el sistema de gestión de inventarios en la Ilustración 6-3 se muestra un organigrama con los distintos módulos del sistema.

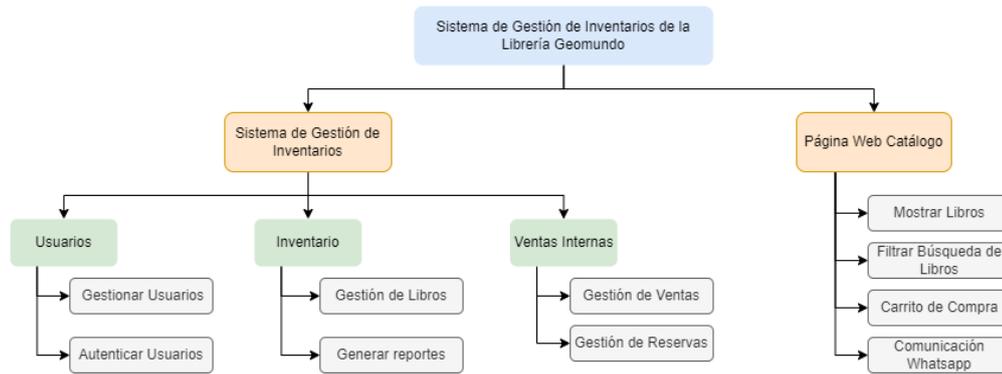


Ilustración 6-3: Organigrama de módulos del sistema
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.2.2 Arquitectura del sistema

Para el desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios se optó por utilizar la arquitectura Cliente Servidor, en la cual uno o más clientes realizan peticiones a un servidor; el servidor por su parte contiene los recursos necesarios para procesar las solicitudes del cliente y dar una respuesta. En la Ilustración 7-3 se ejemplifica una arquitectura cliente servidor.

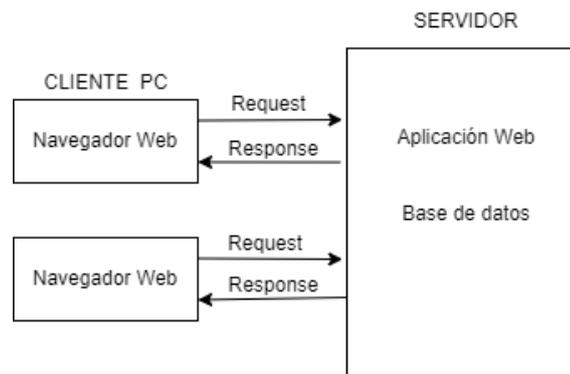


Ilustración 7-3: Arquitectura Cliente-Servidor
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.2.3 Patrón de diseño del sistema

Para el presente proyecto se optó por utilizar el patrón de diseño de software Modelo Vista Controlador (MVC), centrado en separar la lógica del negocio de la visualización. En la Ilustración 8-3 se puede observar cómo se estructura el patrón MVC según las herramientas elegidas para el desarrollo del sistema.

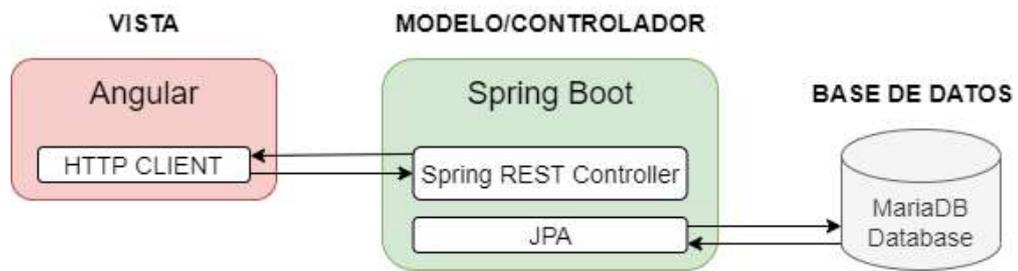


Ilustración 8-3: Patrón de diseño del sistema según sus herramientas de desarrollo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.2.4 Estándar de Codificación

Los estándares de codificación son un conjunto de buenas prácticas usadas para incrementar la calidad del código, especialmente cuando en el desarrollo de un sistema participan varias personas, se mantiene un código organizado, legible y que pueda ser comprendido. En el presente trabajo de integración curricular se implementará el estándar SnakeCase para nomenclatura de la base de datos, para el código de programación se utilizará PascalCase o CamelCase. A continuación, en la Tabla 7-3, se visualizan los estándares de codificación aplicados en el desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios.

Tabla 7-3: Estándar de Codificación

	Tipo	Estándar	Ejemplo
Base de Datos	Tablas	snake_case	nota_venta
	Primary Key	snake_case	id_nota_venta
	Atributos	snake_case	precio_unitario
Código	Clases	PascalCase	Libro
	Métodos	camelCase	guardarLibro
	Variables	camelCase	fechaAbono
	Objetos	camelCase	libroObj

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.2.5 Base de Datos

Con el propósito de mantener los datos del sistema de gestión de inventarios organizados y almacenados, se realizó un estudio fundamentado en los requerimientos de la empresa para el diseño de la base de datos. En la Ilustración 9-3, se visualiza la base de datos del sistema de gestión de inventarios.

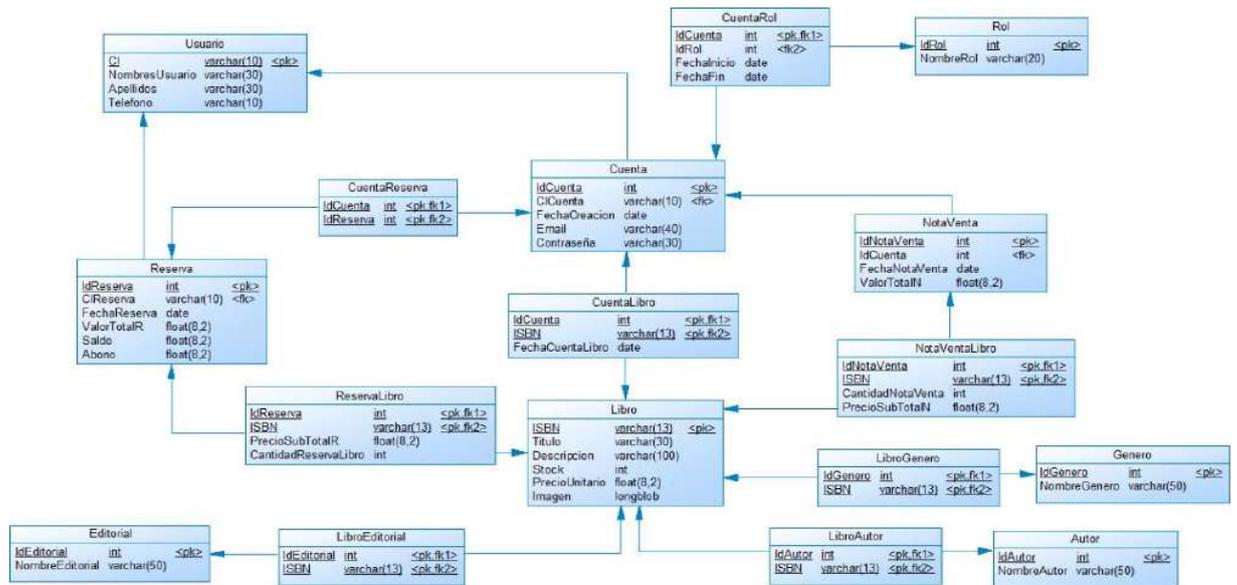


Ilustración 9-3: Base de datos de gestión de inventarios
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.2.6 Diccionario datos

El diccionario de datos permite tener una visión más clara de los campos presentes en las tablas pertenecientes a la base de datos, se especifica nombre, descripción, tipo de dato, permite nulos y su valor permitido. En la Tabla 8-3 se puede observar el diccionario de datos de la tabla Libro.

Tabla 8-3: Diccionario de datos de la tabla Libro

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
isbn (PK)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978 979+0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*
titulo	Nombre completo del libro	varchar(30)	No	Carácter={ [A-Z a-z] }
descripcion	Resumen breve y general del libro	varchar(1000)	Si	Carácter={ [A-Z a-z] }
stock	Cantidad de libros disponibles en la librería	integer	No	{99999}
precio_unitario	Precio por unidad de cada libro	float(8,2)	No	{999999999}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

El resto de las tablas que conforman el diccionario de datos se encuentran en el Manual Técnico.

3.3.2.7 Diseño de Interfaces

El diseño de la interfaz de usuario permite la interacción entre el sistema y el usuario siguiendo un conjunto de reglas de acuerdo con las necesidades del negocio que representa, por lo cual es importante que sea amigable e intuitiva con el usuario. Los diseños de interfaz del sistema de gestión de inventarios están de acuerdo a las reglas del negocio establecidas por el product owner. En la Ilustración 10-3, se visualiza la pantalla de inicio de sesión del sistema de gestión de inventarios de la librería Geomundo.



Ilustración 10-3: Pantalla de Inicio de sesión
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

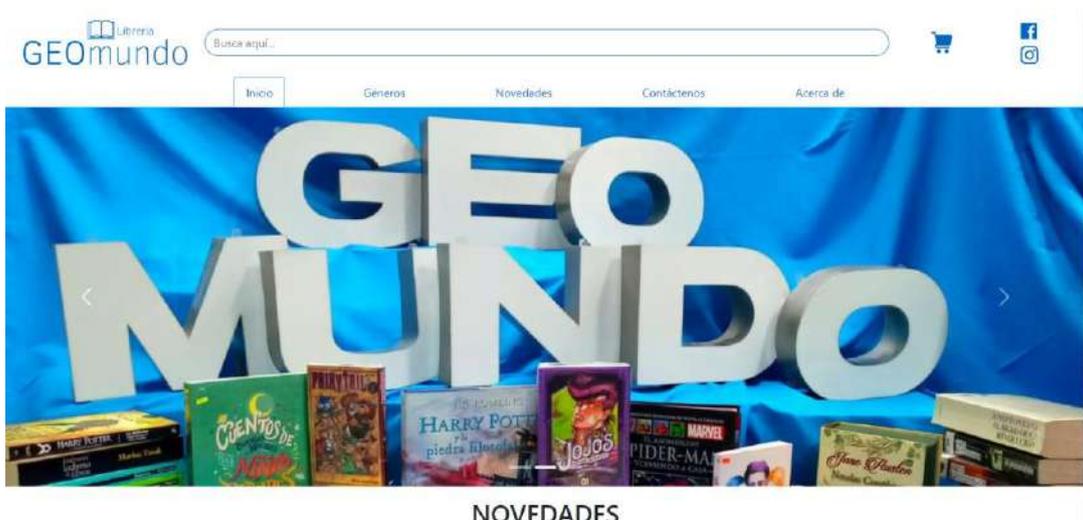


Ilustración 11-3: Pantalla de Inicio de la Página web Catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

El resto de las interfaces que conforman la aplicación web de gestión de inventarios y la página web catálogo se encuentran en el Manual Técnico.

3.3.3 Fase de Desarrollo

A continuación, en esta fase se presentan las actividades elaboradas durante el desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios de la librería Geomundo, tales como el sprint backlog y las historias de usuario.

3.3.3.1 Sprint Backlog

En el proceso de desarrollo del Sistema de Gestión de Inventarios se determinó una lista de los elementos de trabajo alcanzado en cada Sprint, en el presente proyecto se han contemplado 5 Sprints, los cuales tendrán un total de puntos de acuerdo al esfuerzo que representa cada historia de usuario e historia técnica.

En la Tabla 9-3, se observa el sprint backlog el cual contiene las historias de usuario e historias técnicas en su correspondiente sprint.

Tabla 9-3: Sprint Backlog

Sprint	ID	Historias de Usuario/Técnicas	Puntos Estimados	Fecha Inicio	Fecha Fin	Puntos Totales
1	HT1	Entrevista con el cliente para definir requisitos	3	4/04/2022	5/04/2022	37
	HT2	Definición del Estándar de Codificación	5	5/04/2022	6/04/2022	
	HT3	Instalación de Entornos Virtuales	0	6/04/2022	7/04/2022	
	HT4	Diseño de la base de Datos	21	7/04/2022	15/04/2022	
	HT5	Diseño de la arquitectura del sistema	8	18/04/2022	20/04/2022	
2	HU1	Registro de cuentas de Usuario	8	20/04/2022	25/04/2022	58
	HU2	Logueo de Usuarios	8	25/04/2022	29/04/2022	
	HU3	Gestión Módulo Usuarios	21	2/05/2022	9/05/2022	
	HU4	Gestión Módulo Inventario	21	9/05/2022	16/05/2022	
3	HU5	Catalogar el estado de los libros registrados	8	16/05/2022	18/05/2022	60
	HU6	Gestión Ventas Registradas	13	18/05/2022	20/05/2022	

	HU7	Gestión Reserva de Libros	13	20/05/2022	24/05/2022	
	HU8	Generar Reportes de Libros Registrados	13	24/05/2022	27/05/2022	
	HU9	Generar Reportes de Ventas Diarias	13	24/05/2022	31/05/2022	
4	HU10	Generar Reporte de libros según su stock	21	31/05/2022	7/06/2022	68
	HU11	Visualizar Reporte de Venta Especificada por fecha	21	7/06/2022	10/06/2022	
	HU12	Visualizar los Libros disponibles en la Página web	13	10/06/2022	14/06/2022	
	HU13	Filtrar Búsqueda de Libros en la Página web	13	14/06/2022	17/06/2022	
5	HU14	Añadir Libro al carrito de compras	13	17/06/2022	21/06/2022	52
	HU15	Confirmar productos comprados mediante WhatsApp	13	21/06/2022	24/06/2022	
	HU16	Generar Servicio de Mensajería	13	24/06/2022	28/06/2022	
	HT6	Diseño de interfaces	13	28/06/2022	1/07/2022	

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

3.3.3.2 Historias de Usuario

Las historias de usuario son una forma en la que se puede describir los requerimientos del sistema de gestión de inventarios. La estructura de una historia está formada principalmente por un nombre breve y descriptivo, una descripción de la funcionalidad en forma de dialogo no técnico, y una prioridad asignada. En la Tabla 10-3, se puede observar la primera historia de usuario.

Tabla 10-3: Historia de Usuario 1

ID: HU1	Nombre de la historia: Registro de cuentas de Usuarios		
Usuario: Administrador		Sprint: 2	
Puntos Estimados: 8		Prioridad: Baja	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como administrador quiero registrar cuentas de usuario vendedor o administrador con los campos cédula, nombre, apellido, email, teléfono contraseña y el rol que desempeña, para poder controlar el personal que trabaja en la librería.			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU1 PA-1	Mostrar mensajes de alerta en caso de datos mal ingresados	Exitoso	Gloria Carrión
HU1 PA-2	Los campos obligatorios no deben guardarse como vacío.	Exitoso	Gloria Carrión
HU1 PA-3	Si el usuario se encuentra ya registrado mostrar mensaje	Exitoso	Gloria Carrión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

El resto de las historias de usuario se encuentran detalladas en el Manual Técnico.

3.3.4 Fase de Cierre

En esta etapa final del trabajo de integración curricular se formaliza el cierre del proyecto, en donde se continuará con los cambios de mantenimiento para llegar al producto final deseado.

3.3.4.1 Reuniones y Entregables

Con el fin de asegurar el desarrollo correcto del producto y de conseguir información que permita continuar con la investigación se mantuvieron reuniones junto al representante legal de la empresa, en la Tabla 11-3 se detallan las reuniones realizadas.

Tabla 11-3: Reuniones realizadas durante el desarrollo del proyecto

Reunión	Fecha	Objetivo	Entregables	Participantes
1	4/04/2022	Definir requerimientos según las necesidades del negocio y determinar el proceso actual de gestión de inventarios del negocio	Manual Técnico	Product Owner y Development Team
2	16/5/2022	Recibir feedback por parte del product owner	Manual Técnico	Product Owner y Development Team
3	31/05/2022	Aprobación del Product Owner de los cambios realizados.	Manual Técnico	Product Owner y Development Team
4	5/08/2022	Presentar la aplicación web al Product Owner.	Producto Software	Product Owner y Development Team
5	15/10/2022	Presentar la aplicación web al Product Owner, con los cambios sugeridos.	Producto Software	Product Owner y Development Team
6	15/01/2023	Presentar la aplicación web desplegada y obtener los datos según las métricas establecidas para medir la calidad del producto.	Producto Software	Product Owner y Development Team

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos después de haber finalizado el desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios para la librería Geomundo. Respecto a la evaluación de la eficiencia de desempeño y la usabilidad en la aplicación web de gestión de inventarios se usó el estándar ISO/IEC 25010, en el cual, la eficiencia de desempeño se evaluó mediante las subcaracterísticas de utilización de recursos y comportamiento temporal; por otro lado, en la evaluación de la usabilidad se midieron las 6 subcaracterísticas descritas en el mismo estándar.

4.1 Evaluación de eficiencia de desempeño

Para obtener resultados, en la eficiencia de desempeño se midieron las subcaracterísticas de utilización de recursos y comportamiento temporal.

4.1.1 *Comportamiento temporal*

Para obtener datos sobre el comportamiento temporal se utilizó la métrica de tiempo de respuesta, por lo que, se utilizó la técnica de observación y el uso de un cronómetro temporizador. De este modo, se realizó una comparación entre los tiempos de los procesos más importantes entre la gestión de inventarios manual versus la gestión de inventarios automatizada, con la finalidad de verificar si el tiempo disminuyó al utilizar la aplicación web.

4.1.1.1 *Tiempo de respuesta*

El tiempo de respuesta permite conocer el comportamiento en el tiempo de la aplicación web y del personal de la empresa al realizar un proceso o tarea determinado. En la Tabla 1-4 se detalla la información sobre la métrica de tiempo de respuesta.

Tabla 1-4: Métrica de tiempo de respuesta

Métrica de tiempo de respuesta	
Característica	Eficiencia de desempeño
Subcaracterística	Comportamiento temporal
Métrica	Tiempo de respuesta
Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Interna/Externa
Propósito	Conocer el tiempo que toma la realización de una tarea desde que se inicia hasta que se completa.
Fórmula	$X = B$
Descripción	B = Tiempo en recibir la primera respuesta
Tipo de medida	X = Tiempo en minutos B = Tiempo en minutos
Interpretación	El menor tiempo es mejor

Fuente: Balseca, 2014; Maila, 2017

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4.1.1.2 Análisis de la gestión manual de inventarios

En la librería Geomundo los procesos de gestión de inventarios se administraban de manera manual, utilizando hojas de Excel o cuadernos de apuntes, lo que consumía una considerable cantidad de tiempo. Para determinar el tiempo de gestión manual de inventarios, se tomaron en cuenta los procesos más importantes que se realizan, planteados en la Tabla 3-3: Procesos principales de la empresa, y listados a continuación:

- Registrar Libro
- Registrar Nota de Venta
- Registrar Reserva
- Buscar Libro
- Generar reporte de ventas diarias

Se realizaron 5 tomas de tiempo al azar por cada proceso durante una semana para determinar el promedio de tiempo de gestión manual de inventarios. En la Tabla 2-4 se detallan las actividades consideradas junto al tiempo promedio de respuesta que conlleva la realización de cada una de ellas.

Tabla 2-4: Tiempo de respuesta de gestión manual

Tiempo de respuesta - Gestión Manual							
Proceso	T1	T2	T3	T4	T5	Promedio (seg)	Promedio (min)
Registrar libro	403	395	413	386	422	404	6,73
Registrar nota de venta	323	378	244	300	352	319,40	5,32
Registrar reserva	266	312	268	305	288	287,80	4,80
Buscar libro	180	178	162	208	136	172,80	2,88
Generar reporte de ventas diarias	593	486	625	598	478	556,00	9,27
Total							29,00

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Se observa que el proceso que más se tarda en realizar es generar el reporte de ventas diarias, dado que el encargado debe realizar los cálculos de todos los productos vendidos durante el día, y en ocasiones recopilar datos de los pedidos realizados mediante el servicio de mensajería WhatsApp; a su vez, mediante la suma de los tiempos promedio, se obtiene que el total de tiempo en realizar todos los procesos manualmente es de 29 minutos.

4.1.1.3 Análisis del proceso de gestión de inventarios con la aplicación web

Con la implementación de la aplicación web de gestión de inventarios se plantea la reducción del tiempo empleado en los procesos de la librería, mediante su automatización. En la Tabla 3-4 se muestran los principales procesos de la librería junto al tiempo promedio que toma su realización utilizando la aplicación web de gestión de inventarios.

Tabla 3-4: Tiempo de respuesta de gestión automatizada

Tiempo de respuesta - Gestión Automatizada							
Proceso	T1	T2	T3	T4	T5	Promedio (seg)	Promedio (min)
Registrar libro	505	472	487	480	522	493	8,22
Registrar nota de venta	16	17	15	17	18	16,6	0,28
Registrar reserva	65	73	84	70	63	71	1,18
Buscar libro	12	11	12	13	12	12	0,20
Generar reporte de ventas diarias	10	12	9	12	11	10,8	0,18
Total							10,06

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Se observa que con la aplicación web de gestión de inventarios, excepto por el proceso de registrar libro, las demás actividades reflejan una considerable reducción de tiempo, siendo el proceso de generar reporte de ventas diarias el que menos tiempo consume. El proceso de registrar libro genera un aumento de tiempo en relación a la gestión manual, debido a que con la aplicación web

se obliga a llenar más campos sobre el producto e incluir una imagen, puesto que estos datos son mostrados en la página web catálogo.

Mediante la suma de los tiempos promedio de todos los procesos se obtiene que el total de tiempo que toman realizar todas las actividades mediante la aplicación web es de 10,06 minutos.

4.1.1.4 Comparación de los procesos de gestión de inventarios

En la Tabla 4-4 se puede observar una comparación de los tiempos promedio de respuesta de cada proceso y el total de tiempo que toma la realización de la gestión de inventarios tanto de manera manual como automatizada, mediante el uso de la aplicación web.

Tabla 4-4: Comparación de tiempos de respuesta

Proceso	Gestión manual (minutos)	Gestión automatizada (minutos)
Registrar libro	6,73	8,22
Registrar nota de venta	5,32	0,28
Registrar reserva	4,80	1,18
Buscar libro	2,88	0,2
Generar reporte de ventas diarias	9,27	0,18
Total	29	10,06

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Se puede evidenciar que la gestión manual de inventarios conlleva un tiempo de respuesta total de 29 minutos, mientras que para la gestión automatizada se emplea 10,06 minutos. En la Ilustración 1-4 se puede notar la diferencia entre ambos modos de gestión.

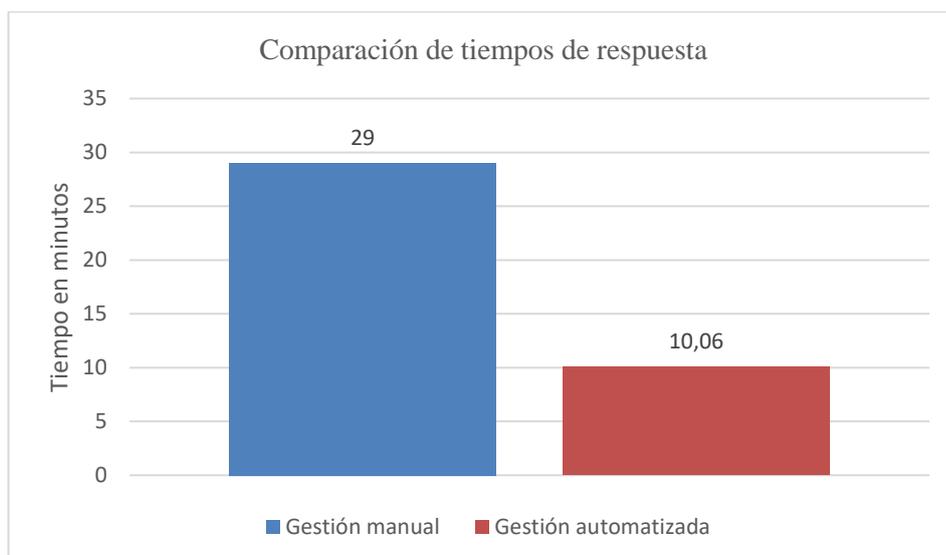


Ilustración 1-4: Comparación de tiempos de respuesta
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Considerando el tiempo de respuesta de la gestión manual, 29 minutos, como el 100%, el tiempo de respuesta de la gestión automatizada, 10.06 minutos equivale al 34.68%. Por lo tanto, se puede afirmar que mediante el uso de la aplicación web de gestión de inventarios el tiempo de gestión se redujo un 65.31%. En la Ilustración 2-4 se puede visualizar el porcentaje que representa el tiempo de respuesta mediante la gestión automatizada respecto al tiempo de respuesta de la gestión manual.

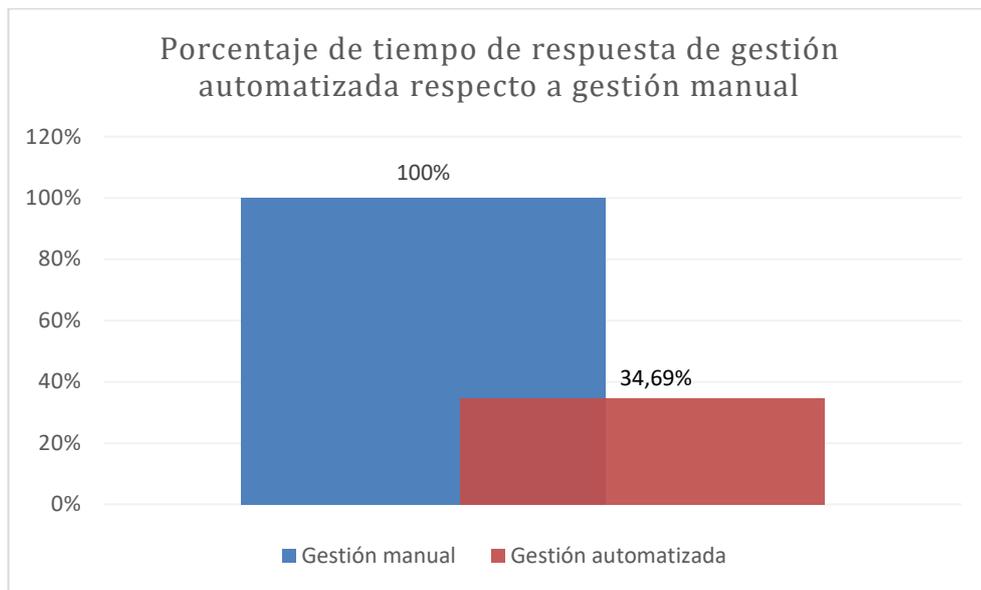


Ilustración 2-4: Porcentaje de tiempo de respuesta de gestión automatizada respecto a la gestión manual.
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4.1.2 Utilización de recursos

Para evaluar la utilización de recursos, se optó por usar las métricas de utilización de CPU y utilización de memoria, por lo cual, se consideró emplear la técnica de observación, el manejo del Administrador de tareas de Windows, así como el navegador Google Chrome, en donde se midieron los procesos relacionados a las 16 historias de usuario definidas en el Product backlog, las cuales se pueden observar en la Tabla 6-3: Product Backlog.

4.1.2.1 Utilización de memoria

La utilización de memoria permite conocer la cantidad de memoria RAM utilizada al realizar una tarea en el sistema. En la Tabla 5-4 se detalla la información sobre la métrica de utilización de memoria.

Tabla 5-4: Métrica de utilización de memoria

Métrica de utilización de memoria	
Característica	Eficiencia de desempeño
Subcaracterística	Utilización de recursos
Métrica	Utilización de memoria
Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Interna/Externa
Propósito	Conocer la cantidad de espacio de memoria que utiliza una determinada tarea.
Fórmula	$X = A$
Descripción	A = Cantidad de memoria utilizada para realizar una tarea.
Tipo de medida	X = Memoria en MB A = Memoria en MB
Interpretación	La menor cantidad es mejor

Fuente: Maila, 2017; Balseca, 2014

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4.1.2.2 Utilización de CPU

La métrica de utilización de CPU permite conocer la cantidad de CPU utilizado al realizar una tarea en el sistema. En la Tabla 6-4 se detalla la información sobre la métrica de utilización de CPU.

Tabla 6-4: Métrica de utilización de CPU

Métrica de utilización de CPU	
Característica	Eficiencia de desempeño
Subcaracterística	Utilización de recursos
Métrica	Utilización de CPU
Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Interna/Externa
Propósito	Conocer la cantidad de CPU que es utilizado para realizar una determinada tarea.
Fórmula	$X = A$
Descripción	A = Cantidad de CPU utilizado para realizar una tarea.
Tipo de medida	X = CPU en porcentaje A = CPU en porcentaje
Interpretación	El menor tamaño es mejor

Fuente: Maila, 2017; Balseca, 2014

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4.1.2.3 Resultados obtenidos

A continuación, se muestran los resultados obtenidos al medir las métricas de utilización de memoria y utilización de CPU.

- **HU-1: Registro de cuentas de usuario.**

En la Ilustración 3-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para el registro de cuentas de usuario es de 230,4 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,2%.

Nombre	19% CPU	44% Memoria	0% Disco	0% Red
Aplicaciones (3)				
> Administrador de tareas	0,2%	29,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	0,2%	230,4 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 3-4: Utilización de memoria y CPU para registro de cuentas de usuario

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-2: Logueo de usuarios.**

En la Ilustración 4-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para el logueo de usuarios es de 222,6 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,3%.

Nombre	7% CPU	36% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,3%	30,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	0,3%	222,6 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 4-4: Utilización de memoria y CPU para Logueo de usuarios

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-3: Gestión módulo usuarios.**

En la Ilustración 5-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para la gestión del módulo usuarios es de 256,2 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 1,4%.

Nombre	7%	35%	1%	0%
	CPU	Memoria	Disco	Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,1%	30,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	1,4%	256,2 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 5-4: Utilización de memoria y CPU para Gestión de módulo usuarios

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-4: Gestión módulo inventario.**

En la Ilustración 6-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para la gestión del módulo inventario es de 252,9 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,2%.

Nombre	7%	35%	1%	0%
	CPU	Memoria	Disco	Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,2%	30,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	0,2%	252,9 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 6-4: Utilización de memoria y CPU para Gestión de módulo inventario

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-5: Catalogar el estado de los libros registrados.**

En la Ilustración 7-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para catalogar el estado de los libros registrados es de 305,6 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,8%.

Nombre	12%	36%	0%	0%
	CPU	Memoria	Disco	Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,2%	31,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (10)	0,8%	305,6 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 7-4: Utilización de memoria y CPU para Catalogar el estado de los libros registrados

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-6: Gestión de ventas registradas.**

En la Ilustración 8-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para la gestión de ventas registradas es de 266,8 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 1,2%.

Nombre	5% CPU	35% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,1%	30,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	1,2%	266,8 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 8-4: Utilización de memoria y CPU para Gestión de ventas registradas

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-7: Gestión reserva de libros.**

En la Ilustración 9-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para la gestión de reserva de libros es de 273,6 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,6%.

Nombre	5% CPU	35% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,1%	31,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	0,6%	273,6 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 9-4: Utilización de memoria y CPU para Gestión de reserva de libros

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-8: Generar reportes de libros registrados.**

En la Ilustración 10-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para generar reportes de libros registrados es de 262,4 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,6%.

Nombre	7% CPU	36% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,1%	30,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	0,6%	262,4 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 10-4: Utilización de memoria y CPU para Generar reportes de libros registrados

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

HU-9: Generar reportes de ventas diarias.

En la Ilustración 11-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para generar reportes de ventas diarias es de 275,6 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,7%.

Nombre	6% CPU	35% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,1%	31,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	0,7%	275,6 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 11-4: Utilización de memoria y CPU para Generar reportes de ventas diarias

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-10: Generar reporte de libros según su stock.**

En la Ilustración 12-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para generar reportes de libros según su stock es de 254,3 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,2%.

Nombre	5% CPU	35% Memoria	0% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,2%	31,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	0,2%	254,3 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 12-4: Utilización de memoria y CPU para Generar reportes de libros según su stock

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-11: Generar reporte de ventas especificada por fecha.**

En la Ilustración 13-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para generar reportes de ventas especificados por fecha es de 258,4 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 1,1%.

Nombre	7% CPU	36% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,4%	31,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (9)	1,1%	258,4 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 13-4: Utilización de memoria y CPU para Generar reporte de ventas especificada por fecha
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-12: Visualizar los libros disponibles en la página web.**

En la Ilustración 14-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para visualizar los libros disponibles en la página web es de 290,8 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,1%.

Nombre	5% CPU	36% Memoria	0% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,3%	31,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (10)	0,1%	290,8 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 14-4: Visualizar los libros disponibles en la página web
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-13: Filtrar búsqueda de libros disponibles en la página web.**

En la Ilustración 15-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para filtrar búsqueda de libros disponibles en la página web es de 295,0 MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,4%.

Nombre	4% CPU	36% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,1%	31,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (10)	0,4%	295,0 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 15-4: Filtrar búsqueda de libros disponibles en la página web
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-14: Añadir libro al carrito de compras.**

En la Ilustración 16-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para añadir libros al carrito de compras es de 331,2MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,5%.

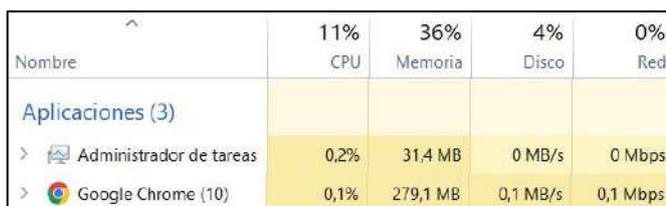
Nombre	6% CPU	36% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,2%	31,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (12)	0,5%	331,2 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 16-4: Añadir libro al carrito de compras

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-15: Confirmar productos comprados mediante WhatsApp.**

En la Ilustración 17-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para confirmar productos comprados mediante WhatsApp es de 279,1MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 0,1%.



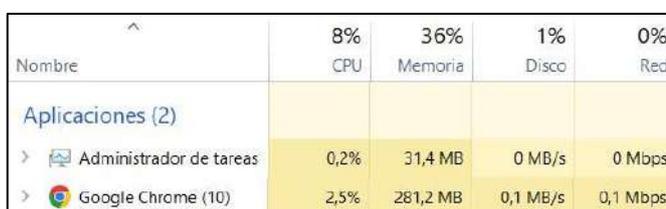
Nombre	11% CPU	36% Memoria	4% Disco	0% Red
Aplicaciones (3)				
> Administrador de tareas	0,2%	31,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (10)	0,1%	279,1 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 17-4: Confirmar productos comprados mediante WhatsApp

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **HU-16: Generar servicio de mensajería.**

En la Ilustración 18-4 se puede observar que el total de memoria que utiliza la aplicación para generar el servicio de mensajería es de 281,2MB; a su vez, la cantidad de procesador que utiliza es de 2,5%.



Nombre	8% CPU	36% Memoria	1% Disco	0% Red
Aplicaciones (2)				
> Administrador de tareas	0,2%	31,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Google Chrome (10)	2,5%	281,2 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps

Ilustración 18-4: Generar servicio de mensajería

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4.1.2.4 Análisis de Resultados

Para valorar si cada métrica cumple con el grado de eficiencia establecido por la norma ISO/IEC 25010 se utilizará una tabla de valoración.

- **Utilización de memoria**

Se evaluará de manera que, a menor memoria utilizada, la calificación será más alta. En la Tabla 7-4 se muestran los indicadores que permiten medir el uso de memoria.

Tabla 7-4: Indicador de evaluación de utilización de memoria

Calificación %	Tiempo	Valor cualitativo
100%	[0-150] MB	Excelente
90%	[151-250] MB	Muy Bueno
75%	[251-350] MB	Bueno
50%	[351-450] MB	Aceptable
20%	[451-550] MB	Regular
0%	[551-∞]	Malo

Fuente: Gómez J., 2019

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

A continuación, en la Tabla 8-4, se muestra el promedio de uso de memoria tomando en cuenta los procesos definidos en las 16 historias de usuario.

Tabla 8-4: Resultados de utilización de memoria

Procesos	Utilización de memoria (MB)
Registro de cuentas de usuario.	230,4
Logueo de usuarios.	222,6
Gestión módulo usuarios.	256,2
Gestión módulo inventario.	252,9
Catalogar el estado de los libros registrados	305,6
Gestión de ventas registradas	266,8
Gestión reserva de libros	273,6
Generar reportes de libros registrados	262,4
Generar reportes de ventas diarias	275,6
Generar reporte de libros según su stock	254,3
Generar reporte de ventas especificada por fecha	258,4
Visualizar los libros disponibles en la página web	290,8
Filtrar búsqueda de libros disponibles en la página web	295
Añadir libro al carrito de compras	331,2
Confirmar productos comprados mediante WhatsApp	279,1
Generar servicio de mensajería	281,2
Promedio	271,01

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Una vez evaluada la métrica de utilización de memoria se obtuvo un promedio de 271,01 MB tomando en cuenta todos los procesos; acorde a los indicadores de evaluación se ubica en el tiempo [251-350] MB, por lo que se establece un valor de “Bueno” con un porcentaje del 75%.

- **Utilización de CPU**

Se evaluará de manera que a menor porcentaje de CPU utilizado la calificación será más alta. En la Tabla 9-4 se muestran los indicadores que permiten medir el uso de CPU.

Tabla 9-4: Indicador de evaluación de utilización de CPU

Calificación %	Porcentaje	Valor cualitativo
100%	[0-0,5]	Excelente
90%	[0,6-1,5]	Muy Bueno
75%	[1,6-2,5]	Bueno
50%	[2,6-3,5]	Aceptable
20%	[3,6-4,5]	Regular
0%	[4,6-∞]	Malo

Fuente: Gómez J., 2019

A continuación, en la Tabla 10-4, se muestra el promedio de uso de CPU tomando en cuenta los procesos definidos en las 16 historias de usuario.

Tabla 10-4: Resultados de utilización de CPU

Proceso	Utilización de CPU
Registro de cuentas de usuario.	0,20%
Logueo de usuarios.	0,30%
Gestión módulo usuarios.	1,40%
Gestión módulo inventario.	0,20%
Catalogar el estado de los libros registrados	0,80%
Gestión de ventas registradas	1,20%
Gestión reserva de libros	0,60%
Generar reportes de libros registrados	0,60%
Generar reportes de ventas diarias	0,70%
Generar reporte de libros según su stock	0,20%
Generar reporte de ventas especificada por fecha	1,10%
Visualizar los libros disponibles en la página web	0,10%
Filtrar búsqueda de libros disponibles en la página web	0,40%
Añadir libro al carrito de compras	0,50%
Confirmar productos comprados mediante WhatsApp	0,10%
Generar servicio de mensajería	2,50%
Promedio	0,68%

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Una vez evaluada la métrica de utilización de CPU se obtuvo un promedio de 0.68% tomando en cuenta todos los procesos; acorde a los indicadores de evaluación de utilización de CPU se ubica en el porcentaje [0,6-1,5], por lo que se establece un valor de “Muy bueno” con un porcentaje del 90%.

Para determinar el valor total de la característica de Eficiencia de desempeño se realizó una ponderación tomando en cuenta las subcaracterísticas evaluadas, en la Tabla 11-4 se muestran sus respectivos valores.

Tabla 11-4: Resultado de eficiencia de desempeño

Comportamiento temporal 50%	Utilización de recursos 50%		Eficiencia de desempeño 100%
Tiempo de respuesta	Utilización de memoria	Utilización de procesador	Total
32,66%	18,75%	22,5%	73,91%

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Se determinó que en base a lo establecido por la norma ISO/IEC 25010 la característica de eficiencia de desempeño del sistema, tomando en cuenta la evaluación de las subcaracterísticas comportamiento temporal y utilización de recursos dan un total de 73,91%.

4.2 Evaluación de Usabilidad

Para medir todas las subcaracterísticas de la usabilidad acorde a la norma ISO/IEC 25010, se utilizó como instrumento la encuesta, aplicando una adaptación de los cuestionarios USE (Usefulness, Satisfaction, and Ease of use) y CSUQ (Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos) (Hermeza, 2018, pp. 70-71; Angulo y Robles, 2014, p. 194).

La encuesta estará basada en la escala de Likert que se presenta en la Tabla 12-4, ya que permite medir la opinión del usuario, la cual busca medir el nivel agrado o conformidad de los consumidores con respecto al producto.

Tabla 12-4: Escala de Likert

Escala de Likert	
Totalmente Insatisfecho	1
Insatisfecho	2
Algo Satisfecho	3
Satisfecho	4
Totalmente Satisfecho	5

Fuente: Angulo y Robles, 2014

La encuesta cuenta con 18 preguntas siendo cada una de ellas ponderada del 1 al 5, en donde cada nivel representa un grado de conformidad en la escala de Likert. A continuación, en la Tabla 13-4 se visualiza la encuesta de 18 preguntas que abarcara los dos estudios.

Tabla 13-4: Encuesta para evaluar la aplicación web de gestión de inventarios

Preguntas	1	2	3	4	5
Reconocer su Adecuación					
1. El sistema cumple con sus necesidades					
2. Me ayuda a ser más productivo					
3. Me ayuda a ser más eficaz					
4. Hace todo lo que espero que haga.					
Protección contra Errores					
5. Cada vez que cometo un error en el sistema lo resuelvo fácil y rápidamente					
6. El sistema muestra mensajes de error que me dice claramente cómo resolver los problemas					
Accesibilidad					
7. La presentación de la información (títulos, iconografía, mensajes) está acorde para personas con problemas visuales					
8. El sistema presenta todas las herramientas que esperaba					
9. Cree usted que una persona con capacidades especiales pueda acceder al sistema sin ningún problema.					
Estética					
10. La interfaz es amigable con el usuario.					
11. Los colores que presenta el sistema son adecuados y agradables					
12. La organización de la información en las pantallas del sistema es clara					
Operabilidad					
13. Es simple de usar					
14. No necesito esforzarme para utilizarlo.					
15. Puedo utilizarlo sin instrucciones escritas.					
Aprendizaje					
16. He aprendido a utilizarlo rápidamente.					
17. Recuerdo fácilmente como usarlo.					
18. Es fácil aprender a usar este sistema					

Fuente: Hermoza, 2018; Angulo y Robles, 2014

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Para la aplicación de la encuesta, tal como se explicó en la metodología, se tomó en cuenta por una parte los usuarios de la aplicación web de gestión de inventarios, siendo los 3 trabajadores de la empresa los encuestados; y por otra parte, los usuarios de la página web catálogo, considerando 10 clientes de la librería Geomundo.

A continuación, en la Tabla 14-4, se presentan los resultados de la primera encuesta hecha a los trabajadores de la librería Geomundo.

Tabla 14-4: Resultados de la encuesta respecto a la aplicación web de gestión de inventarios

Preguntas	Resultado Total	Promedio sobre 5
Reconocer su Adecuación		
1. El sistema cumple con sus necesidades	13	4,33
2. Me ayuda a ser más productivo	12	4
3. Me ayuda a ser más eficaz	13	4,33
4. Hace todo lo que espero que haga.	12	4
Protección contra Errores		
5. Cada vez que cometo un error en el sistema lo resuelvo fácil y rápidamente	13	4,33
6. El sistema muestra mensajes de error que me dice claramente cómo resolver los problemas	13	4,33
Accesibilidad		
7. La presentación de la información (títulos, iconografía, mensajes) está acorde para personas con problemas visuales	9	3
8. El sistema presenta todas las herramientas que esperaba	10	3,33
9. Cree usted que una persona con capacidades especiales pueda acceder al sistema sin ningún problema.	5	1,67
Estética		
10. La interfaz es amigable con el usuario.	13	4,33
11. Los colores que presenta el sistema son adecuados y agradables	10	3,33
12. La organización de la información en las pantallas del sistema es clara	11	3,67
Operabilidad		
13. Es simple de usar	11	3,67
14. No necesito esforzarme para utilizarlo.	12	4
15. Puedo utilizarlo sin instrucciones escritas.	11	3,67
Aprendizaje		
16. He aprendido a utilizarlo rápidamente.	12	4
17. Recuerdo fácilmente como usarlo.	13	4,33
18. Es fácil aprender a usar este sistema	12	4

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Una vez realizada la encuesta a los trabajadores (administradores y vendedores) de la librería Geomundo, se obtuvo un resultado general sobre el máximo de 5 puntos. Cada subcaracterística evaluada cuenta con una pregunta mejor puntuada, tales como, en la capacidad para reconocer su adecuación las preguntas mejor evaluadas son “El sistema cumple con sus necesidades” y “Me ayuda a ser más efectivo” con un promedio de 4,33. En protección contra errores se puede observar que las dos preguntas dirigidas a esta sub característica, “Cada vez que cometo un error en el sistema lo resuelvo fácil y rápidamente” y “El sistema muestra mensajes de error que me dice claramente cómo resolver los problemas”, tienen un promedio de 4,33.

Respecto a Accesibilidad la pregunta mejor valorada es “El sistema presenta todas las herramientas que esperaba” con un promedio de 3,33; sin embargo, en esta sección también se encuentra la pregunta peor puntuada de toda la encuesta que es “Cree usted que una persona con capacidades especiales pueda acceder al sistema sin ningún problema” Con un promedio de 1,67. En Estética la pregunta mejor puntuada es “La interfaz es amigable con el usuario” con un valor de 4,33. En la operabilidad las preguntas mejor valoradas son “Es simple de usar” y “Puedo utilizarlo sin instrucciones escritas” con un promedio de 3,67. Por último, en el aprendizaje la pregunta mejor valorada es “Recuerdo fácilmente como usarlo” con un promedio de 4,33.

A continuación, en la Tabla 15-4, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a 10 clientes de la librería Geomundo para evaluar la página web catálogo.

Tabla 15-4: Resultados de la encuesta a la página web catálogo

Preguntas	Resultado Total	Promedio sobre 5
Reconocer su Adecuación		
1. El sistema cumple con sus necesidades	43	4,3
2. Me ayuda a ser más productivo	42	4,2
3. Me ayuda a ser más eficaz	43	4,3
4. Hace todo lo que espero que haga.	44	4,4
Protección contra Errores		
5. Cada vez que cometo un error en el sistema lo resuelvo fácil y rápidamente	43	4,3
6. El sistema muestra mensajes de error que me dice claramente cómo resolver los problemas	43	4,3
Accesibilidad		
7. La presentación de la información (títulos, iconografía, mensajes) está acorde para personas con problemas visuales	42	4,2
8. El sistema presenta todas las herramientas que esperaba	45	4,5
9. Cree usted que una persona con capacidades especiales pueda acceder al sistema sin ningún problema.	41	4,1
Estética		
10. La interfaz es amigable con el usuario.	42	4,2
11. Los colores que presenta el sistema son adecuados y agradables	43	4,3
12. La organización de la información en las pantallas del sistema es clara	46	4,6
Operabilidad		
13. Es simple de usar	48	4,8
14. No necesito esforzarme para utilizarlo.	48	4,8
15. Puedo utilizarlo sin instrucciones escritas.	45	4,5
Aprendizaje		
16. He aprendido a utilizarlo rápidamente.	45	4,5
17. Recuerdo fácilmente como usarlo.	45	4,5
18. Es fácil aprender a usar este sistema	45	4,5

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Una vez finalizada la encuesta, las preguntas evaluadas sobre el máximo de 5 puntos se puede observar resultados positivos por encima del valor neutral 3. En la capacidad de reconocer su adecuación, la pregunta mejor evaluada es “Hace todo lo que espero que haga” con un promedio de 4,4. En la sub característica de protección contra errores las preguntas “Cada vez que cometo un error en el sistema lo resuelvo fácil y rápidamente” y “El sistema muestra mensajes de error que me dice claramente cómo resolver los problemas” tiene el mismo puntaje con un promedio de 4,3.

En la subcaracterísticas de accesibilidad la pregunta mejor puntuada es “El sistema presenta todas las herramientas que esperaba” con un 4,5 de promedio; sin embargo, en esta sub característica también encontramos la pregunta peor puntuada en todo el cuestionario la cual es “Cree usted que una persona con capacidades especiales pueda acceder al sistema sin ningún problema” con un promedio de 4,1. Respecto a la evaluación de la estética la pregunta mejor puntuada es “La organización de la información en las pantallas del sistema es clara” con un valor de 4,6 de promedio, en la sub característica de la operabilidad las preguntas con la mejor puntuación son “Es simple de usar” y “No necesito esforzarme para utilizarlo” con un promedio de 4,8; y finalmente, en la evaluación del aprendizaje las preguntas “He aprendido a utilizarlo rápidamente”, “Recuerdo fácilmente como usarlo” y “Es fácil aprender a usar este sistema” tienen el mismo promedio de 4,5.

A cada una de las subcaracterísticas se les asigno una ponderación, con la finalidad de enfocar el estudio al contexto en que se desarrolló la aplicación.

A continuación, en la Tabla 16-4 se puede observar los porcentajes asignados a cada una de las subcaracterísticas.

Tabla 16-4: Ponderación de cada una de las subcaracterísticas de usabilidad

Subcaracterísticas	Porcentaje
Reconocer su adecuación	30%
Protección contra errores	32%
Accesibilidad	2%
Estética	3%
Operabilidad	3%
Aprendizaje	30%
Total	100%

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4.2.1 *Análisis de Resultados de Usabilidad en la aplicación web de gestión de inventarios*

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en la encuesta de evaluación de la usabilidad en la aplicación web de gestión de inventarios, en la Tabla 17-4 se especifica el promedio sobre 5 de cada una de las subcaracterísticas de la usabilidad según su respectivo porcentaje acorde a la ponderación mencionada en la Tabla 16-4.

Tabla 17-4: Porcentajes de cada una de las subcaracterísticas de la usabilidad

Subcaracterísticas	Promedio	Porcentaje
Reconocer su adecuación	4,17	25,00%
Protección contra errores	4,33	27,73%
Accesibilidad	2,67	1,07%
Estética	3,78	2,27%
Operabilidad	3,78	2,27%
Aprendizaje	4,11	24,67%
Total		83,00%

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Posteriormente, en la Ilustración 19-4 se puede observar una representación gráfica de los porcentajes de cada una de las subcaracterísticas evaluadas en la encuesta de usabilidad de la aplicación web de gestión de inventarios.

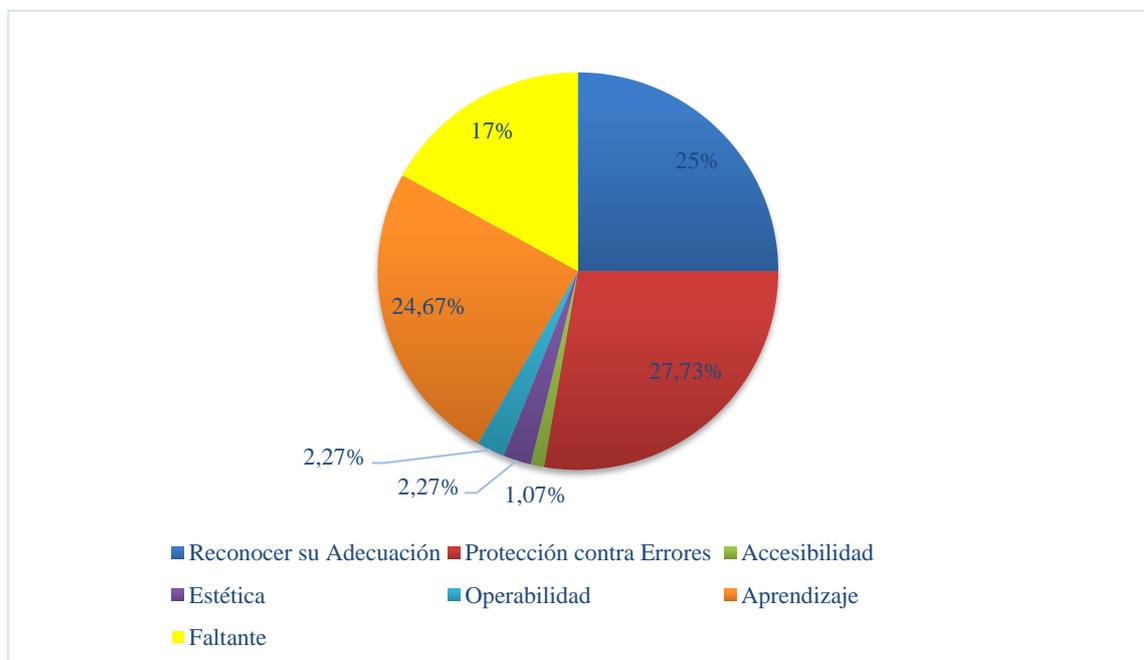


Ilustración 19-4: Porcentajes de las subcaracterísticas de Usabilidad en la aplicación web de gestión de inventarios

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Una vez finalizado el análisis de resultados de la encuesta, se deduce que el nivel de usabilidad de la aplicación de gestión de inventarios es del 83% con un faltante del 17%, teniendo en cuenta que la subcaracterística con mejor puntuación es la protección de errores, mientras que la de peor puntuación es la accesibilidad.

4.2.2 Análisis de Resultados de Usabilidad en la página web catálogo

Los resultados obtenidos en la encuesta de evaluación de la usabilidad en la página web catálogo se presentan en la Tabla 18-4, la cual se especifica el promedio sobre 5 de cada una de las subcaracterísticas de usabilidad con su respectivo porcentaje.

Tabla 18-4: Porcentajes de cada una de las subcaracterísticas de la usabilidad

Subcaracterísticas	Promedio	Porcentaje
Reconocer su adecuación	4,30	25,80%
Protección contra errores	4,30	27,52%
Accesibilidad	4,27	1,71%
Estética	4,37	2,62%
Operabilidad	4,70	2,82%
Aprendizaje	4,50	27,00%
Total		87,5%

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

A continuación, en la Ilustración 20-4 se puede observar una representación gráfica de los porcentajes de cada una de las subcaracterísticas evaluadas en la encuesta de usabilidad de la página web catálogo.

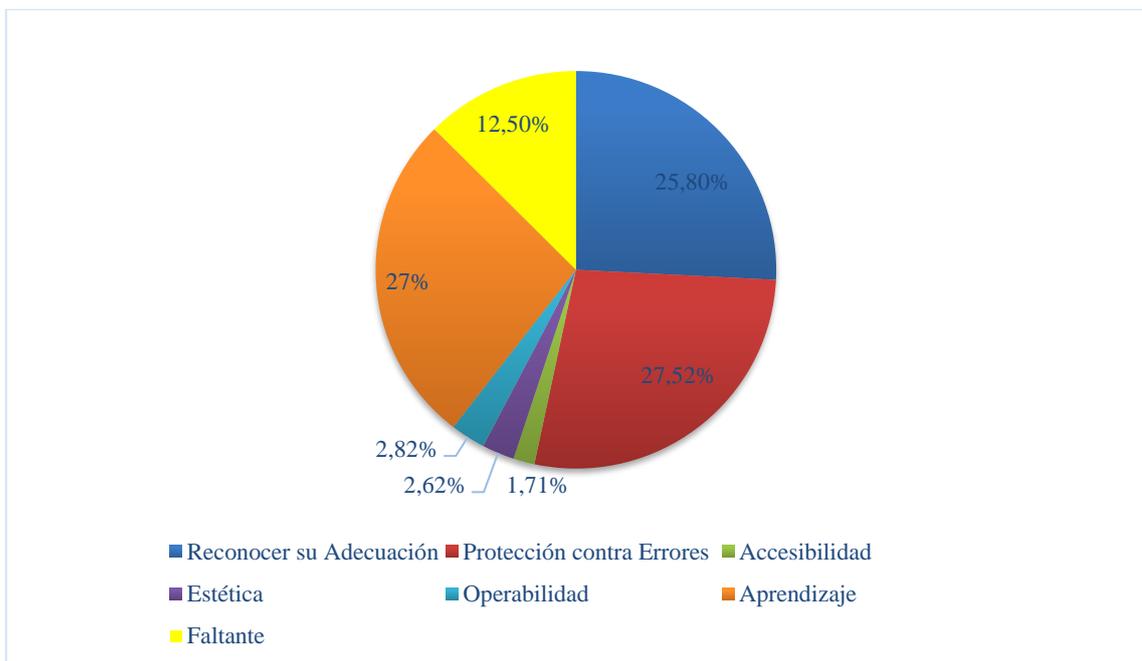


Ilustración 20-4: Porcentaje de las subcaracterísticas de Usabilidad en la página web catálogo

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Finalizado el análisis de resultados de la encuesta, se concluye que el nivel de usabilidad en la página web catálogo es del 87,5% con un faltante de 12,5%, considerando que la subcaracterística mejor evaluada es la protección contra errores y la peor evaluada es la accesibilidad.

En la Tabla 19-4 se puede observar la ponderación de los resultados de las dos encuestas, a fin de obtener el porcentaje total de la usabilidad en la aplicación.

Tabla 19-4: Resultados de la Usabilidad

Usabilidad de la Aplicación web de gestión de inventarios 50%	Usabilidad de la página web catálogo 50%	Usabilidad 100%
41,5%	43,75%	85,25%

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

A continuación, en la Ilustración 21-4 se puede observar una representación gráfica del porcentaje final de la usabilidad con un 85,25% y su faltante de 14,75%

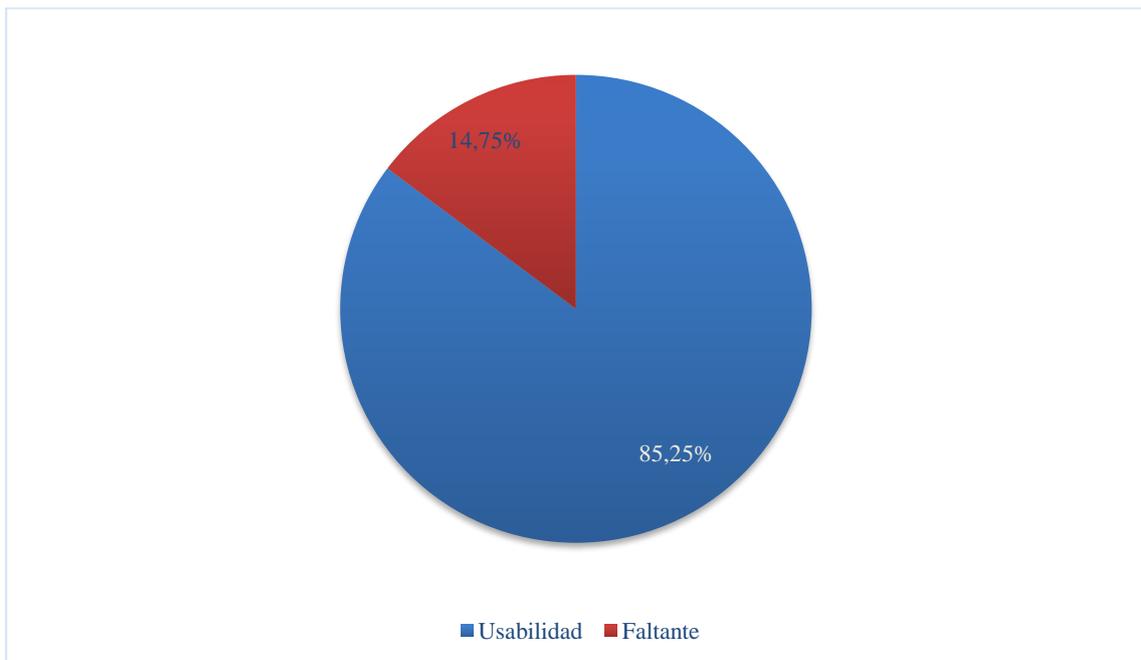


Ilustración 21-4: Porcentaje de Usabilidad de la Aplicación

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4.3 Escala de Medición para las características de la ISO/IEC 25010

A continuación, en la Tabla 20-4 se visualiza la puntuación final donde se establece la calidad del producto software.

Tabla 20-4: Escala de medición de la calidad del producto

Escala de Medición	Puntuación	Grado de Satisfacción
87,5% - 100%	Cumple con los requisitos	Muy Satisfactorio
50% - 87,4%	Aceptable	Satisfactorio
27,5% - 49%	Mínimamente Aceptable	Insatisfactorio
0 - 27,4%	Inaceptable	

Fuente: Balseca, 2014

Para la aplicación web de gestión de inventarios desarrollada en el presente trabajo, la eficiencia de desempeño obtuvo un porcentaje de 73,91%, y la usabilidad 85,25%; por lo tanto, se encuentran dentro del rango [50% - 87,4%] con una puntuación de “Aceptable” y un grado de “Satisfactorio” de acuerdo con los criterios de calidad del producto de la ISO/IEC 25010.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Finalizado el trabajo de integración curricular y analizando los resultados obtenidos respecto a eficiencia de desempeño y usabilidad se consiguió llegar a las siguientes conclusiones:

- Una vez analizadas las características de los frameworks Spring Boot y Angular se determinó que facilitan el desarrollo de aplicaciones web, poniendo a disposición varias herramientas que simplifican la codificación y permiten la reutilización de código de manera organizada; finalmente, permiten desarrollar aplicaciones escalables, estableciendo un flujo de trabajo definido con buenas prácticas de desarrollo.
- Mediante entrevistas realizadas al personal de la librería Geomundo se determinaron los procesos que actualmente se llevan a cabo durante la gestión de inventarios, concluyendo que se utiliza una excesiva cantidad de tiempo gestionando sus productos manualmente, por esta razón se propuso la aplicación web de gestión de inventarios, con el fin de que la empresa reduzca el tiempo en sus procesos.
- Mediante la metodología Scrum, se obtuvieron un total de 16 historias de usuario y 6 historias técnicas, planificadas en 5 Sprints; además, el desarrollo de la aplicación web de gestión de inventarios utilizó el framework Angular para el frontend, Spring Boot para el backend, y MariaDB como base de datos mediante el patrón de diseño Modelo Vista Controlador, lo que permitió un desarrollo ágil, organizado, y cumpliendo lo establecido en los requisitos.
- En el desarrollo de la página web catálogo se reutilizó el código implementado en la aplicación web de gestión de inventarios gracias al uso del framework Angular. Cabe recalcar que la página web utiliza el mismo backend de la aplicación web para acceder a los datos almacenados.
- La eficiencia de desempeño se estableció en 73.91% que se interpreta como Satisfactorio acorde a la norma ISO/IEC 25010, con un comportamiento temporal del 65,31% equivalente al porcentaje de tiempo reducido en la gestión de productos, una utilización de memoria promedio de 271 MB interpretado como “Bueno”, y una utilización de CPU de 0.68% interpretado como “Muy Bueno”; a su vez, la usabilidad de la aplicación web se considera “Satisfactoria”, debido a que alcanza un porcentaje del 85.25%, demostrando que el usuario tiene una buena interacción con la aplicación web.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere utilizar el framework Angular y Spring Boot para futuros trabajos, debido a que, facilita crear aplicaciones web, utilizan lenguajes de programación conocidos con una amplia documentación y a su vez permiten una rápida implementación.
- Se sugiere la implementación de APIs que brinden información sobre libros, con el fin de agilizar el ingreso de datos sobre libros en la aplicación web de gestión de inventarios.
- Se sugiere la implementación de un módulo para proveedores, así como asegurar el registro de datos de clientes para mejorar, a futuro, la toma de decisiones de la empresa.
- Se sugiere el mejoramiento continuo de la página web catálogo, con la retroalimentación sugerida por los usuarios finales, con el propósito de mejorar la experiencia de usuario.

BIBLIOGRAFÍA

ALMAKTOOM, Abdulaziz. “Stochastic Reliability Measurement and Design Optimization of an Inventory Management System”. Hindawi [en línea]. 2017, (Arabia Saudi), pp. 1-9. [Consulta: 2022-06-28]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2017/1460163>

ANGULAR. Introduction to the Angular docs. Google, 2022. [Consulta: 2022-06-28]. Disponible en: <https://angular.io/docs>

ARIZMENDI, P. *AngularJS: Convierte en el profesional que las compañías de software necesitan.* [en línea]. Paiminix, 2018. [Consulta: 28 junio 2022]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=q1FjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Paimi+Arizmendi%22&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

BALSECA CHISAGUANO, Evelyn Amparo. Evaluación de calidad de productos de software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000 (Trabajo de titulación). [en línea] Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación. Quito, Ecuador. 2014. [Consulta: 2023-24-01]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/9113>

BERMELIO, L. “ Los estudios de usabilidad en sitios webs de bibliotecas universitarias”. Ciencias de la Información [en línea], 2005, (Cuba) 36(2), pp. 31-52. [Consulta: 12 enero 2023]. ISSN 0864-4659. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181417874002>

BOLAÑOS MARTÍNEZ, Reinel Steven. Sistema de información web para la gestión de inventarios de insumos y de producción de calzado (Trabajo de titulación). Facultad Tecnológica. [en línea] Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. 2019. [Consulta: 2022-06-28]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/22456>

BUDIU, R.; & MORAN, K. “How many participants for quantitative usability studies: a summary of sample-size recommendations”. Nielsen Norman Group [en línea], 2021. [Consulta: 12 enero 2023]. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/summary-quant-sample-sizes/>

CRUZ FERNÁNDEZ, A. *Gestión de inventarios* [en línea]. Málaga-España: IC Editorial, 2017. [Consulta: 2022-06-24]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=s1cpEAAAQBAJ&lpg=PT8&dq=gestion%20de%20inventarios&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

GAJEWSKI, Michal; & ZABIEROWSKI, Wojciech. “Analysis and Comparison of the Spring Framework and Play Framework Performance, Used to Create Web Applications in Java”. 2019 IEEE XVth International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH) [en línea], 2019, (Ucrania), pp. 170-173. [Consulta: 2022-06-29]. ISSN 2573-5373. Disponible en: [10.1109/MEMSTECH.2019.8817390](https://doi.org/10.1109/MEMSTECH.2019.8817390)

GÓMEZ REA, Jason Israel. Desarrollo de un sistema web para la generación de horarios académicos a través de técnicas metaheurísticas para la Unidad Educativa del Milenio Tarqui (Trabajo de titulación). [en línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica. Riobamba, Ecuador. 2019. pp. 62-73. [Consulta: 2023-01-24]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/12268/1/18T00793.pdf>

GONÇALVES, Luis. “Scrum: The methodology to become more agile”. Controlling & Management Review [en línea], 2018, (Alemania) 62, pp. 40-42. [Consulta: 2022-08-13]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12176-018-0020-3>

HADIDA, Sebastian, TROILO, Fernando. “La agilidad en las organizaciones: Trabajo comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de ambigüedad y transformación digital”. Serie Documentos de Trabajo, 2020, (Argentina) 756, pp. 1-43. [Consulta: 2022-09-20]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10419/238381>

HERMOZA PAZ, Luis Ricardo. Evaluación de la usabilidad de un sistema de información electrónico para el manejo de la información de un programa de tamizaje para cáncer de cuello uterino basado en autotoma y agentes comunitarios de salud (Trabajo de titulación) (Maestría). [en línea] Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2018. pp. 70-71. [Consulta: 2022-11-15]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/3842>

IBM. Componentes de aplicaciones basadas en la web. IBM, 2021. [Consulta: 2022-06-29]. Disponible en: <https://www.ibm.com/docs/es/db2-for-zos/11?topic=environment-components-web-based-applications>

ISO/IEC 25000:2014(en) Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE), Guide to SQuaRE

ISO/IEC 25010:2011(en) Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). System and software quality models

LADRÓN DE GUEVARA, M. *Elaboración y gestión de inventarios.UF0476* [en línea]. Italia-Milan: Tutor Formación, 2020. [Consulta: 6 febrero 2022]. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bpXSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=gestion+de+inventarios&ots=HGYNIsscmJ&sig=scINL1JEOZeOVXZY_Se9AfdvYA#v=onepage&q&f=false

MANCUZO, Gabriel. *Fases de la Metodología Scrum* [blog].2020. [Consulta: 1 julio 2022]. Disponible en: <https://blog.comparasoftware.com/fases-metodologia-scrum>

MARIADB. Acerca de MariaDB. MariaDB, 2022 [Consulta: 2022-06-28]. Disponible en: <https://mariadb.com/kb/es/about-mariadb/>

MEANA, P. *Gestión de inventarios* [en línea]. Madrid-España: Ediciones Paraninfo, S.A., 2017. [Consulta: 6 febrero 2022]. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ml5IDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=gestion+de+inventarios&ots=6wv8nvEqHZ&sig=3KzpGihk6Ni_fqRhGG3BISovOi4#v=onepage&q&f=false

PANTOJA, L.; & PARDO, C. “Evaluando la facilidad de aprendizaje de frameworks mvc en el desarrollo de aplicaciones web”. Publicaciones e investigación [en línea], 2016, (Colombia) 10, pp. 129-142. [Consulta: 18 enero 2022]. ISSN 1900-6608. Disponible en: <https://doi.org/10.22490/25394088.1592>

PUCIARELLI, Luciano. *Angular: TypeScript. Arquitectura. Instalación. Directivas y Bindings Forms. Ruteo y más.* [en línea]. Argentina: Six Ediciones, 2020. [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=6aHTDwAAQBAJ&lpg=PA5&dq=framework%20angular%20caracter%20C3%ADsticas&lr&hl=es&pg=PA3#v=onepage&q=framework%20angular%20caracter%20C3%ADsticas&f=false>

RAMÍREZ PÉREZ, Santiago. Estudio del framework Spring, Spring Boot y Microservicios (Trabajo de titulación) (Maestría). [en línea] Universidad de Alcalá. Madrid, España. 2020. pp. 42-49. [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10017/45107>

RAMÍREZ RAMÍREZ, Margarita.; et al. “Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital”. Iberian Journal of Information Systems and Technologies [en línea]. 2019, (México) (E17), pp. 1062-1072. [Consulta: 2022-11-25]. ISSN 16469895 Disponible en:

<https://www.proquest.com/openview/7635ce5360bdb82d0c42c815e17f8323/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>

RODRIGUEZ, N. *Gestión de inventarios* [en línea]. Granada-España: Universidad militar nueva granada, 2016. [Consulta: 24 junio 2022]. Disponible en: http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/logistica/unidad_3/DM.pdf

SERRANO ANGULO, José. “Usabilidad y Satisfacción de la e-Rúbrica”. *Revista de docencia Universitaria* [en línea], 2014, (España) 12(1), pp. 177-195. [Consulta: 2022-11-15]. ISSN 1887-4592. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/ec32/6bb51fa844e6e9a45f8c666a58a2711c1319.pdf>

SMITH, S. *Architecting modern web applications with ASP.NET core and Microsoft azure* [en línea]. Washington-USA: One Microsoft Way, 2022. [Consulta: 22 septiembre 2022]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/modern-web-applications-characteristics>

SOUZA, Alexis Andrés. Aplicación web para la gestión y control de horarios en las carreras de la facultad de administración, finanzas e informática (Trabajo de titulación). [en línea] Universidad técnica de Babahoyo, facultad de administración, finanzas e informática. Babahoyo-Ecuador. 2017. p. 11. [Consulta: 2022-02-06]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/2545>

SRIDHAR, Puppala.; et al. “Simulation of inventory management systems in retail stores: A case study”. *Materials Today: Proceedings* [en línea], 2021, (India) 47(15), pp. 5130-5134. [Consulta: 28 junio 2022]. ISSN 2214-7853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.314>

TITO CHULDE, Paola Alexandra. Desarrollo de un sistema de gestión y control de procesos para la microempresa bazar y papelería San Antonio utilizando Spring Boot (Trabajo de titulación). [en línea] Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas. Ibarra, Ecuador. 2020. p.62. [Consulta: 2022-06-18]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10366>

TONGKAW, S.; & TONGKAW, A. “A comparison of database performance of MariaDB and MySQL with OLTP workload”. 2016 IEEE Conference on Open Systems (ICOS) [en línea],

2016, (Malaysia), pp. 117-119. [Consulta: 28 junio 2022]. ISSN 2473-3660. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/ICOS.2016.7881999>

URBANO CARDENAS, Alvaro Anthony. Sistema web para el proceso de control de inventario en la librería bazar la Esperanza del callao, 2019 (Trabajo de titulación). [en línea] Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Lima-Perú. 2019. p. 74. [Consulta: 2022-06-29]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/53607>

VALLECILLA BENALCÁZAR, Ricardo David. Sistema web de inventario de bienes patrimoniales (Trabajo de titulación). [en línea] Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática. Quito-Ecuador. 2019. pp. 66-67. [Consulta: 2022-06-28]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18456>

VIEJO CAVERO, Diego Armando. Estudio de las aplicaciones web empresariales, desarrolladas en el lenguaje de programación Java, en los frameworks Hibernate y Spring (Trabajo de titulación). [En línea] Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Administración, Finanzas e Informática. Babahoyo-Ecuador. 2021. [Consulta: 2023-24-01]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9528>

VIKTOROVNA, I.; & IVANOVICH, P. “Issues of Forming Inventory Management System in Small Businesses”. International Review of Management and Marketing [en línea]. 2016, (Russia) 6(3), pp. 522-527. [Consulta: 2022-06-22]. 2146-4405. Disponible en: <https://econjournals.com/index.php/irmm/article/view/2080>

VISUAL STUDIO CODE. Overview. Microsoft, 2022. [Consulta: 2022-06-28]. Disponible en: <https://code.visualstudio.com/>

VIZUETE, C. Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización de gestión de procesos BC3-System, utilizando criterios de funcionalidad y usabilidad (Trabajo de titulación). [en línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2019. [Consulta: 2023-01-12]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/12278>

ANEXOS

ANEXO A: MANUAL TÉCNICO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE SOFTWARE

MANUAL TÉCNICO

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN
WEB DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA
LIBRERÍA GEOMUNDO**

AUTOR/(ES):

JHONNATAN JAVIER BONILLA MARQUEZ

GLORIA ESTHER CARRION CABRERA

Riobamba – Ecuador

2023

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	2
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	4
1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	6
1.1 Factibilidad Técnica.....	6
1.2 Factibilidad Económica	7
1.2.1 Costos.....	7
1.2.2 Beneficios.....	8
1.3 Factibilidad Operativa.....	8
2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	8
2.1 Requerimientos Funcionales	8
2.1.1 Módulo usuarios	8
2.1.2 Módulo de inventario	9
2.1.3 Módulo reportes.....	9
2.1.4 Módulo ventas internas	10
2.1.5 Módulo página web catálogo	10
3 FASE DE PLANIFICACIÓN.....	11
4 FASE DE DISEÑO	13
5 FASE DE DESARROLLO.....	19
6 INTERFACES DE USUARIO.....	27

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Recursos Hardware Existentes	6
Tabla 2-1: Recursos Hardware Requeridos	6
Tabla 3-1: Recursos Software Existentes.....	6
Tabla 4-1: Recursos Software Requeridos.....	6
Tabla 5-1: Recursos Humanos Requeridos.....	7
Tabla 6-1: Recursos Utilizados	7
Tabla 7-3: Miembros y Roles del Sistema.....	11
Tabla 8-3: Tipos de usuarios y Roles del Sistema	11
Tabla 9-3: Product Backlog	12
Ilustración 1-4: Organigrama de módulos del sistema.....	13
Ilustración 2-4: Arquitectura Cliente Servidor	13
Ilustración 3-4: Patrón de diseño del sistema según sus herramientas de desarrollo	13
Tabla 10-4: Estándar de Codificación.....	14
Tabla 11-4: Diccionario de datos de la tabla Libro.....	14
Tabla 12-4: Diccionario de datos de la tabla Cuenta	15
Tabla 13-4: Diccionario de datos de la tabla CuentaLibro	15
Tabla 14-4: Diccionario de datos de la tabla NotaVenta	15
Tabla 15-4: Diccionario de datos de la tabla NotaVentaLibro.....	16
Tabla 16-4: Diccionario de datos de la tabla Genero.....	16
Tabla 17-4: Diccionario de datos de la tabla LibroGenero	16
Tabla 18-4: Diccionario de datos de la tabla Autor	16
Tabla 19-4: Diccionario de datos de la tabla LibroAutor	17
Tabla 20-4: Diccionario de datos de la tabla Editorial.....	17
Tabla 21-4: Diccionario de datos de la tabla LibroEditorial.....	17
Tabla 22-4: Diccionario de datos de la tabla Reserva.....	17
Tabla 23-4: Diccionario de datos de la tabla CuentaReserva.....	18
Tabla 24-4: Diccionario de datos de la tabla ReservaLibro	18

Tabla 25-4: Diccionario de datos de la tabla Usuario	18
Tabla 26-4: Diccionario de datos de la tabla Rol	19
Tabla 27-4: Diccionario de datos de la tabla CuentaRol.....	19
Tabla 28-5: Sprint Backlog	19
Tabla 29-5: Historia de Usuario 1	20
Tabla 30-5: Historia de Usuario 2	21
Tabla 31-5: Historia de Usuario 3	21
Tabla 32-5: Historia de Usuario 4	22
Tabla 33-5: Historia de Usuario 5	22
Tabla 34-5: Historia de Usuario 6	23
Tabla 35-5: Historia de Usuario 7	23
Tabla 36-5: Historia de Usuario 8	24
Tabla 37-5: Historia de Usuario 9	24
Tabla 38-5: Historia de Usuario 10.....	25
Tabla 39-5: Historia de Usuario 11	25
Tabla 40-5: Historia de Usuario 12.....	26
Tabla 41-5: Historia de Usuario 13.....	26
Tabla 42-5: Historia de Usuario 14.....	26
Tabla 43-5: Historia de Usuario 15.....	27
Tabla 44-5: Historia de Usuario 16.....	27

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 4-4: Base de datos de gestión de inventarios.....	14
Ilustración 5-6: Pantalla de Inicio de sesión.....	27
Ilustración 6-6: Pantalla de Registro de Usuarios	28
Ilustración 7-6: Pantalla de Edición de Perfil de Usuarios.....	28
Ilustración 8-6: Pantalla Principal de Gestión de Inventarios	29
Ilustración 9-6: Pantalla de una Nueva Nota de Venta.....	29
Ilustración 10-6: Pantalla de Lista de Notas de Venta	29
Ilustración 11-6: Pantalla Detalle de Notas de Venta.....	30
Ilustración 12-6: Pantalla de Registro de Reservas	30
Ilustración 13-6: Pantalla de Lista de Reservas.....	30
Ilustración 14-6: Pantalla de Detalles y Abono de Reservas.....	31
Ilustración 15-6: Pantalla de Registro de Libros	31
Ilustración 16-6: Pantalla de Mi Perfil.....	32
Ilustración 17-6: Pantalla de Reportes de Ventas y Reservas del día.....	32
Ilustración 18-6: Pantalla de Detalle Venta en el Reporte Diario	33
Ilustración: 19-6: Pantalla de Detalle Reserva en el Reporte Diario	33
Ilustración 20-6: Pantalla PDF del Reporte Diario.....	34
Ilustración 21-6: Pantalla de Reporte Personalizado Libros con Stock.....	34
Ilustración 22-6: Pantalla de Reporte Personalizado Libros sin Stock.....	35
Ilustración 23-6: Pantalla de Reporte Personalizado de Libros registrados según la fecha	35
Ilustración 24-6: Pantalla de Reporte Personalizado de ventas diarias según la fecha	36
Ilustración 25-6: Pantalla de Búsqueda en la página web catálogo.....	36
Ilustración 26-6: Pantalla de novedades en la página web catálogo.....	37
Ilustración 27-6: Pantalla de filtrado de libros en la página web catálogo.....	37
Ilustración 28-6: Pantalla de formulario de envío de la página web catálogo.....	38
Ilustración 29-6: Pantalla de formulario datos del cliente de la página web catálogo	38

Ilustración 30-6: Pantalla de carrito de compras vacío de la página web catálogo	39
Ilustración 31-6: Pantalla de carrito de compras vacío de la página web catálogo	39
Ilustración 32-6: Pantalla Contáctenos de la página web catálogo	40
Ilustración 33-6: Pantalla Acerca de en la página web catálogo	40

1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad es el análisis a la disponibilidad de los recursos Técnicos, Económicos y Operativos del proyecto de integración curricular, con la finalidad de determinar si es viable o no. A continuación, se detallan de forma específica los tipos de factibilidad

1.1 Factibilidad Técnica

En el análisis de la factibilidad técnica del proyecto de integración curricular se considera los recursos de hardware y software de la empresa, así como también los recursos humanos que la componen.

En la Tabla 1-1 y la Tabla 2-1 se observa los recursos hardware existentes y los recursos hardware requeridos para la viabilidad del proyecto de integración curricular.

Tabla 1-1: Recursos Hardware Existentes

Cantidad	Descripción	Observación
1	Lenovo Legion Y-540 Procesador: Intel Core i7- 8va, RAM: 16GB, Disco Duro: SSD 480 GB	Necesaria para el desarrollo de la aplicación web
1	Dell Procesador Intel(R) Core (TM) i7 11va Generación, RAM: 8GB, Disco Duro: SSD 476GB	Necesaria para el desarrollo de la aplicación web

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 2-1: Recursos Hardware Requeridos

Cantidad	Descripción	Observación
1	Lector de código de barras	Ingreso de los libros al inventario por código de barras

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

En la Tabla 3-1 y la Tabla 4-1 se observa los recursos software existentes y los recursos hardware requeridos para la viabilidad del proyecto de integración curricular.

Tabla 3-1: Recursos Software Existentes

Cantidad	Descripción	Observación
2	Windows 10	Sistema Operativo Legal
2	Visual Studio Code	Software Libre

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 4-1: Recursos Software Requeridos

Cantidad	Descripción	Observación
2	Angular (Framework para el frontend)	Software Libre
2	Spring Boot (Framework para el Backend)	Software Libre
2	HeidiSQL	Gestor de Base de Datos
1	Hosting	Despliegue de la página web

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

En la Tabla 5-1 se observa los recursos humanos existentes y los recursos hardware requeridos para la viabilidad del proyecto de integración curricular.

Tabla 5-1: Recursos Humanos Requeridos

Cantidad	Función	Formación	Experiencia
2	Desarrollador	Estudios de tercer nivel	Desarrollador de aplicaciones

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

1.2 Factibilidad Económica

El estudio de factibilidad económica que evalúa económicamente los recursos planteados anteriormente, además de determinar la relación costo-beneficio del proyecto de integración curricular

1.2.1 Costos

Los costos del sistema de gestión de inventarios esta dado por la utilización de recursos hardware, software, humanos, luz e internet ocupados en el tiempo que se utilizó para realizar el proyecto de integración curricular.

A continuación, en la Tabla 6-1 se detalla el listado de los recursos utilizados en el proyecto y su costo mensual/unitario y el costo total del proyecto.

Tabla 6-1: Recursos Utilizados

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Lenovo Legion Y-540 Procesador: Intel Core i7- 8va, RAM: 16GB, Disco Duro: SSD 480 GB	1	\$1200	\$1200
Dell Procesador Intel(R) Core (TM) i7 11va Generación, RAM: 8GB, Disco Duro: SDD 476GB	1	\$1130	\$1130
Mouse	2	\$8	\$16
Teléfono Celular Samsung Galaxy A20s	1	\$120	\$120
Teléfono Celular Samsung j5 Prime	1	\$80	\$80
*Hosting	1	60	60
*Lector de Código de Barras	1	\$30	\$30
Esferográficos	2	\$0.4	\$0.8
Portaminas	2	\$1	\$2
Borradores de Goma	2	\$0.25	\$0.5
Post-It	2	\$1	\$2
Alimentación Mensual	5	\$258	\$1290
Transporte Mensual	5	\$55	\$275
Pago de Luz Mensual	5	\$40	\$200
Pago de Agua Mensual	5	\$20	\$100
Internet Mensual	5	\$47	\$235
COSTO TOTAL			\$4739.3

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

El trabajo de titulación será financiado por los dos participantes Jhonnatan Javier Bonilla Marquez y Gloria Esther Carrión Cabrera a diferencia de la compra del Hosting, nombre de dominio, y lector de código de barras que serán financiados por los dueños de la librería Geomundo.

1.2.2 Beneficios

En el estudio de la factibilidad económica se considera el análisis de los beneficios tangible y beneficios intangibles que aparecerán una vez implementado el sistema de gestión de inventarios de la librería Geomundo

Los beneficios Tangibles son:

- Reducción del tiempo empleado en el ingreso de libros.
- Mayor control en el proceso de ventas de los libros
- Reducción de gastos innecesarios en la obtención de mercancía

Los beneficios Intangibles son:

- Mejora en el proceso de organización de la librería
- Mejora en la toma de decisiones en la compra y venta de mercancía
- Mejora del servicio al cliente
- Disponibilidad de la información acertada de las existencias del negocio

1.3 Factibilidad Operativa

Según (Quiroa, 2020) la factibilidad operativa se relaciona con el personal que forma parte de la organización que tiene que utilizar el sistema de gestión de inventario. Dado que son los que deben efectuar todas las actividades en los procesos del sistema para cumplir con los objetivos propuestos.

Teniendo en cuenta este concepto, la factibilidad operativa es viable, ya que el sistema de gestión de inventario está enfocado en el uso exclusivo del personal de la librería Geomundo y sus funciones.

2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

2.1 Requerimientos Funcionales

2.1.1 Módulo usuarios

- El sistema permitirá el Logueo de usuarios registrados mediante la autenticación de su cédula y contraseña.
- El sistema contará con 2 tipos de usuario: usuario administrador y usuario vendedor.
- El sistema permitirá al usuario administrador registrar, editar y eliminar cuentas de usuario vendedor o usuario administrador, que tendrá los siguientes campos:
 - Cédula
 - Nombres
 - Apellidos
 - E-mail
 - Teléfono
 - Contraseña

- Rol (administrador o vendedor)
- El sistema permitirá al usuario vendedor y administrador modificar los datos de su perfil tales como:
 - Nombres
 - Apellidos
 - E-mail
 - Teléfono
 - Contraseña
- El sistema permitirá al usuario administrador buscar a otros usuarios registrados mediante Cédula, E-mail, o Nombre.

2.1.2 *Módulo de inventario*

- El sistema permitirá a los usuarios administrador y vendedor registrar, buscar, editar y eliminar libros.
- El sistema permitirá el registro de libros utilizando los siguientes campos:
 - ISBN
 - Título del libro
 - Stock
 - Precio
 - Autor
 - Editorial
 - Descripción
 - Imagen
- El sistema permitirá a los usuarios administrador y vendedor editar la información registrada de los libros a excepción del ISBN
- El sistema permitirá al usuario vendedor realizar búsquedas o consultas de los libros registrados mediante: ISBN, título, autor, genero, y Editorial.

2.1.3 *Módulo reportes*

- El sistema permitirá al usuario administrador generar un reporte con los libros registrados según un intervalo de fecha
- El sistema permitirá al usuario administrador generar un reporte con las ventas realizadas diariamente, la cual se incluyen las reservas registradas en el día
- El sistema permitirá al usuario administrador observar en los reportes de ventas diarias y en los reportes de ventas por fecha, el detalle de cada libro junto a la información del vendedor, además del detalle de los abonos que se realicen.

- El sistema permitirá al usuario administrador generar un reporte de ventas en un determinado intervalo de fecha, la cual se incluyen las reservas realizadas en ese mismo intervalo de tiempo.
- El sistema permitirá al usuario administrador generar un reporte de los libros con stock.
- El sistema permitirá al usuario administrador generar un reporte de los libros con sin stock.
- El sistema permitirá que cada reporte generado pueda ser impreso en formato PDF.

2.1.4 *Módulo ventas internas*

- El sistema permitirá a los usuarios administrador y vendedor registrar una venta en la que constarán los datos:
 - ISBN
 - Nombre del libro
 - Cantidad
 - Precio Unitario
 - Precio Subtotal
 - Total
 - Vendedor
 - Fecha de venta
- El sistema permitirá buscar un libro por su título para agregarlo a la nota de venta.
- El sistema permitirá al usuario vendedor o administrador registrar reservas de libros con los siguientes datos:
 - Nombre del cliente al que le pertenece la reserva
 - Apellido del cliente
 - Cédula del cliente
 - Teléfono del cliente
 - Abono (USD).
 - Detalles de la reserva del libro
- El sistema permitirá al usuario vendedor o administrador abonar en cualquier reserva
 - En caso de que no se realice un abono en los próximos 30 días a partir del último abono realizado, el libro pasará a estar disponible, perdiendo el cliente su reserva.
- El sistema permitirá convertir una reserva registrada a una nota de venta una vez terminada de completar todo el saldo pendiente.

2.1.5 *Módulo página web catálogo*

- La página web catálogo mostrará los libros disponibles registrados.
- La página web catálogo permitirá buscar un libro mediante: ISBN, nombre, autor, categoría, o editorial.

- La página web catálogo permitirá filtrar la búsqueda de productos mediante etiquetas como: título, categoría e idioma.
- La página web catálogo permitirá al usuario agregar o eliminar uno o más libros (disponibles) a un carrito de compra.
- La página web catálogo enviará mediante el servicio de mensajería WhatsApp empresarial un mensaje con los productos agregados en el carrito de compra.
- La página web catálogo permitirá mediante el servicio de mensajería WhatsApp empresarial contactar a la empresa en caso de consultas.

3 FASE DE PLANIFICACIÓN

- **Miembros involucrados en el desarrollo del trabajo de integración curricular y sus respectivos roles.**

Tabla 7-3: Miembros y Roles del Sistema

Miembro	Rol	Contacto
Representante Legal de la librería Geomundo	Product Owner	geomundo@hotmail.com
Jhonnatan Bonilla	Development Team	jhonnatan.bonilla@epoch.edu.ec
Gloria Carrión	Development Team	gloria.carrion@epoch.edu.ec

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Tipos de usuarios involucrados en el trabajo de integración curricular con sus respectivos roles.**

Tabla 8-3: Tipos de usuarios y Roles del Sistema

Tipo de Usuario	Rol
Administrador	Se encarga de gestionar los reportes y la entrega de libros a través del sistema web
Vendedor	Se encarga de la venta de libros al cliente.

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Product Backlog**

Tabla 9-3: Product Backlog

ID	Historias de Usuario/ Técnicas	Puntos Estimados	Prioridad
HT1	Entrevista con el cliente para definir requisitos	3	Alta
HT2	Definición del Estándar de Codificación	5	Media
HT3	Instalación de Entornos Virtuales	0	Media
HT4	Diseño de la base de Datos	21	Alta
HT5	Diseño de la arquitectura del sistema	8	Alta
HU1	Registro de cuentas de Usuario	8	Baja
HU2	Logueo de Usuarios	8	Baja
HU3	Gestión Módulo Usuarios	21	Alta
HU4	Gestión Módulo Inventario	21	Alta
HU5	Catalogar el estado de los libros registrados	8	Media
HU6	Gestión Ventas Registradas	13	Alta
HU7	Gestión Reserva de Libros	13	Alta
HU8	Generar Reportes de Libros Registrados	13	Media
HU9	Generar Reportes de Ventas Diarias	13	Media
HU10	Generar Reporte de libros según su stock	21	Alta
HU11	Visualizar Reporte de Venta Especificada por fecha	21	Alta
HU12	Visualizar los Libros disponibles en la Página web	13	Media
HU13	Filtrar Búsqueda de Libros en la Página web	13	Baja
HU14	Añadir Libro al carrito de compras	13	Media
HU15	Confirmar productos comprados mediante WhatsApp	13	Media
HU16	Generar Servicio de Mensajería	13	Media
HT6	Diseño de interfaces	13	Alta

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

4 FASE DE DISEÑO

- Organigrama con los distintos módulos del sistema

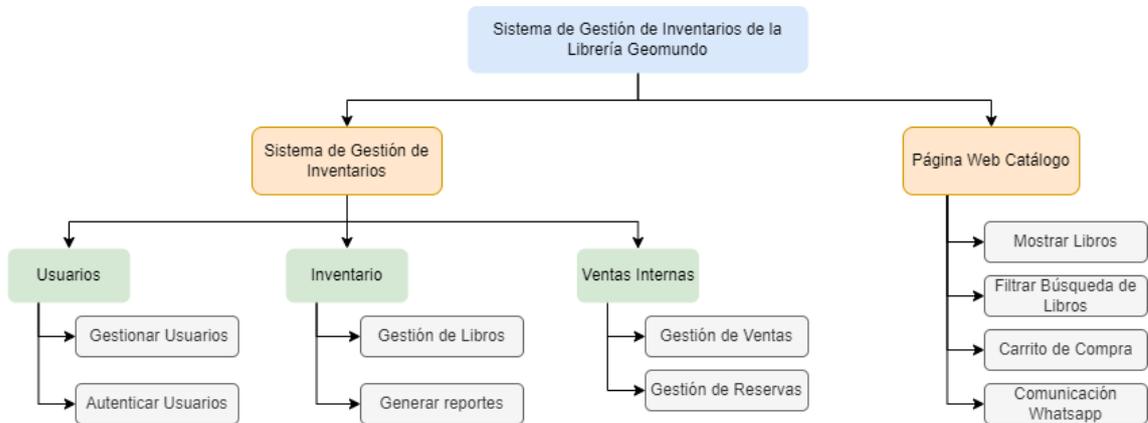


Ilustración 1-4: Organigrama de módulos del sistema

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- Arquitectura del sistema

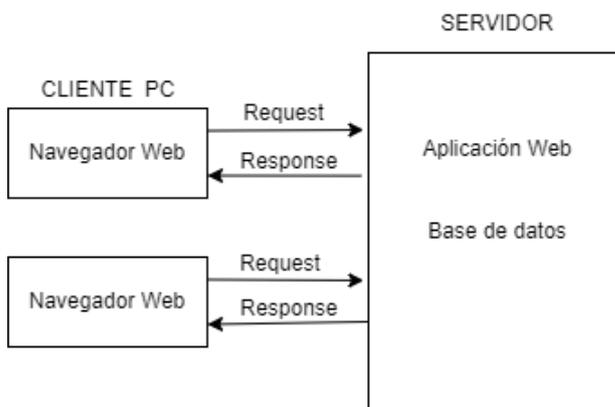


Ilustración 2-4: Arquitectura Cliente Servidor

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- Patrón de diseño del sistema

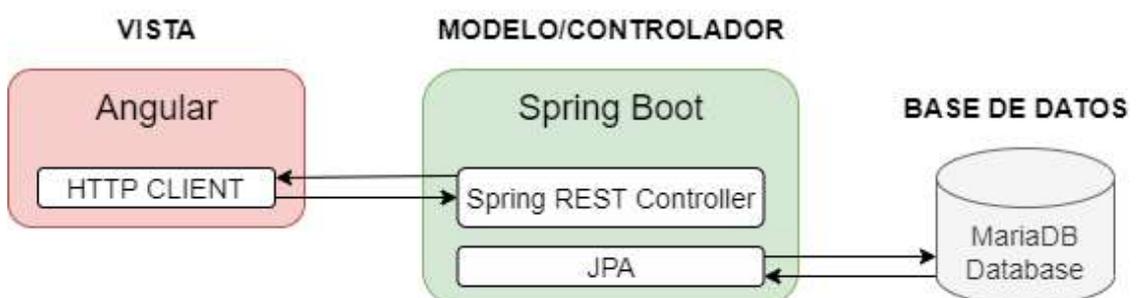


Ilustración 3-4: Patrón de diseño del sistema según sus herramientas de desarrollo

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 10-4: Estándar de Codificación

	Tipo	Estándar	Ejemplo
Base de Datos	Tablas	PascalCase	NotaVenta
	Primary Key	PascalCase	IdNotaVenta
	Atributos	PascalCase	PrecioSubTotal
Código	Clases	PascalCase	LibroNotaVenta
	Métodos	PascalCase	GuardarLibro
	Interface	PascalCase	LibroService
	Variables	camelCase	libroNotaVenta
	Objetos	camelCase	libro

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

• **Base de datos completo del sistema de gestión de inventarios**

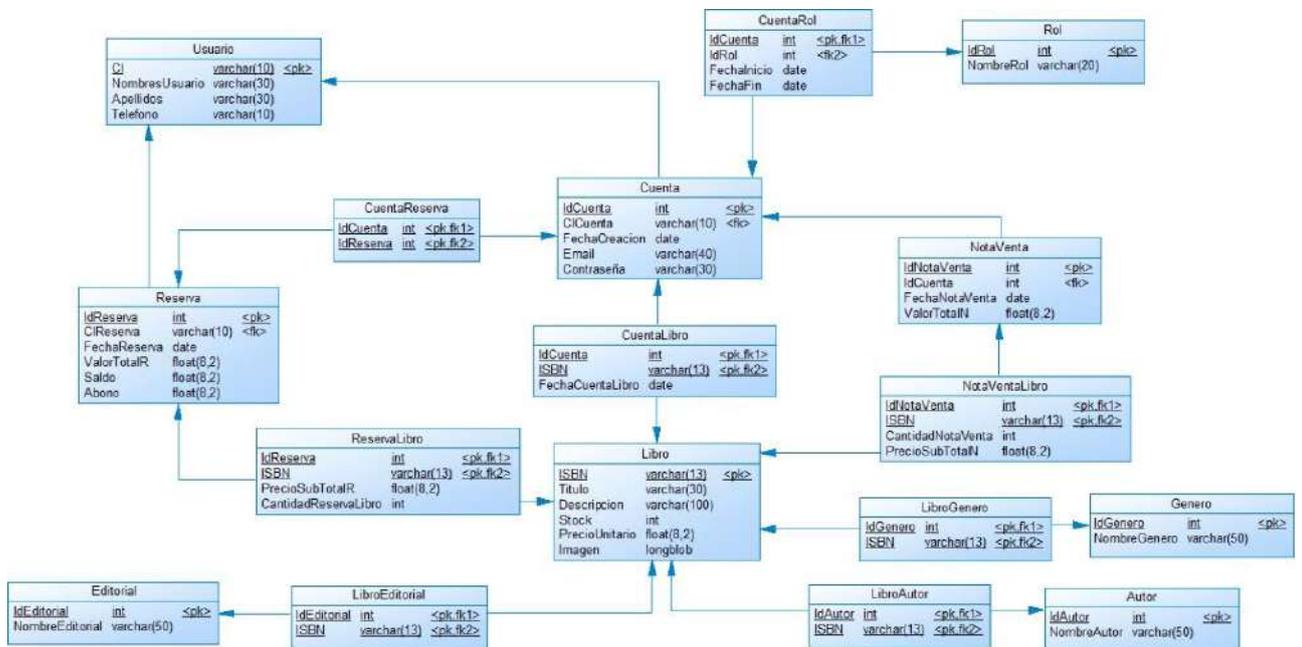


Ilustración 4-4: Base de datos de gestión de inventarios

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

• **Diccionario de Datos**

Tabla 11-4: Diccionario de datos de la tabla Libro

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
ISBN (PK)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978 979+0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*
Título	Nombre completo del libro	varchar(30)	No	Carácter={ [A-Z a-z] }
Descripción	Resumen breve y general del libro	varchar(1000)	Si	Carácter={ [A-Z a-z] }

Stock	Cantidad de libros disponibles en la librería	integer	No	{99999}
PrecioUnitario	Precio por unidad de cada libro	float(8,2)	No	{999999999}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 12-4: Diccionario de datos de la tabla Cuenta

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdCuenta (PK)	Código único de la cuenta	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
CI (FK)	Cédula de ciudadanía del usuario	varchar(10)	No	[0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 10 dígitos*
FechaCreacion	Fecha de la creación de la cuenta	date	No	*formato: dd-mm-aaaa*
Email	Email del usuario	Varchar(40)	No	Carácter={ [A-z a-z 0-9] }+{ @ }
Contraseña	Contraseña del usuario	Varchar(40)	No	Carácter={ [A-z a-z 0-9] }

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 13-4 Diccionario de datos de la tabla CuentaLibro

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdCuenta (PK, FK1)	Código único de la cuenta	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
ISBN (PK, FK2)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978 979+0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*
FechaCuentaLibro	Fecha de registro del libro	date	No	*formato: dd-mm-aaaa*

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 14-4: Diccionario de datos de la tabla NotaVenta

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdNotaVenta (PK)	Id único de la nota de venta	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
IdCuenta (FK)	Código único de la cuenta	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
FechaCuentaLibro	Fecha de la creación de la nota de venta	date	No	*formato: dd-mm-aaaa*
ValorTotalN	Valor total	float(8,2)	No	{999999999}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 15-4: Diccionario de datos de la tabla NotaVentaLibro

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdNotaVenta (PK, FK1)	Id único de la nota de venta	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
ISBN (PK, FK2)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978]979+0000000000 *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*
CantidadNotaVenta	Cantidad de cada libro en la nota de venta	integer	No	{999999}
PrecioSubTotalN	Subtotal de cada libro	float(8,2)	No	{99999999}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 16-4: Diccionario de datos de la tabla Genero

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdGenero (PK)	Id único del género de los libros	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
NombreAutor	Nombres completos del autor del libro	varchar(50)	No	Primer nombre + (segundo nombre) = {[A-Z a-z]}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 17-4: Diccionario de datos de la tabla LibroGenero

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdGenero (PK, FK1)	Id único del género de los libros	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
ISBN (PK, FK2)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978]979+0000000000 *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 18-4: Diccionario de datos de la tabla Autor

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdAutor (PK)	Id único de cada autor	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
NombreAutor	Nombre completo del autor	varchar(50)	No	Primer nombre + (segundo nombre) = {[A-Z a-z]}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 19-4: Diccionario de datos de la tabla LibroAutor

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdAutor (PK, FK1)	Id único del autor	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
ISBN (PK, FK2)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978 979+0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 20-4: Diccionario de datos de la tabla Editorial

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdEditorial (PK)	Id único de la editorial	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
NombreEditorial	Nombre de la editorial	varchar(50)	No	carácter = {[A-Z a-z]}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 21-4: Diccionario de datos de la tabla LibroEditorial

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdEditorial (PK, FK1)	Id único de la editorial	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
ISBN (PK, FK2)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978 979+0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*
Edicion	Numero de la edición del libro	Integer	No	{99999}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 22-4: Diccionario de datos de la tabla Reserva

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdReserva (PK)	Id único de las reservas	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
CIReserva (FK)	Cedula de la persona que solicita la reserva	varchar(10)	No	[0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 10 dígitos*
FechaReserva	Fecha en la que se realiza la reserva	date	No	*formato: dd-mm-aaaa*
ValorTotalR	Valor total	float(8,2)	No	{99999}
Saldo	Cantidad de dinero faltante	float(8,2)	No	{99999999}
Abono	Cantidad de dinero aportado de forma regular	float(8,2)	No	{99999999}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 23-4: Diccionario de datos de la tabla CuentaReserva

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdCuenta (PK, FK1)	Código único de la cuenta	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
IdReserva (PK, FK2)	Id único de las reservas	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 24-4: Diccionario de datos de la tabla ReservaLibro

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdReserva (PK, FK1)	Id único de las reservas	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
ISBN (PK, FK2)	Identificador único para libros	varchar(13)	No	[978 979+0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 13 dígitos*
PrecioSubTotal R	Subtotal de la reserva	float(8,2)	No	{99999999}
CantidadReservaLibro	Cantidad de cada libro en la reserva	integer	No	{99999}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 25-4: Diccionario de datos de la tabla Usuario

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
CI (PK)	Cédula de ciudadanía del usuario	varchar(10)	No	[0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 10 dígitos*
NombresUsuario	Nombre completo del usuario	varchar(30)	No	Primer nombre + (segundo nombre) = {[A-Z] a-z}
ApellidosUsuario	Apellido completo del usuario	varchar(30)	No	Primer apellido + (segundo apellido) = {[A-Z] a-z}
Telefono	Teléfono del usuario	varchar(10)	No	[0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 10 dígitos*

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 26-4: Diccionario de datos de la tabla Rol

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdRol (PK)	Id único de cada rol de usuario	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
NombreRol	Rol del usuario	varchar(20)	No	[administrador vendedor]={ [A-Z a-z]}

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 27-4: Diccionario de datos de la tabla CuentaRol

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor Permitido del dato
IdCuenta (PK, FK1)	Código único de la cuenta	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
IdRol (FK2)	Id único de cada rol de usuario	integer	No	{99999} * permite un dígito [0 a 9] y es auto incremental*
FechaInicio	Fecha de inicio de la creación de la cuenta del usuario	date	No	*formato: dd-mm-aaaa*
FechaFin	Fecha de finalización del uso de la cuenta del usuario	date	No	*formato: dd-mm-aaaa*

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

5 FASE DE DESARROLLO

- **Tabla sprint backlog**

Tabla 28-5: Sprint Backlog

Sprint	ID	Historias de Usuario/Técnicas	Puntos Estimados	Fecha Inicio	Fecha Fin	Puntos Totales
1	HT1	Entrevista con el cliente para definir requisitos	3	4/04/2022	5/04/2022	37
	HT2	Definición del Estándar de Codificación	5	5/04/2022	6/04/2022	
	HT3	Instalación de Entornos Virtuales	0	6/04/2022	7/04/2022	
	HT4	Diseño de la base de Datos	21	7/04/2022	15/04/2022	
	HT5	Diseño de la arquitectura del sistema	8	18/04/2022	20/04/2022	
2	HU1	Registro de cuentas de Usuario	8	20/04/2022	25/04/2022	58
	HU2	Logueo de Usuarios	8	25/04/2022	29/04/2022	
	HU3	Gestión Módulo Usuarios	21	2/05/2022	9/05/2022	

	HU4	Gestión Módulo Inventario	21	9/05/2022	16/05/2022	
3	HU5	Catalogar el estado de los libros registrados	8	16/05/2022	18/05/2022	60
	HU6	Gestión Ventas Registradas	13	18/05/2022	20/05/2022	
	HU7	Gestión Reserva de Libros	13	20/05/2022	24/05/2022	
	HU8	Generar Reportes de Libros Registrados	13	24/05/2022	27/05/2022	
	HU9	Generar Reportes de Ventas Diarias	13	24/05/2022	31/05/2022	
4	HU10	Generar Reporte de libros según su stock	21	31/05/2022	7/06/2022	68
	HU11	Visualizar Reporte de Venta Especificada por fecha	21	7/06/2022	10/06/2022	
	HU12	Visualizar los Libros disponibles en la Página web	13	10/06/2022	14/06/2022	
	HU13	Filtrar Búsqueda de Libros en la Página web	13	14/06/2022	17/06/2022	
5	HU14	Añadir Libro al carrito de compras	13	17/06/2022	21/06/2022	52
	HU15	Confirmar productos comprados mediante WhatsApp	13	21/06/2022	24/06/2022	
	HU16	Generar Servicio de Mensajería	13	24/06/2022	28/06/2022	
	HT6	Diseño de interfaces	13	28/06/2022	1/07/2022	

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Historias de Usuario**

Tabla 29-5: Historia de Usuario 1

ID: HU1	Nombre de la historia: Registro de cuentas de Usuarios		
Usuario: Administrador		Sprint: 2	
Puntos Estimados: 8		Prioridad: Baja	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como administrador quiero registrar cuentas de usuario vendedor o administrador con los campos cedula, nombre, apellido, email, teléfono contraseña y el rol que desempeña, para poder controlar el personal que trabaja en la librería.			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable

HU1 PA-1	Mostrar mensajes de alerta en caso de datos mal ingresados	Exitoso	Gloria Carrión
HU1 PA-2	Los campos no deben ser ingresados como vacío.	Exitoso	Gloria Carrión
HU1 PA-3	Si el usuario se encuentra ya registrado, mostrar mensaje	Exitoso	Gloria Carrión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 30-5: Historia de Usuario 2

ID: HU2	Nombre de la historia: Logueo de Usuarios		
Usuario: Administrador/Vendedor		Sprint: 2	
Puntos Estimados: 8		Prioridad: Baja	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como usuario de la aplicación web de gestión de inventarios quiero iniciar sesión mediante la autenticación de mi cedula y contraseña para poder ingresar correctamente a la aplicación web			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU2 PA-1	Los campos no deben ser ingresados como vacío.	Exitoso	Gloria Carrión
HU2 PA-2	Si no está registrado mostrar mensaje de error y no ingresar al sistema	Exitoso	Gloria Carrión
HU2 PA-3	El usuario debe acceder a las funciones según su rol en la empresa	Exitoso	Gloria Carrión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 31-5: Historia de Usuario 3

ID: HU3	Nombre de la historia: Gestión Módulo Usuarios		
Usuario: Administrador/Vendedor		Sprint: 2	
Puntos Estimados: 21		Prioridad: Alta	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> - Como administrador de la librería Geomundo quiero poder editar y eliminar cuentas de usuario vendedor o usuario administrador en los campos cedula, nombre, apellido, email, teléfono, contraseña y rol - Como vendedor quiero poder modificar los datos de mi perfil en los campos cedula, nombre, apellido, email, teléfono y contraseña 			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU3 PA-1	Mostrar mensajes de alerta en caso de datos mal ingresados	Exitoso	Gloria Carrión
HU3 PA-2	Los campos no deben ser ingresados como vacío.	Exitoso	Gloria Carrión
HU3 PA-3	La lista de usuarios debe contar con 3 criterios de búsqueda: cédula, email y nombre	Exitoso	Gloria Carrión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 32-5: Historia de Usuario 4

ID: HU4	Nombre de la historia: Gestión Módulo Inventario		
Usuario: Administrador/Vendedor		Sprint: 2	
Puntos Estimados: 21		Prioridad: Alta	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como usuario de la aplicación web de gestión de inventarios quiero ingresar, modificar y eliminar productos, además de mostrar una lista de los libros mediante la búsqueda de los campos ISBN, nombre, autor, categoría o editorial para poder gestionar y administrar mi catálogo de productos			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU4 PA-1	Mostrar mensajes de alerta en caso de datos mal ingresados	Exitoso	Gloria Carrión
HU4 PA-2	Los campos no deben ser ingresados como vacío.	Exitoso	Gloria Carrión
HU4 PA-3	Si no existe productos dentro la base de datos, mostrar mensaje	Exitoso	Gloria Carrión
HU4 PA-4	La lista de libros debe contar con 5 criterios de búsqueda: ISBN, titulo, autor, género y editorial	Exitoso	Gloria Carrión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 33-5: Historia de Usuario 5

ID: HU5	Nombre de la historia: Catalogar el estado de los libros registrados		
Usuario: cliente		Sprint: 3	
Puntos Estimados: 8		Prioridad: Media	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como cliente quiero poder observar los estados de agotado o disponible de los libros que se encuentran en la página web catalogo para poder determinar que libro comprar y cual no			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU5 PA-1	Mostrar los estados de agotado o disponible de los libros en la página web catalogo según el stock del inventario	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 34-5: Historia de Usuario 6

ID: HU6	Nombre de la historia: Gestión Ventas Registradas		
Usuario: Administrador/Vendedor		Sprint: 3	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Alta	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como usuario del sistema de gestión de inventarios quiero poder registrar una venta con los campos ISBN, nombre del libro, cantidad, precio unitario, precio subtotal, total, vendedor y la fecha de venta para poder justificar los ingresos de capital y conocer el estado de mi inventario			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU6 PA-1	Mostrar mensajes de alerta en caso de datos mal ingresados	Exitoso	Gloria Carrión
HU6 PA-2	Los campos no deben ser ingresados como vacío.	Exitoso	Gloria Carrión
HU6 PA-3	Mostrar mensaje de advertencia y de error si se intenta generar una nota de venta vacía	Exitoso	Gloria Carrión
HU6 PA-4	La lista de ventas debe contar con 3 criterios de búsqueda: número de nota de venta, vendedor y fecha	Exitoso	Gloria Carrión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 35-5: Historia de Usuario 7

ID: HU7	Nombre de la historia: Gestión Reserva de Libros		
Usuario: Administrador/Vendedor		Sprint: 3	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Alta	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> - Como usuario del sistema de gestión de inventarios quiero poder realizar reservas de los productos con los campos nombre del cliente, apellido del cliente, cédula, teléfono, abono, nombre del libro sus respectivos detalles como precio unitario, subtotal y total - Como usuario de la aplicación web quiero poder abonar cada reserva, de acuerdo a cada cliente que lo solicite - Como usuario de la aplicación web quiero poder observar los detalles de cada reserva, tales como, el nombre del cliente, nombre del vendedor, fecha, total abonado y saldo pendiente 			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU7 PA-1	Mostrar mensajes de alerta en caso de datos mal ingresados	Exitoso	Gloria Carrión
HU7 PA-2	Los campos no deben ser ingresados como vacío.	Exitoso	Gloria Carrión
HU7 PA-3	Si no existe productos dentro la base de datos, mostrar mensaje	Exitoso	Gloria Carrión
HU7 PA-4	La lista de ventas debe contar con 4 criterios de búsqueda: ID de reserva, cliente, vendedor y fecha	Exitoso	Gloria Carrión
HU7 PA-5	Mostrar mensaje de información si el saldo ha sido completado	Exitoso	Gloria Carrión
HU7 PA-6	Una vez completado el saldo, la reserva pasa a ser una nota de venta	Exitoso	Gloria Carrión
HU7	Mostrar mensaje de error si el abono excede el saldo	Exitoso	Gloria Carrión

PA-7			
HU7 PA-8	Mostrar mensaje de información cada vez que se realiza un nuevo abono	Exitoso	Gloria Carrión
HU7 PA-9	Se anulará la reserva si no completa el total en 30 días	Exitoso	Gloria Carrión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 36-5: Historia de Usuario 8

ID: HU8	Nombre de la historia: Generar Reportes de Libros Registrados		
Usuario: Administrador		Sprint: 3	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Media	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como Administrador quiero visualizar el listado de los libros registrados según un intervalo de fecha con su respectivo detalle para poder reportar la existencia de los productos en bodega			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU8 PA-1	La lista debe poseer criterios de búsqueda por intervalo de fecha	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU8 PA-2	El reporte debe constar con sus respectivos detalles, tales como, el vendedor que lo genero, descripción, fecha y hora	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU8 PA-3	Generar cada reporte en forma de PDF	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 37-5: Historia de Usuario 9

ID: HU9	Nombre de la historia: Generar Reportes de Ventas Diarias		
Usuario: Administrador		Sprint: 3	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Media	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como Administrador quiero visualizar el detalle de ventas realizadas por día, para poder determinar las ganancias y/o perdidas por la venta de los productos			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU9 PA-1	Generar reporte de ventas y reservas realizados en 1 día	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU9 PA-2	Generar cada reporte en forma de PDF	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU9 PA-3	Mostrar detalle de cada libro en el reporte de ventas y reservas diarias, donde se incluye los datos del vendedor	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU9 PA-4	El reporte debe constar con sus respectivos detalles, tales como, el vendedor que lo genero, descripción, fecha y hora	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 38-5: Historia de Usuario 10

ID: HU10	Nombre de la historia: Generar Reporte de libros según su stock		
Usuario: Administrador		Sprint: 4	
Puntos Estimados: 21		Prioridad: Alta	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como Administrador quiero visualizar el reporte de libros según su stock, para poder tomar una decisión correcta al momento de realizar la compra de los libros faltantes			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU10 PA-1	Generar reporte de libros con stock	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU10 PA-2	Generar reporte de libros sin stock	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU10 PA-3	Mostrar detalle de cada libro en ambos reportes	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU10 PA-4	Generar cada reporte en forma de PDF	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU10 PA-5	El reporte debe constar con sus respectivos detalles, tales como, el vendedor que lo genero, descripción, fecha y hora,	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023**Tabla 39-5:** Historia de Usuario 11

ID: HU11	Nombre de la historia: Visualizar Reporte de Venta Especificada por fecha		
Usuario: Administrador		Sprint: 4	
Puntos Estimados: 21		Prioridad: Alta	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como Administrador quiero visualizar el detalle de venta en un intervalo de fecha como un criterio de búsqueda, para poder gestionar el reporte de movimientos de los productos.			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU11 PA-1	Generar reporte de ventas y reservas según su un intervalo de fecha	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU11 PA-2	Mostrar detalle de cada libro en el reporte de ventas y reservas por intervalo de fecha, donde se incluye los datos del vendedor	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU11 PA-3	Generar cada reporte en forma de PDF	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU11 PA-4	El reporte debe constar con sus respectivos detalles, tales como, el vendedor que lo genero, descripción, fecha y hora	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 40-5: Historia de Usuario 12

ID: HU12	Nombre de la historia: Visualizar los Libros disponibles en la Página web		
Usuario: Cliente		Sprint: 4	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Media	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como cliente quiero poder visualizar los libros disponibles y su respectivo detalle en la página web para poder escoger y realizar mi compra en línea			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU12 PA-1	La información de cada libro se muestra en la página web catalogo	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 41-5: Historia de Usuario 13

ID: HU13	Nombre de la historia: Filtrar Búsqueda de Libros en la Página web		
Usuario: Cliente		Sprint: 4	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Baja	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como cliente quiero poder filtrar mis criterios de búsqueda según el título del libro para poder facilitar el método de búsqueda del producto que quiero comprar.			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU13 PA-1	El título del libro se toma como único modo de búsqueda	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU13 PA-2	Mostrar mensaje de información al no encontrar un libro	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 42-5: Historia de Usuario 14

ID: HU14	Nombre de la historia: Añadir Libro al carrito de compras		
Usuario: Cliente		Sprint: 5	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Media	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como cliente quiero poder añadir o eliminar uno o más libros del carrito de compras para poder controlar mi lista de compra			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU14 PA-1	Permitir añadir cualquier libro disponible en la página web	Exitoso	Jhonnatan Bonilla
HU14 PA-2	Al eliminar un libro del carrito de compras, mostrar un mensaje de confirmación		Jhonnatan Bonilla
HU14 PA-3	Mostrar los detalles de la compra y de cada libro añadido	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 43-5: Historia de Usuario 15

ID: HU15	Nombre de la historia: Confirmar productos comprados mediante WhatsApp		
Usuario: Cliente		Sprint: 5	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Media	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como cliente quiero poder confirmar mi compra mediante el servicio de mensajería de WhatsApp empresarial para poder asegurar mi compra con el vendedor a cargo			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU15 PA-1	Mostrar un mensaje de confirmación al enviar la lista de compra	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

Tabla 44-5: Historia de Usuario 16

ID: HU16	Nombre de la historia: Generar Servicio de Mensajería		
Usuario: Cliente		Sprint: 5	
Puntos Estimados: 13		Prioridad: Media	
Programador Responsable: Jhonnatan Bonilla, Esther Carrión			
Descripción: Como cliente quiero poder enviar un mensaje a la empresa mediante WhatsApp para despejar mis dudas.			
Pruebas de Aceptación			
ID-PA	Criterio	Estado	Responsable
HU16 PA-1	El contacto de WhatsApp empresarial está a la vista del cliente	Exitoso	Jhonnatan Bonilla

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

6 INTERFACES DE USUARIO

- Inicio de sesión del sistema de gestión de inventarios de la librería Geomundo

Ilustración 5-6: Pantalla de Inicio de sesión

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- Registro de usuarios vendedor/administrador del sistema de gestión de inventarios



Ilustración 6-6: Pantalla de Registro de Usuarios

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- Edición de perfiles de usuarios vendedor/administrador del sistema de gestión de inventarios.

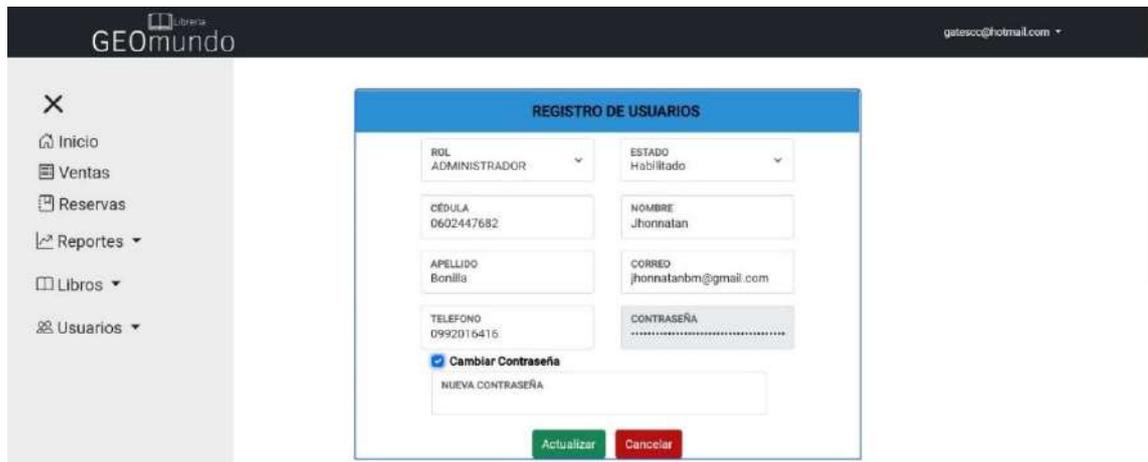


Ilustración 7-6: Pantalla de Edición de Perfil de Usuarios

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- Pantalla principal del sistema de gestión de inventarios

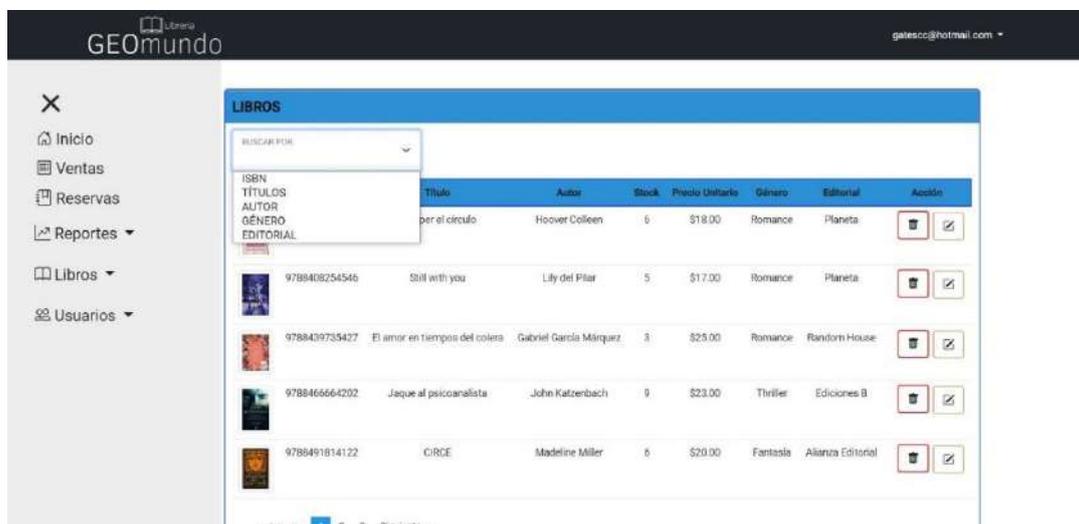


Ilustración 8-6: Pantalla Principal de Gestión de Inventarios
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla de la creación de una nueva nota de venta del sistema de gestión de inventarios**



Ilustración 9-6: Pantalla de una Nueva Nota de Venta
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Lista de notas de Venta ya creadas del sistema de gestión de inventarios**



Ilustración 10-6: Pantalla de Lista de Notas de Venta
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Detalles de la nota de Venta del sistema de gestión de inventarios**

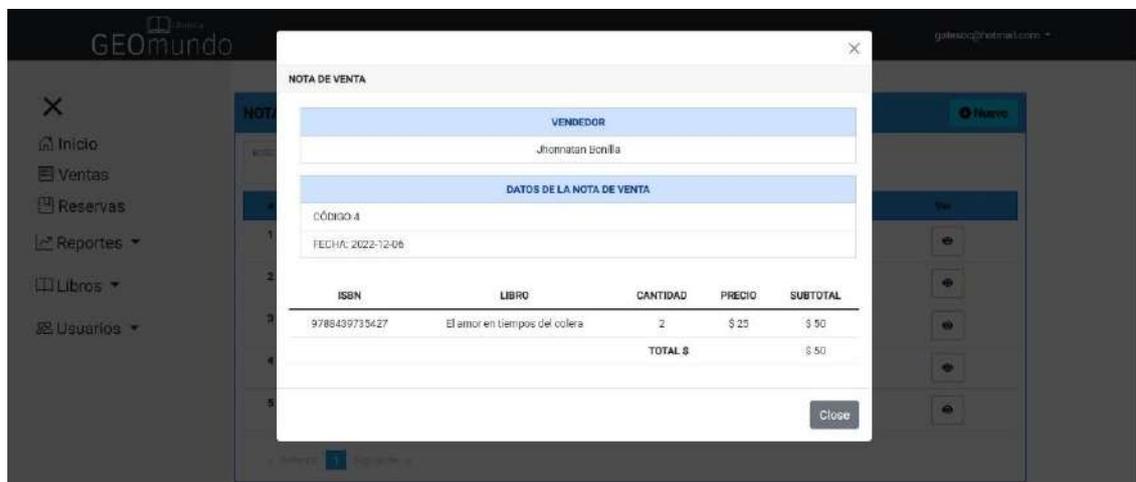


Ilustración 11-6: Pantalla Detalle de Notas de Venta
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Registro de Reservas del sistema de gestión de Inventarios**

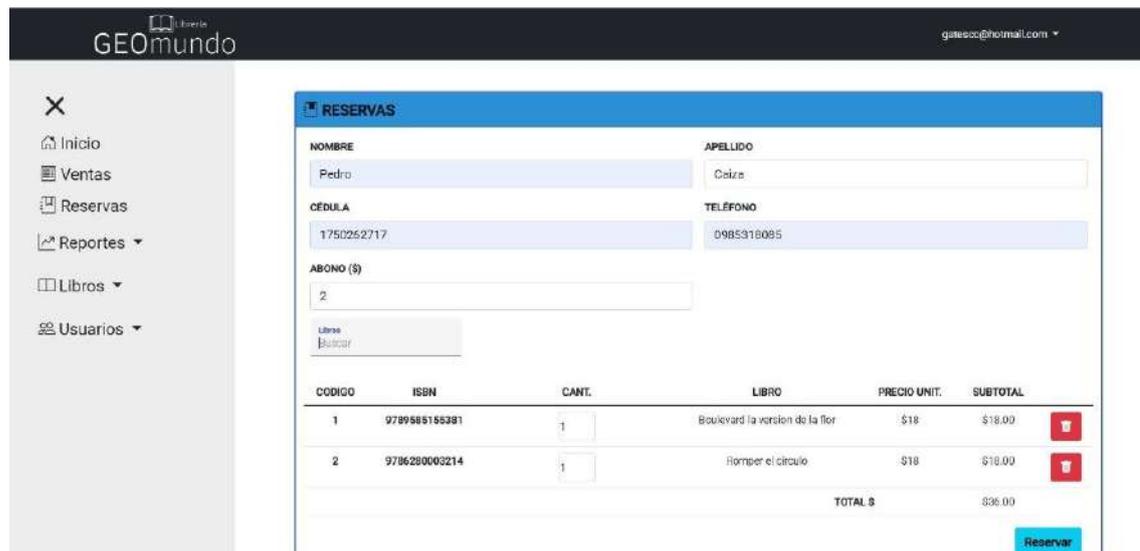


Ilustración 12-6: Pantalla de Registro de Reservas
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Lista de Reservas ya creadas del sistema de Gestión de Inventarios**

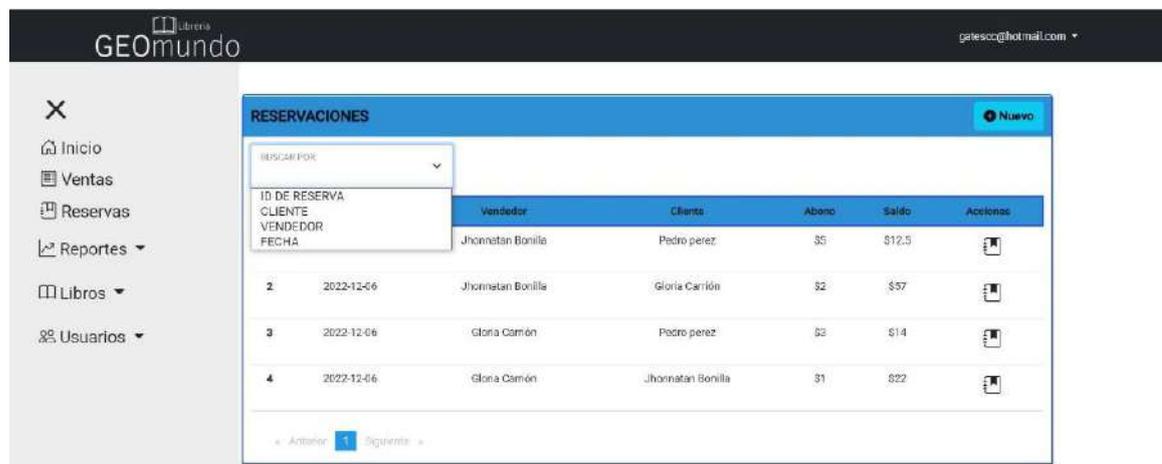


Ilustración 13-6: Pantalla de Lista de Reservas
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Detalles y Abono de Reservas del sistema de Gestión de Inventarios**

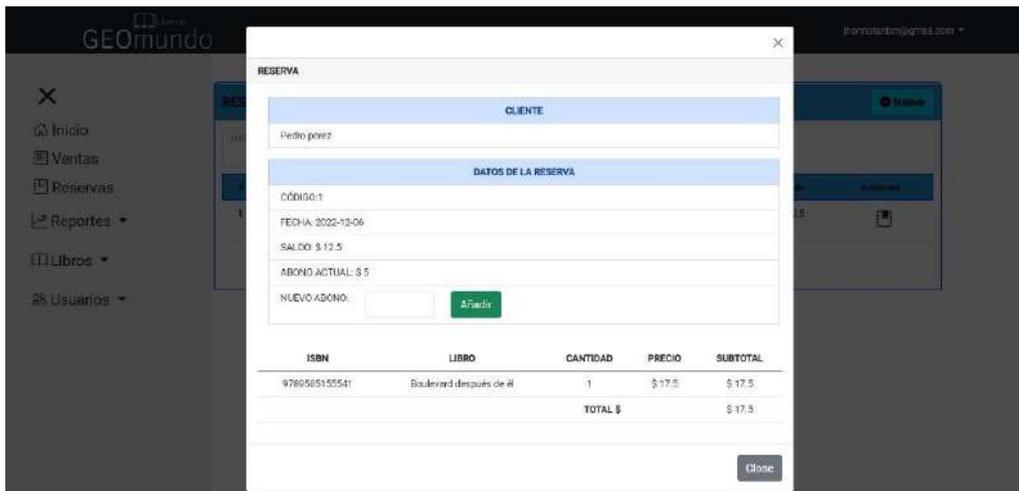


Ilustración 14-6: Pantalla de Detalles y Abono de Reservas

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Registro de Libros en el sistema de Gestión de Inventarios**

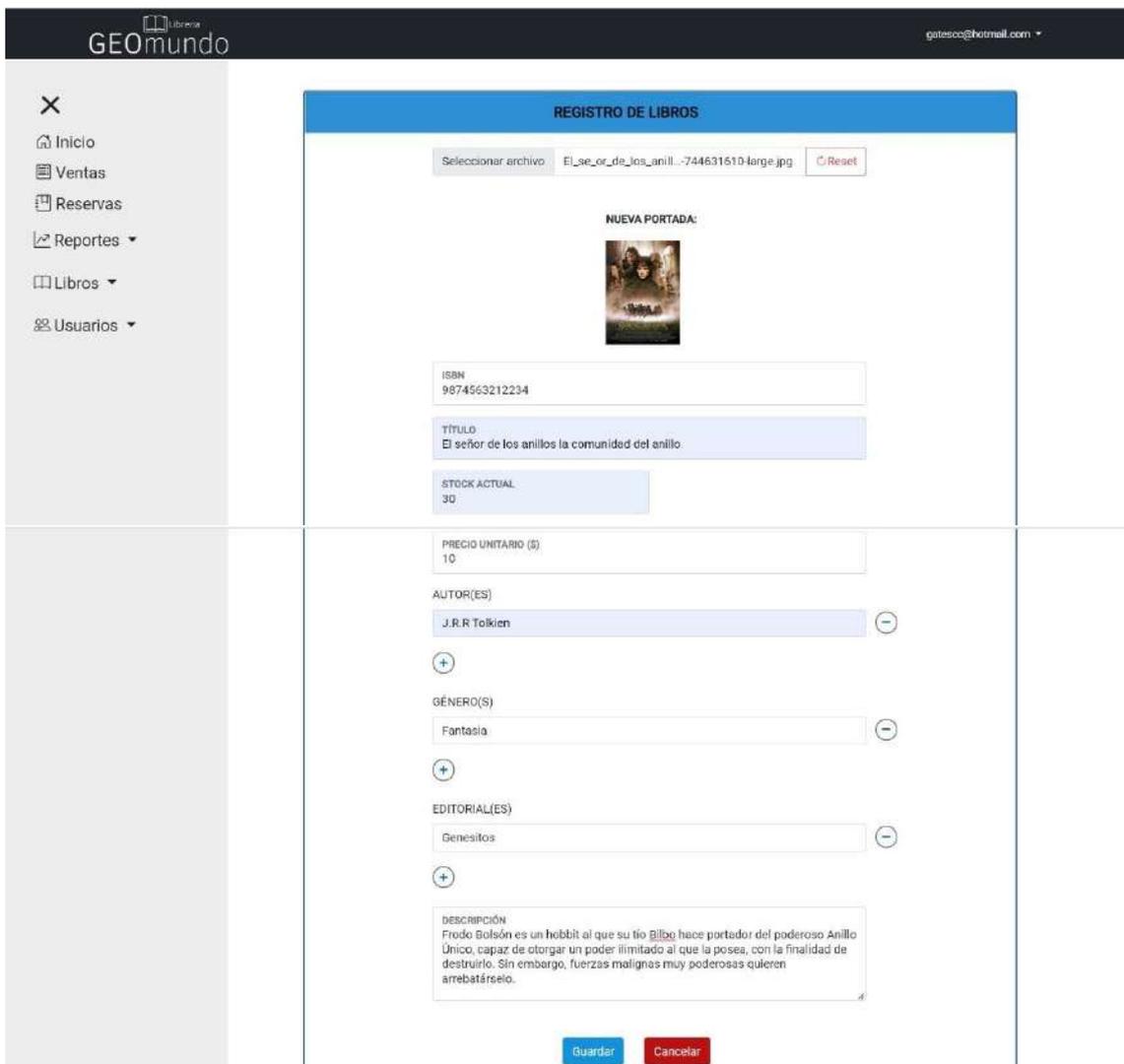


Ilustración 15-6: Pantalla de Registro de Libros

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla de Mi Perfil en el sistema de Gestión de Inventarios**



Ilustración 16-6. Pantalla de Mi Perfil

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Reporte Diario de ventas y Reservas en el sistema de gestión de inventarios**

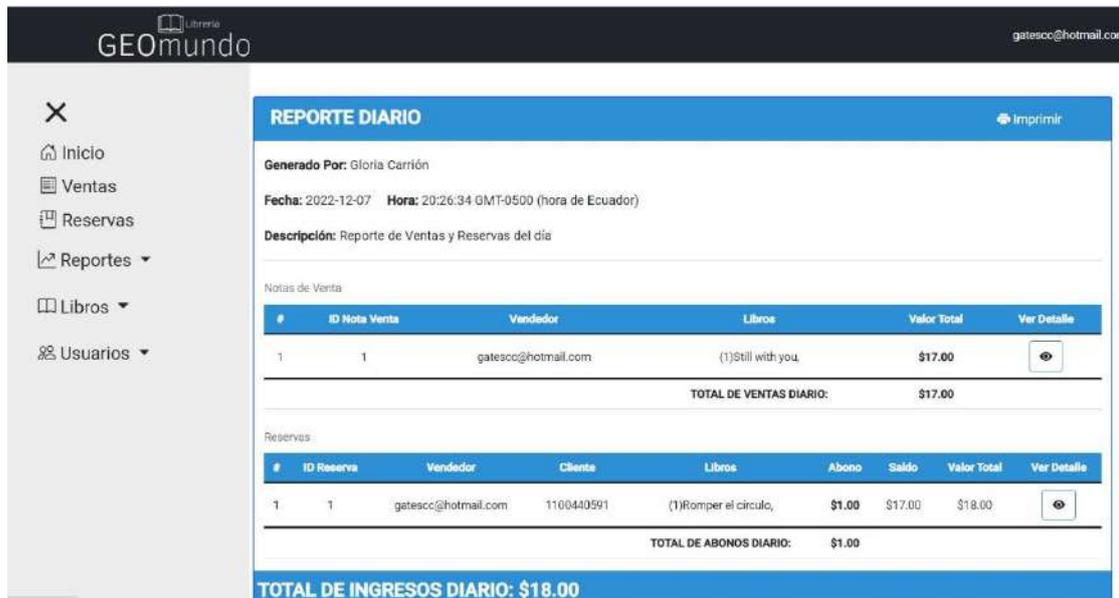


Ilustración 17-6: Pantalla de Reportes de Ventas y Reservas del día

Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Detalles de venta en el reporte diario en el sistema de gestión de inventarios**

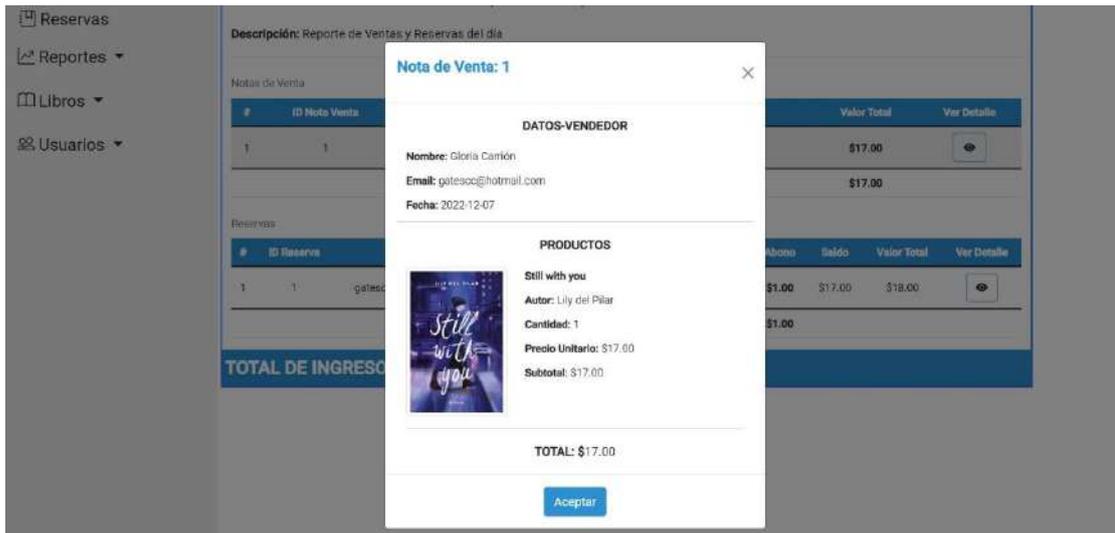


Ilustración 18-6: Pantalla de Detalle Venta en el Reporte Diario
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Detalles de reserva en el reporte diario en el sistema de gestión de inventarios**

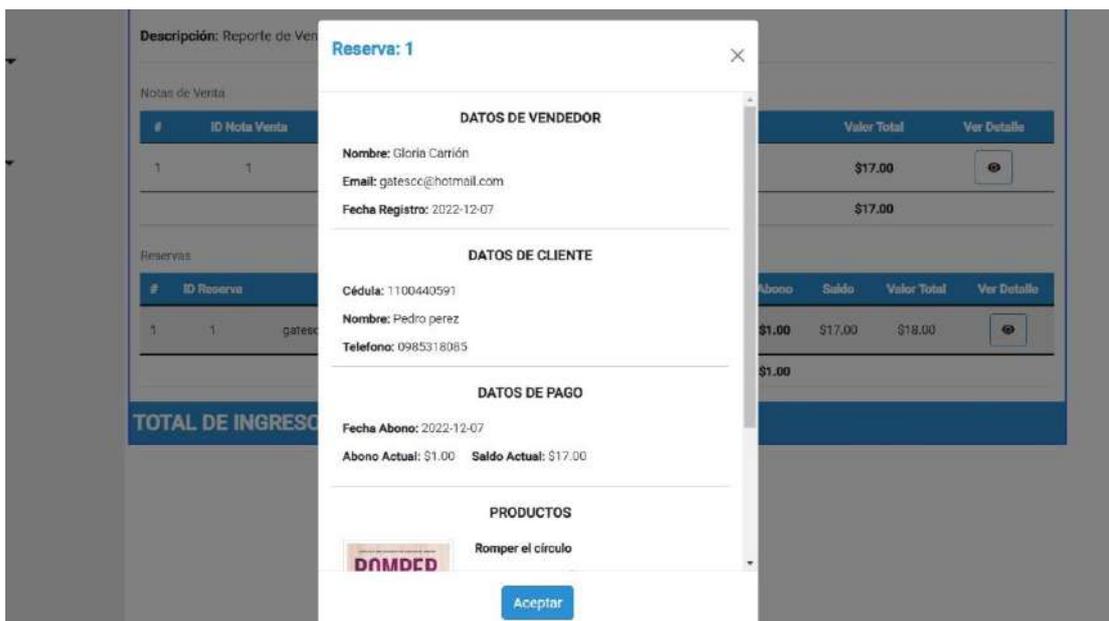


Ilustración: 19-6. Pantalla de Detalle Reserva en el Reporte Diario
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla PDF del Reporte diario en el sistema de gestión de inventarios**



Ilustración 20-6: Pantalla PDF del Reporte Diario
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Reportes Personalizados de libros con Stock en el sistema de gestión de inventarios**

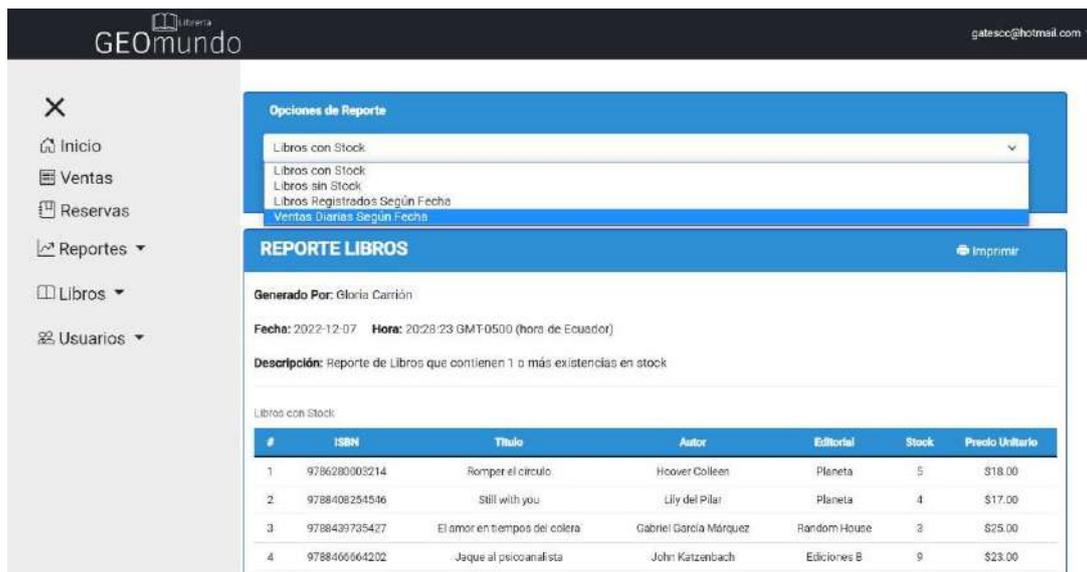


Ilustración 21-6: Pantalla de Reporte Personalizado Libros con Stock
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Reportes Personalizados de libros sin Stock en el sistema de gestión de inventarios**



Ilustración 22-6: Pantalla de Reporte Personalizado Libros sin Stock
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Reportes Personalizados de libros registrados según la fecha en el sistema de gestión de inventarios**



Ilustración 23-6: Pantalla de Reporte Personalizado de Libros registrados según la fecha
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Reportes Personalizados de ventas diarias según la fecha en el sistema de gestión de inventarios**

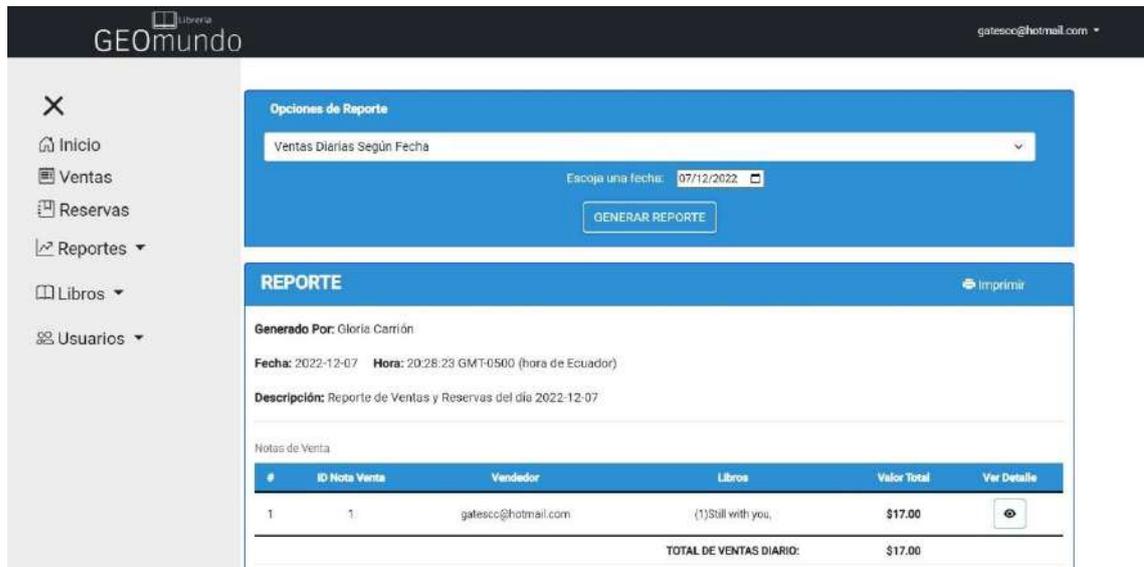


Ilustración 24-6: Pantalla de Reporte Personalizado de ventas diarias según la fecha
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla de búsqueda en la página web catálogo**

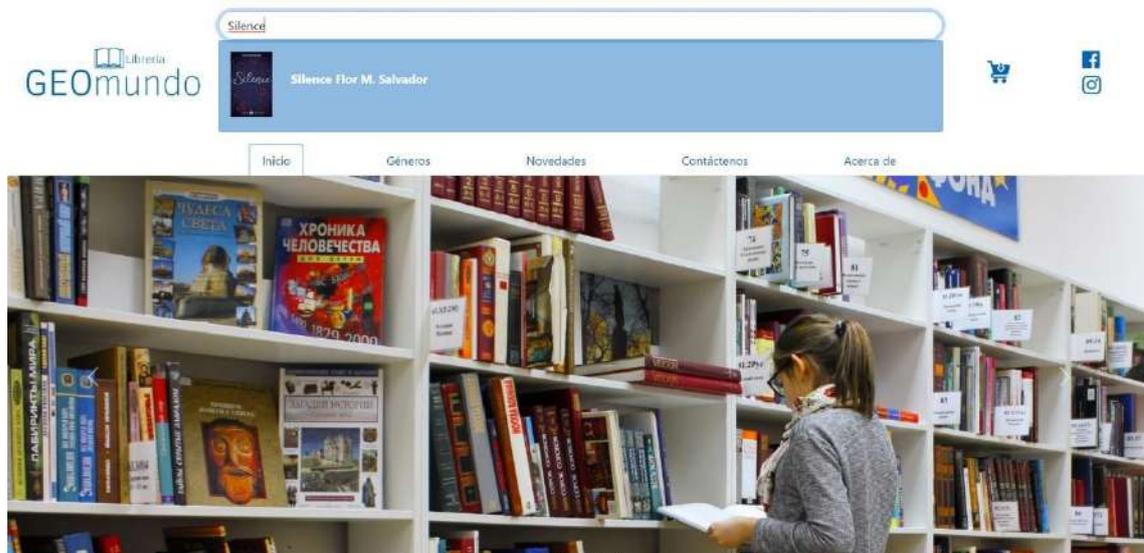


Ilustración 25-6: Pantalla de Búsqueda en la página web catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla de novedades en la página web catálogo**

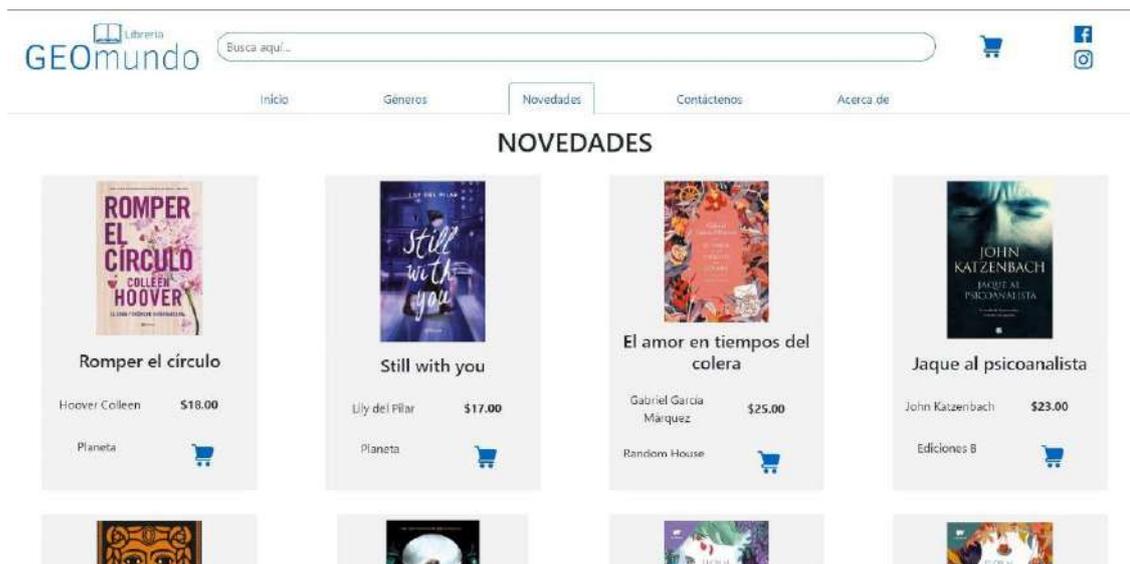


Ilustración 26-6: Pantalla de novedades en la página web catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla de filtrado de libros en la página web catálogo**

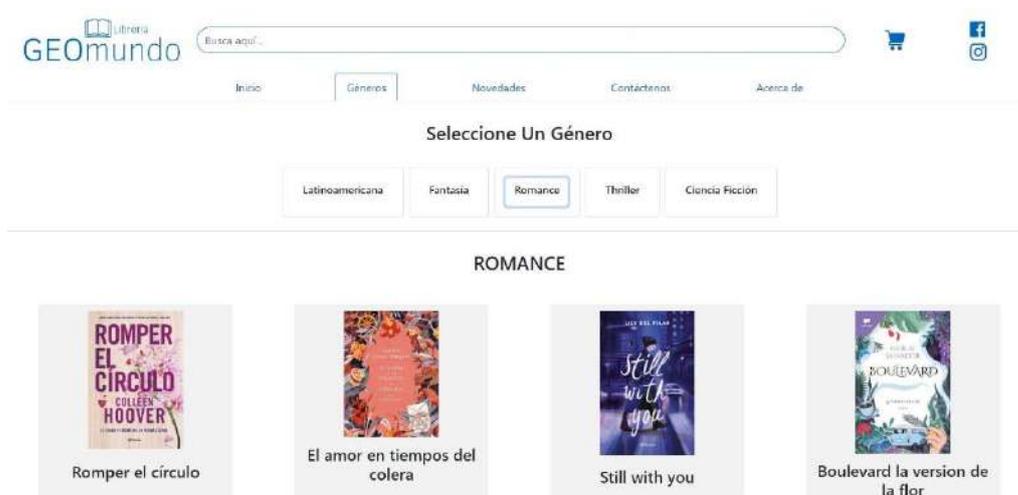


Ilustración 27-6: Pantalla de filtrado de libros en la página web catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Formulario de envío de la página web catálogo**

Ilustración 28-6: Pantalla de formulario de envío de la página web catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Formulario de datos del cliente de la página web catálogo**

Ilustración 29-6: Pantalla de formulario datos del cliente de la página web catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla de carrito de compras vacío de la página web catálogo**



Ilustración 30-6: Pantalla de carrito de compras vacío de la página web catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla de carrito de compras llenos de la página web catálogo**

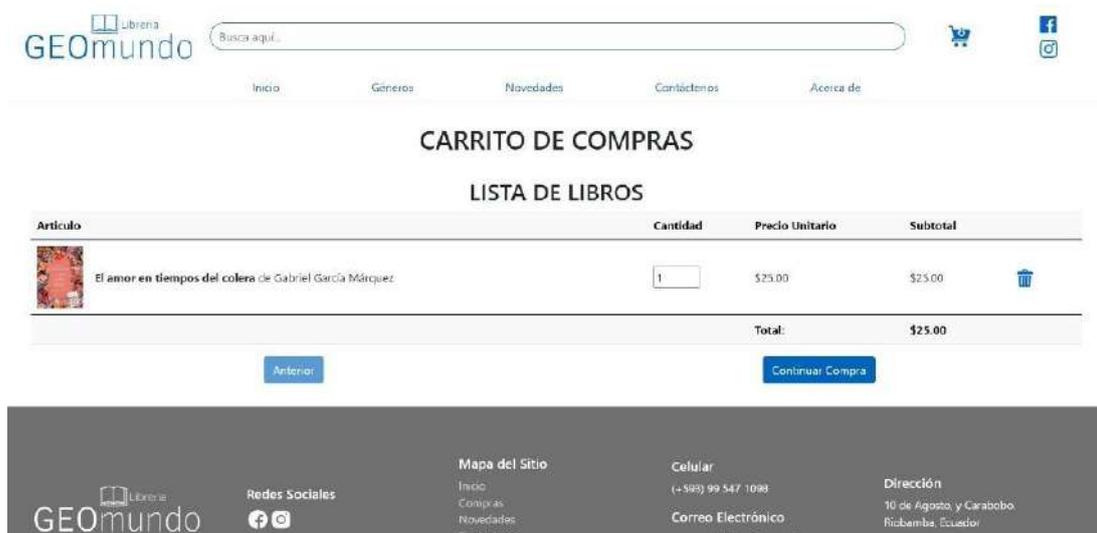


Ilustración 31-6: Pantalla de carrito de compras vacío de la página web catálogo
Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla contáctenos de la página web catálogo**



Ilustración 32-6: Pantalla Contáctenos de la página web catálogo
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023

- **Pantalla Acerca de en la página web catálogo**



Ilustración 33-6: Pantalla Acerca de en la página web catálogo
 Realizado por: Carrión G. y Bonilla J., 2023



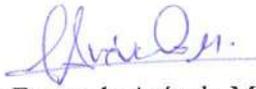
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



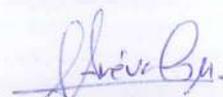
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13/06/2023

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES	
Nombres – Apellidos: JHONNATAN JAVIER BONILLA MARQUEZ GLORIA ESTHER CARRIÓN CABRERA	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	
Facultad: INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	
Carrera: SOFTWARE	
Título a optar: INGENIERO DE SOFTWARE	
f. Analista de Biblioteca responsable:	 Ing. Fernanda Arévalo M.





0988-DBRA-UPT-2023