

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE NEGOCIOS INTEGRANDO FIRMA DIGITAL CASO: ALPACA SURI

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Michael Manuel Caceres Quina

Tutor Metodológico: Lic. Ing. Helen Fanny Suntura Escobar

Tutor Especialista: Lic. Ing. Edwin Mamani Viscarra

Tutor Revisor: M. Sc. Lic. Ramiro Jhonatan Pardo Foronda

**EL ALTO – BOLIVIA
2024**

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo. **MICHAEL MANUEL CACERES QUINA** estudiante con **C.I. 11093455 L.P.** mediante la presente declaro de manera pública que la propuesta del **TRABAJO DE GRADO** titulada “**SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE NEGOCIOS INTEGRANDO FIRMA DIGITAL**” Caso: **ALPACA SURI** es original, siendo resultado de mi trabajo personal y no constituye una copia o replica de trabajos similares elaborados,

Autorizo la publicación del resumen de mi propuesta en internet y me comprometo a responder a todos los cuestionamientos que se desprenden de su lectura.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquiera irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el **TRABAJO DE GRADO** haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

El Alto, junio del 2024.

Univ. Michael Manuel Caceres Quina

C.I. 11093455 L.P.

e-mail: maicolcaceres2203@gmail.com

DEDICATORIA

El presente proyecto de grado va dedicado a mis padres:

Richard Caceres, desde que era pequeño, siempre me inspiraste con tu perseverancia y sabiduría. Gracias por ser mi guía y por enseñarme que el éxito se logra con esfuerzo y determinación.

María Quina Capumo, madre querida, tus palabras de aliento y tu amor infinito han sido mi mayor fortaleza. Tu paciencia y tu apoyo incondicional han sido mi refugio en los momentos difíciles. Gracias por estar siempre a mi lado, brindándome tu amor incondicional y recordándome que puedo lograr cualquier cosa que me proponga.

A todos mis amigos y compañeros por su ayuda desinteresada durante el transcurso de nuestro tiempo en la carrera

Michael Manuel Caceres Quina

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por siempre cuidarme, por darme fuerza y salud e inteligencia para culminar con mi trabajo de grado.

A mi padres y hermanos por todo el apoyo incondicional que me brindaron en todo el transcurso de mi carrera.

A Ing. Helen Fanny Sutura Escobar por su tiempo y paciencia en la revisión del trabajo de grado.

Al Ing. Edwin Mamani Viscarra por su tiempo, enseñanza y paciencia en el desarrollo del presente proyecto de grado.

Al Ing. Ramiro Jonatán Pardo Foronda por su tiempo, enseñanza y paciencia en la documentación del proyecto de grado.

Agradecer al Ing. Sist. William Roque Director de carrea por su apoyo Incondicional para llegar a la parte final del trabajo

Motivándome en todo aspecto profesional, actualmente a cargo de una de la carrera más grandes en población estudiantil de la Universidad Pública de El Alto

Michael Manuel Caceres Quina

ÍNDICE GENERAL

	Pagina
1. MARCO PRELIMINAR.....	1
1.1. INTRODUCCION.....	1
1.2. ANTECEDENTES.....	2
1.2.1. Antecedentes Institucionales	2
1.2.2. Antecedentes Internacionales.....	2
1.2.3. Antecedentes Nacionales	3
1.2.4. Antecedentes Locales	4
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3.1. Problema Principal.....	5
1.3.2. Problemas Secundarios.....	5
1.4. OBJETIVOS	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos	6
1.5. JUSTIFICACIÓN	6
1.5.1. Justificación Técnica.....	6
1.5.2. Justificación Económica	7
1.5.3. Justificación Social	7
1.6. METODOLOGÍA.....	7
1.6.1. Características de Srum	7
1.7. MÉTRICAS DE CALIDAD.....	8
1.7.1. Control de Calidad ISO 25000	8
1.7.2. Control de Seguridad ISO/IEC 27001	9
1.8. ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO II	9
1.9. PRUEBAS DE SOFTWARE	9
1.9.1. Caja Blanca	10
1.9.2. Caja Negra	10
1.9.3. Prueba de Estrés.....	10
1.10. HERRAMIENTAS.....	10
1.11. LÍMITES Y ALCANCES.....	11
1.11.1. Limites	11
1.11.2. Alcances	12
1.12. APORTES.....	12

2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. INTRODUCCIÓN.....	15
2.2. SISTEMA.....	15
2.3. COMERCIO ELECTRÓNICO	15
2.4. MÉTODOS DE PAGO	16
2.4.1. Método de Pago Offline	16
2.4.2. Método de Pago Online	16
2.4.3. Ventajas y Desventajas de los Métodos de Pago	17
2.5. INGENIERÍA DE SOFTWARE	19
2.6. INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS.....	20
2.6.1. Requerimientos Funcionales	20
2.6.2. Requerimientos no Funcionales.....	20
2.7. METODOLOGÍA SCRUM	20
2.7.1. Elementos de Scrum	21
2.7.1.1. Product Owner.....	21
2.7.1.2. Scrum Master	22
2.7.1.3. Scrum Team.....	22
2.7.1.4. Product Backlog	22
2.7.1.5. Sprint Backlog	22
2.7.2. Fases del proceso de Scrum	24
2.7.2.1. Pre Game.....	24
2.7.2.2. Game	25
2.7.2.3. Post – Game	25
2.8. METODOLOGÍA DE MODELADO UWE.....	26
2.8.1. Características de UWE	26
2.8.2. Captura, Análisis y Especificación de Requisitos.....	27
2.8.3. Diseño del Sistema.....	28
2.8.3.1. Diagrama de Casos de Usos	28
2.8.3.2. Modelo Conceptual.....	29
2.8.3.3. Modelo de Navegación	29
2.8.4. Codificación del Sistema	30
2.8.5. Pruebas	31
2.8.6. Instalación o Fase de Implementación.....	31
2.8.7. Mantenimiento	31

2.9.	LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)	31
2.10.	PROCESO DE NEGOCIOS	32
2.10.1.	2.10.1 Clasificación de los Procesos de Negocios	32
2.10.1.1.	Procesos Primarios	32
2.10.1.2.	Procesos de Soporte	33
2.10.1.3.	Procesos de Gestión	33
2.11.	FIRMA DIGITAL	33
2.11.1.	Certificado Digital	33
2.11.2.	Uso de la firma digital	34
2.11.3.	Uso de la Firma Digital en Bolivia	34
2.12.	MÉTRICAS DE CALIDAD	35
2.13.1	Métricas de Calidad	35
2.13.2	Norma ISO/IEC 25000	36
2.13.	SEGURIDAD DE SOFTWARE ISO – 27001	37
2.14.	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	38
2.14.1.	Prueba de Caja Blanca	39
2.14.2.	Prueba de Caja Negra	39
2.14	PRUEBA DE ESTRÉS	40
2.15	ESTIMACIÓN DE COSTO	41
2.15.1	COCOMO II	41
2.15.	HERRAMIENTAS	45
2.15.1.	PHP	45
2.15.2.	JavaScript	45
2.15.3.	Base de Datos	46
2.15.3.1.	MariaDB	46
2.15.4.	Framework	46
2.15.4.1.	Codeigniter	47
2.15.4.2.	Bootstrap	47
2.15.4.3.	Jquery	47
3.	MARCO APLICATIVO	49
3.1.	PREGAME	50
3.1.1.	Recopilación de Requerimientos	50
3.1.2.	Pila de Producto (Product BackLog)	50
3.1.3.	Planificación del Proyecto	51

3.1.4.	Análisis de Riesgo	51
3.2.	GAME.....	52
3.2.1.	Sprint Backlog (Pila de Sprint)	52
3.2.2.	Primera Iteración (Sprint 1).....	53
3.2.2.1.	Planificación para el Desarrollo del Sistema (R1)	54
3.2.2.1.1	Análisis de los Requerimientos del Sistema (Tarea 1).....	54
3.2.2.1.2	Descripción de Roles y Responsabilidades (Tarea 2).....	55
3.2.2.2.	Análisis y Desarrollo de la Base de Datos (R2).....	57
3.2.3.	Segunda Iteración (Sprint 2)	59
3.2.3.1.	Desarrollo de la Página Web (R3)	60
3.2.3.2.	Desarrollo del Módulo de Acceso al Administrador (R4)	65
3.2.3.3.	Desarrollo del Módulo de Administrador de Usuarios (R5)	66
3.2.3.4.	Desarrollo del Módulo de Productos (R6)	70
3.2.4.	3.2.4 Tercera Iteración (Sprint 3)	74
3.2.4.1.	Desarrollo del Módulo de Atención a Solicitudes de Compra. (R7)	75
3.2.4.2.	Desarrollo del Módulo de Inventario (R8).....	79
3.2.4.3.	Desarrollar el Módulo para Validar los Pagos (R9)	83
3.2.5.	Cuarta Iteración (Sprint 4).....	86
3.2.5.1.	Implementación de la Firma Digital (R10)	86
3.2.5.2.	Desarrollar módulo de Reportes (R11)	89
CAPÍTULO IV		92
4.	MÉTRICAS DE CALIDAD, COSTO Y SEGURIDAD	92
4.1.	Calidad de Software	92
4.1.1.	Funcionabilidad	92
4.1.2.	Confiabilidad.....	95
4.1.3.	Usabilidad.....	96
4.1.4.	Mantenibilidad	98
4.1.5.	Portabilidad	99
4.1.6.	Definición de Medición.....	99
4.2.	Costos	100
4.3.	Estimación De Costo	100
4.3.1.	Método De Estimación COCOMO	100
4.3.2.	Costo Total del Proyecto	104
1.1.	Beneficios.....	104

1.1.1.	Mejora de la Experiencia del Cliente.....	104
4.3.3.	Gestión Integral y Eficiente	105
4.3.4.	Optimización de Procesos	105
4.3.5.	Competitividad Mejorada	106
4.4.	Métricas de Seguridad.....	106
4.4.1.	Seguridad de Información ISO - 27001.....	106
4.4.2.	Seguridad del Sistema.....	106
4.4.3.	Seguridad a Nivel de Base de Datos	107
4.4.4.	Implementación y Beneficios	107
4.5.	Prueba Funcionales del Sistema	107
4.5.1.	Pruebas de la Caja Negra.....	108
4.5.2.	Pruebas de Caja Blanca	110
4.5.3.	Pruebas de Stress	112
CÁPITULO V	114
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
5.1.	Conclusiones	114
5.2.	Recomendaciones.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

	Pagina
Tabla 1 <i>Pila de Productos (BackLog)</i>	50
Tabla 2 <i>Análisis de Riesgo</i>	52
Tabla 3 <i>Requerimientos del Sprint 1</i>	53
Tabla 4 <i>Tareas de la Planificación de Negocio</i>	54
Tabla 5 <i>Actividades de la Institución</i>	54
Tabla 6 <i>Descripción Rol Cliente</i>	55
Tabla 7 <i>Descripción Rol Administrador</i>	56
Tabla 8 <i>Descripción Rol Agente de Ventas</i>	56
Tabla 9 <i>Requerimientos del Sprint 2</i>	60
Tabla 10 <i>Descripción de Caso de Uso - Solicitud de Compra</i>	62
Tabla 11 <i>Descripción – Administración de Usuario</i>	67
Tabla 12 <i>Descripción –Modulo Registrar Productos</i>	71
Tabla 13 <i>Requerimientos del Sprint 3</i>	74
Tabla 14 <i>Descripción de Caso de Uso – Administrar Inventario</i>	80
Tabla 15 <i>Descripción de Caso de Uso – Validar Pagos</i>	84
Tabla 16. <i>Elementos de ponderación</i>	93
Tabla 17. <i>Parámetros de ajuste de complejidad</i>	93
Tabla 18. <i>Escala de Valores de las Preguntas</i>	97
Tabla 19. <i>Preguntas para Determinar la Usabilidad del Sistema</i>	97
Tabla 20. <i>Valores para Determinar la Mantenibilidad</i>	98
Tabla 21. <i>Aplicación del Modelo Intermedio</i>	101
Tabla 22. <i>Ecuación de Modelo COCOMO</i>	101
Tabla 23. <i>Cálculo de atributos de FAE</i>	102
Tabla 24. <i>Pruebas funcionales del Sistema</i>	108
Tabla 25. <i>Evaluaciones preliminares del sistema antes de su puesta en marcha</i>	108

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura 1 <i>Ventajas y desventajas de Método de Pago</i>	18
Figura 2 <i>Capas de la Ingeniería de Software</i>	19
Figura 3 <i>Producto Backlog de Scrum</i>	23
Figura 4 <i>Procesos de Scrum</i>	24
Figura 5 <i>Metodología UWE</i>	27
Figura 6 <i>Caso de Uso</i>	28
Figura 7 <i>Diagrama de Clases</i>	29
Figura 8 <i>Modelo de Navegación</i>	30
Figura 9 <i>Esquema Firma Digital</i>	35
Figura 10 <i>Familia de Normas ISO/IEC 25000</i>	37
Figura 11 <i>Prueba de Caja Blanca</i>	39
Figura 12 <i>Prueba de caja Negra</i>	40
Figura 13 <i>Ciclo de Vida Scrum</i>	49
Figura 14 <i>Diagrama de Caso de Uso General del Sistema</i>	58
Figura 15 <i>Base de datos del Sistema (E-R)</i>	59
Figura 16 <i>Diagrama de Caso de Uso - Solicitud de Compra</i>	61
Figura 17 <i>Página de Inicio</i>	63
Figura 18 <i>Página de Productos</i>	63
Figura 19 <i>Página de Detalles de la Empresa</i>	64
Figura 20 <i>Página de Ubicación</i>	64
Figura 21 <i>Diagrama de Caso de Uso – Módulo de Acceso al Administrador</i>	65
Figura 22 <i>Descripción Módulo de Acceso</i>	65
Figura 23 <i>Diagrama de Caso de Uso – Administración de Usuario</i>	67
Figura 24 <i>Módulo de Administración de Usuarios</i>	68
Figura 25 <i>Formulario para Ingresar Nuevo Usuario</i>	69
Figura 26 <i>Formulario para Reseteo de Contraseña de Usuario</i>	69
Figura 27 <i>Diagrama de Caso de Uso – Registrar Productos</i>	71
Figura 28 <i>Modulo para la Administración de Productos</i>	73
Figura 29 <i>Formulario para Agregar Nuevo Producto</i>	73
Figura 30 <i>Vista para ver Detalles del Producto</i>	74

Figura 31	<i>Diagrama Caso de Uso - Solicitud de Compra</i>	76
Figura 32	<i>Descripción de Caso de Uso – Solicitud de Compra</i>	77
Figura 33	<i>Modulo para la Atención de Solicitudes de Compra</i>	78
Figura 34	<i>Detalles Solicitud de Compra</i>	78
Figura 35	<i>Diagrama Caso de Uso - Administración de Inventario</i>	79
Figura 36	<i>Módulo de Inventario</i>	81
Figura 37	<i>Formulario para Agregar Stock a un Producto</i>	81
Figura 38	<i>Formulario para Quitar Stock a un Producto</i>	82
Figura 39	<i>Detalles de Inventario</i>	82
Figura 40	<i>Diagrama de Caso de Uso – Validar Pagos</i>	83
Figura 41	<i>Modulo para Actualizar Pagos</i>	85
Figura 42	<i>Modulo para Autorizar Pago</i>	85
Figura 43	<i>Modulo Lista de Pagos</i>	86
Figura 44	<i>Requerimientos Sprint (4)</i>	86
Figura 45	<i>Aplicación Jacobitus (Firmador digital)</i>	87
Figura 46	<i>ApiDoc del Consumo de la Aplicación Jacobitus</i>	88
Figura 47	<i>Boleta de Compra firmado Digitalmente</i>	88
Figura 48	<i>Modulo para Generar Reportes</i>	89
Figura 49	<i>Reportes de Venta</i>	90

INDICE DE ECUACIONES

	Pagina
(1) Meses persona.....	42
(2) Tamaño del Nuevo Software	42
(3) PM Estimado	42
(4) PM Nominal.....	43
(5) Factor exponencial	43
(6) Ecuación del Esfuerzo	43
(7) factor de Complejidad.....	44
(8) Punto de función.....	44
(9) Líneas de código	44
(10) Estimado de líneas de código.....	44
(11) Esfuerzo aplicado en persona	44
(12) Tiempo de desarrollo mes	44

LISTADO DE ABREVIATURAS

- **E-COMMERCE.** Comercio electrónico.
- **ISO.** Organización internacional de Normalización que se aplica a los productos y servicios.
- **SGSI.** Sistema de Gestión de Seguridad de la información.
- **HTML.** Lenguaje de Marcado.
- **CodeIgniter.** Es un Framework que permite el desarrollo de aplicaciones web.
- **SGBD.** Sistema de Gestión de Base de Datos.
- **M.V.C.** Modelo vista controlador.
- **COCOMO.** Constructive Cost Model (Modelo constructivo de costos).
- **UML.** Unified Modeling Language (Lenguaje unificado de modelado).
- **CSS.** Cascading Style Sheets (Hojas de estilo en cascada).
- **PYME.** Pequeña y mediana empresa.

RESUMEN

El presente proyecto de grado tiene como objetivo desarrollar un sistema de comercio electrónico que facilite y optimice las transacciones comerciales para las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Al integrar la firma digital, se busca garantizar la seguridad y autenticidad de las operaciones de compra, promoviendo así la confianza y la eficiencia en el comercio digital.

En la PYME Alpaca Suri enfrentaba problemas significativos, al no tener un sistema que pueda realizar el seguimiento de las compras y del inventario, ya que el proceso que se realizaba eran anotaciones echas con papel y bolígrafo los cuales a la hora de querer sacar los reportes de las compras era una tarea demasiado larga y tediosa, además la empresa pierde la oportunidad de expandir su mercado más allá de su ubicación física, limitando sus ventas a clientes locales y reduciendo su potencial de crecimiento.

El proyecto se desarrolló utilizando la metodología SCRUM facilitando un desarrollo eficiente y ajustado a las necesidades del proyecto, se utilizó las siguientes herramientas CodeIgniter, Bootstrap, Ajax, para realizar un módulo donde se pueda digitalizar los productos y que el cliente pueda observar los mismos desde cualquier lugar y creando módulos para la gestión y seguimiento de los productos, como también implementando un método de pago para que los productos se puedan vender en línea integrando la firma digital el cliente y la empresa pueden corroborar que la boleta generada fue por la PyME .

Con el desarrollo de este sistema mejorara el proceso para generar reportes como también realizar seguimiento a los productos, e integrando a la PYME al mundo digital pudiendo este hacer llegar su producto a muchos más lugares.

Palabras Clave: Firma digital, PYME, Boleta, Reportes, Seguimiento

ABSTRACT

The objective of this degree project is to develop an electronic commerce system that facilitates and optimizes commercial transactions for small and medium-sized businesses (SMEs). By integrating the digital signature, the aim is to guarantee the security and authenticity of purchase operations, thus promoting trust and efficiency in digital commerce.

This system is designed to provide SMEs with a powerful tool that allows them to increase their sales and expand their presence in the digital market. Through the automation of processes and the implementation of technology, such as MariaDB, a relational database management system, for data storage. The Codeigniter framework, a PHP-based web development framework, provides a solid structure and advanced tools for creating efficient web applications.

The project was developed using the SCRUM methodology, facilitating efficient development adjusted to the needs of the project in accordance with the ISO 25000 standard, which allows for a thorough evaluation of the system and ensure its compliance with the established quality standards.

In summary, this project not only aims to improve the competitiveness of SMEs in the digital era, but also contribute to economic development by promoting electronic commerce in a safe and efficient manner.

Keywords: Digital signature, SME, Ballot, Reports, Monitoring

CAPÍTULO I

MARCO PRELIMINAR

CÁPITULO I

1. MARCO PRELIMINAR

1.1. INTRODUCCION

La empresa Alpaca Suri es una PYME que se encarga de confeccionar y realizar distintos tipos de prendas utilizando la lana de alpaca. Su dedicación a la calidad y la autenticidad en sus productos ha permitido que se destaquen en el mercado local.

Sin embargo, enfrentan problemas significativos, como una gestión de inventario ineficiente, la falta de presencia en internet y la ausencia de una plataforma de ventas en línea. Estas limitaciones impiden que Alpaca Suri alcance un mercado más amplio y aproveche las oportunidades de crecimiento en el comercio digital.

Frente a esta situación se plantea desarrollar un sistema de comercio electrónico, en el cual se contará con un módulo para poder vender productos en línea, un formulario para digitalizar los productos, un módulo que pueda generar reportes de venta y un módulo para gestionar el inventario, ofreciendo una solución a los problemas que enfrenta la PYME.

Para desarrollar el sistema se utilizará la metodología de ingeniería de Software Scrum y como herramientas se utilizaran PHP que será nuestro lenguaje de programación utilizaremos HTML CSS y JAVASCRIPT para desarrollar la parte del diseño de nuestro sistema, AJAX para realizar las peticiones asíncronas al servidor web, APACHE será nuestro servidor web en el cual desplegaremos el sistema, VISUAL STUDIO CODE será nuestro editor de código el cual nos ayudara a programar los módulos y diseños del sistema, Codeigniter es el framework que utilizaremos para conseguir un marco de trabajo alineado a la arquitectura que se tiene.

1.2. ANTECEDENTES

Como antecedentes al proyecto de investigación se realizó la búsqueda en temas de estudios relacionados a los sistemas de E-commerce:

1.2.1. *Antecedentes Institucionales*

La empresa Alpaca Suri es una PyME que radica en la ciudad de El Alto y que pertenece a FERMyPE (Federación Regional de la Micro y Pequeña Empresa de El Alto), es una agrupación ciudadana de productores, dentro de su organización aglutina a 58 asociaciones de los diferentes rubros como ser Cuero, Alimentos, Madera, Metal mecánica, Textil tejido, Textil Confecciones y otros.

La empresa fue creada a inicios del año 2020 y ahora en la actualidad 2024 es una empresa que ha realizado varios tipos de prendas e introduciéndose al mundo de los calzados.

Misión- Realizar prendas nacionales de muy buena calidad que puedan cumplir las exigencias del mercado en general haciendo el uso de la lana de alpaca y confeccionar la vestimenta manteniendo la nuestra cultura que nos representa.

Visión- Lograr posicionar las prendas a nivel internacional, con la mejora e innovación y calidad de productos ante las exigencias del mercado internacional y la aceleración del crecimiento de las unidades productivas que se tiene.

1.2.2. *Antecedentes Internacionales*

Autor: Jennifer Ivonne Martínez Alvarado con el sistema de gestión de venta de servicios y productos para la empresa “Clínica del Pie” Año 2016.

Resultados de trabajo: El sistema se desarrolló con la metodología ágil (AUP) y logro brindar un servicio más rápido mejorando el control y venta de servicios y productos haciendo también el apoyo en la parte administrativa.

Autor: Giancarlo Jesús guzmán oki con el sistema de gestión de ventas e inventario para mejorar la gestión y la venta de la distribuidora “D’POLO S.A.C” Año 2019.

Resultado del trabajo: Al implementarse el sistema se agilizo los procesos de la distribuidora como ser la generación de ventas control de inventario, reportes implementando reglas tributarias.

1.2.3. *Antecedentes Nacionales*

Autor: Jaynor Eduardo Chugnas Morales con el sistema de gestión de ventas para reducir el tiempo de atención al cliente y aumentar el margen de utilidad en la empresa “Corporación Dijol SRL” Año 2012

Resultado del trabajo: En esta tesis las actividades referentes a los Servicios y Ventas se realizan de forma manual, trayendo como consecuencia la pérdida de tiempo y falta de organización al momento de buscar información en el área de ventas. Es por esta razón que se planteó el diseño de un sistema de información que permita obtener resultados favorables facilitando la ejecución de las actividades cotidianas de dicha área. Para este trabajo se empleó la metodología Scrum la cual es útil para monitorear de una forma más adecuada al desarrollo del sistema, así mismo al ser una metodología ágil ayudará y facilitará el desarrollo de la tesis junto con el producto software.

Autor: Luis Alfredo Colmena Vargas con su proyecto Sistema web de seguimiento de ventas y cobranzas para la agencia de viajes “Cosmos Travel and Services S.R.L.” realizado en el año 2015.

Resultado del trabajo: En el proyecto, se diseña y desarrolla un sistema en plataforma web que permite hacer control y seguimiento de las ventas y cobranzas de los servicios ofertados por la agencia de viajes Cosmos Travel and Services S.R.L., haciendo uso de la metodología de Desarrollo Ágil XP y modelado con el Diseño Conceptual de Aplicaciones Web

(WebML).

Autor: Claudia Chiri Honorio, con su investigación denominado Sistema de entradas y salidas e inventarios caso BOLITAL S.R.L., realizado el año 2014.

Resultado del trabajo: Este proyecto para su desarrollo se utilizó la metodología orientada a objetos RUP y haciendo uso del lenguaje modelo UML.

1.2.4. *Antecedentes Locales*

Autor: David Núñez Paz, con su investigación de tesis de grado “Estrategia comercial competitiva, basada en E-commerce, para la inserción en el mercado internacional”

Caso: Pequeña y Mediana Empresa (Pymes) del Sector textil (Alpaca) realizado en el año 2018 en La Paz Bolivia.

Resultado del trabajo: El presente trabajo de investigación responde a la necesidad de contribuir al fortalecimiento de las pequeñas unidades económicas productivas, particularmente del sector textil de la ciudad de La Paz, que presentan diversos problemas relacionados con recursos tecnológicos, financieros, humanos, gestión, procesos, y otros, que limitan sus posibilidades de insertarse en mercados internacionales, tal como se verá más adelante.

Autor: Raquel Condori Palomeque con su investigación de Sistema web de control de compras, venta e inventarios caso Librería de da Asociación Cristiana Pan de Vida, realizado en el año 2015.

Resultado del trabajo: Este proyecto se desarrolla un sistema que permite informatizar los procesos de compra, venta e inventarios de la LIBRERÍA PAN DE VIDA, haciendo uso de la metodología de Desarrollo Ágil XP y modelado con Diseño Conceptual de Aplicaciones Web (WebML).

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la empresa **ALPACA SURI**, dedicada a la venta de productos derivados de la lana de alpaca, enfrenta dificultades en la expansión de sus ventas debido a la ausencia de un sistema eficiente que digitalice los productos y pueda venderlos en la Web.

Actualmente, la empresa maneja sus ventas de manera tradicional en el que el cliente necesita ir al establecimiento para comprar el producto, lo cual limita su alcance y eficiencia operativa.

1.3.1. *Problema Principal*

¿De qué manera se puede digitalizar los productos y que estas puedan ser vendidas por internet y garantizar la seguridad y autenticidad de las operaciones de compra?

1.3.2. *Problemas Secundarios*

- El proceso de venta que maneja ALPACA SURI se realiza exclusivamente de manera presencial en su establecimiento, lo que limita significativamente la capacidad de hacer llegar sus productos a una mayor cantidad de lugares.
- La falta de una herramienta o software para generar reportes de las ventas que se realizaron de forma diaria o mensual haciendo que la elaboración de estos reportes sea manual y tediosa, consumiendo tiempo y recursos que podrían emplearse en actividades más productivas.
- La falta de un método de pago, para que los productos puedan venderse por internet y que estas puedan garantizar al cliente que la compra que se realiza es segura.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. *Objetivo General*

Desarrollar un sistema de comercio electrónico, para que coadyuve en el proceso de negocios, a fin de digitalizar los productos y que puedan ser vendidas en internet integrando la firma digital para garantizar la autenticidad en las operaciones de compra.

1.4.2. *Objetivos Específicos*

- Desarrollar un sitio web donde el cliente pueda ver los productos con los que cuenta la empresa desde cualquier lugar.
- Desarrollar un módulo que pueda generar reportes de las ventas que se realizaron, en un determinado rango de fechas.
- Desarrollo de un módulo para la atención de solicitudes de compra, en el cual se pueda validar los pagos e integrar la firma digital en las boletas de compra.

1.5. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a los problemas planteados anteriormente se es conveniente elaborar un sistema de E-commerce haciendo el uso de metodologías, para así poder mejorar el alcance de los productos puesto que estos podrán ser accesibles y se podrán comprar desde cualquier lugar mejorando así la experiencia del cliente y facilitando el proceso de compra.

1.5.1. *Justificación Técnica*

El desarrollo de un sistema de comercio electrónico permitirá a la entidad automatizar y optimizar las ventas, dando un mayor alcance a los productos mejorando y facilitando la experiencia del usuario a la hora de realizar una compra. Esto contribuirá a un aumento en las ventas y una mejor gestión en los procesos de negocio.

1.5.2. **Justificación Económica**

El desarrollo del sistema de comercio electrónico optimizara el proceso de las solicitudes de ventas mejorando la interactividad con el cliente, aumentando las ventas y expandiendo los productos a muchos más lugares, pudiendo estas también optimizar el generado de reportes, implementando la firma digital agregamos un respaldo de que nuestras boletas de venta no puedan ser modificadas una vez se hayan generado.

1.5.3. **Justificación Social**

La elaboración del sistema de E-commerce no producirá un recorte del personal, al contrario, capacitará al mismo para mejorar la atención al cliente y que el sistema este en constante actualización agregando nuevos productos o promociones y así mejorando la experiencia del cliente al tener actualizado todo sobre los productos de la empresa.

1.6. **METODOLOGÍA**

La metodología es la guía funcional que nos proporciona una serie de pasos detallados y estructurados, los cuales son esenciales para llevar a cabo el trabajo de manera eficiente y exitosa.

Por lo cual en el presente proyecto se decidió trabajar con la metodología ágil SCRUM, esto por tener un flujo de trabajo que nos ayudara a definir los requerimientos de más importancia e ir trabajando en ellos, como también la adaptación a posibles cambios, estos entre los más importantes pudiendo así desarrollar un producto final.

1.6.1. **Características de Srum**

- Esta metodología nos poya a tener un flujo de trabajado ordenado y definido.
- Cuando se termina un sprint, al cliente se le entrega un requerimiento funcional
- Nos ayuda a tener respuestas rápidas y eficientes a posibles cambios.

- Se realizará las tareas del backlog o historia de usuario según la el rango de importancia del mismo.
- Se realizan Daily cada día, para verificar como se trabajando cada tarea y si existe algún problema.

Además, la metodología SCRUM cuenta con 3 fases las cuales se presentan como su ciclo de vida.

- Pre-Game: En esta fase se debe de planear la solución del problema, recopilar informacion sobre las historias de usuario y plantearlos estos como tareas, par asi poder definir la estructura del proyecto.
- Game: En fase encarga de planear todos los sprints que se realizaran, monitoreando como se está realizando cada funcionalidad.
- Post -Game: En esta fase de debe llevar a cabo la verificación de los requerimientos

En cuanto al proceso de diseño se utilizará UML para mostrar el comportamiento y la estructura de los procesos del sistema.

1.7. MÉTRICAS DE CALIDAD

La ingeniería del software se diferencia de otras áreas, al no estar basada en leyes cuantitativas básicas, en su lugar se realiza un conjunto de medidas conocidas como métricas, las cuales proporcionan una referencia de la calidad de algún producto de software (Pressman, 2010).

1.7.1. *Control de Calidad ISO 25000*

La ISO 25000 proporciona una guía para el uso de la nueva serie de normas internacionales denominadas Sistemas y Requisitos de Calidad del Software y Evaluación (SQuaRE). El objetivo de ISO 25000 es proporcionar una visión general de los contenidos de

SQuaRE, modelos de referencia y definiciones comunes, así como la relación entre los documentos. La última revisión se produjo en 2014, por lo que el próximo año será revisada y actualizada (Lecoña, 2023).

Los requisitos de la ISO 25000 se centran además en dos procesos principales: especificación de requisitos de calidad del software y evaluación de la calidad del software, soportada por el proceso de medición de calidad del software (Crespo, 2018).

1.7.2. **Control de Seguridad ISO/IEC 27001**

Porque para el fin de preservar la información, se ha demostrado que no es suficiente la implantación de controles y procedimientos de seguridad realizados frecuentemente sin un criterio común establecido, en torno a la compra de productos técnicos y sin considerar toda la información esencial que se debe proteger (Lecoña, 2023).

1.8. **ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO II**

Una de las tareas de mayor importancia en la planificación de proyectos de software es la estimación, la cual consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos. COCOMO II, este modelo permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de costo y de escala, se engloba en el grupo de los modelos algorítmicos que tratan de establecer una relación matemática la cual permite estimar el esfuerzo y tiempo requerido para desarrollar un producto (Fernandez, 2016).

1.9. **PRUEBAS DE SOFTWARE**

Es un proceso de evaluación, donde se ve la funcionalidad de un software, los errores que pueda tener. Con esto aseguramos que el aplicativo desarrollado cumpla con todos los estándares requeridos (Lecoña, 2023).

1.9.1. **Caja Blanca**

A este tipo de técnicas se le conoce también como Técnicas de Caja Transparente o de Cristal. Este método se centra en cómo diseñar los casos de prueba atendiendo al comportamiento interno y la estructura del programa. Se examina así la lógica interna del programa sin considerar los aspectos de rendimiento (Florian, 2022).

1.9.2. **Caja Negra**

También conocidas como Pruebas de Comportamiento, estas pruebas se basan en la especificación del programa o componente a ser probado para elaborar los casos de prueba. El componente se ve como una “Caja Negra” cuyo comportamiento sólo puede ser determinado estudiando sus entradas y las salidas obtenidas a partir de ellas (Florian, 2022).

1.9.3. **Prueba de Estrés**

Las pruebas de estrés de software también conocidas como pruebas de resistencia son un recurso utilizado durante la etapa de *testing*, con el objetivo de probar los límites de un sistema y prever escenarios de riesgo ante cargas extremas (Tamushi, 2022).

1.10. **HERRAMIENTAS**

Para el desarrollo de la plataforma de E-commerce, se utilizarán diversas herramientas y tecnologías.

- **PHP ((Hipertext Preprocessor)**. Es un lenguaje de programación de uso general que se adapta especialmente al desarrollo web. Se utilizará para realizar la comunicación con el servidor y nuestro gestor de base de datos (Manual PHP, 2009).
- **JavaScript**. Es un lenguaje de programación que funciona en los navegadores de forma nativa (lenguaje interpretado sin necesidad de compilación) (Mdn Web Docs, s.f.), se utilizara para dar interactividad a la plataforma de E-commerce.

- **MYSQL.** Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto respaldado por Oracle y basado en el lenguaje de consulta estructurado (SQL) (Krypton, s.f.), se utilizará esta herramienta para guardar la información de nuestro sistema.
- **HTML.** Es un lenguaje de marcado que por sus siglas significa “HyperText Markup Language”, utilizaremos esta herramienta para estructurar y dar forma a nuestra plataforma web.
- **Bootstrap.** Es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “responsive design” o diseño adaptativo (ARWEB, 2014).
- **Codeigniter.** Es un framework para el desarrollo de aplicaciones en php, que utiliza el MVC. Esto permite a los programadores o desarrolladores Web mejorar su forma de trabajar, además de dar una mayor velocidad a la hora de crear páginas Webs (Coriaweb, 2016).

1.11. LÍMITES Y ALCANCES

1.11.1. *Limites*

Puesto que el principal requerimiento del proyecto es la venta y control digital de los productos. El sistema de E-commerce:

- No podrá realizar la administración si no se cuenta con internet puesto que el proyecto estará solo orientado a la web.
- La administración del sistema de E-commerce, será solo para usuarios autorizados.

- No será para la venta de servicios.
- No se podrá registrar una venta, si esta no viene del sitio web.

1.11.2. **Alcances**

Una vez sea desarrollado el proyecto, se llegarán a construir los siguientes módulos:

- Módulo de inventario, para controlar y gestionar los productos que sean destinados para el sistema de comercio electrónico.
- Módulo de reportes mensuales y semanales, esto para obtener un resumen de las ventas que se realizaron en un determinado tiempo.
- Modulo para la visualización de los productos y ofertas, el objetivo es poder facilitar al cliente los productos y ofertas con las que cuenta Alpaca Suri.
- Generar un comprobante de venta, haciendo el uso de la Firma digital.
- Implementar un método de pago en línea, para que los productos puedan ser vendidos en internet.

1.12. **APORTES**

Una vez sea desarrollado la Plataforma de E-commerce se mejorarán en gran medida los procesos de negocios que se tienen en la empresa Alpaca Suri, mediante el uso de herramientas informáticas e implementado conocimientos de ingeniera de software, esto para poder mostrar, vender y administrar los productos en la web.

A continuación, destacaremos los aportes que realizara la plataforma de E-commerce en la empresa Alpaca Suri:

- Lograr la eficiencia en cuestión de la administración de productos, puesto que se digitalizarán de forma que estas puedan ser controladas de una manera más sencilla.
- Se obtendrá un mayor alcance en cuanto a la venta de productos, puesto que estos podrán llegar a muchos más lugares.
- Se obtendrá la seguridad y autenticidad de las operaciones de compra, haciendo la implementación de la firma digital.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo proporcionará las definiciones y conceptos clave que facilitarán la comprensión de los procesos necesarios para el desarrollo de este Proyecto de Grado.

2.2. SISTEMA

Un sistema es una unión de partes o componentes, conectados en una forma organizada. "Las partes se afectan por estar en el sistema y se cambian si lo dejan.", es decir la unión de partes hace algo que altera el comportamiento, muestra una conducta dinámica como opuesto a permanecer inerte. Un ejemplo es el caso de un alumno que está dentro de la Facultad, su comportamiento está ligado o restringido por las reglas de la facultad. Al salir de la misma puede tener otro comportamiento puesto que no tiene esas restricciones que lo afectan (Lorenzon, 2019, pág. 16).

2.3. COMERCIO ELECTRÓNICO

El comercio electrónico, también conocido como E-Commerce, consiste en el proceso de compra y venta de productos o servicios a través de medios electrónicos. La cantidad de transacciones realizadas electrónicamente ha crecido de manera extraordinaria gracias a Internet. La personalización y automatización de servicios ofrecen a los negocios el potencial de incrementar ingresos, reducir costos y establecer vínculos sólidos entre los consumidores y la empresa.

El comercio electrónico es un concepto generalista, que engloba cualquier forma de transacción comercial o de negocios que se transmite electrónicamente usando las redes de Internet y utilizando como modo de intercambio el dinero electrónico. Ello incluye el intercambio de bienes, servicios, información electrónica, así como actividades de promoción y publicidad de productos y servicios, campañas de imagen, etc. El concepto de comercio

electrónico abarca, por tanto, un amplio marco de actividades cuyo denominador común es el ciclo completo de la transacción compromiso con la calidad (Cadima, 2013)

Una inquietud común entre emprendedores, empresarios, instituciones y consumidores es saber si los negocios por Internet están regulados en Bolivia. La respuesta es sí. El 8 de agosto de 2011, se promulgó la Ley N° 164, conocida como Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación. En el capítulo cuarto artículo 85 se puede ver una breve explicación de cómo se norma y se regula el mismo.

2.4. MÉTODOS DE PAGO

Según Cadima (2013) nos indica que existen diferentes métodos de pago y estas se dividen en dos, pagos offline y en línea.

2.4.1. Método de Pago Offline

- Pago contra entrega: es considerado el más seguro, ya que el pago se realiza en el momento que el usuario recibe el pedido.
- Transferencia bancaria: la empresa entrega al cliente un número de cuenta bancaria donde depositar/transferir el monto del pedido.
- Se facilita una cuenta para que el cliente deposite/transfiera un monto periódicamente, el que es debitado en forma automática desde su cuenta.
- Pago automático de cuentas: es el menos frecuente y en general se usa más en el comercio.

2.4.2. Método de Pago Online

- Tarjeta de crédito/débito: es el más común y generalizado a nivel mundial. En Chile, se puede hacer directamente con la tarjeta de crédito/débito a través de unTPV virtual

(Terminal de Punto de Venta), el método variará según el banco, pero usualmente corresponde a un porcentaje de la venta.

- PayPal: es un método que permite realizar pagos de forma segura sin entregar información de la tarjeta de crédito al vendedor. El cliente debe registrarse en el sitio Web de PayPal, que se encarga del pago de la compra y descuenta el monto desde la tarjeta de crédito del cliente. El costo de ofrecer este medio de pago es una comisión por venta

2.4.3. ***Ventajas y Desventajas de los Métodos de Pago***

En general, se considera que los métodos offline son más seguros porque reducen el riesgo de copiar los datos personales de los compradores. Sin embargo, el nivel de seguridad online es en realidad mucho mayor de lo que perciben los usuarios. Aunque los métodos online son más rápidos, requieren mayores medidas de seguridad durante la transacción y estos tener un costo por transacción u operación es poco práctico para microempresas que van integrándose al mundo de la venta por internet.

Figura 1*Ventajas y desventajas de Método de Pago*

MÉTODO	VENTAJA	DESVENTAJA
Contra entrega	El comprador realiza el pago una vez recibido el producto	El cliente no deja ninguna constancia monetaria de que vaya a querer el producto realmente y para el comercio, el envío del producto supone un gasto. Como no hay una automatización en el pago, se requiere mayor dedicación y seguimiento.
Transferencia bancaria	Es seguro porque la transacción la realiza el banco y queda un comprobante tanto en el banco del cliente como en el de la tienda. No implica ningún costo.	El pago debe realizarse antes de la entrega del producto. El cliente debe visitar el banco para realizar la transacción, ya sea física o virtualmente. Por otra parte, requiere que el comercio esté constantemente comprobando su cuenta bancaria antes de procesar las órdenes de compra. Es un sistema que, a pesar de ser efectivo, puede llegar a ser lento, pues en el caso de los depósitos físicos el dinero puede tardar unos días en estar disponible en la cuenta del vendedor.
Tarjeta de Crédito/Débito a través de TPV Virtual	Es cómodo y fácil de usar. Es automático, eficaz y cuenta con el respaldo de la entidad emisora de la tarjeta (en el caso de 3D Secure). El comercio recibe el dinero de forma inmediata y el cliente no paga por la transacción.	El sistema requiere un certificado de seguridad de la empresa para garantizar una transacción segura, ya que al ingresar los datos se expone al fraude al no poder verificar la identidad de quien compra (como sí sucede en ventas presenciales). El vendedor asume el costo del servicio de TPV y su mantenimiento. Por otra parte, requiere de intervención técnica para comunicarse con los bancos al momento del pago (3D Secure) y en el caso de usar un TPV tradicional el negocio asume el riesgo por fraude.
PayPal/DineroMail	Es rápido. Soporta varias formas de pago online y offline (DineroMail). No se entregan datos personales y financieros al vendedor. Se aceptan operaciones nacionales e internacionales.	Hay una comisión por transacción para el vendedor.

Nota. Ventajas y Desventajas de las Formas de Pago, Cadima, 2013, Fuente:

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7812/T.2766.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2.5. INGENIERÍA DE SOFTWARE

En los últimos años se ha visto que las TICs han tenido un gran avance no solo en las áreas de administración si no también en el área comercial, dando paso a los sistemas de E-commerce, en el desarrollo de un software se requiere herramientas métodos y técnicas que son utilizados para crear aplicaciones, que después son utilizadas con el fin de optimizar y mejorar algún proceso.

La ingeniería de software es una tecnología con varias capas, cualquier enfoque de la ingeniería incluso la de software debe basarse en un compromiso organizacional con la calidad. El fundamento en el que se apoya la ingeniería de software es el compromiso con la calidad (Pressman, 2010, pág. 10).

En el proceso del desarrollo de un programa informático se usan los métodos, herramientas y técnicas que nos brinda la Ingeniería de software tal que estas darán un apoyo automatizado para la creación del programa.

Figura 2

Capas de la Ingeniería de Software



Nota. Capas de la ingeniería de ingeniería de software, por Pressman, 2010, Fuente: McGraw Hill

2.6. INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

La ingeniería de requerimientos consta de la recopilación de la información, con la cual podemos desarrollar un sistema a medida según las especificaciones correctas de un cliente. Los requerimientos se crean conjuntamente por los desarrolladores, el cliente, usuario y diseñadores de software, cuando ya se encuentra frente a un proyecto es muy importante tener bien definidos nuestros requerimientos.

2.6.1. *Requerimientos Funcionales*

Los requerimientos funcionales son los que definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Es importante que se describa el ¿Qué? y no el ¿Cómo? se deben hacer esas transformaciones. Estos requerimientos al tiempo que avanza el proyecto de software se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema (Chaves, 2005, pág. 3).

2.6.2. *Requerimientos no Funcionales*

Por otra parte, los requerimientos no funcionales tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como, por ejemplo, el rendimiento (en tiempo y espacio), interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares y otros (Chaves, 2005, pág. 3).

2.7. METODOLOGÍA SCRUM

Scrum es una técnica de procesos para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar (Santos, 2022).

(Schwaber, 2018), indica que la técnica de Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso. Las reglas de Scrum relacionan los eventos, roles y artefactos, gobernando las relaciones e interacciones entre ellos.

2.7.1. **Elementos de Scrum**

SCRUMstudy (2013), indica que los elementos están compuestos por roles y artefactos que darán inicio para la elaboración del SCRUM.

2.7.1.1. **Product Owner**

Según (Kniberg, 2010). El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones. El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto
- Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible.
- Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo.
- Asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos, y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación.
- Asegurar que el Equipo de Desarrollo entienda los elementos de la Lista del
- Producto al nivel necesario.

2.7.1.2. Scrum Master

(SCRUMstudy, 2013), indica que el Scrum Master es responsable de asegurarse que el equipo tenga un ambiente de trabajo Productivo mediante la protección del equipo de las influencias externas, la eliminación de todos los obstáculos, y de confirmar que se cumplan los principios, aspectos y procesos de Scrum.

2.7.1.3. Scrum Team

Lo que menciona (Kniberg, 2010). El responsable de transformar el Backlog de la iteración en un incremento de la funcionalidad del software. Tiene autoridad para reorganizarse y definir las acciones necesarias o sugerir remoción de impedimentos.

- Autogestionado
- Autoorganizado
- Multifuncional

2.7.1.4. Product Backlog

Es un documento dinámico que incorpora constantemente las necesidades del Sistema. Por lo tanto, nunca llega a ser una lista completa y definitiva. Se mantiene durante todo el ciclo de vida (hasta la retirada del Sistema) y es responsabilidad del Product Owner. (Ken Schwaber, 2018)

Esta lista nos ayuda a poder dar prioridad a las funcionalidades más importantes del sistema. E ir cumpliendo con cada tarea en cada sprint que se realice.

2.7.1.5. Sprint Backlog

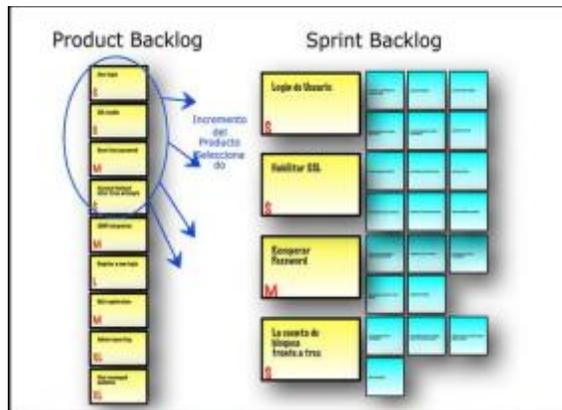
El sprint backlog es la lista que descompone las funcionalidades del product backlog en las tareas necesarias para construir un incremento: una parte completa y operativa del

producto. En el sprint backlog se asigna a cada tarea la persona que la va a llevar a cabo, y se indica el tiempo de trabajo que se estima.

Es útil debido a que descompone el proyecto en tareas de tamaño adecuado para determinar el avance a diario; e identificar riesgos y problemas sin necesidad de procesos complejos de gestión, es también una herramienta de soporte para la comunicación directa del equipo (Cadima, 2013)

Figura 3

Producto Backlog de Scrum



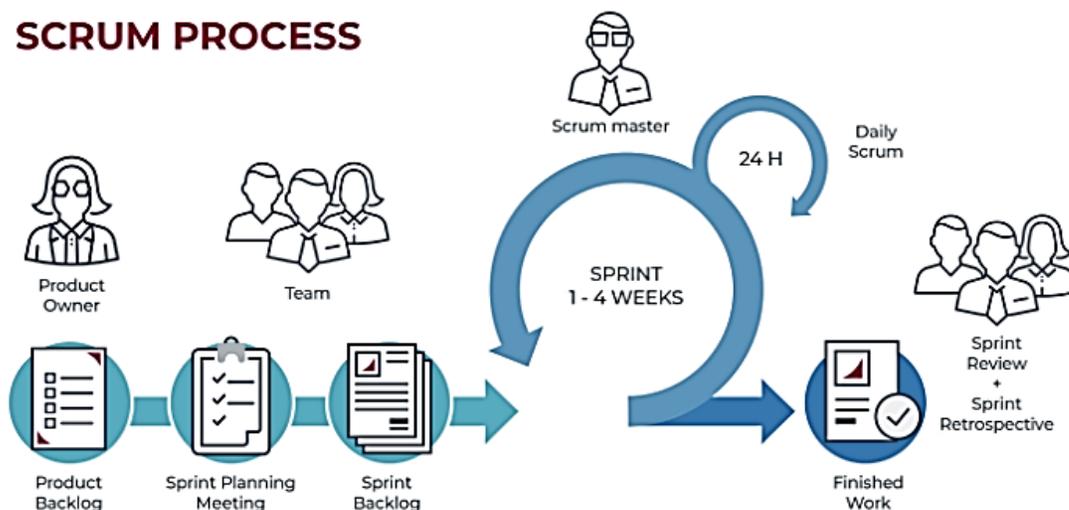
Nota. Backlog Scrum, Schwaber, s.f , fuente:

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/29721/PG>

La metodología de Scrum cuenta con un amplio proceso de trabajo que ayudara a que el desarrollo pueda hacerse de manera más efectiva y que el producto pueda ser funcional para el cliente, a continuación, se mostrará una figura con la cual se podrá entender mejor el proceso de Scrum.

Figura 4

Procesos de Scrum



Nota. Procesos de Scrum, UEMC Business School, fuente:

<https://www.escueladenegociosydireccion.com/revista/business/scrum-framework-agiliza-trabajo-equipo/>

2.7.2. Fases del proceso de Scrum

Según (Palacios, 2008). Es una metodología Ágil, está basada en iteración y revisiones. El ciclo de vida de SCRUM está compuesto de tres fases que son el pre – Game, Game y el post Game.

2.7.2.1. Pre Game

Las tareas que se realizan en esta etapa son las siguientes:

- **Planeación:** Todos los miembros del equipo incluyendo el cliente se reúnen para determinar el análisis del problema. En este paso se puede dividir las tareas en:

- **Recopilación:** Donde se extrae los requerimientos para conformar el producto backlog, priorizados de acuerdo al cliente y los usuarios que interactúan con el proyecto.
- **Análisis de riesgos** y controles apropiados para los riesgos, la selección del tipo de herramienta a trabajar, cálculo y la estimación del costo.
- **Arquitectura:** El objetivo de esta etapa es diseñar como los elementos del backlog del producto serán puestos en ejecución. Se revisan los ítems del backlog, el análisis y el tiempo aproximado para terminar la tarea.

2.7.2.2. Game

Una vez realizado el pre – Game se opta por realizar los siguientes puntos:

- **Planeación del Sprint.** Antes de comenzar cada sprint, se lleva a cabo reuniones para refinar y priorizar nuevamente el producto backlog luego pasara a ser un Sprint backlog con las Actividades realizadas, los responsables y la duración de cada actividad.
- **Desarrollo de Sprint.** El trabajo generalmente se organiza en iteraciones de 2 a 3 semanas. El sprint es el desarrollo de la nueva funcionalidad del producto. Esta fase provee la siguiente documentación.
- **Revisión del Sprint.** Al final de cada iteración se lleva a cabo una reunión de revisión en donde se encuentra la nueva funcionalidad del producto, las metas incluyendo la información de las funciones, diseño, ventaja, inconvenientes y esfuerzo del equipo.

2.7.2.3. Post – Game

La etapa final, denominada según SCRUM, es el cierre o Post – Game

- En esta última etapa se realiza la preparación operacional, incluyendo la documentación final necesaria para la prestación.

- Realizando las Pruebas de Rendimiento o Esfuerzo del Proyecto, también a esta etapa se debe realizar dependiendo del tipo de producto las interfaces finales para el usuario y el entrenamiento del Plantel (usuarios) o el marketing para la venta del nuevo producto.

2.8. METODOLOGÍA DE MODELADO UWE

UWE es un proceso de desarrollo de aplicaciones web que se centra en el diseño metódico, la personalización y la generación semiautomática de escenarios para guiar el desarrollo de una aplicación web. UWE proporciona una metodología de diseño estructurada basada en las técnicas de UML, utilizando su notación y mecanismos de extensión UWE es un proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, las fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado y UML, pero adaptada a la web.

2.8.1. *Características de UWE*

Las características más notables de la metodología UWE son:

- Una de las características de UWE es el uso de una notación estándar, para todos los modelos Lenguaje de modelado unificado UML.
- Definición de métodos: UWE presenta una definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos.
- Especificación de Restricciones: en la metodología UWE, se recomienda el uso de restricciones en su desarrollo

Figura 5

Metodología UWE



Nota. Adaptado de UWE-UML-based Web Engineering, por Koch, 2016

2.8.2. **Captura, Análisis y Especificación de Requisitos**

En esta etapa, se reúnen y especifican, las características que debe cumplir el sistema, a través de requerimientos funcionales, requerimientos no funcionales y la identificación de actores y diagrama de caso de uso. En esta etapa será la referencia para el diseño del sistema, centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de glosario y el prototipado de la interfaz de usuario.

- **Identificación de actores:** Se utilizan tablas, que contienen el actor y la descripción.
- **Requerimientos funcionales:** Se utilizará para definir el funcionamiento del sistema “lo que debe realizar el sistema”, a través de tablas que contengan: rol “numero de requerimiento funcional”, descripción “lo que el sistema debe hacer” y función “lo que debe hacer el sistema al ejecutar el requerimiento”.
- **Requerimientos no funcionales:** se utiliza para capturar las propiedades o las características del sistema, el rendimiento, disponibilidad, seguridad entre otros. Se

define a través de tablas que contengan los “requerimientos no funcionales” y función “restricciones del sistema”.

2.8.3. *Diseño del Sistema*

Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web (Lecoña, 2023).

2.8.3.1. Diagrama de Casos de Usos

Es una secuencia de acciones que da lugar a un resultado, proporcionan una estructura para su expresión en los requerimientos funcionales. Pueden ser representados como elementos gráficos en un diagrama. Un caso de uso es una técnica de modelado que es utilizado para describir que es lo que debería realizar el sistema o lo que hace el sistema que ya existe, son descripciones funcionales del sistema.

Figura 6

Caso de Uso



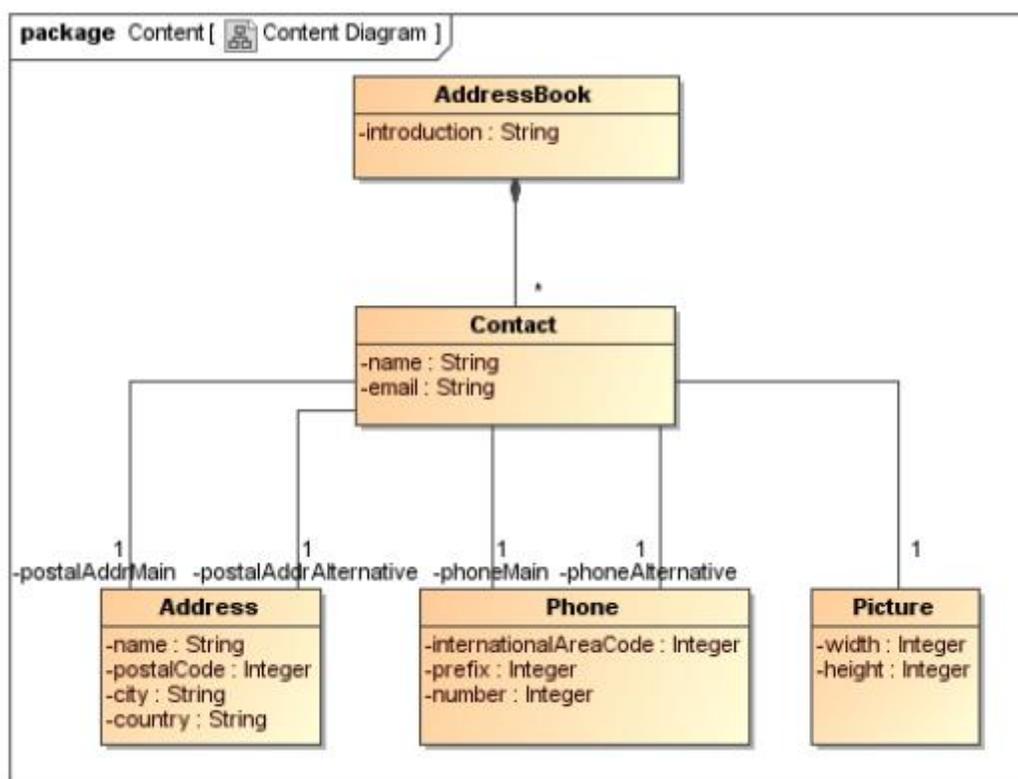
Nota. Adaptado de Casos de Uso, de Ceballos, 2015 Fuente: [UML: Casos de Uso – INGENIERÍA DEL SOFTWARE \(wordpress.com\)](#)

2.8.3.2. Modelo Conceptual

Especifica cómo están relacionados los contenidos del sistema que se modela a través de diagramas de clases, incluye los objetos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizan en el aplicativo web.

Figura 7

Diagrama de Clases



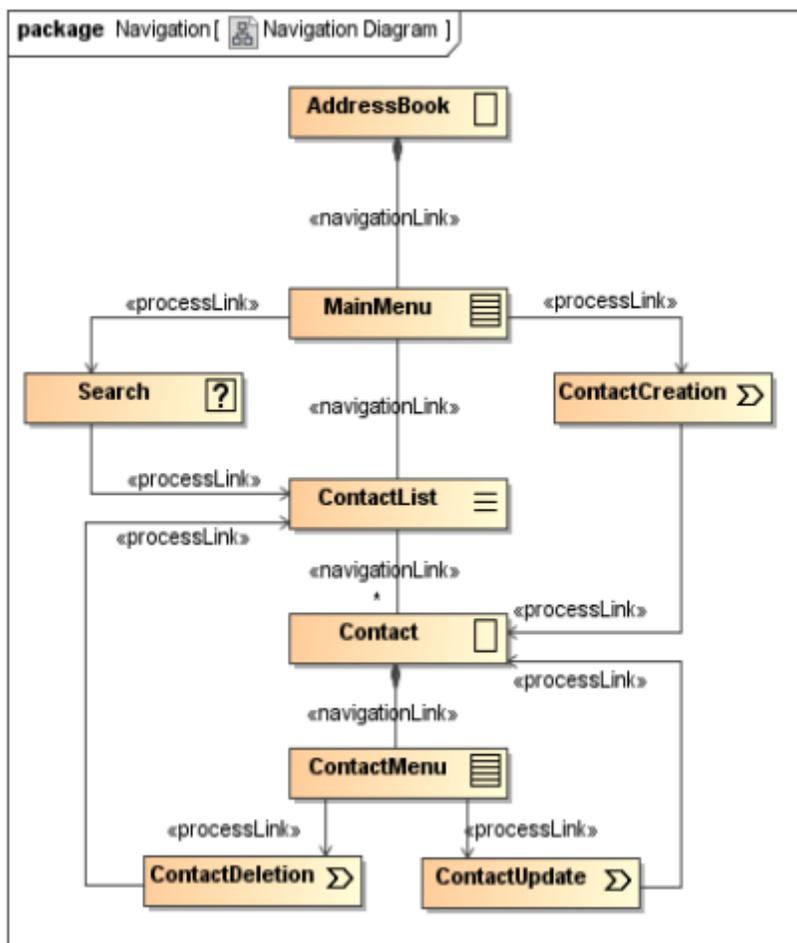
Nota. Adaptado de Content Model, de Koch, 2016

2.8.3.3. Modelo de Navegación

Es aplicado para el web saber cómo están enlazadas las páginas, que significa que necesitamos un diagrama de contenidos nodos (nodes) y enlaces (links). Se encuentra relacionado internamente los enlaces de elementos de navegación dando así un programa general del funcionamiento que tiene el aplicativo web (Lecoña, 2023).

Figura 8

Modelo de Navegación



Nota. Adaptado de Tutorial – Navigation Model, de Koch, 2016

2.8.4. Codificación del Sistema

Lecoña (2023), Nos indica que, esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

2.8.5. **Pruebas**

Las pruebas de caja blanca y caja negra son técnicas muy utilizadas en la actualidad. Las pruebas de caja blanca están destinadas a realizar pruebas al código por ello las definen como pruebas estructurales. Y también las pruebas de caja negra son dedicadas a evaluar entradas y salidas sin importar el código.

2.8.6. **Instalación o Fase de Implementación**

Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final. Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, 36 de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

2.8.7. **Mantenimiento**

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de 25 errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control (Quiroga, 2015).

2.9. **LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)**

Es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh (Grau, s.f., pag.1).

El Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo

que estos diagramas y símbolos significan. Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación. UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas (LAR, 2000).

La finalidad de los diagramas es presentar diferentes perspectivas del sistema, se les conoce como modelo que es una presentación simplificada de la realidad

2.10. PROCESO DE NEGOCIOS

Sydle (2023), nos indica que es una actividad que proporciona valor a los clientes y apoya o dirige otros procesos; desde tareas más elementales hasta más procesos complejos y abiertos dentro del ámbito de una organización. Entender esto, permite concluir que puede ser el conjunto de actividades, tareas y comportamientos realizados tanto por personas como por una máquina e interactuar, dentro de una empresa, en distintos sectores o entre empresas. Estas afirmaciones ratifican la definición de proceso de negocio.

2.10.1. **2.10.1 Clasificación de los Procesos de Negocios**

Los procesos de negocios según BPM (Gestión de procesos de negocios) Se subdivide en procesos diferentes según su propósito.

2.10.1.1. **Procesos Primarios**

Este proceso es el que agrega valor directamente al cliente, siendo esencial para que el negocio logre sus objetivos. En general, estos procesos se asocian con la experiencia del cliente al consumir el producto o servicio ofrecido por la empresa. Un ejemplo básico de un proceso primario sería el proceso de venta y posventa de un servicio o producto (Sydle, 2023).

2.10.1.2. Procesos de Soporte

A diferencia de los procesos anteriores, que entregan valor directamente al cliente, el proceso de soporte brinda valor a los propios procesos, ya sean primarios, de soporte o de gestión. Esto no implica que sean menos importantes para la organización. Un ejemplo de esto es la Gestión de Personas (RR.HH.). Aunque es fundamental para el funcionamiento de la empresa, mediante la contratación de profesionales, la formación y otras funciones, no tiene una relación directa con el cliente (Lorenzon, 2019,p.5).

2.10.1.3. Procesos de Gestión

Sap (2023) describe que los procesos de gestión son todas aquellas actividades que se llevan a cabo con el objetivo de **planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos de una organización** y que esta pueda alcanzar sus metas.

Estos procesos son esenciales para garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos y las metas de desempeño. Incluyen todas las actividades relacionadas con la medición de resultados, el control de actividades y la gestión general del negocio.

2.11. FIRMA DIGITAL

Es una herramienta tecnológica que permite firmar documentos electrónicos y asocia la identidad de una persona a un documento electrónico a través de un certificado digital, con el uso de firma digital garantiza la autenticidad integridad y autoría de los documentos electrónicos, otorgando validez jurídica y probatoria a todos los documentos electrónicos firmados digitalmente (tiene el mismo valor de un documento manuscrito) (adsib, 2024).

2.11.1. *Certificado Digital*

Llamado también certificado de clave pública o ID digital, un certificado digital es un documento electrónico utilizado en la criptografía de clave pública para verificar la identidad de una persona, como en el caso de la firma de un documento (Unataca,sf).

Un certificado digital contiene información identificable, como el nombre, la empresa o el departamento de un usuario.

Un certificado digital es un archivo que verifica la identidad de un dispositivo o usuario, y habilita conexiones cifradas. Una firma digital es un enfoque de hash que utiliza una cadena numérica para proporcionar autenticidad y validar la identidad. Una firma digital generalmente se fija a un documento o correo electrónico utilizando una clave criptográfica. La firma está cifrada y, cuando el destinatario la recibe, realiza la misma función hash para descifrar el mensaje.

2.11.2. *Uso de la firma digital*

Con la Firma Digital podrás firmar cualquier tipo de archivo digital, incluyendo contratos de compra y venta, notas, informes, resoluciones, certificados, documentos oficiales del estado, formularios web, transacciones comerciales, facturas, música, fotos, archivos CAD y programas informáticos (adsib, 2024). Se, podrás realizar trámites tanto como en instituciones privadas como públicas.

2.11.3. *Uso de la Firma Digital en Bolivia*

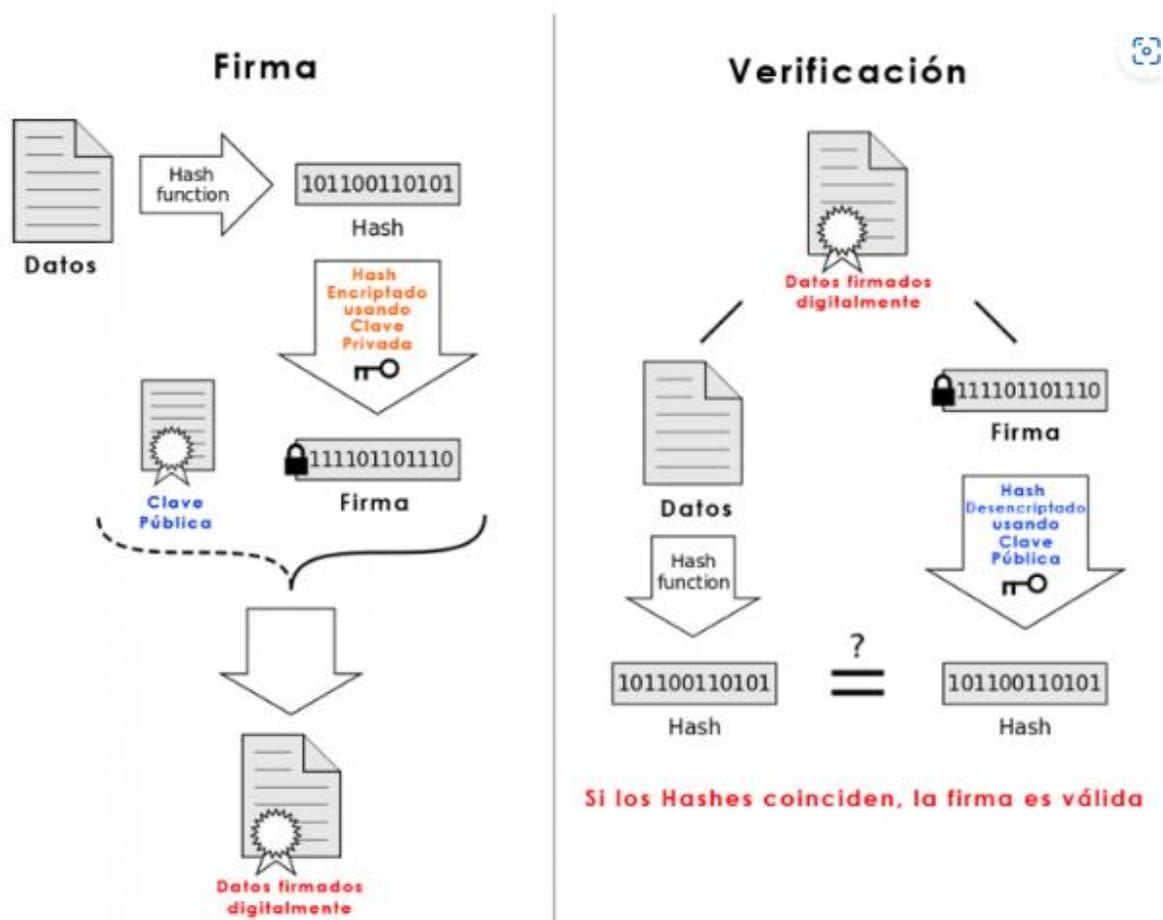
Actualmente en Bolivia se usa la firma digital, que es válida y está aprobada por la Ley 164 – Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, de 08 de agosto de 2011.

Actualmente se utiliza la firma digital en impuestos nacionales para la facturación electrónica como también en la Aduana, la gestora pública y demás empresas públicas y privadas del país, ya sea para firmar formularios abales contratos y demás documentos, esto dando aprobación a la firma digital, puesto que ya lo utilizan las empresas grandes del país.

Como se describió anteriormente la firma digital no solo es para empresas públicas si no como también privadas y estas pueden ser una PyME reduciendo el costo en papales y aumentando la productividad.

Figura 9

Esquema Firma Digital



Nota. Esquema de firma digital, Vega , 2020 ,Fuente: [\(PDF\) Firma digital basada en criptografía asimétrica para generación de historial clínico \(researchgate.net\)](#)

2.12. MÉTRICAS DE CALIDAD

2.13.1 Métricas de Calidad

En la mayoría de los desafíos técnicos, las métricas nos ayudan a entender tanto el proceso técnico que se utiliza para desarrollar un producto, como el propio producto. El

principio, podría parecer que la necesidad de la medición es algo evidente después de todo lo que nos permite cuantificar y por consiguiente gestionar de forma más efectiva (Pavón Mestras, 2012).

- **Calidad** se basa en la satisfacción del cliente interno y externo, la totalidad de funciones y características de un bien o servicio que atañan a su capacidad para satisfacer necesidades expresas o implícitas.
- **Métricas** hace referencia a la medición del software en base a parámetros predeterminados, como puede ser el número de líneas de código de que consta o el volumen de documentación asociada.

2.13.2 Norma ISO/IEC 25000

ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software.

La familia ISO/IEC 25000 es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software (Lecoña, 2023).

Figura 10

Familia de Normas ISO/IEC 25000



Nota: Adaptado de Normas ISO/IEC 25000, por (Normas ISO 25000, 2022).

2.13. SEGURIDAD DE SOFTWARE ISO – 27001

También ISOTools Excellence (2020), afirma que la norma ISO 27001 es una solución de mejora continua en base a la cual puede desarrollarse un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) que permita evaluar todo tipo de riesgos o amenazas susceptibles de poner en peligro la información de una organización tanto propia como datos de terceros.

La norma ISO 27001 es una solución de mejora continua en base a la cual puede desarrollarse un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) que permita evaluar todo tipo de riesgos o amenazas susceptibles de poner en peligro la información de una organización tanto propia como datos de terceros. Por otro lado, también permite establecer los controles y estrategias más adecuadas para eliminar o minimizar dichos peligros.

Es un estándar de buenas prácticas de seguridad informática que tiene las siguientes características:

- **Confidencialidad de datos:** Tiene como propósito garantizar la seguridad al momento de ingresar a la información, no permite divulgar la información a personas ajenas a la institución o empresa, con ello se busca conseguir una seguridad óptima que solo los usuarios registrados puedan ingresar.
- **Disponibilidad de datos:** tiene como propósito que los datos o información del sistema estén disponibles para los usuarios en lo posible las 24 horas del día
- **Integridad de datos:** Hace referencia a los datos que no pueden ser alterados por ningún tipo de personal. Teniendo como referencia al rol que pertenezca el usuario y la jerarquía en la institución.

Como beneficio de la ISO 27001 demuestra una garantía de los controles internos y que cumpla los requisitos de la seguridad, demuestra una ventaja competitiva al cumplir requisitos y demostrar a los usuarios la seguridad de la información es primordial.

2.14. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

La meta de probar es encontrar errores, y una buena prueba es aquella que tiene una alta probabilidad de encontrar uno. Por tanto, un sistema basado en computadora o un producto debe diseñarse e implementarse teniendo en mente la “probabilidad”. Al mismo tiempo, las pruebas en sí mismas deben mostrar un conjunto de características que logren la meta de encontrar la mayor cantidad de errores con el mínimo esfuerzo (Pressman, 2010).

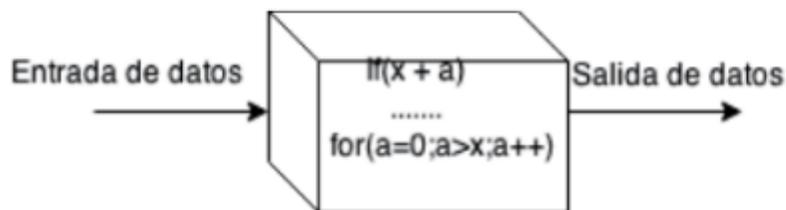
Las pruebas de funcionamiento no es para asegurar los defectos que tiene un software, es únicamente para demostrar que existen defectos en el software, es para 51 diseñar pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores realizándose en menor tiempo y esfuerzo.

2.14.1. Prueba de Caja Blanca

También a veces definida como prueba de “caja de cristal” o “caja transparente”, es una técnica de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control para obtener los casos de prueba.

Figura 11

Prueba de Caja Blanca



Nota. Adaptado de Pruebas de Software. Fundamentos y Técnicas, por Peño, 2015, fuente: https://oa.upm.es/40012/1/PFC_JOSE_MANUEL_SANCHEZ_PENO_3.pdf

Dentro de esta estructura de control podemos encontrar la estructura de un componente, puede ser sentencias de decisiones, caminos distintos de código.

Se deriva casos de prueba que se:

- Garantizan que todas las rutas del código se revisan al menos una vez.
- Revisa todas las condiciones lógicas
- Ejecuta todos los bucles de sus fronteras y dentro de sus fronteras.
- Revisan estructuras de datos

2.14.2. Prueba de Caja Negra

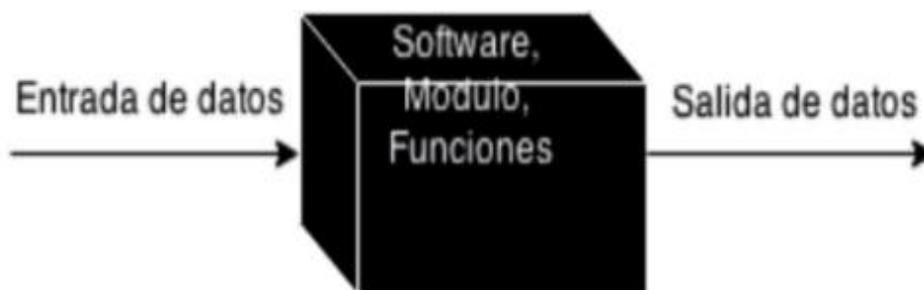
Llamada pruebas de comportamiento. Son las que utilizan el análisis de especificación, tanto funcional como no funcional, sin tener en cuenta la estructura interna del programa

para diseñar los casos de pruebas. A diferencia de las pruebas de caja blanca, estas suelen realizarse durante las últimas etapas de las pruebas (Maldonado Ramirez, y otros, 2021).

Permite derivar un conjunto de condiciones de entrada las cuales se revisarán por completo todos los requerimientos funcionales del programa.

Figura 12

Prueba de caja Negra



Nota. Adaptado de Pruebas de Software, por Ramirez, Zapta, & Cruz, 2021, fuente: <https://fisme.untrm.edu.pe/uploads/Pruebas%20de%20Software.pdf>

2.14 PRUEBA DE ESTRÉS

Las pruebas de estrés de software también conocidas como pruebas de resistencia, son utilizados durante la etapa de testing, con el objetivo de probar los límites de un sistema y prever escenarios de riesgo ante cargas extremas (Maldonado Ramirez, Alva Zapta, & Cruz Acosta, 2021)

Si el sistema no se encuentra en condiciones óptimas responderá con errores o comportamientos anormales, como fallos de código o bloqueos de información es por eso que es indispensable realizar las pruebas de estrés para evitar cuando ya se ponga en producción.

- **De aplicación:** Se efectuarán ante posibles errores asociados al bloqueo de información y fallas en la conexión.

- **Transaccionales:** Se enfocan en las aplicaciones que tienen un intercambio de datos entre sí.
- **Simétricas:** Son aplicables cuando es necesario probar el funcionamiento de dos o más sistemas que operan bajo el mismo servidor.
- **Exploratorias:** Se ejecutan cuando el sistema es susceptible a fallos en condiciones inesperadas, como la saturación de la plataforma.

2.15 ESTIMACIÓN DE COSTO

Lecoña (2023), nos indica que, existen tres principales parámetros que se deben calcular en los costos de un proyecto de software.

- Costos de esfuerzo
- Costos de hardware y software
- Costos de viajes y capacitación

La estimación del costo del desarrollo de software es una actividad de planificación de vital importancia. Un presupuesto adecuado es crucial para el éxito del software, ya que una estimación inadecuada puede llevar al fracaso del proyecto.

2.15.1 COCOMO II

Una de las tareas de mayor importancia en la planificación de proyectos de software es la estimación, la cual consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos.

El modelo COCOMO original se convirtió en uno de los modelos de estimación de costo más ampliamente utilizados y estudiados en la industria, evolucionó a COCOMO II que es una jerarquía de modelos de estimación.

Se divide en tres modelos distintas de desarrollo:

- a) **Modelo 1. Composición de aplicaciones:** Usado para estimar el esfuerzo y tiempo de desarrollo, se usa durante las primeras etapas, cuando son primordiales la elaboración de prototipos de las interfaces de usuario, la valoración del rendimiento y la evaluación de la madurez en la tecnología.

La fórmula propuesta de este modelo es la siguiente:

$$PM = \frac{NOP}{PROD} \quad (1) \text{ Meses persona}$$

Donde:

PM = Meses Persona

NOP = Tamaño del nuevo software a desarrollar expresado en puntos.

PROD = Es la productividad promedio determinada a partir del análisis de datos de proyectos.

$$NOP = \frac{OP * (100 - \%recurso)}{100} \quad (2) \text{ Tamaño del Nuevo Software}$$

- b) **Modelo 2. Diseño preliminar:** Tiene como en cuenta la exploración a diferentes arquitecturas del sistema, es usado una vez estabilizadas los requisitos y establecida la arquitectura del software La fórmula para el cálculo de esfuerzo es la siguiente:

$$PM_{estimado} = PM_{nominal} * \prod_{i=1}^7 EM_i \quad (3) \text{ PM Estimado}$$

PM Estimado Es el esfuerzo Nominal ajustado por 7 factores que reflejan aspectos propuso del proyecto.

EMi Corresponde a los factores de costo tienen un efecto multiplicativo

$$PM_{nominal} = A * (KSLOC)^B \quad (4) \text{ PM Nominal}$$

A es una constante que captura los efectos sobre el esfuerzo (A=2.94)

KSLOC es el tamaño del software expresado en líneas de código

B es un factor exponencial de escala, toma en cuenta las características relacionadas.

$$B = 1.1 + 0.01 * \sum_{j=1}^5 w_j \quad (5) \text{ Factor exponencial}$$

B<1.0 el proyecto exhibe economía a escala

Si el B =1.0 las economías y deseconomías de escala de equilibrio

Si B>1.0 el proyecto muestra deseconomía de escala

- c) Modelo 3. Post-Arquitectura:** Es más detallado y se aplica cuando la arquitectura del proyecto está completamente definida. Esta fase se aplica durante el desarrollo y mantenimiento del software.

$$PM_{estimado} = PM_{nominal} * \prod_{i=1}^{17} EM \quad (6) \text{ Ecuación del Esfuerzo}$$

Como todos los modelos de estimación para software, los modelos COCOMO II requieren información sobre dimensionamiento. Como parte de la jerarquía del modelo, están

disponibles tres diferentes opciones de dimensionamiento: puntos objeto, puntos de función y líneas de código fuente (Pressman, 2010)

Fórmula para hallar el factor de complejidad TCF

$$TFC = (0.65 + 0.01 * PF) \quad (7) \text{ factor de Complejidad}$$

El procesamiento de datos el punto función se basa en la fórmula siguiente:

$$PF = Cuenta\ total * TFC \quad (8) \text{ Punto de función}$$

Factor LDC/PF se calcula con la fórmula:

$$LDC = PF * Factor \frac{LDC}{PF} \quad (9) \text{ Líneas de código}$$

Número estimado de líneas de código distribuidas en miles se calcula con:

$$KLCD = \frac{LDC}{1000} \quad (10) \text{ Estimado de líneas de código}$$

Las ecuaciones de COCOMO básico tiene la siguiente forma:

$$E = a_b (KLCD)^{bb} \quad (11) \text{ Esfuerzo aplicado en persona}$$

$$D = c_b D^{db} \quad (12) \text{ Tiempo de desarrollo mes}$$

Donde:

E: Esfuerzo aplicado en personas por mes

D: Tiempo de desarrollo de meses cronológico

KLDC: número estimado de líneas de código (en miles).

2.15. HERRAMIENTAS

2.15.1. *PHP*

“PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML” (Achour et. al., 2020).

Según el autor Gil (2001, p. 2), “Es un lenguaje de script que permite la generación dinámica de contenidos en un servidor. Entre sus principales características se pueden destacar su potencia, alto rendimiento y facilidad de aprendizaje.”

Es un lenguaje de programación de uso general del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web, fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podía incorporar directamente en el documento HTML. PHP a pasar de los años ha ido evolucionando por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos, y se considera uno de los lenguajes más flexibles y potentes y de alto rendimiento conocidos hoy en día.

2.15.2. *JavaScript*

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de

programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios (Perez, p. 5).

2.15.3. **Base de Datos**

Es un conjunto de datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos, cada base de datos ha sido diseñada para satisfacer los requisitos de la información. Se puede percibir como un gran almacén de datos que se define y se crea solo una vez que es utilizado a la misma vez por distintos usuarios. Son el producto de la necesidad humana de almacenar información, el poder preservarla por mucho tiempo (Marqués, 2011).

2.15.3.1. **MariaDB**

Es un manejador popular de MySQL creado por los desarrolladores originales de MySQL. Se desarrolló a partir de las preocupaciones relacionadas con la adquisición de MySQL por parte de Oracle. Ofrece soporte tanto para pequeñas tareas de procesamiento de datos y necesidades de la empresa. Su objetivo es ser una gota en el reemplazo para MySQL que sólo requiere una desinstalación sencilla de MySQL y una instalación de MariaDB. MariaDB ofrece las mismas características de MySQL y mucho más (tutorialspoint, 2016).

2.15.4. **Framework**

Es un marco de trabajo que tiene como objetivo facilitar la solución de problemas que surgen cuando estás programando, los frameworks aceleran el proceso al programar facilitando tareas como la organización del código. Proporciona una estructura base para los desarrolladores con la que puedan estar más organizados (Juan, 2022).

2.15.4.1.Codeigniter

Es una framework PHP de código abierto, desarrollada por primera vez en 2006. Permite la creación de aplicaciones web más rápida en comparación con otras framework. CodeIgniter utiliza el Model View Controller (MVC), el cual es necesario para optimizar el trabajo de programación de las aplicaciones.

2.15.4.2.Bootstrap

El framework Bootstrap vio la luz en el año 2011. En un principio fue desarrollado por Twitter, aunque posteriormente fue liberado bajo licencia MIT. Hoy en día continúa su desarrollo en un repositorio de GitHub. Se trata de un framework que ofrece la posibilidad de crear un sitio web totalmente responsivo mediante el uso de librerías CSS. En estas librerías, nos podemos encontrar un gran número elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías. Desde que vio la luz, Bootstrap se ha caracterizado por tratarse de una excelente herramienta para crear interfaces de usuarios limpias y totalmente adaptables a cualquier tipo de dispositivo y pantalla, independientemente de su tamaño (Spurlock, 2022).

2.15.4.3.Jquery

Es una biblioteca de JavaScript rápida y concisa que simplifica el documento HTML, manejo de eventos, animación y las interacciones AJAX para el desarrollo web. jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio (Villarreal Fuentes, 2013).

CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

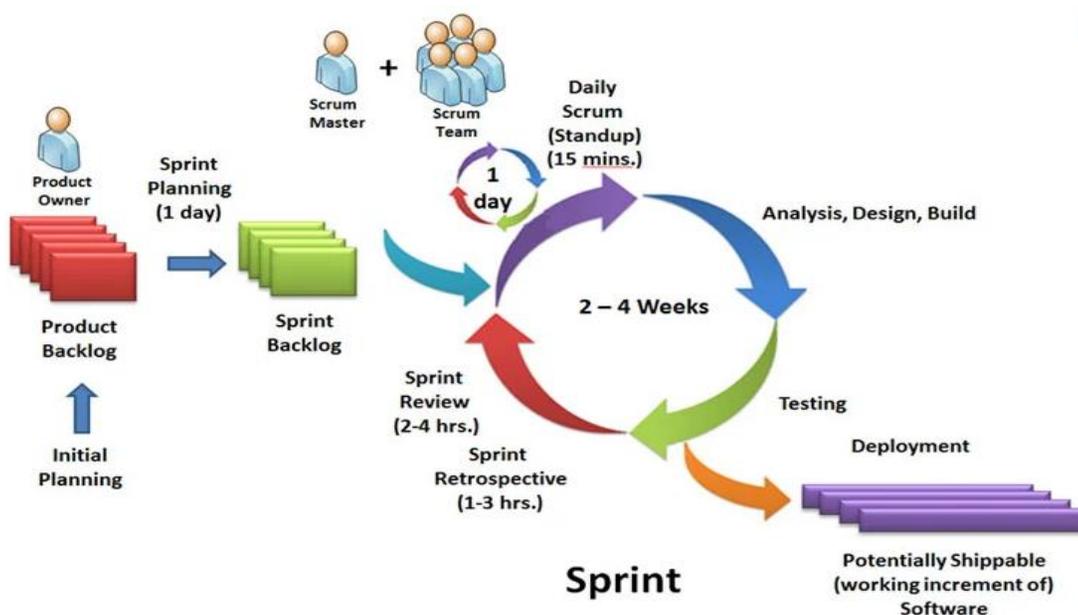
3. MARCO APLICATIVO

En este capítulo se abordará el diseño y desarrollo del sistema, detallando los procedimientos y comportamientos más relevantes. El objetivo es identificar los requisitos necesarios para el sistema y los principales actores involucrados, lo que permitirá preparar un desarrollo adecuado y eficaz del sistema.

La metodología planteada con la que se trabajara el sistema de comercio electrónico es Scrum, esta metodología ágil permite gestionar el desarrollo de manera eficiente y adaptable, asegurando entregas incrementales y frecuentes del producto, se identificarán y documentarán los requisitos del sistema, así como los actores principales, para asegurar un diseño y desarrollo adecuados y efectivos.

Figura 13

Ciclo de Vida Scrum



Nota. Ciclo de vida de la metodología ágil Scrum, Heys William, 2011, fuente: <https://platzi.com/blog/metodologia-scrum-fases/>

3.1. PREGAME

3.1.1. *Recopilación de Requerimientos*

Ya que en el presente proyecto se constituye una solución, para la venta de productos en línea integrando firma digital en las boletas de compra, se presenta el Backlog que contendrá los requerimientos y las características finales del sistema.

Estos serán obtenidos por las reuniones que se realizarán con el cliente y en los sprints que se realicen.

3.1.2. *Pila de Producto (Product BackLog)*

A continuación, se mostrará una tabla donde se muestren los requerimientos que obtuvo en las reuniones con el cliente.

Tabla 1

Pila de Productos (BackLog)

ID	DESCRIPCIÓN	ESTADO
R1	Planificación para el desarrollo del sistema.	Terminado
R2	Análisis y desarrollo de la Base de Datos	Terminado
R3	Desarrollo de la página web	Terminado
R4	Desarrollo del módulo de Acceso al administrador	Terminado
R5	Desarrollo del módulo de administrador de usuarios.	Terminado

R6	Desarrollo del módulo de productos	Terminado
R7	Desarrollo de módulo de atención a solicitudes de compra.	Terminado
R8	Desarrollo del módulo de inventario	Terminado
R9	Desarrollar el módulo para Validar los pagos	Terminado
R10	Implementación de la firma digital	Terminado
R11	Desarrollar módulo de reportes	Terminado
R12	Medidas de seguridad en el sistema	Terminado

3.1.3. **Planificación del Proyecto**

Para la planificación del sistema se utilizará las herramientas brindadas por Scrum el cual consiste dividir el trabajo en 3 fases PreGame, Game y el PostGame.

3.1.4. **Análisis de Riesgo**

Un riesgo es la probabilidad de imponderables al momento de realizar el sistema, una vez aclarado se tiene estos 3 tipos de riesgo.

- Riesgo del proyecto. Afectará a los al calendario o recursos del proyecto.
- Riesgo del producto. Afecta a la calidad o al rendimiento del sistema que se está desarrollando.
- Riesgo de Negocio. Afecta a la organización que desarrolla o suministra el sistema.

Tabla 2*Análisis de Riesgo*

CASO	DESCRIPCIÓN	RIESGO	EFECTO	ESTRATEGIA
Incumplimiento de las fechas del cronograma	Hay un porcentaje alto de que el cronograma no se cumpla en su totalidad.	Alta	Tolerable	Realizar un cronograma más flexible que en que se pueda contemplar estos errores.
Cambios en los requerimientos	Cliente haga un cambio en los requerimientos afecte la estructura del sistema	Medo	Serio	Programar reuniones mas seguidas con el cliente.
No exista la equipo o documento adecuada para el desarrollo	Que no se cuente con el equipo o documento necesario para realizar el sistema,	Alto	Serio	Pedir con anticipación los documentos o equipo necesario para realizar el proyecto

3.2. GAME**3.2.1. *Sprint Backlog (Pila de Sprint)***

Para el desarrollo del sistema en conformidad a la metodología Scrum se realizó 6 Sprints, Cada uno se planifico con el respectivo análisis de las tareas propuestas, para luego ser llevado estos a código y seguidamente realizar la etapa de las pruebas.

La estrategia para realizar el sistema es realizar un modelado que nos ayude a definir el flujo del sistema y con esos datos ir amando la base de datos e ir programando cada módulo respectivo a su Sprint.

3.2.2. **Primera Iteración (Sprint 1)**

El Sprint 1 fue desarrollado bajo los siguientes detalles técnicos.

Siendo este el primer sprint se realiza la planificación general del proyecto, analizando los requerimientos del sistema describiendo los roles y responsabilidades quienes serán parte del desarrollo, que tendrá el proyecto como producto final.

Duración de la primera iteración (Sprint 1)

- **Fecha de inicio.** 2 de febrero de 2024
- **Fecha Fin:** 10 febrero de 2024

En este sprint realizamos los siguientes requerimientos, que sacamos de la reunión con el cliente y armamos nuestro BackLog.

Tabla 3

Requerimientos del Sprint 1

ID	DESCRIPCIÓN	ESTADO
R1	Planificación para el desarrollo del sistema.	Terminado
R2	Análisis y desarrollo de la Base de Datos	Terminado

3.2.2.1. Planificación para el Desarrollo del Sistema (R1)

Para realizar es requerimiento, se creará una tabla donde anotamos las distintas tareas realizadas para poder cumplir el requerimiento.

Tabla 4

Tareas de la Planificación de Negocio

N.º	TAREA	TIPO	ESTADO	DÍAS USADOS
1	Análisis de los requerimientos del sistema	Análisis	Terminado	2
2	Descripción de roles y responsabilidades	Análisis	Terminado	1

3.2.2.1.1 Análisis de los Requerimientos del Sistema (Tarea 1)

Para realizar esta tarea se utilizó diferentes tipos métodos como ser las entrevistas y poder observar el flujo de trabajo que se tiene para así poder tener un mejor entendimiento del mismo.

Tabla 5

Actividades de la Institución

N.º	ACTIVIDAD	PRIORIDAD	PROCESO
1	Registrar ventas	Alto	Se realiza el llenado de formularios para para en ellas escribir los

			productos que se vendieron y el total de los mismos.
2	Control de inventario en entradas y salidas	Alto	Al final del día se realiza la revisión de todos los productos que hay en inventario, y el formulario de todas las ventas que se realizaron.
3	Se muestra al cliente los productos nuevos que llegaron y que están en oferta	Medio	Se muestra los productos nuevos que se tiene, en algunos casos se busca los productos en la ropa que hay.

3.2.2.1.2 Descripción de Roles y Responsabilidades (Tarea 2)

A continuación, se describe los actores que intervienen en el proyecto, los comprometidos y los implicados.

Tabla 6

Descripción Rol Cliente

Rol	Cliente
Actividades	Puede observar todas las secciones de la página web, e ir agregando productos al carrito de compras y generar su solicitud de compra adjuntando su depósito bancario.
Observaciones	Ninguna

Tabla 7*Descripción Rol Administrador*

Rol	Administrador
Actividades	Puede observar todas las secciones de la página, poder agregar nuevos productos y de igual manera poder agregar o quitar productos del inventario también podrá adjuntar un pago a una solicitud de compra y autorizar una venta.
Observaciones	Ninguna

Tabla 8*Descripción Rol Agente de Ventas*

Rol	Agente de ventas
Actividades	Puede observar todas las secciones de la página, poder agregar nuevos productos y de igual manera poder agregar o quitar productos del inventario también podrá adjuntar un pago a una solicitud de compra.
Observaciones	Este rol no podrá aprobar una venta, puesto que solo lo puede hacer un administrador

3.2.2.2. Análisis y Desarrollo de la Base de Datos (R2)

Según los requerimientos hechos en el backlog, para realizar la creación de la base de datos, nos ayudamos con los datos obtenidos en el R1 transformando estos datos en esquemas que nos ayuden a identificar de mejor manera el proceso de estos.

Por lo cual de realizo el diagrama de casos de uso de cada rol que interactuará con el sistema y que actividades tendrá esta. Para una vez entendido lo que se necesita se creara a base de datos en MySQL Worbench.

Figura 14

Diagrama de Caso de Uso General del Sistema

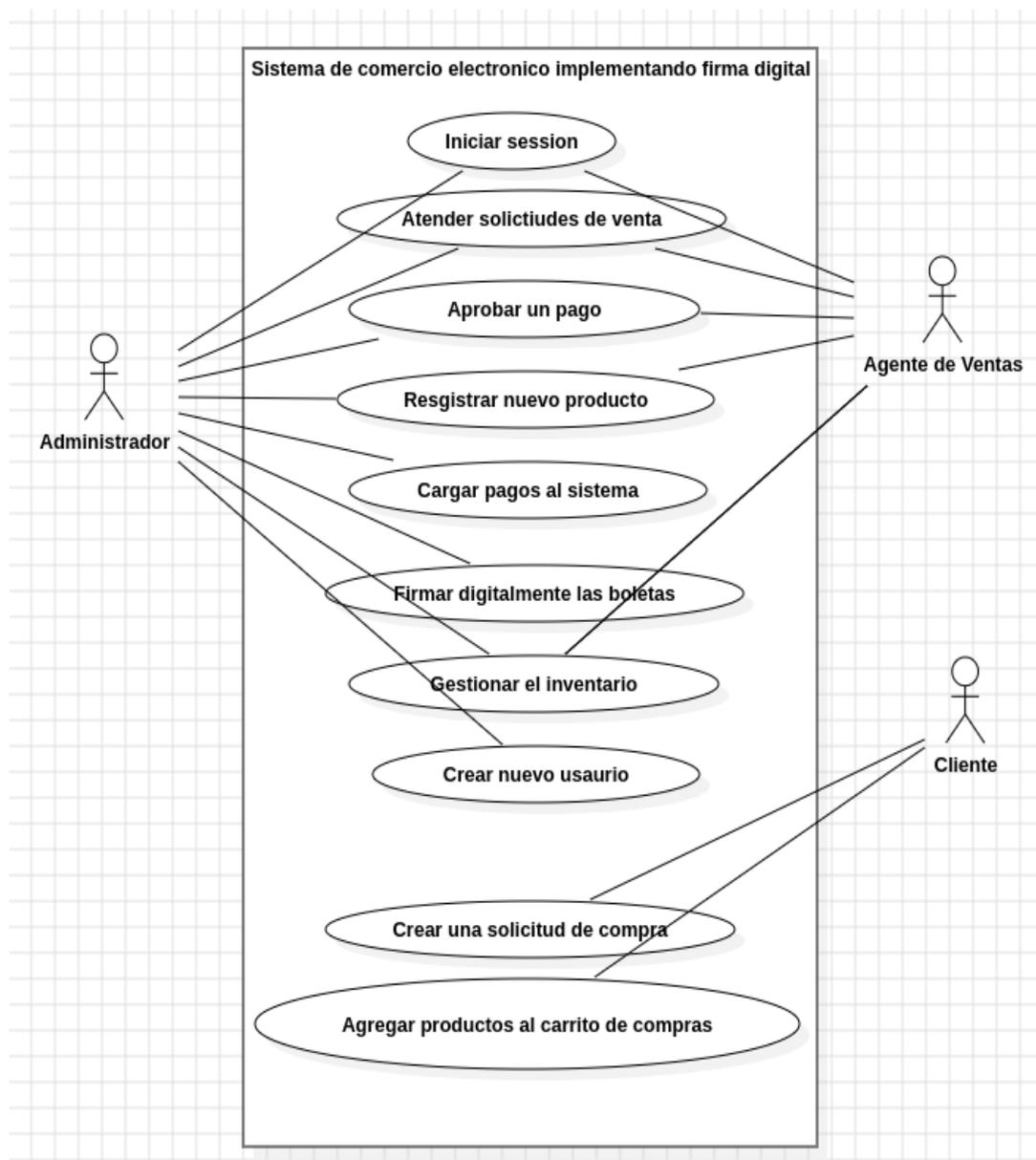
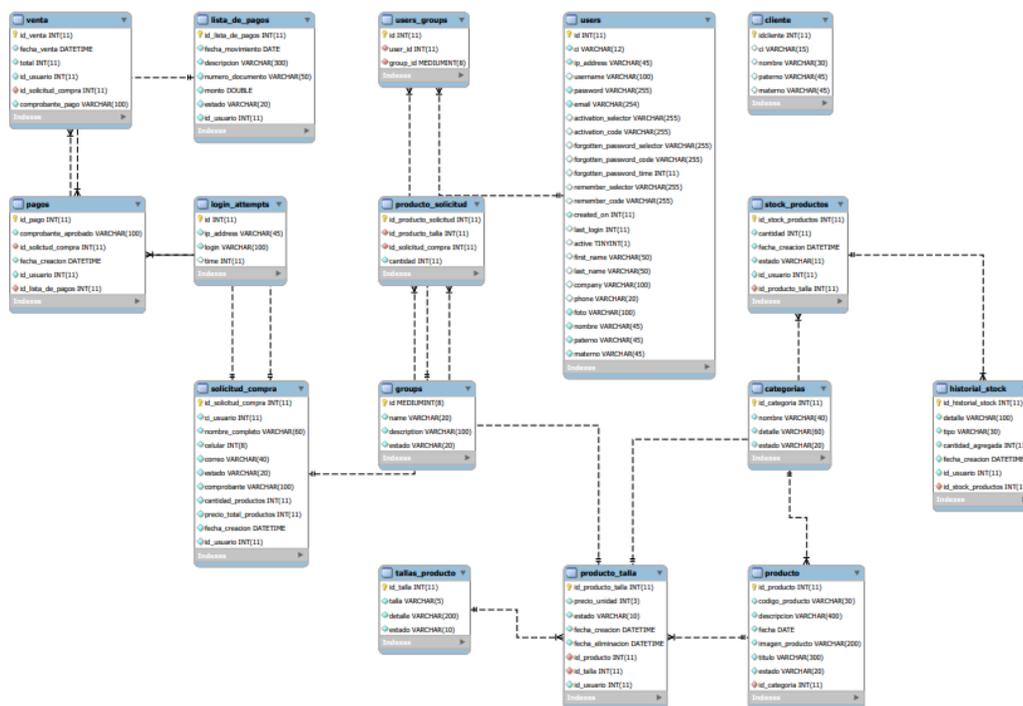


Figura 15

Base de datos del Sistema (E-R)



3.2.3. Segunda Iteración (Sprint 2)

El segundo esprint fue desarrollado bajo el siguiente detalle tecnico. Duración de la segunda iteración (Sprint 2)

- **Fecha de inicio.** 10 de febrero de 2024
- **Fecha Fin:** 10 marzo de 2024

Tabla 9*Requerimientos del Sprint 2*

ID	DESCRIPCIÓN	ESTADO
R3	Desarrollo de la página web	Terminado
R4	Desarrollo del módulo de Acceso al administrador	Terminado
R5	Desarrollo del módulo de administrador de usuarios.	Terminado
R6	Desarrollo del módulo de productos	Terminado

3.2.3.1. Desarrollo de la Página Web (R3)

Basándonos en los requerimientos realizados, se creará una página web para que los clientes puedan ver la información de la empresa, como los productos que se tiene del mismo pudiendo agregar y quitar productos, culminando enviando su solicitud de compra.

Figura 16

Diagrama de Caso de Uso - Solicitud de Compra

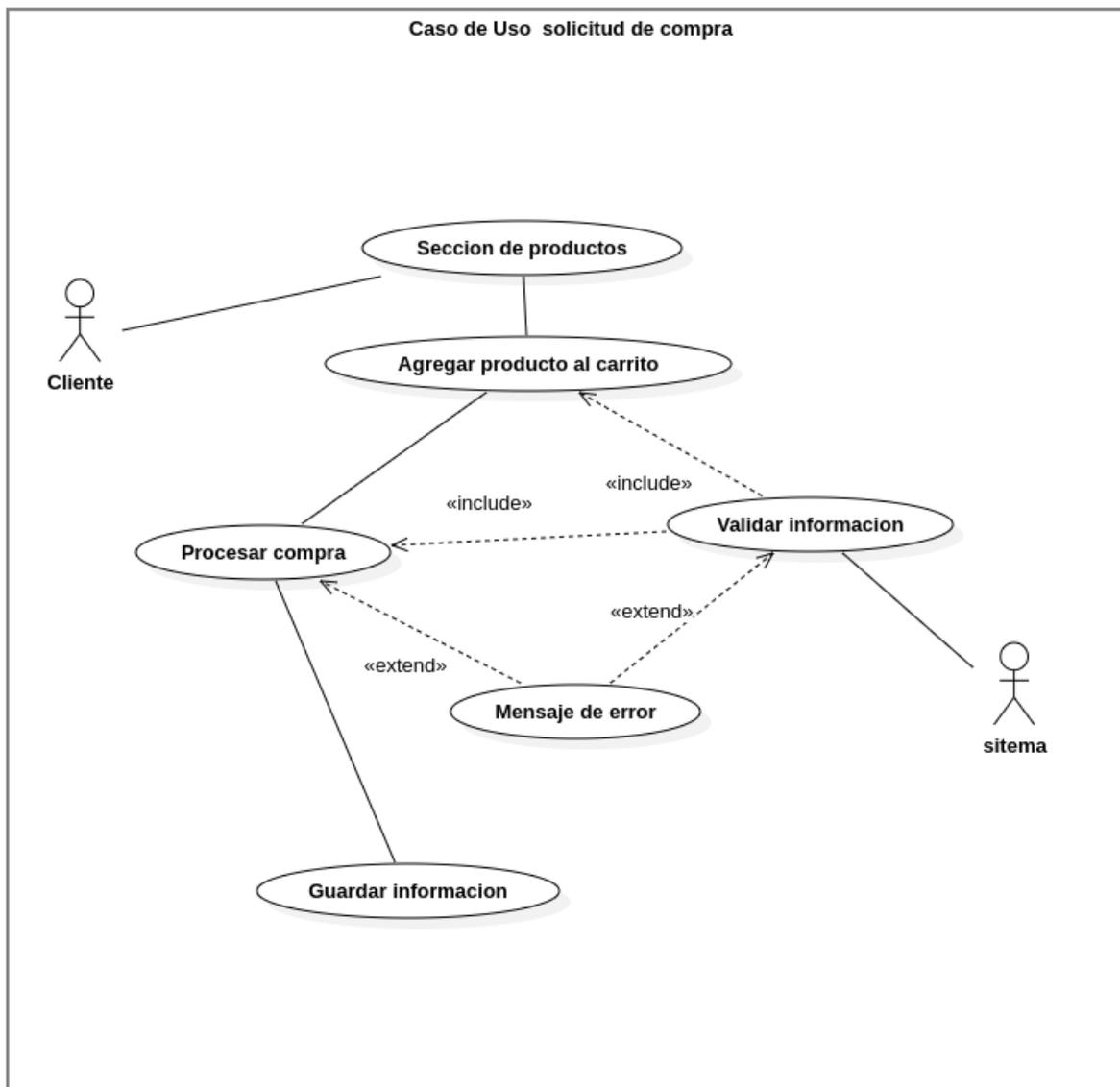


Tabla 10*Descripción de Caso de Uso - Solicitud de Compra*

CASO DE USO:	SOLICITUD DE COMPRA
Identificador:	CU01
Descripción:	En este caso de uso el sistema permite agregar productos al carrito de compras, para después procesar la compra. Y generar una solicitud
Actores:	Cliente
Precogniciones:	
Flujo de Eventos:	<p>El caso de uso inicia cuando el cliente ingresa al sitio web y agrega productos al carrito.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente agrega productos al carrito de compras. 2. El cliente selecciona procesar compra. 3. Se despliega un formulario para que el cliente pueda llenar sus datos y pueda subir su boleta de pagos.
Post condiciones	El actor logra crear una solicitud de compra, para que este sea revisado y aprobado para la venta.
Flujos alternativos	Si el actor ingresa datos no validos o no llena algún campo le saldara un mensaje de error.

En las siguientes figuras se muestra la página web donde el cliente podrá ingresar y realizar la compra de los productos, como también podrá ver detalles de la empresa.

Figura 17

Página de Inicio



Figura 18

Página de Productos



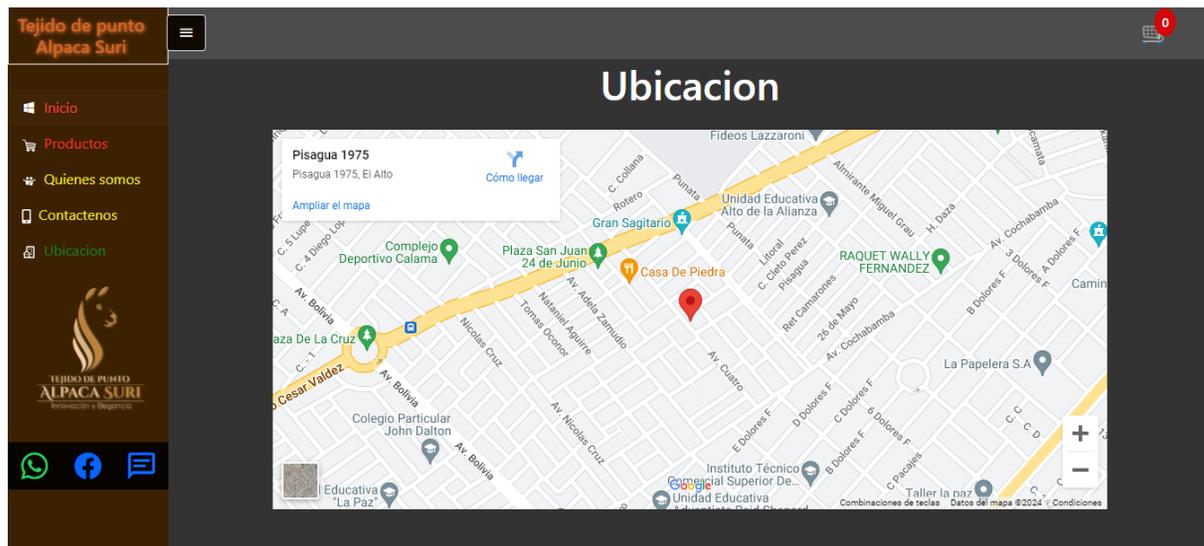
Figura 19

Página de Detalles de la Empresa



Figura 20

Página de Ubicación



3.2.3.2. Desarrollo del Módulo de Acceso al Administrador (R4)

En base a los requisitos hechos en el backlog, se realizó un requerimiento que es el módulo de acceso al panel de administración, también conocido como Login. Esto para que no cualquier persona pueda ingresar y ver datos sensibles de la empresa.

Para lo cual si una persona quiere ingresar al sistema tiene que tener un usuario y contraseña que le dé el administrador. A continuación, se realiza el caso de uso para que se pueda entender el flujo que tiene el módulo.

Figura 21

Diagrama de Caso de Uso – Módulo de Acceso al Administrador

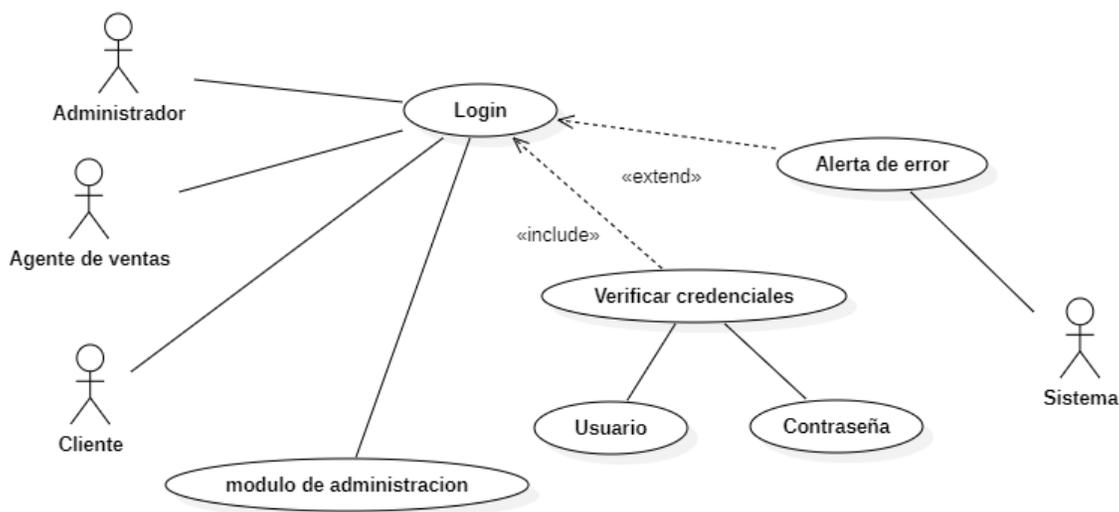


Figura 22

Descripción Módulo de Acceso

Caso de uso:	Módulo de acceso
Identificador:	CU02
Descripción:	El sistema verifica las credenciales para el acceso al panel de

	administración
Actores:	Administrador, cliente, Agente de ventas
Precogniciones:	
Flujo de Eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa su usuario y contraseña. 2. El sistema verifica si los datos que ingreso el actor son correctos. 3. Si los datos son correctos ingresa al panel de administración.
Post condiciones	El actor logra ingresar al panel de administración y poder realizar cambios al sistema.
Flujos alternativos	Si el actor ingresa datos no validos el sistema le mostrara un mensaje de error, se le bloqueara automáticamente el acceso si se falta muchas.

3.2.3.3. Desarrollo del Módulo de Administrador de Usuarios (R5)

En base a los requisitos del sistema el módulo de administrador podrá realizar las siguientes acciones.

- **Registrar nuevos usuarios.** Estos nuevos usuarios podrán acceder, al sistema con el rol que se les haya designado.
- **Desactivar usuario.** Se podrá desactivar a un usuario, esto para que ya no pueda acceder más al sistema, Hasta que vuelva a ser habilitado.
- **Resetear contraseña.** Si al usuario se le olvida la contraseña puede, dar nota al administrador para que se le pueda resetear su contraseña y pueda acceder al sistema.

Figura 23

Diagrama de Caso de Uso – Administración de Usuario

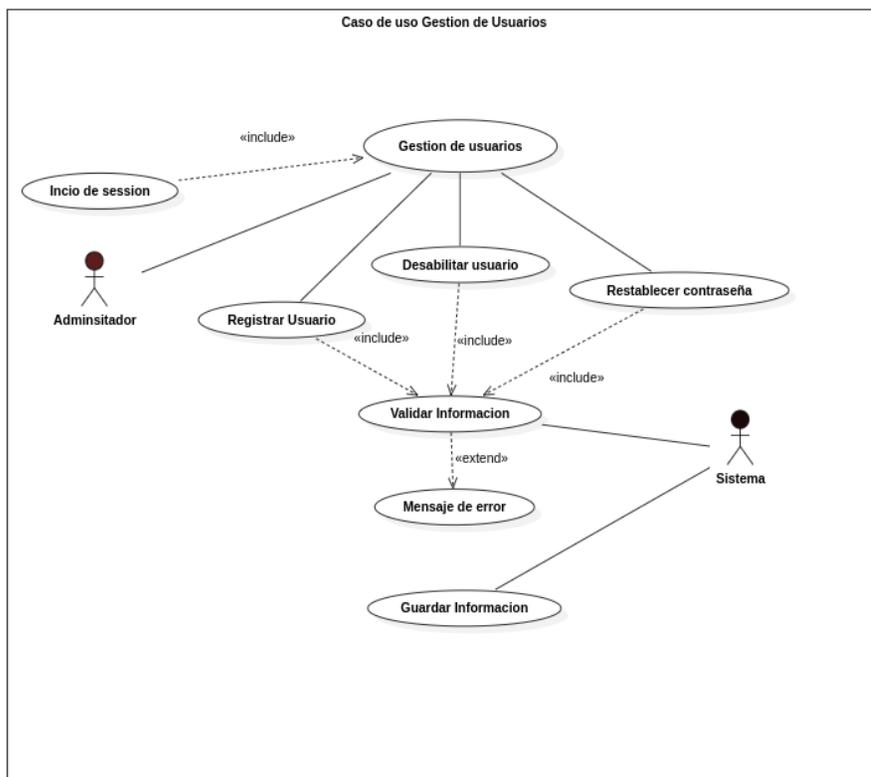


Tabla 11

Descripción – Administración de Usuario

Caso de uso:	Gestionar Usuarios
Identificador:	CU03
Descripción:	El sistema permite gestionar los usuarios que se encuentran en el sistema
Actores:	Administrador
Precogniciones:	El usuario tiene que haber iniciado sesión en el sistema para poder gestionar a los productos.
Flujo de Eventos:	El caso de uso inicia cuando el administrador ingresa una de las

tres operaciones que son registrar usuario, deshabilitar usuario y restar contraseña.

1. El usuario ingresa los datos correspondientes de cada caso.
2. Se verifica los datos ingresados, si todo esta correcto pasara al sistema.
3. Una vez que se haya validado la información ingresada, el sistema hace que se guarde la información.

Post condiciones El actor logra crear, modificar, resetear contraseñas activar o desactivar usuarios.

Flujos alternativos Si el actor ingresa datos no validos o no llena algún campo le saldara un mensaje de error.

En la siguiente figuras se mostrara el modulo de administrador donde se realiza las actividades dichas anteriormente.

Figura 24

Módulo de Administración de Usuarios

The screenshot displays the 'Usuarios' management interface. On the left is a sidebar with the user's profile (Michael Caceres Quina, Administrador) and navigation menu. The main area shows a table of users with the following data:

Nº	NOMBRES	APELLIDOS	CORREO	ROL	ESTADO	FOTO	OPCIONES
1	pepe	mamani quispe	maicolcaceres14@gmail.com	Administrador	On	[User Photo]	[Edit] [Refresh]
2	manuel	casas davalos	khati@gmail.com	Agente de ventas	On	[User Photo]	[Edit] [Refresh]
3	jackeline	caceres quina	juan@hotmail.com	Agente de ventas	On	[User Photo]	[Edit] [Refresh]
4	manuel	caceres quina	pepe@gmail.com	Administrador	On	[User Photo]	[Edit] [Refresh]

At the bottom, it indicates 'Showing 1 to 4 of 4 entries' and includes 'Previous' and 'Next' navigation buttons.

Figura 25

Formulario para Ingresar Nuevo Usuario

The screenshot shows the 'REGISTRAR NUEVO USUARIO' (Register New User) form. The form is titled 'REGISTRAR NUEVO USUARIO' and has a close button (X). It contains the following fields:

- INGRESE SU CI: Ingrese su CI/Pasaporte
- NOMBRE: INGRESE SU NOMBRE
- INGRESE SU APELLIDO PATERNO: INGRESE SU APELLIDO PATEF
- INGRESE SU APELLIDO MATERNO: INGRESE SU APELLIDO MATE
- INGRESE ROL: Seleccione una opción
- INGRESE SU CORREO: juan123@gmail.com
- USUARIO: INGRESE USUARIO
- CONTRASEÑA: INGRESE CONTRASEÑA

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cerrar' (Close) and 'Guardar' (Save).

Figura 26

Formulario para Reseteo de Contraseña de Usuario

The screenshot shows the 'RESETEAR USUARIO Y CONTRASEÑA' (Reset User and Password) form. The form is titled 'RESETEAR USUARIO Y CONTRASEÑA' and has a close button (X). It contains the following elements:

- A confirmation message: **PEPE MAMANI QUISPE**
- Usuario: 123458
- Contraseña: 123458_pepe

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cerrar' (Close) and 'Guardar' (Save).

3.2.3.4. Desarrollo del Módulo de Productos (R6)

En base a los requisitos armados en el backlog, el módulo de productos permitirá al usuario del sistema realizar las siguientes acciones.

- **Agregar nuevos productos.** Se podrá agregar nuevos productos, indicando el precio, la talla, el nombre y pudiendo también asignarle una categoría como también poder subir una foto, y que esta pueda ser vista en la web
- **Detalles Producto.** Se podrá ver que tallas tiene el producto el precio de los mismos, la descripción del producto y la foto.

Para un mejor entendimiento del flujo del módulo se realizó el diagrama de casos de uso para ver el funcionamiento del módulo.

Figura 27

Diagrama de Caso de Uso – Registrar Productos

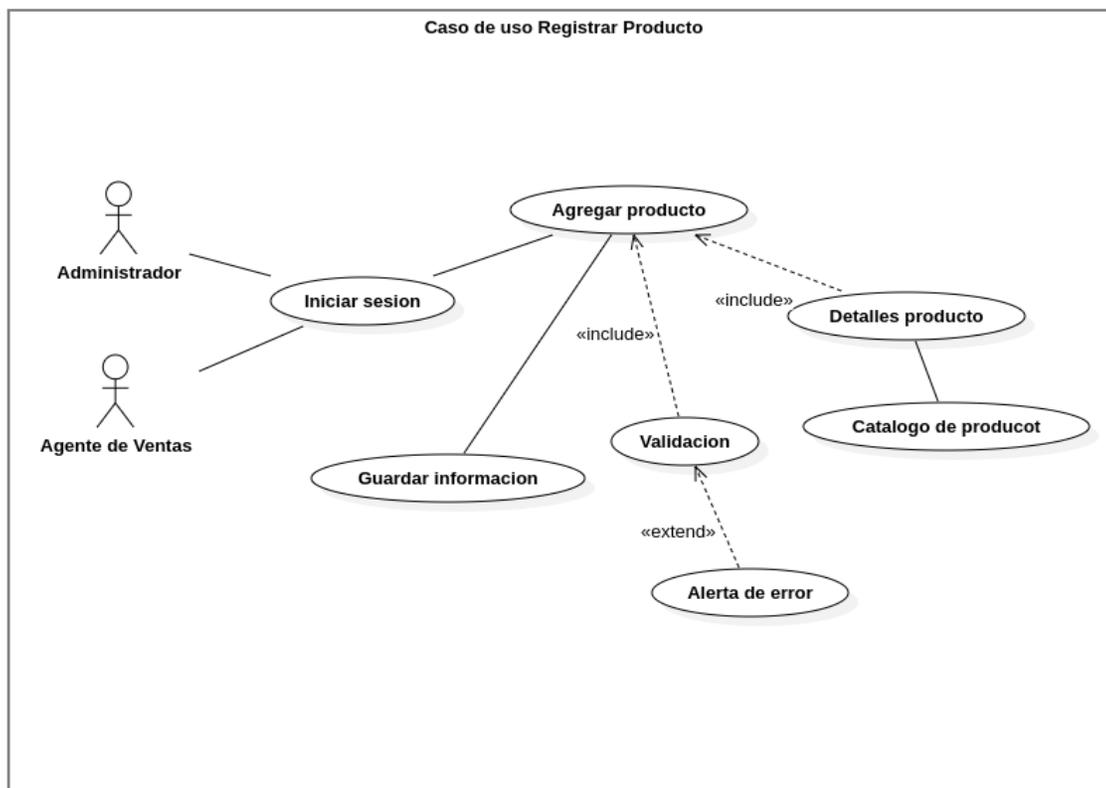


Tabla 12

Descripción –Modulo Registrar Productos

CASO DE USO: REGISTRAR PRODUCTOS	
Identificador:	CU04
Descripción:	En este caso de uso el sistema permite agregar productos para que puedan observarse en la web.
Actores:	Administrador y Agente de ventas.
Precondiciones:	Se necesita que el administrador o el agente de ventas inicie

	sesión.
	Se necesita una lista o un catálogo de productos para obtener la información del producto.
	El caso de uso inicia cuando nuestro actor ingresa al menú de productos.
Flujo de Eventos:	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema muestra una ventana emergente.2. El actor ingresa datos del producto.3. El actor adjunta la foto del producto.4. El actor da click el botón de registrar.5. El sistema valida los datos ingresados.
Post condiciones	El actor logra registrar un nuevo producto y este se ve reflejado en la web.
Flujos alternativos	Si el actor ingresa datos inválidos el sistema mostrara un mensaje de error.

En las siguientes figuras se mostrará el módulo para registrar nuevos productos y realizando las actividades dichas anteriormente.

Figura 28

Modulo para la Administración de Productos

ALPACA SURI Productos Michael

Nuevo Producto

Show 10 entries Search:

Nº	Cod-producto	Foto	Titulo	Descripcion	Estado	Oferta	Opciones
1	prod-114		Juego de ropa para el frio	este juego de ropa consta de una chalina una chompa y zomblero echo de cuero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	prod-116		vestido para dama	Vestido hermoso echo con lana de alpaca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	prod-112		Chompa para hombre	Es una chompa muy cómoda echo con lana de alpaca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	prod-115		chompa para damas	esta chompa esta tejida en lana de alpaca con la mejor calidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	prod-117		conjunto de ropa para mujer	Esta prenda consta de un gorro, y una chilla de color rojo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 29

Formulario para Agregar Nuevo Producto

ALPACA SURI Productos Michael

Nuevo Producto

Show 10 entries Search:

NUEVO PRODUCTO

INGRESE TITULO DEL PRODUCTO

Ingrese el titulo del producto

INGRESE DETALLES DEL PRODUCTO

Descripcion del Producto

TALLAS DISPONIBLES PRECIO

Seleccione una talla +

TALLAS DISPONIBLES PRECIO

Seleccione una talla -

SELECCIONAR CATEGORIA SUBIR FOTO

Seleccionar Categoria N..o

Figura 30

Vista para ver Detalles del Producto

The screenshot displays the 'ALPACA SURI' product details page. On the left, there is a sidebar with the user's name 'Michael Caceres Quina Administrador' and navigation options: 'Inicio', 'ADMINISTRADOR', 'usuarios', 'VENTAS', 'Solicitud de compras', 'Solicitudes pagadas', and 'Ventas Realizadas'. The main content area features a product image of a person in traditional Andean attire, the title 'JUEGO DE ROPA PARA EL FRIO', and two price options: Size S for (Bs) 25 and Size L for (Bs) 89. Below the prices, there are size selection buttons for 'S' and 'L', and a description: 'este juego de ropa consta de una chalina una chompa y zombroero echo de cuero'. The footer includes copyright information '2024 © Dev Michael Caceres devCaceres' and links for 'About Us', 'Help', and 'Contactanos: 68086675'.

3.2.4. 3.2.4 Tercera Iteración (Sprint 3)

El tercer esprint fue desarrollado bajo el siguiente detalle tecnico. Duración de la iteración (Sprint 3)

- **Fecha de inicio.** 10 marzo de 2024
- **Fecha Fin:** 31 de marzo de 2024

Tabla 13

Requerimientos del Sprint 3

ID	DESCRIPCIÓN	ESTADO
R7	Desarrollo de módulo de	Terminado

	atención a solicitudes de compra.	
R8	Desarrollo del módulo de inventario	Terminado
R9	Desarrollar el módulo para Validar los pagos.	Terminado

3.2.4.1. Desarrollo del Módulo de Atención a Solicitudes de Compra. (R7)

En base a los requisitos armados en el backlog, este módulo permitirá al usuario, ver las solicitudes de compra que se tiene, poder visualizar los detalles de cada solicitud mostrando estos en la cantidad de productos y la foto del comprobante cargado.

A continuación, se mostrará un diagrama de caso de uso para la solicitud de compra., que realizara el cliente y es esa la que se está listando en este módulo, este módulo es complemento del R3 la página de la sección de productos.

Figura 31

Diagrama Caso de Uso - Solicitud de Compra

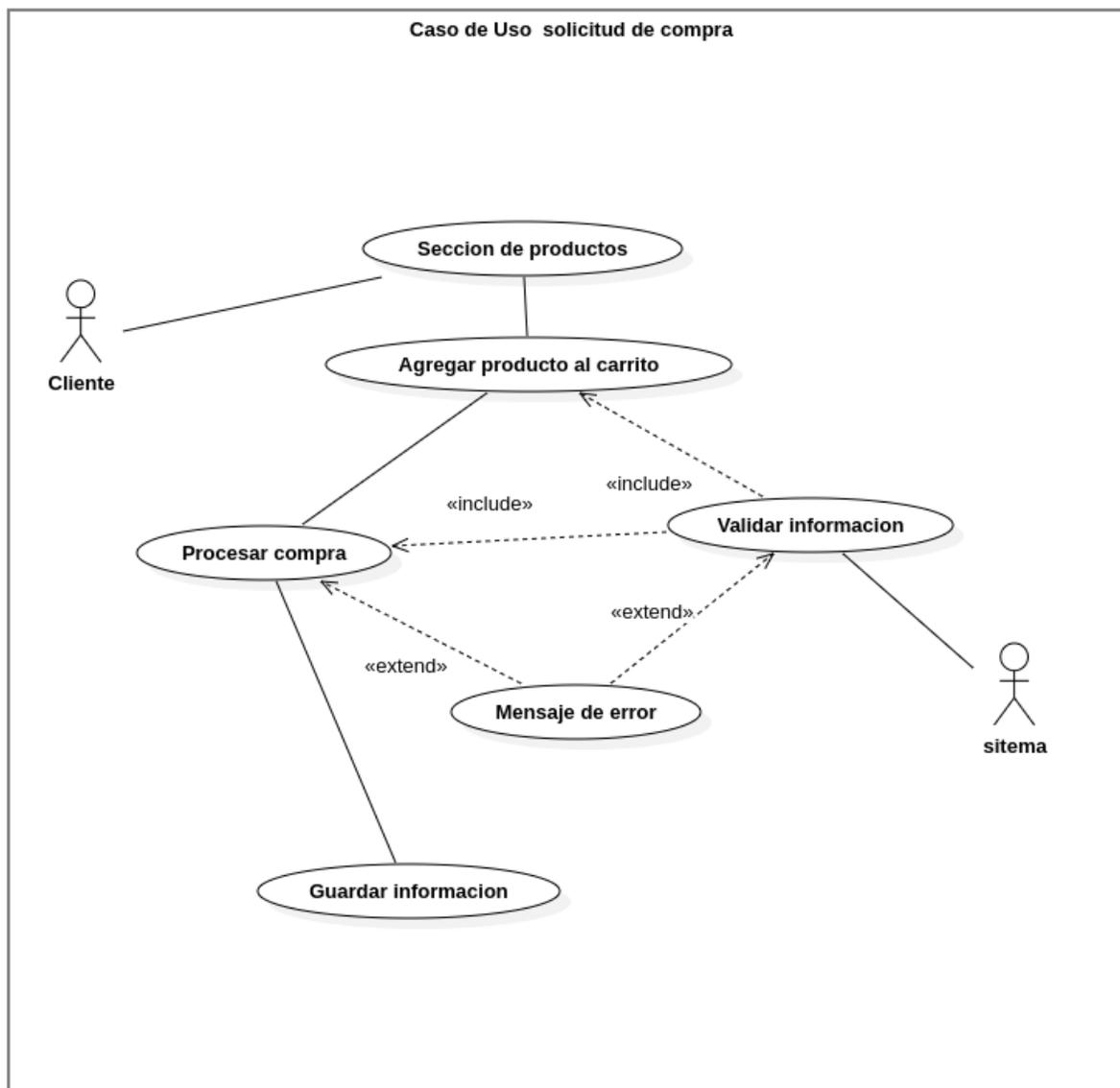


Figura 32*Descripción de Caso de Uso – Solicitud de Compra*

Caso de uso:	Solicitud de compra
Identificador:	CU05
Descripción:	En este caso de uso el sistema permite agregar productos al carrito de compras, para después procesar la compra. Y generar una solicitud
Actores:	Cliente
Precogniciones:	
Flujo de Eventos:	<p>El caso de uso inicia cuando el cliente ingresa al sitio web y agrega productos al carrito.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente agrega productos al carrito de compras. 2. El cliente selecciona procesar compra. 3. Se despliega un formulario para que el cliente pueda llenar sus datos y pueda subir su boleta de pagos.
Post condiciones	El actor logra crear una solicitud de compra, para que este sea revisado y aprobado para la venta.
Flujos alternativos	Si el actor ingresa datos no validos o no llena algún campo le saldara un mensaje de error.

En las siguientes figuras se mostrará el módulo de atención a las solicitudes de compra, donde se listarán todas las solicitudes que haga el cliente.

Figura 33

Modulo para la Atención de Solicitudes de Compra

ALPACA SURI Solicitudes de compra Michael

Show 10 entries Search:

N°	CI USUARIO	NOMBRE COMPLETO	CELULAR	CORREO	ESTADO	TOTAL A PAGAR	OPCIONES
47	11983475	monica	67345689	kakachiun@gmail.com	Pendiente	250 Bs	
48	6822147	pedro	78959456	pedro768@gmail.com	Pendiente	149 Bs	

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

2024 © Dev Michael Caceres devCaceres About Us Help Contactanos: 68086675

Figura 34

Detalles Solicitud de Compra

ALPACA SURI Detalles de la solicitud Michael

Detalles Producto	Cantidad	Total Producto
 chompa para damas Talla: S Precio por Unidad: Bs 55	1	Bs 55
 vestido para dama Talla: M Precio por Unidad: Bs 150	1	Bs 150
 conjunto de ropa para mujer Talla: M Precio por Unidad: Bs 45	1	Bs 45

Moneda : Bolivianos

Cantidad de Productos : 3

Total (Bs) : 250

Datos Cliente

CI: 11983475
 Nombre Cliente: monica
 Celular: 67345689
 Correo: kakachiun@gmail.com

Deposito Adjuntado

Ver mas

3.2.4.2. Desarrollo del Módulo de Inventario (R8)

En base a los requisitos armados en el backlog, este módulo permitirá al usuario, ver y agregar cantidades que se tiene de un producto, para mejorar el control que se tiene respecto al inventario de los productos.

También nos permitirá listar un detalle de la salida y entrada que hay en un determinado producto.

A continuación, se mostrará un diagrama de caso de uso para definir el proceso que tiene este módulo.

Figura 35

Diagrama Caso de Uso - Administración de Inventario

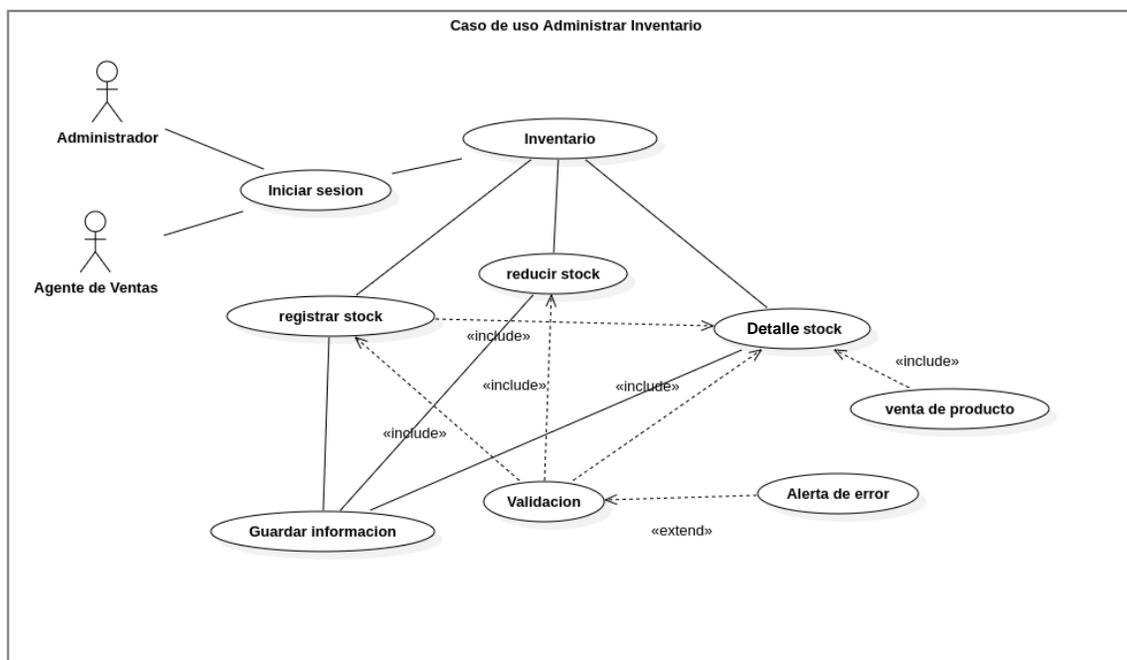


Tabla 14*Descripción de Caso de Uso – Administrar Inventario*

Caso de uso:		Administrar Inventario
Identificador:	CU06	
Descripción:	En este caso de uso el sistema gestionara el inventario de los productos.	
Actores:	Administrador, Agente de ventas	
Precogniciones:		
Flujo de Eventos:	<p>El caso de uso inicia cuando el actor ingresa al panel de administrador e ingresa a la sección de inventario, stock, donde puede seleccionar entre agregar, reducir ver detalles.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor puede agregar unidades al inventario, reducir unidades y ver detalles. 2. El cliente selecciona en una de las opciones. 3. Se despliega un formulario donde podrá realizar las operaciones que se indicó anteriormente. 	
Post condiciones	El actor al lograr ingresar los datos correctamente se aumentará se reducirá el stock de un producto y se listará un detalle del inventario.	
Flujos alternativos	Si el actor ingresa datos no validos o no llena algún campo le saldara un mensaje de error.	

En las siguientes figuras se mostrará el módulo de inventario donde se podrán realizar las operaciones de agregar stock y reducir stock a un producto y también ver el detalle de un producto en específico y ver las entradas y salidas que tuvo en su inventario.

Figura 36

Módulo de Inventario

N°	Cod - producto	Foto	Detalles	Talla y precio	Tipo	Acciones
1	prod-114		Ver detalles	L - S	juego de ropa	
2	prod-116		Ver detalles	L - M - S	vestido	
3	prod-117		Ver detalles	L - M - S	juego de ropa	
4	prod-112		Ver detalles	M - S	chompa	
5	prod-113		Ver detalles	S	chompa	
6	prod-115		Ver detalles	S	chompa	

Figura 37

Formulario para Agregar Stock a un Producto

Figura 38

Formulario para Quitar Stock a un Producto

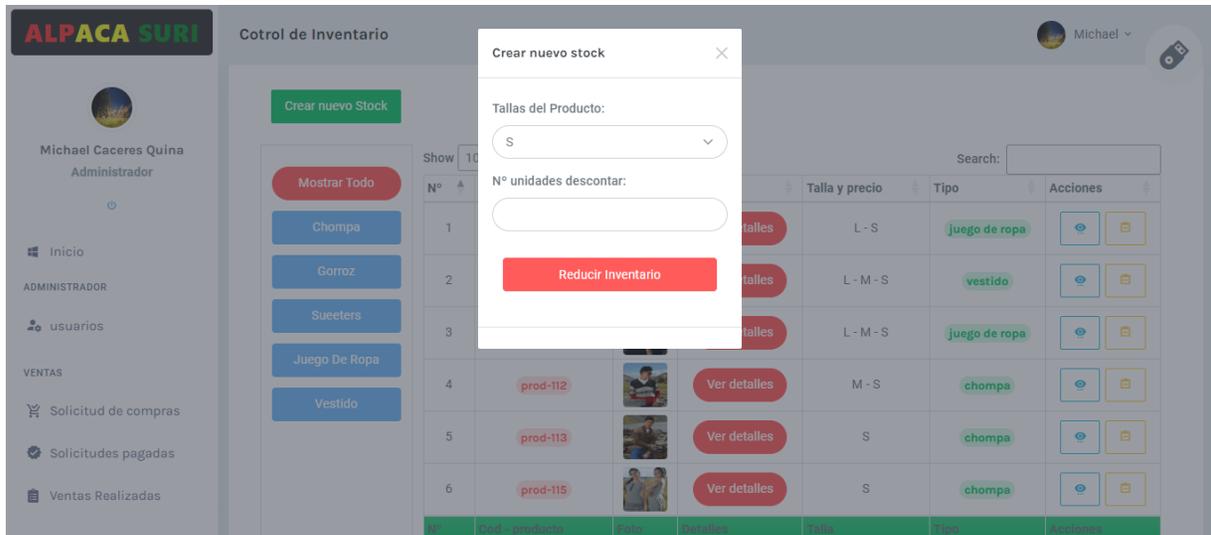
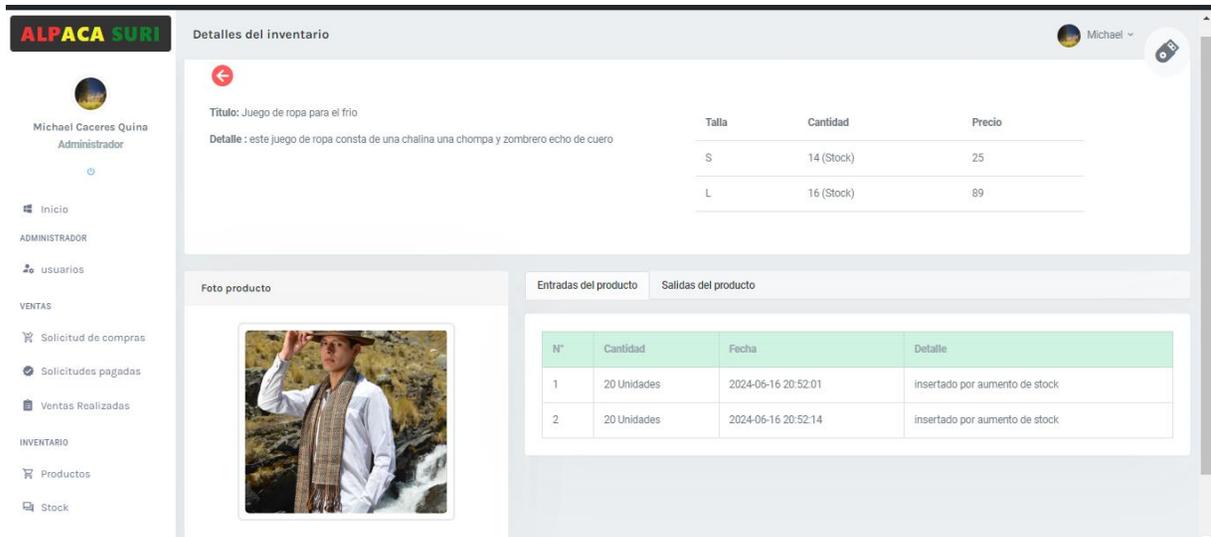


Figura 39

Detalles de Inventario



Nota. En los detalles se podrá observar una lista de entradas y salidas del stock del producto.

3.2.4.3. Desarrollar el Módulo para Validar los Pagos (R9)

En base a los requisitos armados en el backlog. Se desarrollará un módulo en el cual se podrá adjuntar los pagos a una solicitud de compra.

Se obtendrá el registro de los pagos ingresando a nuestra cuenta de banco descargando lo que es el extracto bancario y este nos devolverá en un formato .xls el cual lo usaremos para cargar estos pagos al sistema. A continuación, se mostrará un diagrama de caso de uso para definir el funcionamiento del módulo.

Figura 40

Diagrama de Caso de Uso – Validar Pagos

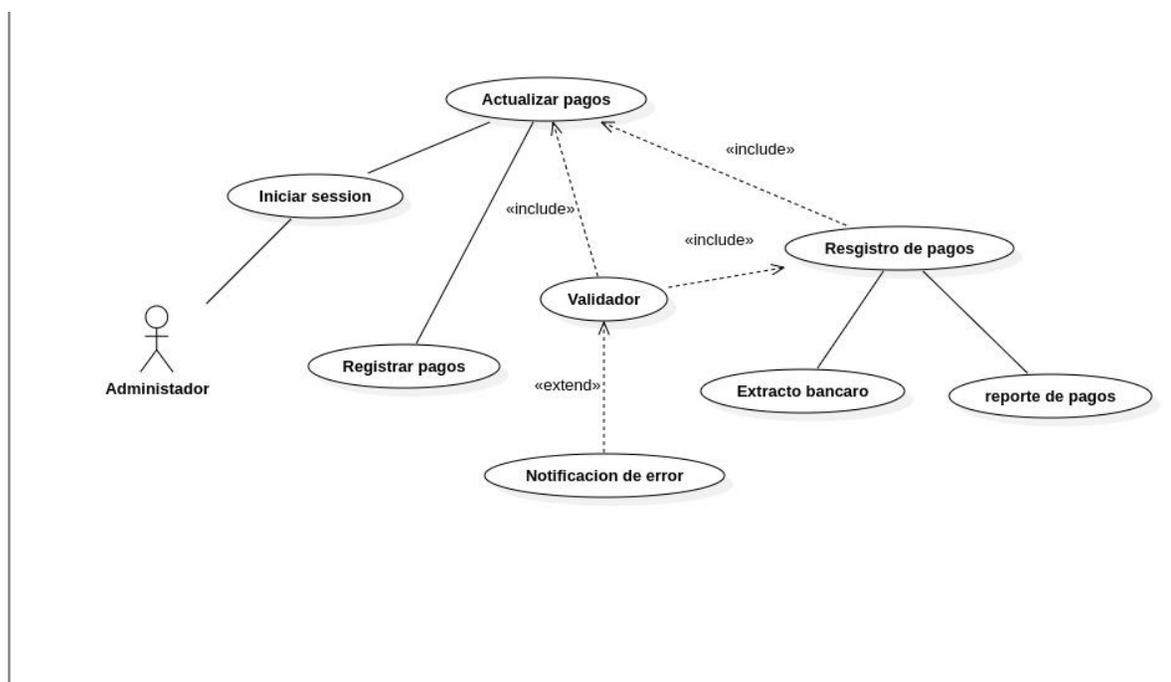


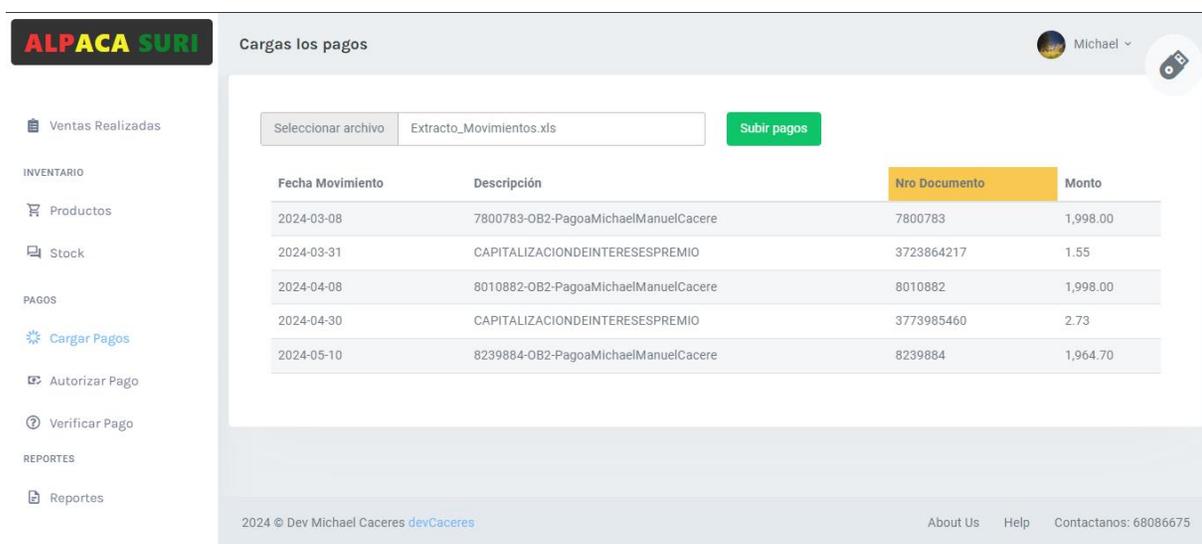
Tabla 15*Descripción de Caso de Uso – Validar Pagos*

Caso de uso:	Validar Pagos
Identificador:	CU03
Descripción:	En este caso de uso el sistema permite que podamos asignar un pago a una solicitud de compra
Actores:	Administrador, Agente de ventas y Cliente
Precogniciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los actores tienen que estar registrados en el sistema. 2. Se tiene que tener actualizado la lista de pagos. 3. Tiene que haber una solicitud de compra.
Flujo de Eventos:	<p>El caso de uso inicia cuando el administrador o agente de ventas inician sesión e ingresan a las solicitudes de compra y proceden a querer verificar los pagos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema despliega información de la solicitud de compra, una vez se haya anotado el número de solicitud. 2. El sistema solicita información, del depósito para validar el pago. 3. El sistema muestra una notificación de éxito al este a ver sido validado.
Post condiciones	El actor logra aprobar una solicitud de compra, para que este pueda pasar a ser verificado.
Flujos alternativos	Si el actor ingresa datos no validos o no llena algún campo le saldara un mensaje de error.

En las siguientes figuras se mostrará, los módulos que se relacionan para realizar la validación de un pago.

Figura 41

Modulo para Actualizar Pagos



Fecha Movimiento	Descripción	Nro Documento	Monto
2024-03-08	7800783-OB2-PagoaMichaelManuelCacere	7800783	1,998.00
2024-03-31	CAPITALIZACIONDEINTERESES PREMIO	3723864217	1.55
2024-04-08	8010882-OB2-PagoaMichaelManuelCacere	8010882	1,998.00
2024-04-30	CAPITALIZACIONDEINTERESES PREMIO	3773985460	2.73
2024-05-10	8239884-OB2-PagoaMichaelManuelCacere	8239884	1,964.70

Figura 42

Modulo para Autorizar Pago

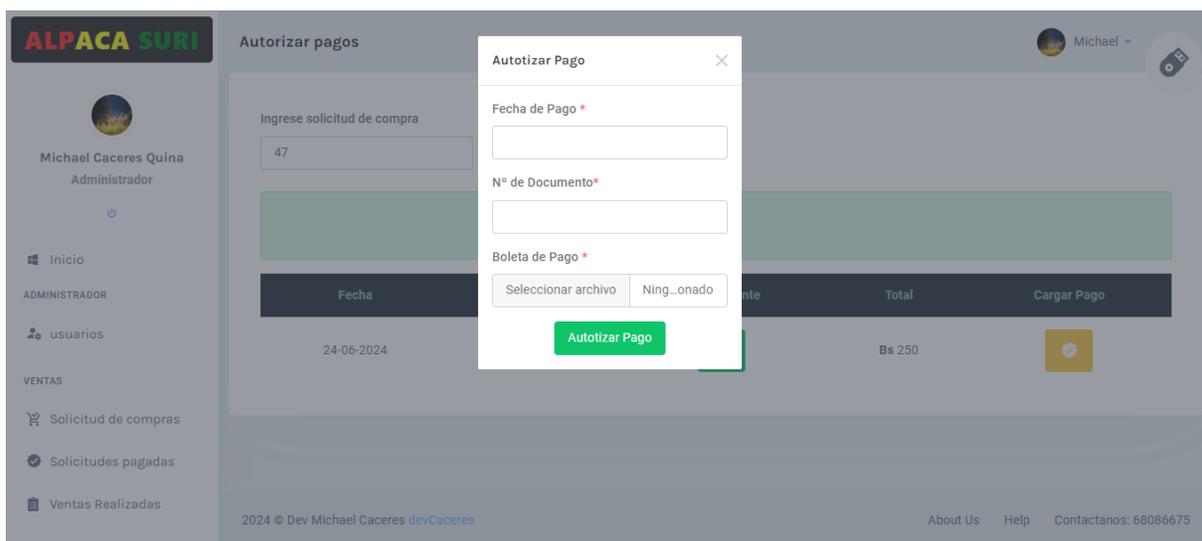


Figura 43

Modulo Lista de Pagos

The screenshot displays the 'Lista de pagos' (Payment List) module. At the top left is the 'ALPACA SURI' logo. Below it, the user profile for 'Michael Caceres Quina, Administrador' is shown. The main area contains search filters for 'Fecha de inicio' and 'Fecha de fin' (both in 'dd/mm/aaaa' format) and a 'Buscar' button. A table lists payment entries with columns for 'Fecha Movimiento', 'Descripción', 'Nro Documento', and 'Monto'. The table shows five entries, with the first and last rows highlighted in red. At the bottom, it indicates 'Showing 1 to 5 of 5 entries' and includes 'Previous', '1', and 'Next' navigation buttons.

Fecha Movimiento	Descripción	Nro Documento	Monto
2024-03-08	7800783-OB2-PagoaMichaelManuelCacere	7800783	1998
2024-03-31	CAPITALIZACIONDEINTERESES PREMIO	3723864217	1.55
2024-04-08	8010882-OB2-PagoaMichaelManuelCacere	8010882	1998
2024-04-30	CAPITALIZACIONDEINTERESES PREMIO	3773985460	2.73
2024-05-10	8239884-OB2-PagoaMichaelManuelCacere	8239884	1964.7

3.2.5. Cuarta Iteración (Sprint 4)

Figura 44

Requerimientos Sprint (4)

ID	DESCRIPCIÓN	ESTADO
R10	Implementación de la firma digital	Terminado
R11	Desarrollar módulo de reportes	Terminado

3.2.5.1. Implementación de la Firma Digital (R10)

En base a los requisitos armados en el backlog. Se Implementará la firma digital en las boletas de venta, haciendo el uso de la herramienta Jacobitus que nos proporciona la ADSIB consumiremos servicios de la aplicación para poder acceder a los datos de nuestro certificado y nuestro equipo criptográfico.

Figura 45

Aplicación Jacobitus (Firmador digital)



Figura 46

ApiDoc del Consumo de la Aplicación Jacobitus

The screenshot shows an API documentation page for the endpoint `GET /api/token/connected`. The left sidebar contains a search bar and a menu with items like 'RUTAS', 'Estado', 'Token', 'Firmador', and 'Validador'. The main content area is titled 'Obtener información de los tokens conectados' and includes a description: 'Permite obtener información de los dispositivos criptográficos (tokens) conectados.' Below this, the 'HEADER PARAMETERS' section shows `Content-Type` as a string with a default value of `application/json`. The 'Responses' section shows a `200` status with an `OK` message. On the right, a 'Response samples' panel displays a JSON response: `{ "datos": { "connected": true, "tokens": [-] }, "finalizado": true, "mensaje": "Lista de Tokens obtenida" }`. A second 'Response samples' panel for `GET /api/token/status` is partially visible at the bottom.

Figura 47

Boleta de Compra firmado Digitalmente

The screenshot shows a digital purchase receipt from 'Alpaca Suri'. The header includes the company name, phone number (68086675), and address (Zona San Juan | Calle Nataniel Aguirre | N°: 1245). The receipt was generated on 2024-06-23 at 22:35:13. The purchaser is 'Sr: jackeline' with ID '11093456' and a request date of 2024-06-23 at 22:25:34. A table lists two items: 'Juego de ropa para el frio' in size 'S' for Bs 25, and another in size 'L' for Bs 89. The total is (Bs) 114. The receipt is signed digitally by 'Firma Empresa'.

Cantidad	Producto	P. Unidad	Talla	P. Producto
1	Juego de ropa para el frio	Bs 25	S	Bs 25
1	Juego de ropa para el frio	Bs 89	L	Bs 89

3.2.5.2. Desarrollar módulo de Reportes (R11)

En base a los requisitos armados en el backlog. Se desarrollará un módulo donde se podrá generar reportes en PDF listando las ventas que se realizó, y viendo cual fue el pago que se adjuntó a la venta, se podrá observar la cantidad de los productos que se vendió en tal venta y mostrando el código de venta para que se pueda ir al módulo de ventas y ver el resumen de todos los productos que se vendió.

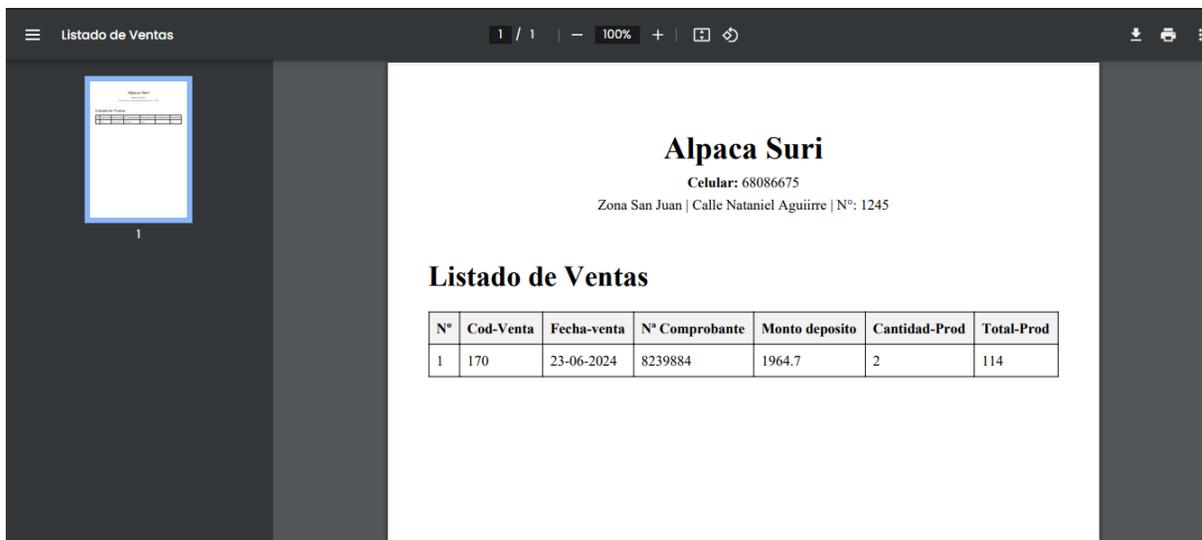
Figura 48

Modulo para Generar Reportes

The screenshot displays the 'Generar Reportes' (Generate Reports) module. The interface includes a sidebar on the left with the following navigation items: Inicio, ADMINISTRADOR, usuarios, VENTAS, Solicitud de compras, Solicitudes pagadas, and Ventas Realizadas. The main content area features two date selection fields: 'Fecha de inicio' (Start Date) set to 23/06/2024 and 'Fecha de fin' (End Date) set to 25/06/2024. Below these fields are two buttons: 'Generar reporte' (Generate report) and 'Todas las ventas' (All sales). The footer contains the text '2024 © Dev Michael Caceres devCaceres' and navigation links for 'About Us', 'Help', and 'Contactanos: 68086675'.

Figura 49

Reportes de Venta



The screenshot displays a web interface for a sales report. The page title is "Listado de Ventas". The header includes navigation icons, a page indicator "1 / 1", a zoom level of "100%", and a share icon. The main content area features the company name "Alpaca Suri" in a large font, followed by contact information: "Celular: 68086675" and "Zona San Juan | Calle Nataniel Aguirre | N°: 1245". Below this, the section is titled "Listado de Ventas" and contains a table with the following data:

N°	Cod-Venta	Fecha-venta	N° Comprobante	Monto deposito	Cantidad-Prod	Total-Prod
1	170	23-06-2024	8239884	1964.7	2	114

CAPÍTULO IV
MÉTRICAS DE CALIDAD
COSTO Y SEGURIDAD

CAPÍTULO IV

4. MÉTRICAS DE CALIDAD, COSTO Y SEGURIDAD

En este capítulo se describirá la calidad, el costo y la seguridad de un sistema de software mediante el uso de diversas métricas. Estas métricas son esenciales para evaluar y asegurar que el sistema cumple con los requisitos y expectativas establecidos. A continuación, se detallarán las métricas correspondientes a cada uno de estos aspectos.

4.1. Calidad de Software

La norma ISO/IEC 9126 establece un marco para evaluar la calidad del software mediante un conjunto de características y subcaracterísticas estandarizadas. Esta norma asegura una medición e interpretación uniforme de la calidad del software, abarcando todos los aspectos críticos. La ISO 9126 se divide en cuatro partes: características de calidad, métricas externas, métricas internas y métricas de calidad en uso. Las seis características de calidad incluyen sus subcaracterísticas.

4.1.1. *Funcionabilidad*

Para realizar el cálculo de la métrica de funcionalidad del software se debe calcular el valor del punto de función que está dada por las siguiente formula:

(1). *Ecuación de Punto de Función*

$$PF = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 * \sum Fi) \quad (1)$$

Se consideran los siguientes valores:

Tabla 16.*Elementos de ponderación*

N°	Parámetro de medición	Cuenta Medio	Factor	Total
1	Número de entradas del usuario	20	25	500
2	Número de salidas del usuario	15	20	300
3	Número de peticiones del Usuario	25	15	375
4	Número de archivos	10	10	100
5	Número de interfaces externas	8	30	240
CUENTA TOTAL				1515

Los parámetros de ajustes de complejidad se determinan de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 17.*Parámetros de ajuste de complejidad*

Factor de Complejidad	Sin Influencia (0)	Incidental (1)	Moderado (2)	Medio (3)	Significativa (4)	Esencial (5)	Fi
Integración con Pasarelas de Pago						X	5
Gestión de Inventarios					X		4
Personalización de la Experiencia del Usuario						X	5
Seguridad y Protección de Datos						X	5
Soporte Multilenguaje				X			3
Optimización para Dispositivos Móviles					X		4
Escalabilidad y Rendimiento						X	5
Funcionalidades de Marketing y Promociones					X		4

Gestión de Usuarios y Roles		X	5
Arquitectura del sistema para instalaciones multiempresa	x		3
Arquitectura de la aplicación optimizada para la adaptabilidad y la facilidad de uso por parte del usuario		x	5
FACTOR DE COMPLEJIDAD			48

Se procede a calcular los puntos de función (PF), con la siguiente ecuación.

$$PF = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 * \sum Fi)$$

Calculando los puntos de función (PF) y reemplazando los valores hallados en la formula:

(1). Ecuación de Punto de Función

$$PF = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 * \sum Fi) \quad (2)$$

Cuenta total = **1515**

$\sum Fi$: Sumatoria de ajuste de complejidad = **48**

$$PF = 1515 \times (0.65 + 0.01 * 48)$$

$$PF = 1515 * 1.13$$

$$PF = 1711.95$$

Reemplazamos a la formula según el ajuste de complejidad máxima $\sum Fi = 70$ para obtener el 100% del nivel de confianza.

$$PF_{max} = 1515 \times (0.65 + 0.01 * 70)$$

$$PF_{max} = 1515 * 1.35$$

$$PF_{max} = 2045.25$$

Ahora se utiliza la siguiente fórmula para calcular la funcionalidad real:

$$\mathbf{Funcionalidad} = \frac{PF}{PF_{max}}$$

$$\mathbf{Funcionalidad} = \frac{1711.95}{2045.25}$$

$$\mathbf{Funcionalidad} = 0.837 * 100 = \mathbf{83\%}$$

Según el valor obtenido, la funcionalidad del presente proyecto es **83%**, esto da a entender que el sistema tiene un **83%** de realizar sus funciones sin riesgo de fallar con operatividad constante y un **17%** de que el sistema tenga un colapso y deje de funcionar.

4.1.2. **Confiabilidad**

Para realizar el cálculo del nivel de confiabilidad en el sistema se deben tomar en cuenta la cantidad de fallas que se producen en un tiempo determinado de funcionamiento **F(t)**, para hallar **F(t)** se hace uso del valor hallado durante el cálculo de la funcionalidad del sistema realizado y se utiliza en la siguiente formula:

(2). **Ecuación de Tiempo de Funcionamiento**

$$\mathbf{F(t) = f * e^{-u*t}} \tag{3}$$

Considerando un periodo de 15 días como tiempo de prueba donde se obtiene que en cada 10 ejecuciones y tareas resultan en 1 falla.

Se obtienen los siguientes datos:

f: Funcionalidad del sistema = 0.837

u: probabilidad de errores en el sistema = 1/10 = 0.1

t: tiempo de prueba que se le realizo al sistema = 15 días

calculando y reemplazando en la fórmula de ecuación de tiempo de funcionamiento:

$$F(t) = 0.837 * e^{-0.1*15}$$

$$F(t) = 0.837 * e^{-1.5}$$

$$F(t) = \mathbf{0.186}$$

Tenemos que el tiempo de funcionamiento es de un **0.186**

Ya que logramos conseguir el tiempo de funcionamiento posteriormente se calcula la confiabilidad reemplazando el valor hallado en la formula:

(3). Ecuación de Confiabilidad

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \tag{4}$$

$$P(T \leq t) = 1 - 0.186$$

$$P(T \leq t) = 1 - 0.186 = \mathbf{80\%}$$

Para finalizar la confiabilidad del sistema es de un 80% en el tiempo de pruebas de 15 días.

4.1.3. Usabilidad

A continuación, se realiza el cálculo de la usabilidad del sistema tomando en cuenta la facilidad de uso (FU) para los usuarios y su valoración hacia el sistema, esta se determina usando la formula:

(4). Ecuación de Facilidad de Uso

$$FU = \sum \frac{Xi}{n} * 100 \tag{5}$$

Donde:

Xi: Es la sumatoria de Valores

n: Indica el número de preguntas

Las preguntas contienen una escala de valor definidas por la siguiente tabla:

Tabla 18.*Escala de Valores de las Preguntas*

N°	Escala	Valor
1	Muy Bueno	5
2	Bueno	4
3	Regular	3
4	Malo	2

Tabla 19.*Preguntas para Determinar la Usabilidad del Sistema*

Nro.	Preguntas	SI	NO	Evaluación
1	¿El sistema brinda la confiabilidad de uso?	4	1	80%
2	¿Las operaciones del sistema son controladas?	4	1	80%
3	¿El sistema permite la retroalimentación de la Información?	4	1	80%
4	¿El sistema cuenta con una interfaz de usuario amigable y agradable a la vista?	5	0	100%
5	¿Las respuestas del sistema son satisfactorias?	5	0	80%
6	¿Las funciones del sistema le parecen complicadas?	3	2	60%
7	¿El sistema facilita el trabajo de los usuarios?	5	0	100%
8	¿Durante el proceso de funcionamiento, el sistema produjo errores?	0	5	100%
TOTAL, USABILIDAD				85%

En la tabla se muestra el resultado de las preguntas realizadas a 2 integrantes de la pyme **Alpaca Suri** para medir el nivel de usabilidad del sistema.

Con los datos obtenidos, calculamos la usabilidad del sistema:

$$FU = \sum \frac{Xi}{n} * 100$$

$$FU = \sum \frac{680}{8} * 100$$

$$FU = 85\%$$

Realizando un análisis del resultado obtenido, existe un 85 % de comprensión o entendimiento de los usuarios con respecto a la capacidad del sistema.

4.1.4. **Mantenibilidad**

El mantenimiento de un sistema se realiza con el fin de cambiar o mejorar funcionalidades, en respuesta a los nuevos requerimientos que puedan surgir.

Para obtener los datos de madurez del sistema (IMS), se emplea la siguiente ecuación.

El IMS del software se puede calcular haciendo uso de la formula:

(5). Ecuación de Mantenibilidad

$$IMS = \frac{Mt - (Fa + Fc + Fd)}{Mt} \quad (6)$$

Tabla 20.

Valores para Determinar la Mantenibilidad

Descripción	Valor
Mt: Número de módulos de la versión actual	16
Fc: Número de módulos en la versión actual que se han modificado	1
Fa: Número de módulos en la versión actual que se han añadido	0
Fd: Número de módulos de la versión anterior que se han borrado	0

Reemplazando en la formula:

$$IMS = \frac{16 - (0 + 1 + 0)}{16}$$

$$IMS = 0.9375$$

Por lo tanto, el sistema tiene un índice de estabilidad de 93.75% de facilidad de mantenimiento, y el restante 6.25% es el margen de error correspondiente a los cambios y las modificaciones.

4.1.5. **Portabilidad**

La portabilidad define la facilidad de llevar el sistema de un entorno a otro sin mucho esfuerzo y sin ningún problema. El presente proyecto está diseñado en un entorno de acceso vía Web y mide su portabilidad en el lado del Servidor y en el lado del cliente, para este tipo de sistema se toma en cuenta 3 aspectos:

- Acceso a internet.
- El equipo debe contar con un servidor Apache que ejecute PHP.
- Computadora con sistema operativo Windows o Linux, con base de datos MySQL.

Aplicando la formula:

(6). **Ecuación Grado de Portabilidad**

$$GP = 1 - \frac{ET}{ER} \quad (7)$$

$$GP = 1 - \frac{5}{100}$$

$$GP = 0.95$$

Por tratarse de un sistema Web, el proyecto presenta una gran portabilidad, ya que los requerimientos para la implementación y ejecución del software son mínimos, por ellos a criterio propio se brinda un 95% de Portabilidad.

4.1.6. **Definición de Medición**

Se ha llegado a los siguientes resultados

- Funcionabilidad = 83%
- Confiabilidad = 80%
- Usabilidad = 85%
- Mantenibilidad = 93,75 %

➤ Portabilidad = 95%

Promedio final: 87,35%

4.2. **Costos**

4.3. **Estimación De Costo**

La estimación de costos de software es una etapa crucial en la planificación y gestión de proyectos. Para nuestro proyecto de e-commerce, utilizaremos el método COCOMO (Constructive Cost Model) para obtener una estimación precisa del esfuerzo, tiempo y costo necesario para su desarrollo. A continuación, se detalla el proceso de estimación utilizando COCOMO.

4.3.1. **Método De Estimación COCOMO**

La estimación de costos para el presente sistema se ha desarrollado utilizando la métrica KLDC (kilo-líneas de código), como se detalla a continuación. Para calcular el esfuerzo requerido, es necesario determinar la variable KLDC. Este proyecto comprende 8093 líneas de código implementadas en el lenguaje PHP.

Aplicando las conversiones se tiene:

$$\mathbf{KLDC = (LDC)/1000}$$

$$\mathbf{KLDC = 8130/1000}$$

$$\mathbf{KLDC = 8.13 KLDC}$$

Es un modelo intermedio y sistema orgánico la evaluación del sistema ha sido considerada bajo 8130 KLDC los coeficientes que se usaran serán los valores que detallen en las siguientes tablas:

Tabla 21.*Aplicación del Modelo Intermedio*

PROYECTO SOFTWARE	A	B	C	D
Orgánico	3,2	1,5	2,5	0,38
Semiacoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Empotrado	2,8	1,20	2,5	0,32

A continuación, se presentarán las ecuaciones necesarias para calcular el costo total del software.

Tabla 22.*Ecuación de Modelo COCOMO*

VARIABLE	ECUACIÓN	TIPO/UNIDAD
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E=a*(KLDC)^b*FAE$	Personas/mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T=c*(E)^n$	Meses
Número de personas requeridas para el proyecto.	$NP=E/T$	Personas

Para hallar los valores de la FAE, se realiza se utilizará la tabla de atributos multiplicadores.

Tabla 23.

Cálculo de atributos de FAE

ATRIBUTOS	VALOR					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
Atributos de Software						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Atributos de Hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos de Personal						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Calidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia de la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos de Proyecto						
Técnicas actualizaciones de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10	
Total			0,72			

Se tiene un **total** FAE=0,72

Aplicando y remplazando a los valores de la fórmula de esfuerzo, se tiene:

$$E = a \cdot (KLDC)^b \cdot FAE$$

$$E = 3,2 \cdot (8,13)^{1.05} \cdot 0,72$$

$$E = 20.8(\text{Personas/Mes})$$

Cálculo del Tiempo

$$T = c \cdot \text{Esfuerzo}$$

$$T = 2,5 \cdot 21,038$$

$$T = 7,9(\text{Meses})$$

Cálculo de la Productividad

$$PR = LCD / \text{ESFUERZO}$$

$$PR = 8130 / 21$$

$$PR = 387.14(\text{LCD/Personas Mes})$$

Cálculo del personal requerido

$$P = E / T$$

$$P = 20.8 / 7.9$$

$$P = 20.8 / 7.9$$

P=2.63(Personas) equivalente a 3 personas

4.3.2. **Costo Total del Proyecto**

(Coste Mes) = P * Salario medio de programadores

Costo Persona Mes 350\$

Coste Mes= 3*350 = 1050\$us en Bs.- 7350

Costo Total= 1050*8 = 8400\$us en Bs.-58800

En resumen, los costos que se obtiene estimado que 3 personas a un trabajo de 8 meses resultan un costo total de 8400\$us equivalente en bolivianos 58800 Bs.

1.1. **Beneficios**

El sistema web de e-commerce desarrollado para la PYME Alpaca Suri aporta una serie de beneficios significativos, mejorando tanto la eficiencia operativa como la experiencia del cliente. A continuación, se detallan los principales beneficios:

1.1.1. **Mejora de la Experiencia del Cliente**

- **Interfaz Intuitiva:** El uso de un framework avanzado proporciona una experiencia de usuario fluida y atractiva, facilitando la navegación y mejorando la satisfacción del cliente.
- **Opciones de Categorías:** La organización clara de los productos en categorías permite a los clientes encontrar rápidamente lo que buscan.
- **Vista de Productos:** Las descripciones detalladas y las imágenes de alta calidad ayudan a los clientes a tomar decisiones de compra informadas.
- **Carrito de Compras:** La funcionalidad de carrito de compras facilita el proceso de compra, permitiendo a los clientes agregar y revisar productos antes de finalizar la compra.

4.3.3. **Gestión Integral y Eficiente**

- Comercio: Centraliza la administración de las operaciones comerciales, simplificando la gestión diaria y mejorando la eficiencia.
- Categorías: Permite organizar y actualizar fácilmente las categorías de productos, manteniendo la tienda bien estructurada.
- Productos: Facilita la gestión del inventario, permitiendo agregar, modificar y eliminar productos de manera rápida y sencilla.
- Ventas: Proporciona herramientas para el seguimiento y análisis de las ventas, ayudando a identificar tendencias y oportunidades de mejora.
- Vistas: Permite personalizar la presentación de la tienda online, adaptándose a las necesidades específicas del negocio y de los clientes.
- Usuarios: Simplifica la administración de los perfiles de los clientes y empleados, asegurando un control adecuado de las cuentas y accesos.
- Perfiles: Facilita la gestión de roles y permisos, asegurando que cada usuario tenga el acceso adecuado según su función.

4.3.4. **Optimización de Procesos**

- Automatización: Reduce la carga de trabajo manual al automatizar tareas administrativas y operativas, permitiendo que el personal se enfoque en actividades estratégicas.
- Mejora en la Toma de Decisiones: La disponibilidad de datos precisos y actualizados sobre ventas y productos facilita la toma de decisiones informadas.

- Escalabilidad: El sistema está diseñado para crecer junto con el negocio, permitiendo agregar nuevas funciones y módulos según sea necesario.

4.3.5. **Competitividad Mejorada**

- Atracción y Retención de Clientes: Una experiencia de compra mejorada y una gestión eficiente contribuyen a atraer nuevos clientes y fidelizar a los existentes.
- Adaptabilidad: La capacidad de personalizar y actualizar el sistema permite que Alpaca Suri se adapte rápidamente a las cambiantes demandas del mercado.

En resumen, este sistema web de e-commerce no solo optimiza los procesos internos de Alpaca Suri, sino que también mejora significativamente la interacción con los clientes, fortaleciendo su posición en el mercado y facilitando su crecimiento y desarrollo continuo.

4.4. **Métricas de Seguridad**

4.4.1. **Seguridad de Información ISO - 27001**

ISO 27001 es un estándar internacional que define los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). Su objetivo principal es proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información dentro de una organización. Implementar esta norma ayuda a gestionar los riesgos de seguridad de manera sistemática, garantizando que la información está protegida contra accesos no autorizados, alteraciones y pérdidas (Normas ISO) (Software ISO) (Rextie).

4.4.2. **Seguridad del Sistema**

Se ha desarrollado un módulo de control de acceso al sistema para restringir el acceso a usuarios no autorizados. Este módulo verifica y autoriza la entrada de usuarios mediante un nombre de usuario y una contraseña proporcionados por el administrador del sistema.

Además, se registra la identidad del usuario que realiza modificaciones en la base de datos, almacenando el identificador del usuario en cada tabla cuando se actualiza la información.

4.4.3. **Seguridad a Nivel de Base de Datos**

La protección de datos sensibles se logra mediante la encriptación tanto en reposo como en tránsito.

Para asegurar que solo los usuarios autorizados puedan interactuar con la base de datos, se implementan políticas estrictas de gestión de accesos. Además, se realizan copias de seguridad regulares y se establecen planes de recuperación ante desastres para minimizar la pérdida de datos en caso de incidentes.

4.4.4. **Implementación y Beneficios**

La implementación de ISO 27001 proporciona una estructura sólida para gestionar y proteger la información, asegurando que tu sistema e-commerce y los datos de tus clientes estén seguros y cumplan con los estándares internacionales. (NIBNORCA, 2024)

4.5. **Prueba Funcionales del Sistema**

Una vez finalizado el ciclo de vida del desarrollo en las cuatro etapas de OpenUp, se llevan a cabo pruebas exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema web, basándose en casos de uso representativos del sistema. Estas pruebas funcionales tienen como objetivo asegurar que la entrada de datos, la navegación por el sistema, los procedimientos y la obtención de resultados se realicen correctamente.

Tabla 24.*Pruebas funcionales del Sistema*

Procedimientos	Descripción	Valor
Prueba previa requerida Usuario	Registro de usuarios para la tienda Administrador	Si

Tabla 25.*Evaluaciones preliminares del sistema antes de su puesta en marcha*

Procedimientos	Resultados Esperados	Calificación de Funcionalidad
Ingresa al Sistema con email contraseña	Validación de credenciales el sistema el ingreso	Si
Fallas encontradas	Descripción	Gravedad
Ninguna	Ninguna	
Pasos de Prueba	Resultados esperados	Acceso del Sistema

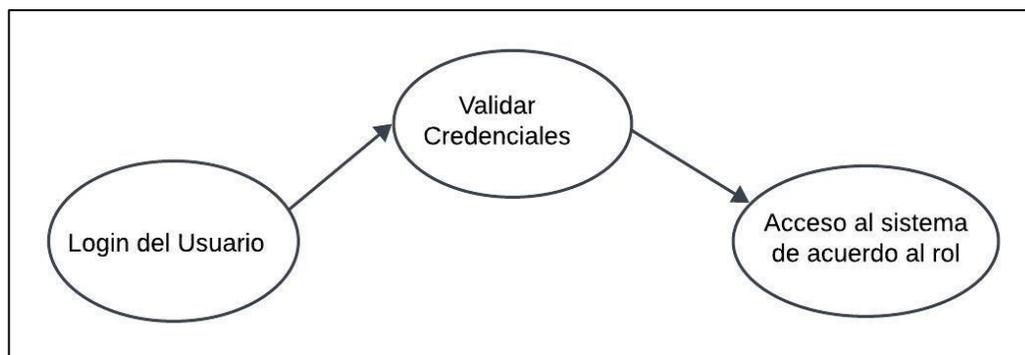
4.5.1. **Pruebas de la Caja Negra**

Para las pruebas de caja negra de este proyecto, se deberá evaluar la funcionalidad del sistema sin necesidad de conocer su estructura interna. Aquí hay algunas pruebas que podrían realizarse:

Prueba 1. Prueba de Inicio de Sesión: Verificar que los usuarios puedan iniciar sesión correctamente en el sistema utilizando credenciales válidas.

Figura 1.

Prueba de Inicio al Sistema

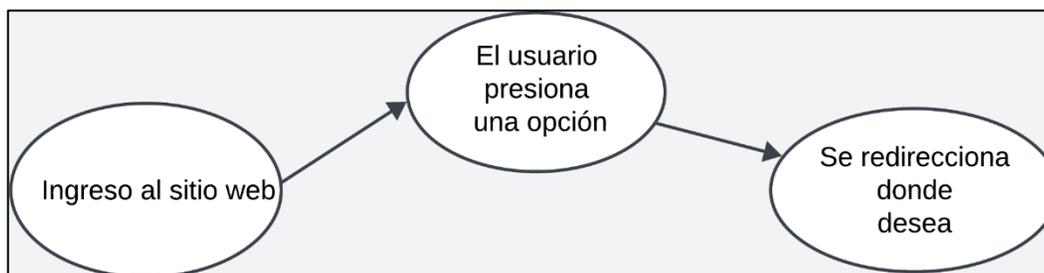


Nota: Elaboración propia según el desarrollo del software

Prueba 2. Verificar que los usuarios pueden acceder a diferentes opciones del menú de navegación que presenta la página principal del sistema web.

Figura 2.

Prueba de acceso a la Plataforma Web



Nota: Elaboración propia según el desarrollo del software

Prueba 3. En la opción de ver categorías de productos, se pueden consultar los productos y sus precios para obtener más información sobre ellos.

Figura 3.*Prueba de visualización de productos**Nota:* Elaboración propia según el desarrollo del software

Prueba 4. Probar la capacidad del sistema para permitir a los usuarios agregar productos al carrito, gestionar cantidades y finalizar la compra de manera exitosa.

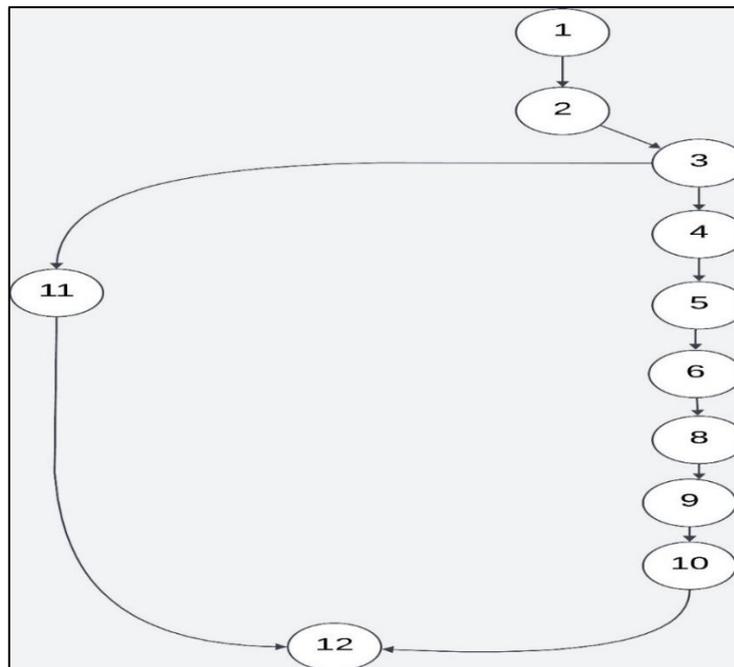
Figura 4.*Prueba de Funcionalidad del Carrito de Compras**Nota:* Elaboración propia según el desarrollo del software

4.5.2. **Pruebas de Caja Blanca**

Para llevar a cabo las pruebas de la caja blanca, también conocidas como pruebas de la organización lógica, se analiza la estructura interna del código, sin considerar los detalles de las reincorporaciones y salidas. Para ello, se sigue el flujo del programa para verificar la lógica del diseño desde una perspectiva aritmética.

Figura 5.

Prueba de camino de acceso al Sistema web



Nota. Elaboración propia según el desarrollo del software.

Se presentan las guías y la validación de acuerdo con el grafo simple mostrado en la figura. Este grafo ilustra el cálculo de la siguiente relación:

$$V(G) = \text{Numero de condiciones} + 1$$

Dado que:

$$V(G) = 2$$

$V(G) = 2$, se procede a determinar el número de caminos independientes que deben seguirse para realizar los casos de prueba.

Camino: 1,2,3,11,12. Caso de prueba del camino 1: el usuario que accede al sistema web debe familiarizarse con el funcionamiento de la interfaz de la página web de Alpaca Suri, dado que su manejo es sencillo y fácil de usar.

Camino: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12. Caso de prueba del camino 2: El usuario inicia sesión exitosamente en el sistema web y obtiene privilegios para gestionar su tienda virtual, lo que incluye la capacidad de administrar, publicar y actualizar productos y precios. La validación de cada etapa realizada garantiza que se alcance el objetivo previsto y que la plataforma web cumpla con su propósito diseñado.

4.5.3. *Pruebas de Stress*

El propósito de las pruebas de estrés es someter al sistema web a una carga extrema hasta alcanzar su límite de capacidad. Para llevar a cabo estas pruebas, se empleó la herramienta Apache JMeter. Los resultados obtenidos se presentan a continuación. Prueba de estrés de la página de inicio de los usuarios lectores.

Figura 6.

Prueba de Stress

Reporte resumen

Nombre: Reporte resumen

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
login	45	1886	714	3272	847.61	15.56%	4.7/sec	17.30	0.59	3732.8
administrativo	45	2790	235	4897	1496.12	31.11%	4.0/sec	82.38	0.94	20849.0
Total	45	2790	235	4897	1496.12	31.11%	4.0/sec	82.38	0.94	20849.0

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES
Y RECOMENDACIONES

CÁPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Una vez finalizado el proceso de construcción e implementación del sistema web se construye que:

- Optimización de Procesos de Venta: El desarrollo del sistema e-commerce con la integración de la pasarela de pago y firma digital ha permitido a la Pyme Alpaca Suri optimizar sus procesos de venta. La automatización de las transacciones y la gestión de inventarios ha resultado en una mayor eficiencia operativa y una reducción de errores humanos.
- Expansión del Mercado: La implementación del sistema ha facilitado la expansión del mercado de Alpaca Suri. Al ofrecer una plataforma de venta en línea, la empresa ha podido llegar a un público más amplio y diverso, superando las limitaciones geográficas de una tienda física.
- Experiencia del Usuario: El sistema proporciona una experiencia de usuario intuitiva y satisfactoria. La página de capturas y la página de ofertas, diseñadas para ser visualmente atractivas, han logrado captar la atención de los usuarios, mientras que el carrito de compras integrado con firma digital y pasarela de pagos ha mejorado significativamente la experiencia de compra, haciendo que el proceso sea sencillo y seguro.
- Eficiencia en la Gestión Administrativa: La robustez y versatilidad del sistema administrativo ha permitido una gestión más eficaz de los productos, ventas y usuarios. Los administradores pueden gestionar múltiples tiendas, realizar un seguimiento

detallado de las ventas y ajustar la presentación de productos según las necesidades del negocio.

5.2. Recomendaciones

Observando el funcionamiento del sistema web y viendo algunas necesidades que se aprecian podemos dar las siguientes recomendaciones.

- **Monitoreo y Actualización Continua:** Se recomienda establecer un plan de monitoreo y actualización continua del sistema para asegurar que siga siendo eficiente y seguro. Las actualizaciones periódicas ayudarán a mitigar posibles vulnerabilidades y a incorporar nuevas funcionalidades según las necesidades emergentes del mercado.
- **Optimización de la Interacción Social:** Aprovechar aún más las plataformas sociales para establecer y fortalecer las relaciones entre el comercio y los clientes. Esto podría incluir campañas de marketing en redes sociales, promociones exclusivas para seguidores y la implementación de estrategias de fidelización.
- **Mejora de la Usabilidad:** Continuar evaluando y mejorando la usabilidad del sistema basado en el feedback de los usuarios. La realización de pruebas de usabilidad periódicas y la recopilación de opiniones de los clientes pueden proporcionar valiosas ideas para mejorar la experiencia del usuario.
- **Expansión de Funcionalidades:** Considerar la adición de nuevas funcionalidades al sistema, como la integración con otras pasarelas de pago, opciones de envío internacionales y funciones avanzadas de análisis de datos para entender mejor el comportamiento del cliente y las tendencias de ventas.
- **Integrar un módulo para la venta de productos Offline,** para así poder tener un mejor control del inventario.

BIBLIOGRAFIA

- Lorenzon, E. (2019). *Sistemas y organizaciones* .
- adsib. (2024). *Firma digital*. Obtenido de <https://firmadigital.bo/>
- ARWEB. (2014). *¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño web*.
- Cadima, E. (2013). *DESARROLLO DE UNA TIENDA VIRTUAL MEDIANTE EL ESTUDIO* .
Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7812/T.2766.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cevallos, K. (2015). *Casos de Uso*. Obtenido de
<https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/06/04/uml-casos-de-uso/>
- Chaves, M. (2005). *La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de softwar*.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/666/66612870011.pdf>
- Coriaweb. (2016). *Qué es CodeIgniter y cuáles son algunas de sus ventajas*. Obtenido de
<https://www.coriaweb.hosting/codeigniter-cuales-algunas-ventajas/>
- Crespo, A. (18 de abril de 2018). *ISO 25000: La calidad del producto software*. Obtenido de
<https://www.excentia.es/iso-25000>
- Fernandez, B. (2016). *COCOMO II*.
- Florian, B. (2022). *Tenicas de pruebas de software*. Obtenido de
http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1728/Unidad_6/u6_act1.pdf
- Garrido, S. (9 de 10 de 2021). *IEBS*. Obtenido de IEBS: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- Kniberg, H. (2010). *Lo mejor de SCRUM. En Kanbam y SCRUM obteniendo*.
- Koch, N. (2016). *UWE - UML-based Web Enginnering* .
- Krypton. (s.f.). *¿Qué es MariaDB?* Obtenido de <https://kryptonsolid.com/que-es-mariadb-definicion-de-krypton-solid/>
- Lecoña, R. (2023). *Sistema para el control y seguimiento del plan operativo anual*.
- Manual PHP*. (2009). Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/index.php>
- Mdn Web Docs*. (s.f.). Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- Palacios, J. (2008). *Principios de diseño e implementación de campos de Scrum*.
- Peño. (2015). Obtenido de
https://oa.upm.es/40012/1/PFC_JOSE_MANUEL_SANCHEZ_PENO_3.pdf

- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software(enfoque practico)*. McGraw Hill.
<https://doi.org/http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- Ramirez, E., Zapta, A., & Cruz. (2021). Obtenido de
<https://fisme.untrm.edu.pe/uploads/Pruebas%20de%20Software.pdf>
- requerimientos, I. d. (s.f). *Ingeniería de requerimientos*.
https://doi.org/http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-_Ingenier%C3%ADa_de_requerimientos.pdf?sequence=4
- Santos, J. (2022). *Sistema Web Integrado Para Monitorizar*. Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/29721/PG-3918.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sap. (2023). *¿Qué son los procesos de gestión y cómo influyen en tu negocio?*
- Schwaber, K. (2018). *Guía de SCRUM*.
- SCRUMstudy. (2013). *Conocimiento de scrum* . Obtenido de
https://www.tenstep.ec/portal/images/pdfs/Suscripciones_TenStep/Silver/SCRUMstudy_GUIA_SBOK_espanol.pdf
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Pearson education S.A.
https://doi.org/http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/AULA_ICI_3242/Ingenieria%20del%20Software%207ma.%20Ed.%20-%20lan%20Sommerville.pdf
- Sydle. (2023). *Procesos de negocio: ¿Qué son y cómo modelarlos?* Obtenido de
<https://www.sydle.com/es/blog/que-son-procesos-de-negocio-610afc74504afa7e3653c2c3>
- Tamushi. (2022). *Pruebas de estrés de software: ¿qué son y para qué sirven?* Obtenido de
<https://www.testingit.com.mx/blog/pruebas-de-estres-de-software#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20una%20prueba%20de,de%20riesgo%20ante%20cargas%20extremas.>
- Uanataca. (s.f.). *Qué es un Certificado Digital*. Obtenido de
<https://web.uanataca.com/es/faqs/certificado-digital/que-es-un-certificado-digital>

ANEXOS Y MANUAL DE USUARIO

El Alto, 10 junio de 2024

Señor (a):
Lic. Ing. Helen Fanny Suntura Escobar

TUTOR METODOLÓGICO
TALLER DE GRADO II
Presente. –

REF. AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido tutor metodológico:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TÍTULO: SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE NEGOCIOS INTEGRANDO FIRMA DIGITAL.

CASO: ALPACA SURI

MODALIDAD: PROYECTO DE GRADO

UNIV.: MICHAEL MANUEL CACERES QUINA

REGISTRO UNIVERSITARIO: 200007172

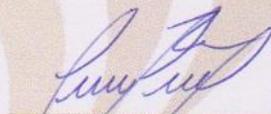
CEDULA DE IDENTIDAD: 11093455 L.P

De tal forma cabe recalcar que el PROYECTO DE GRADO mencionado con anterioridad, satisface los requerimientos de la PyME Alpaca Suri, de esta forma se dio cumplimiento de los objetivos del presente.

El presente PROYECTO fue **IMPLEMENTADO** satisfactoriamente y se realizó las capacitaciones necesarias en la institución.

En cuanto certifico, en honor a la verdad, para fines consiguientes del interesado para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente.



Gabino Sucho Chura
Gerente General
Alpaca Suri



AVAL DE CONFORMIDAD

(TUTOR METODOLÓGICO)

El Alto, 10 junio de 2024

Señor:

Lic. Ing. William Roque Roque

DIRECTOR DE CARRERA

INGENIERIA DE SISTEMAS

Presente. –

REF. AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido director de carrera:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TITULO: "SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE NEGOCIOS INTEGRANDO FIRMA DIGITAL"

CASO: ALPACA SURI

MODALIDAD: PROYECTO DE GRADO

UNIVERSITARIO: CACERES QUINA MICHAEL MANUEL

REGISTRO UNIVERSITARIO: 200007172

CEDULA DE IDENTIDAD: 11093455 LP

Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al Reglamento Vigente de la Carrera de Ingeniería de sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente,

.....
Lic. Ing. Helen Fanny Suntura Escobar
TUTOR METODOLÓGICO
TALLER DE GRADO II

AVAL DE CONFORMIDAD

(TUTOR ESPECIALISTA)

El Alto, 10 junio de 2024

Señor:

Lic. Ing. Helen Fanny Suntura Escobar

TUTOR METODOLÓGICO

TALLER DE GRADO II

Presente. –

REF. AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido tutor metodológico:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TITULO: SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE NEGOCIOS INTEGRANDO FIRMA DIGITAL.

CASO: ALPACA SURI.

MODALIDAD: PROYECTO DE GRADO

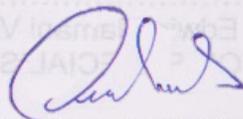
UNIVERSITARIO: MICHAEL MANUEL CACERES QUINA

REGISTRO UNIVERSITARIO: 200007172

CEDULA DE IDENTIDAD: 11093455 LP

Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al Reglamento Vigente de la Carrera de Ingeniería de sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente,



Lic. Ing. Edwin Mamani Viscarra
TUTOR ESPECIALISTA

AVAL DE CONFORMIDAD

(TUTOR REVISOR)

El Alto, 10 junio de 2024

Señor:

Lic. Ing. Helen Fanny Suntura Escobar

TUTOR METODOLÓGICO

TALLER DE GRADO II

Presente. –

REF. AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido tutor metodológico:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Trabajo de Grado:

TITULO: SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE NEGOCIOS INTEGRANDO FIRMA DIGITAL.

CASO: ALPACA SURI.

MODALIDAD: PROYECTO DE GRADO

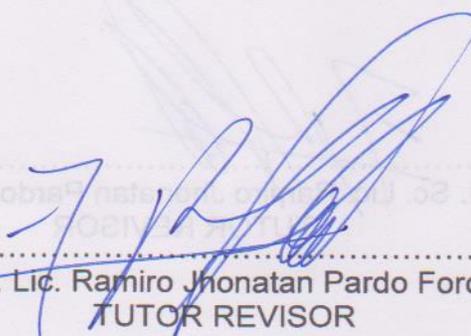
UNIVERSITARIO: MICHAEL MANUEL CACERES QUINA

REGISTRO UNIVERSITARIO: 200007172

CEDULA DE IDENTIDAD: 11093455 LP

Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al Reglamento Vigente de la Carrera de Ingeniería de sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente,


.....
M. Sc. Lic. Ramiro Jhonatan Pardo Foronda
TUTOR REVISOR



MANUAL DE USUARIO

Versión 1.0

**“SISTEMA DE COMERCIO
ELECTRÓNICO PARA EL
PROCESO DE NEGOCIOS
INTEGRANDO FIRMA DIGITAL
”**

GESTIÓN 2024

MANUAL DE USUARIO

✓ INTRODUCCION

El presente manual de administración pretende servir de guía para el uso adecuado del Sistema De Comercio Electrónico Para El Proceso De Negocios Integrando Firma Digital Caso: Alpaca Suri, para la parte de administración correcta.

✓ OBJETIVO DEL SISTEMA

El objetivo del manual, es permitir al usuario final, que pueda tener la administración adecuada del “SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA EL PROCESO DE NEGOCIOS INTEGRANDO FIRMA DIGITAL”.

✓ GUIA DEL SISTEMA

Inicio de sesión para el ingreso al sistema

Para ingresar al panel de administración del sistema primeramente debe iniciar sesión.



INICIO – ADMINISTRADOR - USUARIOS

ALPACA SURI Usuarios Michael

Nuevo Usuario

Show 10 entries Search:

N°	NOMBRES	APELLIDOS	CORREO	ROL	ESTADO	FOTO	OPCIONES
1	pepe	mamani quispe	maicolcaceres14@gmail.com	Administrador	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	manuel	casas davalos	khati@gmail.com	Agente de ventas	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	jackeline	caceres quina	juan@hotmail.com	Agente de ventas	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	manuel	caceres quina	pepe@gmail.com	Administrador	<input checked="" type="checkbox"/>		
N°	NOMBRE COMPLETO	APELLIDOS	CORREO	ROL	ESTADO	FOTO	OPCIONES

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

SOLICITUD DE COMPRAS

ALPACA SURI Solicitudes de compra Michael

Show 10 entries Search:

N°	CI USUARIO	NOMBRE COMPLETO	CELULAR	CORREO	ESTADO	TOTAL A PAGAR	OPCIONES
47	11983475	monica	67345689	kakachiun@gmail.com	Pendiente	250 Bs	
48	6822147	pedro	78959456	pedro768@gmail.com	Pendiente	149 Bs	
N°	CI USUARIO	NOMBRE COMPLETO	CELULAR	CORREO	ESTADO	TOTAL A PAGAR	OPCIONES

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

2024 © Dev Michael Caceres devCaceres About Us Help Contactanos: 68086675

SOLICITUDES PAGADAS

ALPACA SURI

Michael Caceres Quina Administrador

Inicio

ADMINISTRADOR

usuarios

VENTAS

Solicitud de compras

Solicitudes pagadas

Ventas Realizadas

Solicitudes Pagadas

Michael

Show 10 entries

Search:

Nº	CI USUARIO	NOMBRE COMPLETO	CELULAR	CORREO	ESTADO	TOTAL A PAGAR	OPCIONES
47	11983475	monica	67345689	kakachiun@gmail.com	Pagado	250 Bs	 

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

2024 © Dev Michael Caceres devCaceres

About Us Help Contactanos: 68086675

VENTAS REALIZADAS

ALPACA SURI

Michael Caceres Quina Administrador

Inicio

ADMINISTRADOR

usuarios

VENTAS

Solicitud de compras

Solicitudes pagadas

Ventas Realizadas

Michael

Show 10 entries

Search:

Nº	CI USUARIO	NOMBRE COMPLETO	CELULAR	CORREO	ESTADO	OPCIONES
1	11093456	Jackeline	78412563	malcolacaceres@gmail.com	Vendido	

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

2024 © Dev Michael Caceres devCaceres

About Us Help Contactanos: 68086675

CONTROL DE INVENTARIO

ALPACA SURI Control de Inventario Michael

Michael Caceres Quina
Administrador

Inicio

ADMINISTRADOR

usuarios

VENTAS

Solicitud de compras

Solicitudes pagadas

Ventas Realizadas

Crear nuevo Stock

Mostrar Todo

Chompa

Gorroz

Sueeters

Juego De Ropa

Vestido

Show 10 entries

Buscar

Nº	Cod - producto	Foto	Detalles	Talla y precio	Tipo	Acciones
1	prod-116		Ver detalles	L - M - S	vestido	
2	prod-117		Ver detalles	L - M - S	juego de ropa	
3	prod-114		Ver detalles	L - S	juego de ropa	
4	prod-112		Ver detalles	M - S	chompa	
5	prod-113		Ver detalles	S	chompa	
6	prod-115		Ver detalles	S	chompa	

NUEVO PRODUCTO

ALPACA SURI Productos Michael

Michael Caceres Quina
Administrador

Inicio

ADMINISTRADOR

usuarios

VENTAS

Solicitud de compras

Solicitudes pagadas

Ventas Realizadas

Nuevo Producto

AGREGAR UN NUEVO PRODUCTO

Show 10 entries

Search:

Nº	Cod- producto	Foto	Título	Descripcion	Estado	Oferta	Opciones
1	prod-114		Juego de ropa para el frío	este juego de ropa consta de una chalina una chompa y zombbrero echo de cuero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	prod-116		vestido para dama	Vestido hermoso echo con lana de alpaca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	prod-112		Chompa para hombre	Es una chompa muy cómoda echo con lana de alpaca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	prod-115		chompa para damas	esta chompa esta tejida en lana de alpaca con la mejor calidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	prod-117		conjunto de ropa para mujer	Esta prenda consta de un gorro, y una chila de color rojo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

CARGAR PAGOS

The screenshot shows the 'Cargas los pagos' page in the ALPACA SURI system. The sidebar on the left contains the following navigation items: usuarios, VENTAS (Solicitud de compras, Solicitudes pagadas, Ventas Realizadas), INVENTARIO (Productos, Stock), and PAGOS (Cargar Pagos, Autorizar Pago, Verificar Pago). The 'Cargar Pagos' item is highlighted with a blue dot and a yellow arrow pointing to the main content area. The main content area has a header with 'Cargas los pagos', a search bar, and a user profile 'Michael'. Below the header is a file selection box with the text 'Seleccionar archivo' and 'Ningún archivo seleccionado', and a green 'Subir pagos' button. Below the file selection box is a table with the following columns: 'Fecha Movimiento', 'Descripción', 'Nro Documento', and 'Monto'. The table is currently empty.

AUTORIZAR PAGOS

The screenshot shows the 'Autorizar pagos' page in the ALPACA SURI system. The sidebar on the left contains the following navigation items: usuarios, VENTAS (Solicitud de compras, Solicitudes pagadas, Ventas Realizadas), INVENTARIO (Productos, Stock), and PAGOS (Cargar Pagos, Autorizar Pago, Verificar Pago). The 'Autorizar Pago' item is highlighted with a blue dot and a yellow arrow pointing to the main content area. The main content area has a header with 'Autorizar pagos', a search bar, and a user profile 'Michael'. Below the header is a search box with the text 'Ingrese solicitud de compra' and a green 'Buscar solicitud' button. Below the search box is a large empty area.

PAGINA WEB

INICIO – TEJIDO DE PUNTO ALPACA SURI



PORTADA DE PRODUCTOS



LISTA DE PRODUCTOS

Tejido de punto Alpaca Suri

LISTA DE PRODUCTOS

Inicio
Productos
Quienes somos
Ubicación

TEJIDO DE PUNTO ALPACA SURI

Todos CHOMPA GORROZ SUEETERS JUEGO DE ROPA VESTIDO

PRODUCTOS

Ver mas Ver mas Ver mas Ver mas

INFORMACION DE INSTITUCIÓN

Tejido de punto Alpaca Suri

¿Quienes Somos?

Tendencia, Moda, Calidad y Elegancia. A todas no gusta vernos y sentirnos bien. Algunas buscamos la calidad, otras la exclusividad, otras la sofisticación, elegancia o estilo. ALPACA SURI esta al día para ofrecer asesoramiento de imagen, total looks y un mundo lleno de posibilidades para tu armario... Una empresa con mas de 5 años de experiencia, con energía y dispuesta a ofrecer todo lo que una mujer actual busca dentro del mundo de la moda. La tienda Online ALPACA SURI se actualiza semanalmente con Novedades y Promociones. Facebook VANCHLOE tiene un alto número de seguidoras donde atendemos de forma personalizada a todas vuestras preguntas y ruegos, sin faltar a que todas las semanas actualizamos el muro con Novedades y Promociones. Te invitamos a que disfrutes y que pases un buen momento mirando todo nuestro tipo de productos ven y disfruta del mundo de ALPACA SURI.

GERENTE GENERAL
Gabino sucho chura

Nuestros reconocimientos

ALPACA SURI

UBICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

