

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMÁTICA**



**PROYECTO DE GRADO**

**SISTEMA INTEGRADO WEB DE CONTROL DE COMPRA,  
VENTA E INVENTARIOS DE MEDICAMENTOS**

**CASO: “FARMACIA MAYA”**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA  
MENCIÓN: INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

**POSTULANTE: NELLY MARLENE CONDORI VILLALBA**

**TUTOR METODOLÓGICO: M. SC. ALDO VALDEZ ALVARADO**

**ASESOR: PH.D. YOHONI CUENCA SARZURI**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2020**



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMÁTICA**



**LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICAMENTE ACADÉMICOS.**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

### *Dedicatoria:*

*Dedicado con gran amor a mi padre  
Dios que es la razón de mi vida, mi  
inspiración y mi fortaleza por haberme  
permitido llegar a este punto ayudándome a  
sobrellevar las adversidades para lograr mis  
objetivos con su gran infinito amor y bondad.*

*A mis queridos padres Elías y Paulina por  
todo el amor, paciencia y el apoyo  
incondicional que me dieron en todo  
momento, quienes me encaminaron a lograr  
esta meta profesional.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos:

Primeramente, agradezco a mí a Dios por darme la fortaleza para seguir adelante a pesar de los obstáculos, por guiar mi camino, protegerme y estar a mi lado en todo momento.

A mi familia, que sin su apoyo me hubiese sido muy difícil emprender este camino, gracias por todo el apoyo y los valores que se me han inculcado.

A mi Docente tutor M.Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado, quien con su gran calidad de persona, profesionalismo y experiencia acompaña en el desarrollo del presente proyecto, gracias por la paciencia y por los consejos que nos brinda.

A mi Docente revisor Ph.D. Yohoni Cuenca Sarzuri, quien con su excelente calidad profesional realizo el seguimiento a este trabajo, los consejos, observaciones, correcciones fueron aportes importantes en la elaboración de este proyecto.

A todos los Docentes de la carrera de informática por transmitirnos sus conocimientos y por todo el desempeño que nos brindan.

Gracias a mis amigas y compañeras que me apoyaron a lo largo de mi vida universitaria, por los buenos momentos compartidos.

## **RESUMEN**

El desarrollo de un sistema web dio lugar a un desprendimiento de muchas ideas al ver la tecnología avanzar el incidir a las empresas, no es tarea fácil a menos que sean trabajador o conocedor exclusivo de la entidad para la obtención y proceso de datos vemos en Bolivia que las diversas empresas no todas mantienen un desarrollo de uso de tecnologías actualizadas, pero cabe destacar que van paso a paso por necesidad utilitaria optimizando tiempo con el uso de las tecnologías.

El presente proyecto tiene como finalidad apoyar a la farmacia *MAYA*, mediante la implementación del sistema integrado web que permitirá controlar la compra, venta y los inventarios de los medicamentos.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología ágil Scrum, que propone un modelo de proceso incremental, basado en iteración y revisiones continuas. En cada iteración se utilizó el lenguaje de modelado WebML, que está orientado para el desarrollo de sistemas web. Después de cada iteración y al culminar el proyecto, se realizó las pruebas correspondientes para garantizar la seguridad y calidad del sistema web desarrollado.

El software obtenido es un producto de calidad de acuerdo a la metodología de evaluación de calidad de sistemas WEB-SITE QEM.

Finalmente se puede mostrar en las conclusiones que los objetivos planteados fueron alcanzados y que el producto desarrollado cumple con los requerimientos, funcionales de la empresa.

## **ABSTRACT**

The development of a web system resulted in a detachment of many ideas to see technology advance the impact on companies, it is not an easy task unless they are a worker or exclusive expert of the entity to obtain and process data we see in Bolivia that the various companies do not all maintain a development of use of updated technologies, but it should be noted that they go step by step by utilitarian need optimizing time with the use of technologies.

The purpose of this project is to support the *MAYA* pharmacy, through the implementation of the integrated web system that will control the purchase, sale and inventory of medicines.

The Scrum agile methodology was used for the development of the project, which proposes an incremental process model, based on continuous iteration and revisions. In each iteration the WebML modeling language was used, which is oriented to the development of web systems. After each iteration and at the end of the project, the corresponding tests were carried out to guarantee the safety and quality of the web system developed.

The software obtained is a quality product according to the methodology of quality evaluation of WEB-SITE QEM systems.

Finally, it can be shown in the conclusions that the proposed objectives were achieved and that the product developed meets the functional requirements of the company.

## INDICE

### **CAPÍTULO I MARCO INTRODUCTORIO**

1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	2
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1. PROBLEMA CENTRAL.....	5
1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS .....	6
1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS .....	6
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	6
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....	7
1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	7
1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA .....	8
1.6. ALCANCES Y LÍMITES .....	8
1.6.1. ALCANCES.....	8
1.6.2. LÍMITES .....	9
1.7. APORTES .....	10
1.7.1. PRÁCTICO .....	10
1.7.2. TEÓRICO .....	10
1.8. METODOLOGÍA .....	10

### **CAPITULO II MARCO TEÓRICO**

2.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	12
2.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL .....	12
2.3. MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE .....	13
2.3.1. MODELOS TRADICIONALES.....	13
2.3.2. MODELOS EVOLUTIVOS .....	14
2.3.3. MODELOS PARA SISTEMAS ORIENTADOS A OBJETOS .....	14
2.4. METODOLOGÍA SCRUM .....	15

2.4.1. ELEMENTOS DE SCRUM .....	16
2.4.2. ROLES Y RESPONSABILIDADES .....	16
2.4.2.1. PRODUCT OWNER.....	16
2.4.2.2. SCRUM MASTER.....	17
2.4.2.3. SCRUM TEAM .....	17
2.4.3. HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA .....	17
2.4.3.1. PRODUCT BACKLOG .....	17
2.4.3.2. SPRINT BACKLOG.....	18
2.4.4. FASES DEL PROCESO SCRUM .....	19
2.4.4.1. PRE – GAME.....	20
2.4.4.2. GAME .....	20
2.4.4.3. POST – GAME .....	21
2.5. INGENIERÍA WEB .....	21
2.5.1. DEFINICIÓN DE APLICACIÓN WEB.....	21
2.5.2. CARACTERÍSTICAS DE APLICACIONES WEB .....	22
2.5.3. WEBML (WEB MODELING LANGUAJE) .....	22
2.5.3.1. DISEÑO EN WEBML .....	23
2.5.3.2. CARACTERÍSTICAS WEBML.....	27
2.5.3.3. OBJETIVOS PRINCIPALES DE WEBML .....	27
2.5.3.4. EL DESARROLLO EN WEBML .....	28
2.6. CONTROL DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS .....	28
2.6.1 INVENTARIO .....	28
2.6.2 VENTAS .....	29
2.7. TECNOLOGÍA DE SOFTWARE .....	30
2.7.1. SERVIDOR DE BASE DE DATOS “MySQL” .....	30
2.7.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS (SGBD) .....	30
2.7.3. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN “PHP” .....	30
2.7.4. ENTORNO DE DESARROLLO “LARAGON” .....	31
2.7.5. FRAMEWORKS “LARAVEL” .....	31
<b>CAPÍTULO III MARCO APlicativo</b>	
3.1. INTRODUCCIÓN .....	32

3.2. PRE GAME.....	33
3.2.1 RECOPILACIÓN DE REQUERIMIENTOS .....	33
3.2.2 PILA DEL PRODUCTO.....	33
3.2.3 DEFINICIÓN DE CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	35
3.2.4 ANÁLISIS DE RIESGOS.....	35
3.2.5. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA.....	36
3.3 GAME .....	37
3.3.1 PRIMER SPRINT .....	37
3.3.1.1 HISTORIAS DE USUARIO .....	38
3.3.1.2. MODELO ENTIDAD RELACIÓN .....	45
3.3.1.3. MODELO ESTRUCTURAL .....	46
3.3.1.4. MODELO DE HIPERTEXTO .....	47
3.3.1.5. MODELO DE PRESENTACIÓN .....	48
3.3.16 DESARROLLO DEL PRIMER SPRINT .....	50
3.3.2. SEGUNDO SPRINT .....	52
3.3.2.1. MODELO DE HIPERTEXTO .....	52
3.3.2.2. MODELO DE PRESENTACIÓN .....	54
3.3.2.3 DESARROLLO DEL SEGUNDO SPRINT .....	55
3.3.3. TERCER SPRINT .....	57
3.3.3.1. MODELO DE HIPERTEXTO .....	57
3.3.3.2. MODELO DE PRESENTACIÓN .....	59
3.3.3.3 DESARROLLO DEL TERCER SPRINT .....	59
3.4. POSTGAME .....	61
3.4.1. ROLES Y RESPONSABILIDADES DE USUARIOS.....	61
3.5. FASES DE PRUEBAS.....	61
3.5.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN .....	61
3.5.2 PRUEBA DE STRESS.....	64
<b>CAPÍTULO IV CALIDAD Y SEGURIDAD</b>	
4.1. CALIDAD DE SOFTWARE .....	67
4.2 WEBSITE QEM.....	67
4.2.1 ESPECIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE QEM.....	68

4.2.1.1 USABILIDAD .....	68
4.2.1.2 FUNCIONALIDAD.....	71
4.2.1.3 CONFIABILIDAD.....	73
4.2.1.4 EFICIENCIA.....	74
4.3 RESULTADOS .....	75
4.4 FACTORES DE SEGURIDAD .....	76
4.4.1 A NIVEL BASE DE DATOS .....	76
4.4.2 SEGURIDAD DE BASE DE DATOS.....	76
4.4.3 SEGURIDAD CON AUTENTIFICACIÓN .....	77
4.4.3.1 ALGORITMO MD5 .....	77
4.4.3.2 APLICACIÓN DE ALGORITMO MD5 .....	77
4.5 SEGURIDAD DE LA APLICACIÓN .....	78
4.5.1 CONFIDENCIALIDAD .....	78
4.5.2 AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN .....	78
4.5.3 SEGURIDAD EN FORMULARIOS .....	78
<b>CAPÍTULO V COSTO Y BENEFICIO</b>	
5.1 INTRODUCCIÓN .....	80
5.1.1 COCOMO II.....	80
5.2 COSTO DEL SISTEMA.....	82
5.2.1 COSTO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	82
5.2.2 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	85
5.2.3 COSTO DE ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	85
5.2.4 COSTO TOTAL DEL SOFTWARE .....	85
5.3 VALOR ACTUAL NETO .....	86
5.4 TASA INTERNA DE RETORNO.....	88
<b>CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
6.1 CONCLUSIONES .....	90
6.2 RECOMENDACIONES .....	90
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	92
<b>ANEXOS .....</b>	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

Figura 2. 1 Producto Backlog de SCRUM .....	18
Figura 2. 2 Sprint Backlog de SCRUM.....	19
Figura 2. 3 WebML conceptos básicos .....	23
Figura 2. 4 WebML: Modelado de Datos.....	24
Figura 2. 5 Modelo de Hipertexto .....	25

### CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO

Figura 3. 1 Panificación de implementación del sistema .....	32
Figura 3. 2 Figura 3. 2 Arquitectura del Sistema .....	36
Figura 3. 3 Modelo entidad relación .....	45
Figura 3. 4 Modelo estructural .....	46
Figura 3. 5 Diagrama de composición - ABM de Medicamentos .....	47
Figura 3. 6 Diagrama de composición - ABM de Usuarios .....	47
Figura 3. 7 Modelo de presentación de registro de Medicamento .....	48
Figura 3. 8 Modelo de presentación de inicio de sesión .....	48
Figura 3. 9 Modelo de presentación de ingreso del Sistema .....	49
Figura 3. 10 Modelo de presentación de registro de usuarios .....	49
Figura 3. 11 Inicio se sesión del Sistema .....	50
Figura 3. 12 ABM de Medicamentos .....	51
Figura 3. 13 ABM de usuarios .....	51
Figura 3. 14 Diagrama de componente - ABM de Proveedor .....	53
Figura 3. 15 Diagrama de componente - Lista de medicamentos por Sucursal .....	53
Figura 3. 16 Modelo de presentación de registro de proveedores .....	54
Figura 3. 17 Modelo de presentación de registro de sucursales .....	54
Figura 3. 18 Modelo de presentación de registro de permisos .....	55
Figura 3. 19 ABM de proveedores .....	55
Figura 3. 20 ABM de Sucursales .....	56
Figura 3. 21 Registro de permisos.....	56
Figura 3. 22 Diagrama de componentes – Registro de Venta .....	58
Figura 3. 23 Diagrama de componentes – Registro de Compra.....	58
Figura 3. 24 Modelo de registro de facturas.....	59
Figura 3. 25 Registro de facturas .....	59
Figura 3. 26 Registro de compras al proveedor.....	60
Figura 3. 27 Stock de Medicamentos .....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

Tabla 2. 1 Elementos del modelo de hipertexto WebML.....	27
--	----

### CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO

Tabla 3. 1 Pila del Producto .....	34
Tabla 3. 2. Análisis de riesgos.....	36
Tabla 3. 3 Primera iteración del o primer sprint.....	38
Tabla 3. 4. Registro de usuarios .....	39
Tabla 3. 5 Registro de proveedor .....	39
Tabla 3. 6. Registro de Medicamento .....	39
Tabla 3. 7. Venta de medicamentos .....	40
Tabla 3. 8. Informes de la farmacia.....	40
Tabla 3. 9 Registro de medicamento.....	41
Tabla 3. 10 ABM de los Medicamentos.....	41
Tabla 3. 11 Autentificación de usuario. ....	41
Tabla 3. 12 Administración de Proveedores .....	42
Tabla 3. 13 Registro de ventas .....	42
Tabla 3. 14 Reporte de ventas .....	42
Tabla 3. 15 Administración de clientes .....	42
Tabla 3. 16 Registro de compras .....	43
Tabla 3. 17 Administración de compras sucursales .....	43
Tabla 3. 18 Reporte de ventas por sucursales .....	43
Tabla 3. 19 Alertas de stock de medicamentos .....	44
Tabla 3. 20 Administración de roles .....	44
Tabla 3. 21 Administración de usuarios.....	44
Tabla 3. 22 Tercer iteración del o tercer sprint .....	57
Tabla 3. 23 Roles y descripción delos usuarios.....	61
Tabla 3. 24 Verificación de administración de usuarios .....	62
Tabla 3. 25 Verificación de administración de ventas .....	63
Tabla 3. 26 Verificación de administración de compras .....	63
Tabla 3. 27 Verificación de administración de medicamentos.....	63

### CAPÍTULO IV CALIDAD Y SEGURIDAD

Tabla 4. 1 WebSiteQEM: Evaluación de comprensibilidad.....	69
--	----

Tabla 4. 2 WebSiteQEM: Evaluación de mecanismos de ayuda .....	70
Tabla 4. 3 WebSiteQEM: Evaluación de aspectos de interfaz .....	70
Tabla 4. 4 WebSiteQEM: Evaluaciones misceláneas de usabilidad .....	71
Tabla 4. 5 WebSiteQEM: Evaluación total de usabilidad .....	71
Tabla 4. 6 WebSiteQEM: Evaluación de búsqueda y recuperación.....	72
Tabla 4. 7 WebSiteQEM: Evaluación de aspectos de navegación y exploración .....	72
Tabla 4. 8 WebSiteQEM: Evaluación de dominio orientado al Usuario .....	73
Tabla 4. 9 WebSiteQEM: Evaluación total de funcionalidad .....	73
Tabla 4. 10 WebSiteQEM: Evaluación de confiabilidad .....	74
Tabla 4. 11 WebSiteQEM: Evaluación de desempeño .....	74
Tabla 4. 12 WebSiteQEM: Evaluación de accesibilidad .....	75
Tabla 4. 13 WebSiteQEM: Evaluación total de eficiencia.....	75
Tabla 4. 14 WebSiteQEM: Evaluación de total de calidad .....	75

## **CAPÍTULO V ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS**

Tabla 5. 1 Coeficiente a y c y los exponentes b y d .....	81
Tabla 5. 2 Punto función .....	82
Tabla 5. 3 Conversión de puntos de función siguiente.....	83
Tabla 5. 4 Costos de elaboración del Proyecto .....	85
Tabla 5. 5 Costo total de producto de software .....	86
Tabla 5. 6 Calculo VAN.....	87
Tabla 5. 7 Interpretación del VAN.....	87
Tabla 5. 8 Calculo de la tasa interna de retorno .....	89

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO INTRODUCTORIO**

#### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, la informática se ha convertido en un factor importante de toda empresa, ya sea mediana o grande por la razón principal que implica la cantidad de información que actualmente se maneja, hace que el tratamiento automático de la información sea realmente útil y necesario.

En la actualidad los sistemas de información están basados en computadoras que son objetos de gran consideración en la toma de decisiones oportunas, confiables y efectivas en cuanto a técnicas de planificación, programación y administración con el fin de garantizar su éxito, limitar el riesgo y reducir costos y aumentar las ganancias (Peña, 2007).

Los procesos de compra y venta son realizados de forma manual y con ayuda de herramientas ofimáticas las cuales resultan insuficientes ante las necesidades de la farmacia. La cantidad de información sobre las compras mensuales, las ventas diarias y fechas de vencimiento de medicamentos, es imposible llevar un buen control al respecto y la pérdida de información se presenta con frecuencia estas situaciones. Es por esta forma de procesar la información, que la farmacia tiene muchos problemas y dificultades al momento de la toma de decisiones. Al no contar con información de las ventas totales mensuales, los productos más vendidos o los productos que ya se agotaron, se retrasaban los pedidos y compras en perjuicio de los proveedores, ocasionando demoras a las demandas y exigencias de sus clientes. También, en ocasiones, los medicamentos se extravían y no se tiene control de cuantos medicamentos se pierde. Asimismo, los procesos de venta son lentos en “horas pico”, es decir, cuando hay mucha clientela que requiere atención, por el hecho de que no se cuenta con información instantánea de la disponibilidad de algún medicamento.

Mediante el presente proyecto se dará una solución a los problemas que presenta la farmacia *Maya* en el manejo de información de las compras, ventas, inventarios, desarrollando un sistema integrado de control de compra, venta e inventarios de medicamentos, de manera que, al momento de realizar la toma de decisiones, el propietario cuente con información clara, precisa, actualizada e instantánea para, de esta forma, satisfacer la demanda de sus clientes.

Además, el sistema agiliza la obtención de reportes de ventas mensuales, al mismo tiempo, el propio proceso de ventas del negocio, brindándose un servicio más ágil al cliente, haciendo más rápida la verificación de disponibilidad de productos.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES**

La farmacia Maya, empieza su funcionamiento en la década de noventa a cargo del Dr. Jimmy Henry Herrera Paredes.

El año 1992 se logra la resolución secretarial de Funcionamiento y apertura por parte del Ministerio de la resolución que lleva el N° 0484.

Farmacias *Maya* fue fundada en primero de junio de 1992, se encuentra ubicada en la Av. Tiahuanaco N° 70 zona Sagrado Corazón de Jesús en la ciudad de El Alto, además cuenta con N° NIT 2289620015, es una empresa privada, con patrimonio independiente.

La farmacia además de realizar las ventas de medicamentos, realiza otras actividades extras como de inyectado y curaciones.

El objetivo principal de la Farmacias *Maya* es brindar una buena atención a los clientes sin demora alguna.

La administración de la farmacia *Maya* depende del uso de herramientas ofimáticas para el manejo de la información de sus ventas, compras, inventarios por supuesto esto no cubre las

necesidades de la empresa pues se lo realiza de manera manual, sin un adecuado control del ingreso y salida de productos del inventario.

Al momento de hacer compras a sus proveedores, la verificación de la existencia de los productos implica demora y un arduo trabajo al identificarlos en extensas listas de detalle de la factura, ya que esto también se realizaba de forma manual (Dr. Herrera, 2019)

## **MISION Y VISION**

**MISION.** - Garantizar la atención integral, integrada y continua de las necesidades y problemas de salud de la población, tanto individual como colectiva, teniendo al medicamento como uno de los elementos esenciales, contribuyendo a su acceso equitativo y uso racional.

**VISION.** - Servicios Farmacéuticos, con atención integral e integrada al Sistema de Salud, comprometidos con el logro de resultados en salud que respondan a las necesidades del individuo, la familia y la comunidad, promoviendo el acceso, el uso racional de medicamentos y la promoción recuperación y preservación de la salud.

## **OBJETIVOS**

- ✓ Brindar atención primaria la comunidad poblacional y el manejo óptimo, racional y eficiente de los medicamentos en los servicios de la salud.
- ✓ Dispensación y preparación de medicamentos esenciales de calidad eficaces seguros y de costo de acuerdo al ámbito de los problemas de salud más prevalentes desde el punto de vista epidemiológico, clínico y terapéutico.

Los servicios ofrecidos por la farmacia, a partir de un diagnóstico adecuado y una prescripción médica, para lo cual cuenta con medicamentos esenciales genéricos y de marca nacionales e importados de calidad, seguros incluyendo el uso racional de medicamentos.

Las personas auxiliares de apoyo tienen conocimientos de la farmacología, nombres genéricos, concentraciones, indicaciones sobre la forma de administración.

### **1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES**

En la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés (U.M.S.A.) se verificó la existencia de proyectos de grado relacionados con el sistema de control de compras, ventas e inventario, dichos proyectos están orientados a la automatización de los procesos manuales.

Se verificó los siguientes proyectos de grado:

- ✓ **Título:** Sistema web de control de compras, ventas e inventarios y verificación de temperatura de medicamentos usando *RFID* y alarmas tempranas caso: “farmacias la casa de salud”

**Autor:** Quelca Quispe Vladimir.

**Año:** 2016.

**Institución:** Carrera de Informática, UMSA

**Descripción:** El sistema informatiza los procesos de compra, venta e inventarios y hace la verificación de temperatura de la Farmacia, brindando un control adecuado de los procesos. Este proyecto fue realizado con el modelo de desarrollo de metodología ágil XP, y complementada con el diseño IFML basado en WebML.

- ✓ **Título:** Sistema web de control de inventarios, manufacturación y producto final para la empresa industrial comercial de alimentos Incadex s.r.l.” caso: Incadex s.r.

**autor:** Mendoza roque Mónica Carmen.

**año:** 2016.

**institución:** carrera de informática, UMSA

**descripción:** el sistema controla, manufactura proceso de elaboración de materia prima. este proyecto fue realizado bajo la metodología ágil de SCRUM y la metodología de diseño web UWE.

- ✓ **Título:** Sistema web de control de compra, venta e inventarios, caso: librería de la asociación cristiana pan de vida.

**Autor:** Condori Palomeque Raquel.

**Año:** 2015.

**Institución:** Carrera de Informática, UMSA

**Descripción:** El sistema informatiza los procesos de compra, venta e inventarios de la librería, con adecuado control de procesos. Esté proyecto fue realizado con la metodología de desarrollo ágil XP, y se complementó con la fase de diseño de IFML para el diseño de las funciones y la interfaz del usuario.

- ✓ **Título:** Sistema de control de ventas e inventarios para almacenes de aluminios utilizando dispositivos móviles caso: técnica de aluminio, vidrio y servicios (talviser).

**Autor:** Gutiérrez Vargas Grover.

**Año:** 2015.

**Institución:** Carrera de Informática, UMSA

**Descripción:** El sistema automatiza los procesos y optimiza los tiempos de producción de la empresa, este proyecto fue realizado con la metodología SCRUM, que propone un modelo y aplicación Web.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1. PROBLEMA CENTRAL**

En farmacia *Maya* no cuenta con un sistema de control de procesos de compra, venta e inventarios de medicamentos, la farmacia maneja gran cantidad de información del registro del ingreso y salida, los informes se lo realizan de forma manual, lo cual implica pérdida de tiempo, registro erróneo, lo cual tiene como consecuencia pérdidas económicas y de los clientes.

**¿Cómo agilizar los procesos de compra, venta e inventarios de medicamentos para la farmacia *Maya*?**

### **1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS**

- Pérdida de tiempo al hacer la verificación de la existencia del medicamento, el farmacéutico tiene que verificar si el producto está disponible, esto causa molestias al cliente por la espera del medicamento solicitado al farmacéutico.
- Retraso en la elaboración de reportes sobre las ventas y compras mensuales, esto causa malas decisiones para la realización de compras a los proveedores.
- Los informes del inventario son anotados con la ayuda de herramientas ofimáticas, tarda al momento de imprimir y con errores, esto causa confusión de que medicamento se debe pedir al proveedor.
- El control manual de las compras a los proveedores es moroso y lento, lo cual causa demoras en la entrega de medicamentos y errores en los pedidos de medicamento.
- El abastecimiento de medicamentos no es preciso, lo cual causa pérdidas económicas al farmacéutico al no tener el control del stock de los medicamentos.
- Se emplea mucho tiempo en la consulta de manuales para conocer las características y funciones de los medicamentos, lo cual puede causar que le dé un medicamento erróneo al cliente.

## **1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar e implementar un sistema integrado web de control de compra, venta e inventarios de medicamentos, para reducir el tiempo de atención a los clientes y generar información de los medicamentos, para ayudar en la toma de decisiones para la farmacia *Maya*, la cual será dinámica y de fácil uso.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Reducir el tiempo de atención al cliente.
- Verificar la existencia de los medicamentos.
- Obtener reportes de las ventas y compras.

- Reducir errores en los informes del inventario de medicamentos.
- Controlar compras a los proveedores, así corregir los errores de pedido de los medicamentos.
- Brindar información del abastecimiento de medicamentos para la toma de decisiones.
- Facilitar el manejo de la administración de datos.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

El sistema a desarrollar es económicamente justificable, debido a que permitirá al farmacéutico ejercer mayor control de los procesos de ventas e inventarios, reduciendo de esta manera el tiempo en procesos sencillos como la búsqueda de medicamentos, lo que implica un ahorro económico.

En el desarrollo del sistema se empleará herramientas que sustituirán los procesos realizados con herramientas ofimáticas como ser plantillas en Excel y manuales que generan un costo innecesario a la farmacia.

A su vez beneficiara al farmacéutico en la mejora de sus actividades cotidianas respecto a la sistematización de sus inventarios, en la elaboración de plantillas de ventas y control de los medicamentos.

Se espera que este proyecto permita minimizar el tiempo de trabajo para el farmacéutico de la empresa mencionada anteriormente, así lograr mayor eficiencia con la incorporación de tecnologías informáticas actualizadas.

### **1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Al implementar el sistema integrado web permitirá mejorar las tareas de control y ventas, proveerá al farmacéutico información actualizada de los medicamentos como el stock, también le ofrecerá un mejor entorno de trabajo, comodidad laboral y podrá realizar sus actividades con mayor facilidad, en cuanto a los clientes o consumidores serán beneficiados con una atención sin tanta demora.

Este proyecto se justifica socialmente porque brindará una atención mejorada, apropiada y sistematizada para las personas que vienen a adquirir los medicamentos que se venden en la farmacia *Maya*.

### **1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA**

La tecnología es una herramienta indispensable para las empresas, instituciones o entidades públicas y privadas, las cuales requieren manejar una gran cantidad de información importante, para ello una institución debe contar con las herramientas y equipos necesarios.

El proyecto a desarrollar, se lo realizará por las necesidades que tiene la farmacia por no tener un buen control de los medicamentos, así se optimizará los servicios que presta el mismo.

La farmacia *Maya* cuenta con dos equipos de computación, para la implementación del sistema.

El sistema se lo realizará utilizando para la metodología ágil SCRUM y el modelado WebML.

## **1.6. ALCANCES Y LÍMITES**

### **1.6.1. ALCANCES**

El sistema tendrá los siguientes alcances:

- **Módulo de compras**
  - ✓ Registros de compras realizadas a los proveedores, cantidad y precio.
  - ✓ Editar compra.
  - ✓ Eliminar compra.
- **Módulo de ventas**
  - ✓ Cantidad de ventas realizadas
  - ✓ Verificar disponibilidad del producto.
  - ✓ emisión de reportes de stock
- **Módulo de medicamentos**

- ✓ registro de los medicamentos tomando en cuenta características como: código de medicamento, nombre
- ✓ Eliminar medicamento.
- ✓ Editar medicamento.
- ✓ Reporte listado detallado de la información de los fármacos y su uso en formato texto.
- **Módulo administración de usuarios**  
Control de usuarios del sistema informático, permitiendo la asignación según las prioridades con la que el usuario fue asignado.
- **Módulo de proveedor**
  - ✓ Registra nuevo proveedor
  - ✓ Editar la información del proveedor
  - ✓ Eliminar proveedor
- **Módulo de inventarios**
  - ✓ Tener información de las ventas
  - ✓ Reportes de medicamentos más vendidos.

### 1.6.2. LÍMITES

El presente proyecto de grado estará limitado a las siguientes características:

- ❖ El sistema será utilizado solo por el personal de la farmacia *Maya*.
- ❖ Las funciones de actualización de datos de los medicamentos, registros de proveedores, información de las ventas, serán realizadas por la asignación de permisos a usuarios dados por el administrador.
- ❖ El sistema estará conformado por la implementación del proceso de registro, ingreso, salidas de medicamentos y reportes de stock.

## **1.7. APORTES**

### **1.7.1. PRÁCTICO**

El sistema integrado web ayudará a la farmacia a realizar mayor control de ventas de los medicamentos que salen, para así saber si es necesario realizar más pedidos de los medicamentos a los proveedores, así también saber qué personas hicieron entrega de los mismos.

El desarrollo del sistema permitirá cubrir las necesidades para organizar los procesos rutinarios, como disminuir el tiempo de atención al cliente, ayudar en el control y en el seguimiento de los medicamentos, generando información que ayude para la fácil y correcta toma de decisiones en la farmacia.

### **1.7.2. TEÓRICO**

Para el desarrollo de este proyecto se diseñará un sistema web, para la implementación se acoplarán dos metodologías: Metodología Scrum para el desarrollo del sistema web para garantizar el desarrollo eficiente del proyecto y se aplicara WebML, que es un lenguaje de modelado orientado a aplicaciones Web.

El aporte del presente proyecto es utilizar una metodología para brindar servicio, que permita el seguimiento y control de los movimientos de ventas e inventarios de manera precisa para la toma de decisiones.

## **1.8. METODOLOGÍA**

En la investigación se trabajará con el enfoque cualitativo para estudiar la realidad en su contexto natural y para obtener requerimientos del problema mediante la observación directa de los procesos que se lleva a cabo, entrevistas, reuniones con el personal encargado.

La investigación exploratoria se utilizará para el acercamiento al problema y para la recopilación de la información de las condiciones favorables, para luego pasar a la

investigación descriptiva para llegar a describir las características internas, externas de los hechos observados.

En la investigación se trabajará con el enfoque inductivo para la observación de los hechos, premisas y finalmente llegar a una generalización o conclusión.

Para el desarrollo del proyecto se empleará la metodología ágil de desarrollo de software SCRUM, porque nos permitirá realizar de manera ordenada la organización de los trabajos, dividiendo en tareas para que el proyecto pueda terminarse en un determinado tiempo.

Para el modelado se utilizará la metodología web: webML que permitirá modelar la aplicación Web, webML trabaja con herramientas de UML para esto se utilizará una herramienta de software como el Enterprise Architect para construir y modelar con mayor facilidad.

Para la implementación de este proyecto se utilizará las siguientes herramientas tecnológicas: plataforma Windows, lenguaje de programación PHP, sistema gestor de base de datos MySQL además de otras herramientas necesarias para el diseño e implementación del sistema web.

Para el entorno de desarrollo se utilizará LARAGON para trabajar de una manera sencilla y rápida y con poca configuración.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE**

El software para muchas personas es solo programas de computadora, sin embargo, nos comenta que son todos aquellos documentos asociados a la configuración de datos que se necesitan para hacer que estos programas operen de manera adecuada. Estos productos de software se desarrollan para algún cliente en particular o para un mercado en general. Para el diseño y desarrollo de proyectos de software se aplican metodologías, modelos y técnicas que permiten resolver los problemas. En los años 50 no existían metodologías de desarrollo, el desarrollo estaba a cargo de los propios programadores. De ahí la importancia de contar con analistas y diseñadores que permitieran un análisis adecuado de las necesidades que se deberían de implementar (Sommerville , 2005).

El objetivo principal que busca la ingeniería de software es convertir el desarrollo de software en un proceso formal, con resultados predecibles, que permitan obtener un producto final de alta calidad y satisfaga las necesidades y expectativas del cliente. La Ingeniería de Software es un proceso intensivo de conocimiento, que abarca la captura de requerimientos, diseño, desarrollo, prueba, implantación y mantenimiento. Generalmente a partir de un complejo esquema de comunicación en el que interactúan usuarios y desarrolladores, el usuario brinda una concepción de la funcionalidad esperada y el desarrollador especifica esta funcionalidad a partir de esta primera concepción mediante aproximaciones sucesivas. Este ambiente de interacción motiva la búsqueda de estrategias robustas para garantizar que los requisitos del usuario serán descubiertos con precisión y que además serán expresados en una forma correcta y sin ambigüedad, que sea verificable, trazable y modificable (Gacitúa, 2003).

#### **2.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL**

Los procesos ágiles de desarrollo de software, conocidos anteriormente como metodologías livianas, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados.

El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, pero la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto (Páez, 2014).

## **2.3. MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE**

### **2.3.1. MODELOS TRADICIONALES**

El modelo está formado por un conjunto de fases o actividades en las que no tienen en cuenta la naturaleza evolutiva del software, las cuales son:

- a) Ciclo de vida se le conoce como modelo lineal secuencia o modelo en cascada, plantea un enfoque sistemático, secuencial para el desarrollo de software, que comienza en un nivel de sistemas y continúa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. Este modelo comprende una primera actividad como lo es la ingeniería y modelado de sistemas / información, en el cual se establece el sistema de nivel superior y se deben establecer los requisitos de la empresa en la que se encuentra. Los requisitos se recogen del sistema con una pequeña parte de análisis y diseño.
- b) Basado en prototipos este paradigma se inicia con la recolección de requerimientos. El desarrollador y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es obligatoria más definición, luego aparece un diseño rápido, el diseño rápido está centrado en una representación de los aspectos del software que serán visibles para el usuario-cliente, el diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo.

El prototipo lo evalúa el cliente-usuario y lo utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La interacción ocurre cuando el prototipo satisface las necesidades del cliente, a la vez que permite que el desarrollador comprenda mejor lo que se necesita hacer.

c) Modelo DRA el desarrollo rápido de aplicaciones (DRA) es un modelo de proceso del desarrollo del software lineal secuencial que enfatiza un ciclo de desarrollo extremadamente corto, el modelo DRA es una adaptación a alta velocidad del modelo lineal secuencial en el que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes.

### **2.3.2. MODELOS EVOLUTIVOS**

El software al igual que todos los sistemas complejos va evolucionar con el tiempo, desarrollando versiones cada vez más completas y complejas hasta llegar al objetivo deseado incluso evolucionar más allá durante la fase de la operación.

Los modelos que se adaptan a la evolución son:

- a) Modelo Espiral
- b) Evolutivo
- c) Incremental n
- d) Modelo de desarrollo concurrente

### **2.3.3. MODELOS PARA SISTEMAS ORIENTADOS A OBJETOS**

Es la construcción de modelos de un sistema por medio de la identificación y especificación de un conjunto de objetos relacionados, que se comportan y colaboran entre sí de acuerdo a los requerimientos establecidos para el sistema de objetos.

Son modelos con alto grado de interactividad y solapamiento entre fases, como ser:

- a) De agrupamiento
- b) Fuente
- c) Basado en componentes
- d) Proceso unificado

### **2.3.4. PROCESOS ÁGILES**

Los elementos están compuestos por roles y artefactos quienes darán inicio para la elaboración del SCRUM. Según el libro (SCRUMstudy, 2013).

Entre las metodologías ágiles identificadas son:

- a) Extreme Programming (XP)
- b) Scrum
- c) Familia de Metodologías Crystal
- d) Feature Driven Development
- e) Proceso Unificado Rational, una configuración ágil
- f) Dynamic Systems Development Method
- g) Adaptive Software Development
- h) Open Source Software Development

### **2.4. METODOLOGÍA SCRUM**

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado 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. El marco de trabajo 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 (Schwaber y Sutherland, 2013).

Sus principales características son:

- a) Equipos auto dirigidos

- b) Utiliza reglas para crear un entorno ágil de administración de proyectos
- c) No prescribe prácticas específicas de ingeniería
- d) Los requerimientos se capturan como ítems de la lista Product Backlog
- e) El producto se construye en una serie de Sprints de un mes de duración
- f) Gestión regular de las expectativas del cliente

#### **2.4.1. ELEMENTOS DE SCRUM**

Los elementos están compuestos por roles y artefactos quienes darán inicio para la elaboración del SCRUM. Según el libro (SCRUMstudy, 2013).

#### **2.4.2. ROLES Y RESPONSABILIDADES**

Personas involucradas que tienen diferentes cargos en el momento de desarrollar el SCRUM.

##### **2.4.2.1. PRODUCT OWNER**

Según (Henrik Kniberg ,Mattias, 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 entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario

#### **2.4.2.2. SCRUM MASTER**

Responsable del proceso SCRUM, de cumplir la meta y resolver los problemas. Así como también, de asegurarse que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de SCRUM y que progrese según lo previsto (Palacios, 2008).

#### **2.4.2.3. SCRUM TEAM**

Lo que menciona (Skarin, 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.

- ✓ Auto-gestionado
- ✓ Auto-organizado
- ✓ Multi-funcional

### **2.4.3. HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA**

#### **2.4.3.1. PRODUCT BACKLOG**

Con los requerimientos priorizados y ordenados, armamos el backlog de producto, este es una forma de registrar y organizar el trabajo pendiente para el producto (actividades y requerimientos).

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 (Schwaber, Sutherland, 2013).

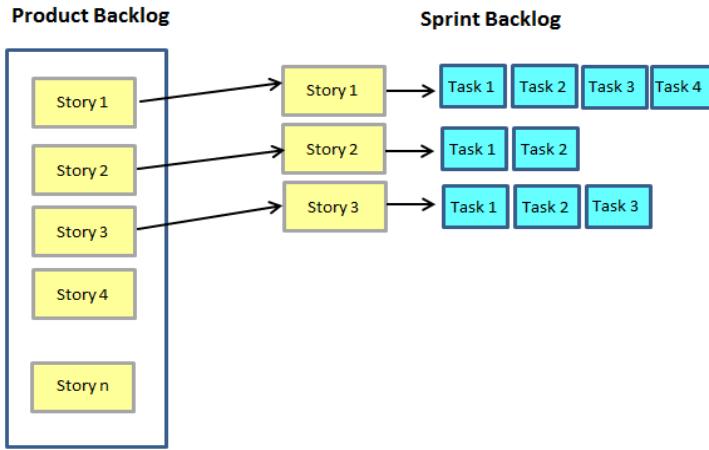


Figura 2. 1 Producto Backlog de SCRUM

Fuente: (Skarin, 2010)

#### 2.4.3.2. 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, aún falta para terminarla.

Es útil porque 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.

Un Sprint es el periodo de tiempo durante el que se desarrolla un incremento de funcionalidad. Constituye el núcleo de SCRUM, que divide de esta forma el desarrollo de un proyecto en un conjunto de pequeñas carreras (SCRUMstudy, 2010).

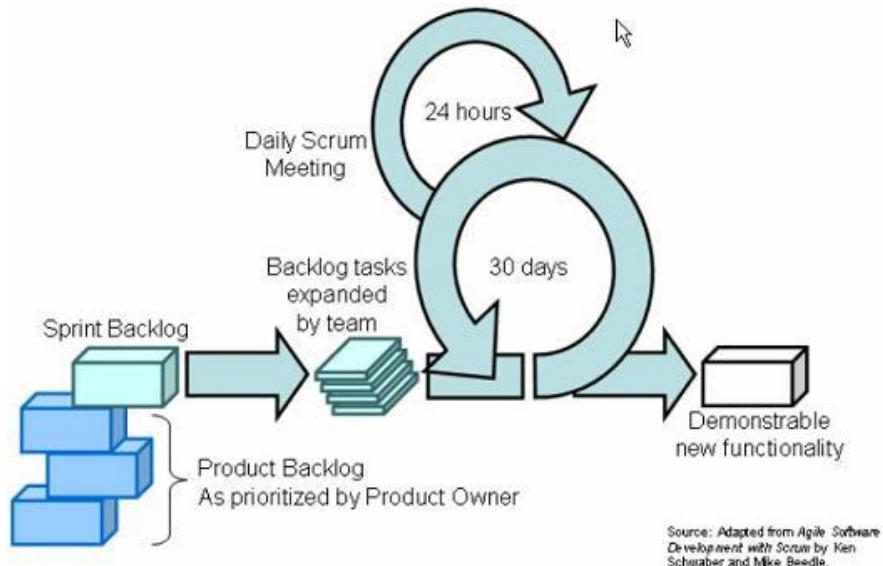


Figura 2. 2 Sprint Backlog de SCRUM

Fuente: (SCRUMstudy, 2010)

Duración máxima del Sprint: 30 días.

- ❖ Durante el Sprint no se puede modificar el trabajo que se ha acordado en el backlog.
- ❖ Sólo es posible cambiar el curso de un Sprint abortándolo, y sólo lo puede hacer el SCRUM Master si decide que no es viable por alguna de las razones siguientes:
  - La tecnología acordada no funciona.
  - Las circunstancias del negocio han cambiado.
  - El equipo ha tenido interferencias.

#### 2.4.4. FASES DEL PROCESO SCRUM

Según (Palacios, Juan, 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.

#### **2.4.4.1. PRE – GAME**

Las tareas que se realizan en esta primera etapa son:

- a) **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.

- b) **Arquitectura:** El objetivo de esta etapa es diseñar como los elementos del backlog del producto serán puestos en ejecución. Se revisa los ítems del backlog, el análisis y el tiempo aproximado para terminar la tarea.

#### **2.4.4.2. GAME**

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

- a) **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.

- b) **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.

- c) **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.

#### **2.4.4.3. 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.

### **2.5. INGENIERÍA WEB**

La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables de desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web. La Ingeniería Web es una versión adaptada del enfoque de la Ingeniería de Software que propone una estructura ágil, pero disciplinada, para construir sistemas y aplicaciones basados en la web con calidad industrial (Pressman, 2008).

Este concepto implica la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente de aplicaciones de alta calidad accesibles por Internet, así como su operación y evolución (Jarquín, 2015).

#### **2.5.1. DEFINICIÓN DE APLICACIÓN WEB**

Una Aplicación Web (en lo sucesivo también denominada WebApp) es la forma en que se denomina a una categoría de software centrada en redes y que agrupa una amplia gama de aplicaciones diferentes a las conocidas como nativas. Son poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas. Están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios, desde cierto punto de vista se considera como un esfuerzo multidisciplinario debido al manejo de múltiples formatos, siendo susceptible de efectos éticos y legales. (Pressman, 2010).

## **2.5.2. CARACTERÍSTICAS DE APLICACIONES WEB**

- Pueden ser ejecutadas en múltiples plataformas ya que no hacen uso del sistema operativo del terminal o equipo, sino del navegador implementado para su ejecución.
- No se instalan en el dispositivo y consiguen una experiencia de operación muy similar a una aplicación nativa, pero requieren conexión constante a Internet.
- La inversión de recursos para su desarrollo se realizará una sola vez para múltiples plataformas, pero se deberá optimizar en cada una de ellas para obtener el mejor rendimiento de cada ambiente.
- El diseño de interfaz está condicionado por necesidades de claridad y simplicidad sobre la de impacto.
- Su funcionalidad puede variar desde navegación/consulta de ABMs hasta complejos servicios transaccionales de comercio electrónico.
- Al igual que en la Ingeniería de Software, en la Ingeniería Web también se realizan las denominadas Actividades CGC (de Control y Garantía de la Calidad) como el establecimiento y supervisión de estándares, revisiones técnicas formales, análisis y seguimiento/registro de informes, entre otros; sin embargo otros aspectos valorativos que le son exclusivos están relacionados a criterios de usabilidad, funcionabilidad, fiabilidad, seguridad, eficiencia y mantenibilidad, en el marco de la escalabilidad (Olsina,1999)

## **2.5.3. WEBML (WEB MODELING LANGUAGE)**

WebML es un lenguaje modelado de alto nivel para la especificación de aplicaciones web. En esta aproximación, se propone la especificación de la aplicación Web en base a cuatro perspectivas: modelo estructural, modelo del hipertexto, modelo de presentación y modelo de personalización. Define también un proceso iterativo, con las siguientes etapas: recolección de requisitos, diseño de datos, diseño de hipertexto, diseño de presentación, diseño de usuarios y grupos y diseño de personalización. (Ceri y Piero, 2000).

WebML es un lenguaje de modelado gráfico utilizado para apoyar las actividades del diseño de sitios Web. Provee gráficos, formalismos, especificaciones y diseño de procesos apoyados por herramientas gráficas. Define varios tipos de diagramas: de estructura, composición y navegación. (Carmona, 2008).

### 2.5.3.1. DISEÑO EN WEBML

El diseño de aplicaciones en WebML consiste en especificar sus características en términos de varios tipos de abstracciones ortogonales, los cuales son:

- a) El modelo estructural
- b) El modelo de hipertexto
- c) El modelo de presentación

Una observación importante es el hecho de que WebML no es el mejor enfoque para sitios Web estáticos (Ceri, 2000). Para entender sobre los modelos de desarrollo ver la figura 2.3.

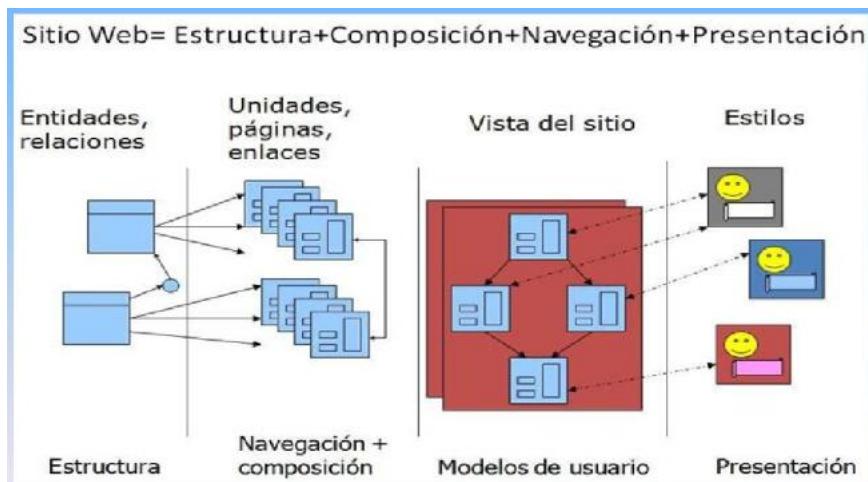


Figura 2. 3 WebML conceptos básicos  
Fuente: (Barraza, s.a)

### a) Modelado de Estructural

El modelado de datos representa las diferentes tablas de datos y sus relaciones que son necesarias para una aplicación Web concreta.

En el diagrama de estructura se definen las entidades o contenedores de datos y sus relaciones, este diagrama expresa el contenido de un sitio Web en términos de entidades y relaciones relevantes. El elemento fundamental del modelo de estructura son las entidades (contenedores de datos) y las relaciones (conectores de entidades), las entidades deben tener atributos con un tipo asociado y las relaciones deben tener una cardinalidad y un rol asociado.

En Imagen 8 se muestra un ejemplo de un diagrama de estructura, el cual consiste de cuatro entidades Artist, Album, Review, Track y tres relaciones (Carmona, 2008).

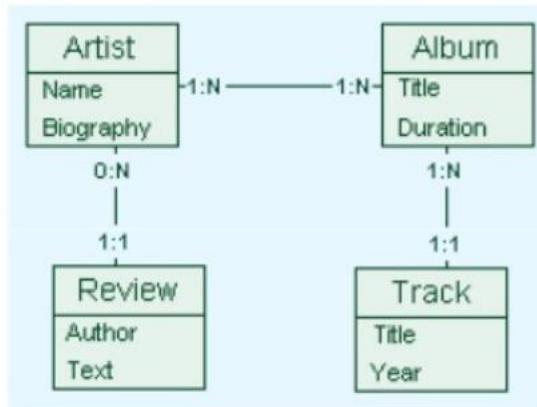


Figura 2. 4 WebML: Modelado de Datos  
Fuente: (Muñoz, s.a)

### b) Modelado de Hipertexto

El modelo de hipertexto especifica el modelo de composición y el de navegación del sitio. Cada hipertexto describe una vista del sitio.

- **Modelo de composición:** Describe las páginas que componen el hipertexto, y que constituyen unidades de contenido de una página. La página del sitio Web son los contenedores de información realmente entregados al lector.
- **Modelado de navegación:** Del sitio se especifica vínculos pasantes. Los enlaces pueden ser definidos entre las unidades dentro de una misma página, entre las unidades colocadas en diferentes páginas y entre las páginas.

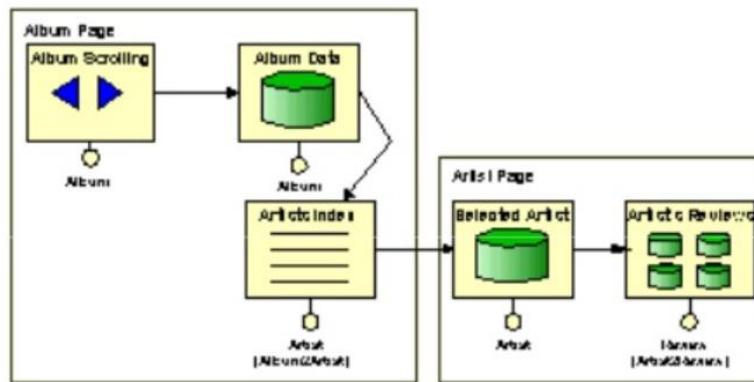


Figura 2. 5 Modelo de Hipertexto  
Fuente:( Muñoz, s.a.)

A pesar que WebML se creó inicialmente para el diseño de aplicaciones Web intensivas en datos, esta es, sin duda, una de las metodologías que más esfuerzos de adaptación ha realizado en la necesidad de dar soporte al desarrollo de aplicaciones orientadas a servicios. WebML ha sido extendido para dar soporte al desarrollo de aplicaciones que integran, tantos servicios Web, definiendo nuevas primitivas para la representación de estos en el modelo de hipertexto, como también procesos de negocios, añadiendo para ello una nueva etapa de análisis de los procesos y extendiendo el modelo estructural y de hipertexto para la captura de procesos. (Brambilla y Butti, 2006).

WebML define un lenguaje propio y específico de dominio para el diseño de aplicaciones Web, y solo propone la utilización de un modelo de clases UML en la etapa del diseño

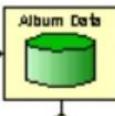
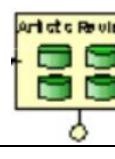
conceptual. Recientemente se ha definido un perfil UML para WebML, aunque este solo incluye extensiones para la representación de las primitivas básicas de WebML (Moreno, 2006).

WebML está soportado por la herramienta de desarrollo WebRatio. dicha herramienta permite el desarrollo dirigido por modelos de aplicación web, utilizando para ello lenguaje WebML, y la generación de código compatible con la arquitectura J2EE a partir de tales modelos. Aunque dicha herramienta utiliza principios de MDA, puesto que se basa en el desarrollo dirigido por modelos y la generación de código automática. (Brambilla y Butti, 2006).

WebML no se define como una aproximación basada en MDA. WebML no distingue entre modelos independientes o dependientes de plataforma ni tampoco se centra en la definición de transformaciones entre los modelos que propone. Sin embargo, teniendo en cuenta las características de los modelos propuestos por WebML se puede decir que estos coinciden con el nivel independiente de plataforma de MDA (Brambilla y Butti, 2006).

- **Elementos del modelo de hipertexto**

La siguiente tabla muestra la simbología utilizada por los diseñadores para realizar el diseño de hipertexto durante el proceso de modelado del sistema.

ELEMENTO DE WEBML	DESCRIPCIÓN	PROPIEDADES
	Data Unit Unidad de Datos	Conjunto de atributos de la instancia de alguna entidad
	MultidataUnit (unidad de datos múltiple)	Conjunto de atributos de un conjunto de instancias de entidades
	IndexUnit (Unidad Indice)	Presenta un listado de instancias de entidades a través de algún atributo descriptivo, y permite su selección.

	ScrollerUnit (unidad de navegación)	Permite la navegación entre un conjunto ordenado de objetos	-Nombre -Entidad fuente -Selector -Bloque de factores -Cláusula de orden
	Entryunit (Unidad de ingreso)	Formulario para recolectar datos del usuario.	-Nombre -Para cada campo -Entidad fuente - Selector -Atributos incluidos - Cláusula de orden

Tabla 2. 1 Elementos del modelo de hipertexto WebML

Fuente: (Elaboración propia)

### c) Modelo de presentación

Define como lucirá la vista del sitio. WebML incluye un modelo simple de presentación que permite colocar contenidos dinámicos en la página además de aplicar estilos distintos para cada uno.

#### 2.5.3.2. CARACTERÍSTICAS WEBML

Las características según Barraza s.a. son las siguientes:

- Combina técnica de modelado ER con UML
- Se basa en la distribución de nodos en los niveles del hipertexto sobre las páginas del nivel de presentación.
  - Enlaces Intra-page cuando la fuente y destino están en la misma página (Ej. Un resumen del paper en el primer caso de ejemplo).
  - Enlaces Inter-page cuando la fuente y el destino están en diferentes páginas (Ej. Información detallada del autor y de sus papers).

#### 2.5.3.3. OBJETIVOS PRINCIPALES DE WEBML

Los objetivos según Barraza s.a. son las siguientes:

- Expresar la estructura de una aplicación.

- Proveer múltiples vistas del mismo contenido.
- Separar el contenido de la información de su composición en páginas, y navegación.
- Almacenar meta-information.
- Modelar usuarios y comunidades.
- Posibilitar la especificación de operaciones de manipulación de datos.

#### **2.5.3.4. EL DESARROLLO EN WEBML**

El ciclo de desarrollo de una aplicación Web se basa en un núcleo sólido de conceptos y notaciones. El proceso de desarrollo en WebML consiste de diferentes fases incrementales, que abarcan desde la recolección de requerimientos hasta la implementación, y que son ejecutadas en forma iterativa. (Barraza, s.a).

### **2.6. CONTROL DE VENTAS Y CONTROL DE INVENTARIOS**

En todas las actividades que traten con economía, el control de ventas e inventarios siempre van combinados uno del otro, ya que dependen entre ellos.

#### **2.6.1 INVENTARIO**

Inventario se refiere a las existencias de un artículo o determinado recurso que está almacenado y que espera ser usado por la organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuáles son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos (Mongua y Sandoval, 2009).

La necesidad de establecer un programa de entrega de materiales para evitar situaciones de inactividad que repercutan negativamente en los costos de los factores productivos, hace preciso realizar una discriminación de artículos con el fin de determinar de entre todos ellos cuáles son los que, por sus características, precisan un control más riguroso. El inventario en una empresa son las existencias que se destinan a la venta directa o destinada indirectamente al proceso productivo. Los inventarios pueden ser definidos, como una provisión de materiales, con el objetivo de facilitar la continuidad del proceso productivo y la facilitación

de los pedidos de consumidores y clientes, estos se representan e cualquier organización. (Hernández, 2010)

En el ámbito comercial, el inventario se representa en un esquema de ventas donde se registran las operaciones que se producen desde que el cliente efectúa un pedido a las instalaciones hasta que se realiza su entrega. (Mongua y Sandoval, 2009).

- Se produce el pedido de uno o varios artículos a nuestras instalaciones
- Se verifica el pedido en las instalaciones, caso contrario de no existir, se pide autorización para buscar en almacén
- Se acepta el pedido
- Se procesa la cancelación de dicho pedido
- Se recepciona el pedido por parte del cliente

En el esquema de aprovisionamiento, se realizan las siguientes operaciones que nos permitirán abastecernos de material de ventas:

- Al notar la falta de algún material se solicita el abastecimiento al proveedor
- Se recepciona el pedido y se realiza el envío a los centros de venta y almacén
- Se contabiliza la cantidad que ingreso

## **2.6.2 VENTAS**

Tiene múltiples definiciones dependiendo del contexto en el que se maneje. La venta es el intercambio de servicios y productos. Es a su vez entendida como un contrato donde el sujeto que actúa como vendedor transmite un derecho, bienes o servicios al comprador a cambio de una determinada suma de dinero. La venta puede ser tanto un proceso personal como impersonal donde el comprador puede ser influido por el vendedor. Desde el punto de vista contable y financiero, la venta es el montón total cobrado por productos o servicios prestados. En cualquier situación, las ventas son el corazón de cualquier negocio y actividad fundamental (Arana, 2014).

La definición que se tomara es que las ventas es un cambio de productos y servicios por dinero. Desde el punto de vista legal, se trata de la transferencia del derecho de posesión de un bien a cambio de dinero.

#### **2.6.2.1 CONTROL DE VENTAS**

Este módulo permitirá realizar la gestión correspondiente a cotizaciones, pedidos, remisiones y facturación de mercancía, venta de productos y servicios en diferentes unidades de medida.

### **2.7. TECNOLOGÍA DE SOFTWARE**

El sistema operativo sobre la cual trabajara el software para poder desarrollar el Sistema Web son los siguientes:

#### **2.7.1. SERVIDOR DE BASE DE DATOS “MySQL”**

Es un sistema de administración de Base de Datos (RDBMS). Entre las múltiples ventajas que tiene tal vez la más importante es que es gratuito, y se puede destacar estabilidad, seguridad, escalabilidad, es multiplataforma y sobre todo compatible con varios lenguajes de programación.

#### **2.7.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS (SGBD)**

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD); (en inglés: Databasemanagementsystem, abreviado DBMS) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

#### **2.7.3. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN “PHP”**

PHP es un lenguaje de programación de uso general de script del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo Web de contenido dinámico.

Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que

procese los datos. El código es interpretado por un servidor Web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante.

#### **2.7.4. ENTORNO DE DESARROLLO “LARAGON”**

Es un entorno de desarrollo para PHP que funciona sobre Windows diseñado especialmente para trabajar con laravel. Similar a otras herramientas como xampp o wampp.

Es un entorno de desarrollo completo incluye PHP, MySQL, Node JS, Python, Java, Go, Ruby, Apache, Nginx, entre otras tecnologías, es ideal para crear proyectos con alto rendimiento, estabilidad, simplicidad, flexibilidad y libertad.

#### **2.7.5. FRAMEWORKS “LARAVEL”**

Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web.

## CAPÍTULO III

### MARCO APlicativo

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo se describirá el análisis y diseño del sistema guiándonos con la metodología de trabajo SCRUM para el desarrollo del sistema integrado web de control de compra, venta e inventarios de medicamentos para la farmacia *maya*, usando los pasos descritos en el marco teórico.

Por ser el sistema orientado a la web se tomará en cuenta el modelado web, WebML, esto nos ayudará en el diseño web con los distintos tipos de diagramas que usa, logrando un entorno amigable y que sobre todo facilitará el trabajo de los usuarios.

Como se conoce estas dos metodologías son ágiles, motivo por lo cual no existen inconvenientes a la hora del desarrollo del sistema web.

En este documento se incluirá la descripción del ciclo de vida iterativo e incremental del proyecto, las herramientas o documentos con los que se gestionan las tareas de adquisición y suministro: requisitos, monitorización y seguimiento del avance, así como las responsabilidades y compromisos de los participantes en el proyecto.

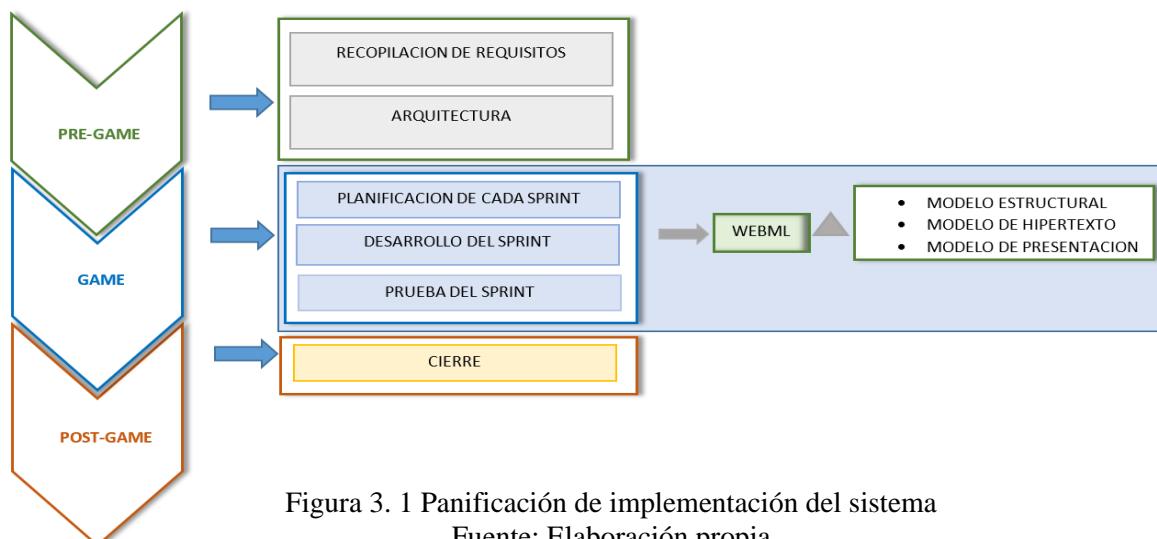


Figura 3. 1 Panificación de implementación del sistema  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.1 se puede observar gráficamente el modelo ya adaptado (metodología Scrum y WebML) que se utilizara para la implementación.

### **3.2. PRE GAME**

#### **3.2.1 RECOPILACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

Para la elaboración del backlog del producto, se realizó una entrevista con el cliente donde se hizo conocer los requerimientos que requiere la farmacia *Maya*. La lista o pila es gestionada y creada por el cliente con la ayuda del Scrum Master, quien indicará el costo estimado para completar un requisito, y será un aporte al valor final del producto.

**Las reuniones.** La realización de la reunión nos genera el “Spring Backlog” o lista de tareas, además en ella se definen los requisitos, que en el propuesto del desarrollo pueden modificarse, incluso agregar algunos requisitos por el cliente.

**Requerimientos del sistema.** Debemos recordar que la lista de requerimientos evolucionara durante el desarrollo del sistema web para farmacia *Maya*, la lista de requerimientos de la pila del producto esta ordenada por orden de prioridad obtenidas en la reunión con el gerente de la farmacia.

Dentro de esta fase, al capturar los requerimientos se desarrollan los siguientes artefactos:

- Requisitos del sistema
- El ProductBacklog.

#### **3.2.2 PILA DEL PRODUCTO**

Se sabe que en la metodología Scrum, la preferencia por tener documentación en todo momento es menos estricta, pero si es necesario mantener una comunicación directa con los equipos, por eso se usara como herramienta el Backlog.

En la tabla 3.1 se presenta el backlog del producto, que contiene los requerimientos y características finales del sistema web para la farmacia *Maya*.

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	PRIORIDAD
R1	Planificación del proyecto	Alta	Terminado
R2	Diseño de base de datos único para el sistema web.	Alta	Terminado
R3	Búsqueda de registros mediante filtros.	Alta	Terminado
R4	Creación de página de inicio de sesión del sistema para usuarios de la farmacia <i>Maya</i> asignado por roles.	Alta	Terminado
R5	Interfaz Amigable para el uso del sistema.	Alta	Terminado
R6	Desarrollo de una interfaz web para el informe de los medicamentos de la farmacia <i>Maya</i> .	Alta	Terminado
R7	Desarrollo de una interfaz web para los reportes de ventas.	Alta	Terminado
R8	Desarrollo de una interfaz web para los reportes de compras.	Alta	Terminado
R9	Control de stocks de los medicamentos.	Alta	Terminado
R10	Estadísticas de ventas más vendidos de los distintos medicamentos.	Alta	Terminado
R11	Registro adecuado de la venta de los medicamentos realizados dentro de la farmacia <i>Maya</i> .	Alta	Terminado
R12	Registro adecuado de la compra de los medicamentos.	Alta	Terminado
R13	Desarrollo de la interfaz de registro adecuado de datos de los medicamentos que tiene la farmacia <i>Maya</i> .	Alta	Terminado
R14	Reportes de compras y ventas	Alta	Terminado
R15	Desarrollo de la interfaz de registro de proveedores además de sus ABM y sus búsquedas por todos los campos.	Alta	Terminado

Tabla 3. 1 Pila del Producto  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3 DEFINICIÓN DE CRONOGRAMA DE TRABAJO

El cronograma de trabajo se definió en base al ciclo de vida de la metodología Scrum, donde se definen e identifican tres etapas principales, que son el Pre-Game, Game y Post-Game.

### 3.2.4 ANÁLISIS DE RIESGOS

Un riesgo es una probabilidad de que ocurra algo adverso, existen dos tipos de riesgo.

**Riesgo del proyecto.** Afecta a la calendarización o recursos del proyecto.

**Riesgo del producto.** Afecta a la calidad o rendimiento del software que se está implementando.

RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD	EFFECTO	ESTRATEGIA
Incumplimiento en las fechas establecidas en el cronograma	Proyecto	Es probable que las fechas definidas en el diagrama de Gantt no se cumplan en la fecha establecida	Alta	Tolerable	Realizar un segundo cronograma o modificar la fecha, obteniendo un cronograma flexible
Falta de compromiso del cliente	Proyecto	Es probable que el cliente no cumpla con las reuniones.	Media	Tolerable	Modificar las reuniones
Cambio de requerimientos del cliente	Proyecto producto	Puede existir cambio en requerimientos	Media	Tolerable	Efectuar revisiones constantemente de los requerimientos.
Incumpliendo en la entrega del producto	Producto	Los plazos de entrega son determinado y revisados por el gerente de la farmacia	Media	Serio	Mantener una buena comunicación respecto a las entregas del producto.

No existe una infraestructura para la implementación del sistema	Proyecto	No cuenta con muchas herramientas para el desarrollo del sistema	Alto	Tolerable	Pedir con anticipación las herramientas para la implementación del sistema.
--	----------	--	------	-----------	---

Tabla 3. 2. Análisis de riesgos

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.5. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

Para el desarrollo del sistema se hace uso de las siguientes herramientas:

- ✓ Bootstrap 4, para el diseño del sistema web.
- ✓ PHP 8.0, para el desarrollo web
- ✓ My SQL 6, como gestor de base de datos.
- ✓ Laravel 5.8, como framework para trabajar fácilmente con php de forma elegante.
- ✓ Chrome 39, como navegador predeterminado
- ✓ Windows 10 Professional, como sistema operativo.

### 3.2.6. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

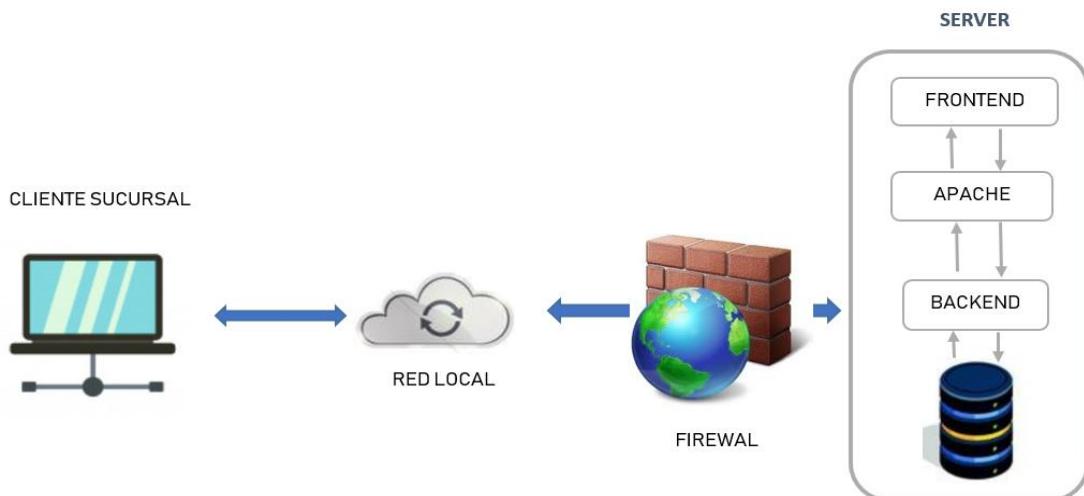


Figura 3. 2 Figura 3. 2 Arquitectura del Sistema  
Fuente: Elaboración propia

El diagrama de Arquitectura tiene el objetivo de representar de forma gráfica lo que se quiere construir y provee de forma una visión simplificada del sistema, como puede apreciarse en el diagrama se muestran las sucursales interactuando con el sistema a través de la Intranet, el mismo está alojado localmente.

### 3.3 GAME

En esta etapa se desarrolla todos los requerimientos de nuestra pila de productos, para esto se elaboró las pilas de las iteraciones. Se sabe que las pequeñas entregas de estas iteraciones se realizan en tiempos cortos, pero para el desarrollo del presente documento se tomó en cuenta tiempos largos para su desarrollo.

Durante esta etapa se desarrolló tres iteraciones, donde se hace corresponder a la plataforma y contenido. A continuación, se da a conocer las actividades que se realizan en cada una de las etapas.

#### 3.3.1 PRIMER SPRINT

En esta iteración se realiza el análisis, evaluación e implementación sobre los actores que son parte del sistema web, posterior mente se implementara el requerimiento de la pila del producto.

ID	TAREA	SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		1	12/09/2019	12 días
R1.1	Realizar la planificación de las iteraciones	Planificación	2	terminado
R1.2	Realizar historias de usuario	Planificación	1	Terminado
R1.3	Analizar los requerimientos de backlog del producto	Planificación	2	Terminado
R1.4	Implementar la base de datos	Desarrollo	2	Terminado
R1.5	Implementar el modelo de entidad relación de la base de datos.	Desarrollo	2	Terminado

<b>R1.6</b>	Implementar la página iniciar sesión.	Desarrollo	1	Terminado
<b>R1.7</b>	Construir el modelo estructural .	Desarrollo	1	Terminado
<b>R1.8</b>	Desarrollo del módulo de medicamentos ABM del registro de medicamentos.	Desarrollo	3	Terminado
<b>R1.9</b>	Construir el modelo de hipertexto.	Desarrollo	1	Terminado
<b>R1.10</b>	Construir modelo de presentación	Desarrollo	1	Terminado
<b>R1.11</b>	Presentación de interfaz	Desarrollo	1	Terminado

Tabla 3. 3 Primera iteración del o primer sprint

Fuente: Elaboración propia

Las funcionalidades correspondientes al incremento de la primera iteración:

- ✓ Base de datos del sistema.
- ✓ Páginas de ingreso con acceso a los usuarios.
- ✓ Módulo de registros de usuarios.
- ✓ Autentificación de usuarios
- ✓ Módulo de registro de medicamentos.

### 3.3.1.1 HISTORIAS DE USUARIO

En esta etapa se realiza un listado de las historias de usuario, que se detalló en la reunión con el cliente. En las siguientes tablas se describen las historias de usuario del sistema web con sus respectivas descripciones.

A continuación, se muestra una descripción sobre el registro de usuarios.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.1:</b> Registro de usuarios	
<b>Usuario:</b> administrador	<b>Nombre:</b> registro de usuarios
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El administrador podrá realizar ABM de los usuarios.

<b>Observación</b>	Previamente el administrador debe estar registrado en el sistema e ingresar al módulo de usuario
--------------------	--

Tabla 3. 4. Registro de usuarios

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una descripción sobre el registro del proveedor

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Historia de usuario Nro.2:</b> Registro de proveedor	
<b>Usuario:</b> gerente	<b>Nombre:</b> registro de proveedor
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El gerente podrá realizar el registro de proveedor de medicamentos y realizar ABM del proveedor.
<b>Observación</b>	Previamente el gerente debe estar registrado en el sistema e ingresar al módulo de proveedor.

Tabla 3. 5 Registro de proveedor

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una descripción sobre el registro de medicamentos, el encargado de realizar esa tarea será el farmacéutico.

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Historia de usuario Nro.3:</b> Registro de medicamento	
<b>Usuario:</b> gerente	<b>Nombre:</b> registro de medicamentos
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El gerente de la farmacia podrá realizar el registro o ingreso de los medicamentos con todas los campos como ser nombre, precio, cantidad.
<b>Observación</b>	Previamente el gerente debe estar registrado en el sistema e ingresar al módulo de medicamentos.

Tabla 3. 6. Registro de Medicamento

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una descripción de la venta de medicamentos, el encargado de realizar esa tarea será el auxiliar de venta.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.4:</b> salida o venta de medicamentos	
<b>Usuario:</b> Auxiliar de venta	<b>Nombre:</b> Salida de medicamentos o venta
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El auxiliar de venta de la farmacia podrá realizar el registro de la salida o venta de medicamentos de acuerdo al stock.
<b>Observación</b>	Previamente el auxiliar debe estar registrado en el sistema e ingresar al módulo de medicamentos.

Tabla 3. 7. Venta de medicamentos

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una descripción de la generación de reportes de informes de compra y ventas, listado de medicamentos.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.5:</b> informes, reportes de ventas y compra	
<b>Usuario:</b> gerente	<b>Nombre:</b> informes
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El gerente de la farmacia puede evaluar los reportes de ventas y compra de medicamentos ,estos se podrá exportar en varios formatos Excel y pdf
<b>Observación</b>	Previamente el gerente debe estar registrado en el sistema e ingresar al módulo de medicamentos.

Tabla 3. 8. Informes de la farmacia

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una descripción del registro de los medicamentos que serán realizado por el auxiliar de venta.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.6:</b> Registro de medicamento	
<b>Usuario:</b> Auxiliar de venta	<b>Nombre:</b> Registro de medicamentos
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El auxiliar de venta de la farmacia podrá realizar el registro o ingreso de los medicamentos.
<b>Observación</b>	Previamente el auxiliar debe estar registrado en el sistema e ingresar al módulo de medicamentos.

<b>Descripción:</b> el Sistema registra los medicamentos asignando, proveedor, precios y descripción. Además permite modificar y eliminar.
--

Tabla 3. 9 Registro de medicamento  
Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción de listar el stock y hacer el ABM de los Medicamentos.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.7:</b> ABM de los medicamentos	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El sistema tiene la opción listar el stock y tiene la opción de crear, modificar y eliminar.
<b>Observación</b>	Previamente el administrador debe dar permiso al usuario para las ABM del medicamento.

Tabla 3. 10 ABM de los Medicamentos  
Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción de autentificación de usuario que lo hace el sistema una vez que el usuario ya haya sido dado de alta.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.8:</b> Autentificación de usuarios	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Descripción</b>	Desarrollar la autenticación de usuario de tal forma que sea seguro el acceso al sistema web, una vez que el administrador haya echo la respectiva verificación de la creación del nuevo usuario para darle de alta.

Tabla 3. 11 Autentificación de usuario.  
Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción del ABM que tiene el sistema en los registros de los proveedores.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.9:</b> Administración de proveedores	
<b>Prioridad:</b> Alta	

<b>Descripción</b>	El sistema debe tener la opción de administrar los proveedores.
--------------------	---

Tabla 3. 12 Administración de Proveedores

Fuente: Elaboración propia

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Historia de usuario Nro.10:</b> Registro de ventas	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El sistema registra datos de ventas, el sistema calcula los precios de los medicamentos, luego calcula el total y finalmente se registra la venta.

Tabla 3. 13 Registro de ventas

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción del listado de los registros de ventas realizados en una determinada fecha.

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Historia de usuario Nro.11:</b> Reporte de ventas	
<b>Prioridad:</b> media	
<b>Descripción</b>	El sistema debe proveer un reporte donde se puedan visualizar las ventas realizadas por cada sucursal en un periodo determinado.

Tabla 3. 14 Reporte de ventas

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción del ABM de los registros de los clientes.

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Historia de usuario Nro.12:</b> Administración de clientes.	
<b>Prioridad:</b> media	
<b>Descripción</b>	El sistema debe tener la opción de Crear, listar, modificar y eliminar registros de clientes.

Tabla 3. 15 Administración de clientes

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción del ABM de los registros de las compras de medicamentos por parte del farmacéutico.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.13:</b> Registro de compras	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El sistema registra las compras de los medicamentos. Primero carga una lista de los medicamentos, luego hace una verificación de la cantidad la lista en comparación con la cantidad recibida, finalmente registra la compra.

Tabla 3. 16 Registro de compras  
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla vemos la descripción del ABM que tiene el sistema en los registros de las compras en las sucursales.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.14:</b> Administración de compras en las sucursales	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El sistema debe tener la opción de crear, listar, modificar y eliminar registros de compras en las sucursales.

Tabla 3. 17 Administración de compras sucursales  
Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción del listado de los registros de las compras realizados en una cada sucursal.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.15:</b> Reporte de compras por sucursales	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El sistema debe proveer un reporte donde se puedan visualizar las compras realizadas por cada sucursal.

Tabla 3. 18 Reporte de ventas por sucursales  
Fuente: Elaboración propia

En siguiente tabla vemos la descripción de las alertas de vencimiento de los medicamentos.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.16:</b> alertas de stock de medicamentos	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El sistema debe tener la opción de mostrar una lista de los medicamentos por expirar.

Tabla 3. 19 Alertas de stock de medicamentos

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla vemos la descripción de la administración de los roles de los usuarios.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.17:</b> Administración de roles	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Descripción</b>	El sistema debe tener la opción de administrar los roles de los usuarios, limitando así el acceso a los recursos del sistema, cada usuario puede tener uno o más roles, al ingresar al sistema

Tabla 3. 20 Administración de roles

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla vemos el ABM de la administración de usuarios que se registraron al sistema.

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Historia de usuario Nro.17:</b> Administración de usuarios	
<b>Prioridad:</b> Media	
<b>Descripción</b>	El sistema debe tener la opción de administrar los usuarios que se registraron al sistema. Tendrá la opción de listar, modificar, crear y eliminar usuarios.

Tabla 3. 21 Administración de usuarios

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.2. MODELO ENTIDAD RELACIÓN

El siguiente diagrama nos servirá como una herramienta para el modelado de datos que permitirá representar nuestras entidades más relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades o atributos.

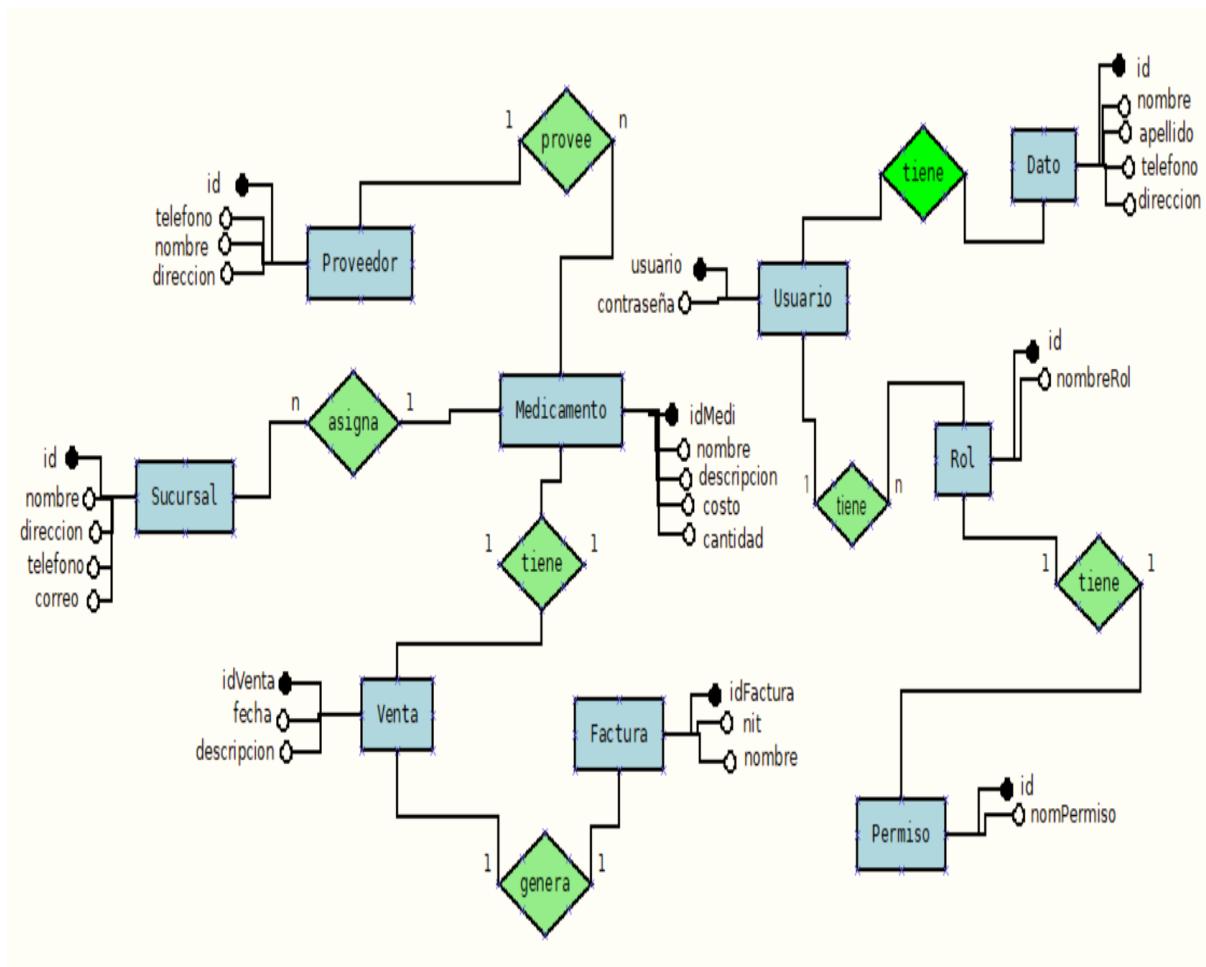


Figura 3. 3 Modelo entidad relación

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.3. MODELO ESTRUCTURAL

Según los requisitos de la farmacia *maya*, se procede al diseño del diagrama de clases, siendo el modelo estático del sistema. El siguiente diagrama de modelos de contenidos describe la estructura del sistema por medio de las clases con sus atributos y las relaciones con otras clases.

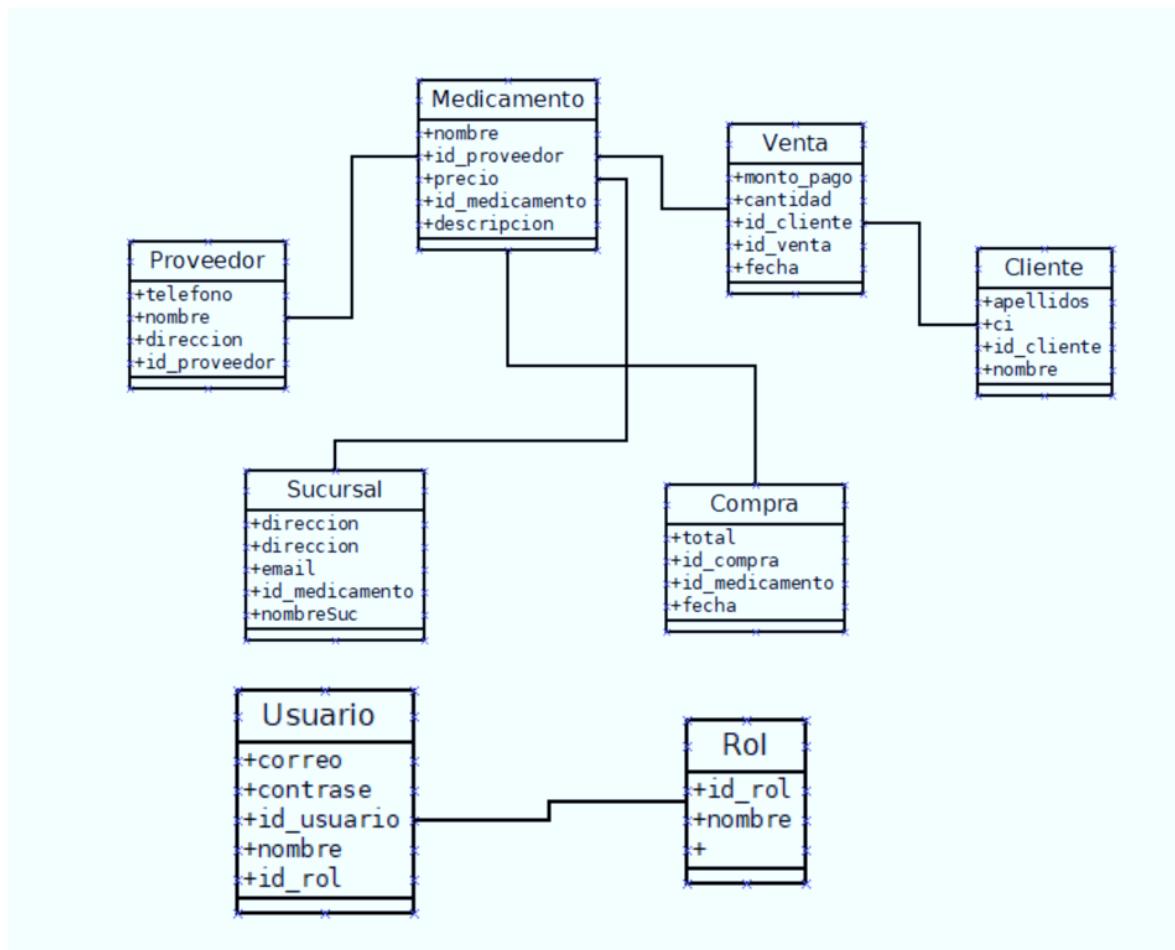


Figura 3. 4 Modelo estructural

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.4. MODELO DE HIPERTEXTO

El modelo de Hipertexto de la figura 3.5 especifica la composición del registro de medicamentos.

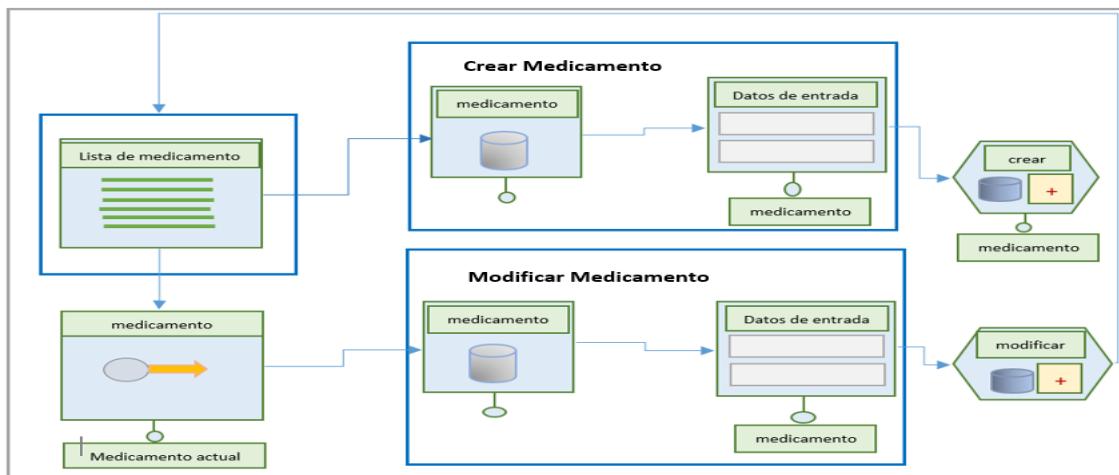


Figura 3. 5 Diagrama de composición - ABM de Medicamentos

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura 3.6 se muestra el diagrama de composición de usuarios, donde se tiene la opción de crear un nuevo registro o modificar un registro actual, una vez modificado o creado, el proceso vuelve a la pantalla de listado de usuarios.

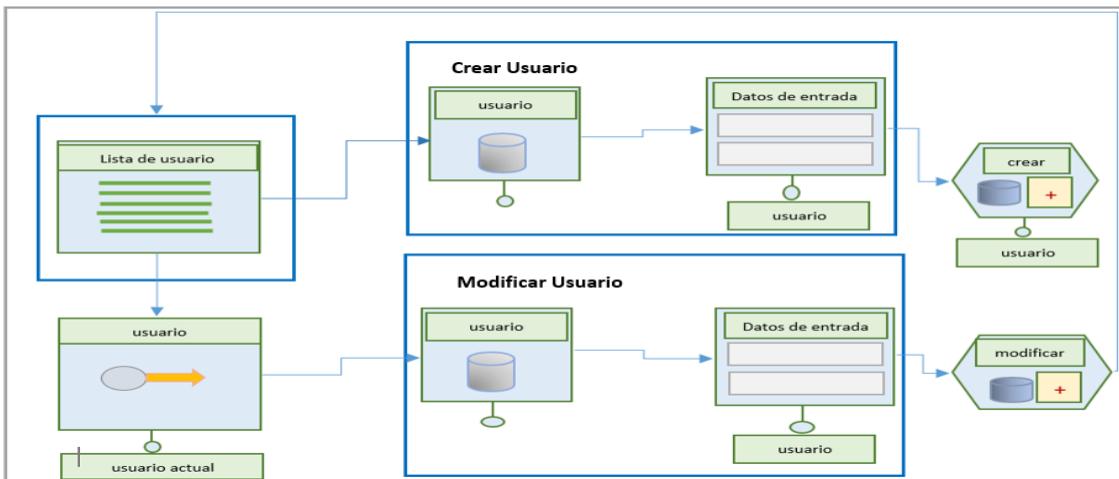


Figura 3. 6 Diagrama de composición - ABM de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.5. MODELO DE PRESENTACIÓN

En la figura 3.7 se muestra el modelo de presentación de la pagina del registro de medicamentos.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://cinco.test/office>. The page title is "Medicamentos Registrados". On the left, there is a vertical menu with buttons for "Sucursales", "Proveedores", "Facturas", "Ventas", "Medicamentos" (which is highlighted in yellow), "Roles", "Usuarios", and "Cerrar Sesión". Above the main content area, there are icons for creating new entries, deleting, and other actions. A search bar labeled "Buscar:" is also present. The main content is a table with columns: Id, Nombre de medicamento, Precio, Stock, Fecha de vencimiento, Detalles, Editar, and Eliminar. The table currently has no data rows.

Figura 3. 7 Modelo de presentación de registro de Medicamento

Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.8 se muestra el modelo de presentación de inicio de sesión del sistema web de farmacia *maya*

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://cinco.test/>. The page title is "INICIAR SESIÓN". It contains two input fields: "Email:" and "Contraseña:", both represented by rectangular boxes. Below these fields is a blue rectangular button labeled "Ingresar".

Figura 3. 8 Modelo de presentación de inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.9 se muestra el modelo de presentación de ingreso del sistema web de farmacia *maya*.



Figura 3. 9 Modelo de presentación de ingreso del Sistema  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.10 se muestra el modelo de presentación del registro de usuarios del sistema web de farmacia *maya*.



Figura 3. 10 Modelo de presentación de registro de usuarios  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.16 DESARROLLO DEL PRIMER SPRINT

A continuación, se muestran las capturas de pantallas más relevantes, que son el resultado de la implementación de las tareas del primer sprint.

La siguiente figura muestra el inicio sesión del sistema web donde se debe insertar un email y un password ya que estos dos campos son previamente verificados por un administrador si se creó la cuenta de usuario correctamente para así darlo de alta y así el usuario pueda ingresar al sistema sin ningún problema.

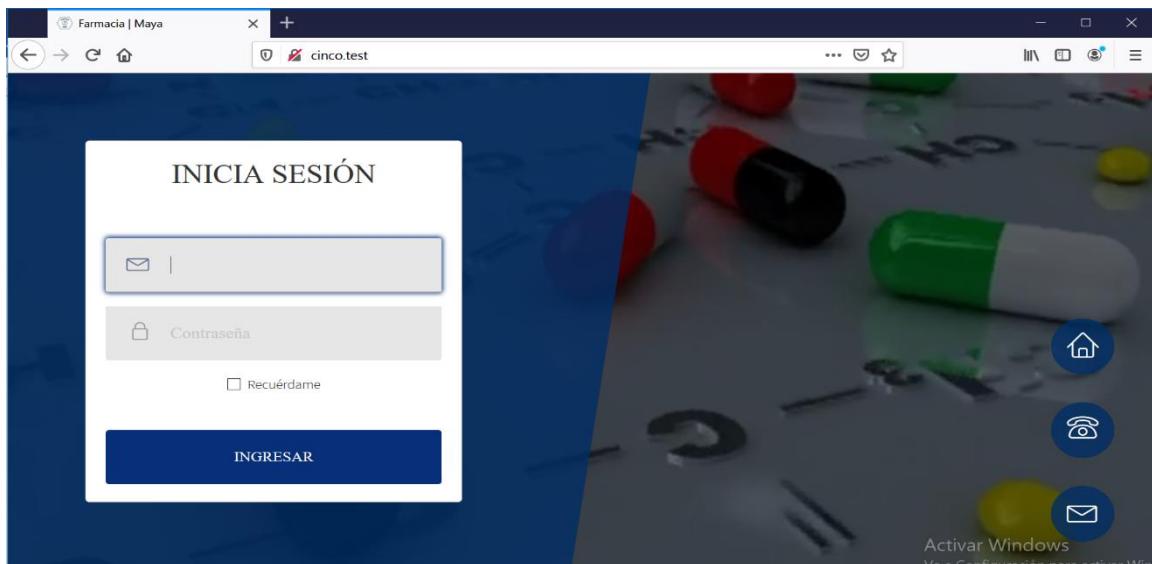


Figura 3. 11 Inicio se sesión del Sistema

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura 3.12 muestra el registro, ABM de medicamentos, donde se podrá efectuar la creación, modificación y eliminación de medicamentos, se tiene en el panel un listado de los medicamentos que se tienen registrados, se tiene la opción de crea uno nuevo, de modificar y eliminar.

**Registro de medicamentos**

Nombre	Precio	Cantidad	Vencimiento	Detalles	Editar	Eliminar
jarave miel	26 Bs	34 Uds	2019-12-18	<a href="#">Ver</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>
trimesol	85 Bs	34 Uds	2020-01-24	<a href="#">Ver</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>
vendas	90 Bs	45 Uds	2020-02-21	<a href="#">Ver</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>

Figura 3. 12 ABM de Medicamentos

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el registro, ABM de usuarios, donde se podrá efectuar la creación, modificación y eliminación de usuarios, se tiene en el panel un listado de los usuarios que se tienen registrados, se tiene la opción de crea uno nuevo, de modificar y eliminar.

**Registrado de usuarios**

ID	Nombre	Correo Electronico	Nombre Email	Contraseña	Eliminar
1	Pedro	pedro@gmail.com	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>
3	Pabel Gutierrez Yujra	pabel@gmail.com	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Eliminar</a>

Figura 3. 13 ABM de usuarios

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2. SEGUNDO SPRINT

En esta iteración se desarrollarán las siguientes funcionalidades para el sistema: módulo de proveedores de medicamentos, sucursales, ABM de registros, es decir la modificación o eliminación de proveedores y sucursales.

ID	TAREA	SPRINT	INICIO	DURACION
		2	15/11/2019	14 días
		TIPO	DIAS DE TRABAJO	ESTADO
R2.1	Realizar la planificación de las iteraciones	Planificación	2	Terminado
R2.2	Analizar los requerimientos de Backlog del producto	Planificación	2	Terminado
R2.3	Realizar el registro de proveedores ABM.	Desarrollo	3	Terminado
R2.4	Construir el modelo de hipertexto de proveedores.	Desarrollo	1	Terminado
R2.5	Construir el modelo de presentación.	Desarrollo	1	Terminado
R2.6	Desarrollo de la interfaz de sucursales.	Desarrollo	1	Terminado
R2.7	Presentación de interfaz	Desarrollo	3	Terminado
R2.8	ABM de roles	Desarrollo	3	Terminado

Tabla 3. 22 Segunda iteración del o segundo sprint

Fuente: Elaboración propia

En la segunda iteración se desarrollaron las siguientes funcionalidades para el sistema:

- ✓ Administración del ABM de proveedores
- ✓ Reportes de compras en las sucursales
- ✓ Roles

#### 3.3.2.1. MODELO DE HIPERTEXTO

Con el modelo de hipertexto siguiente se podrá describir las visitas del modelo estructural que estarán publicadas en el sistema.

La siguiente figura 3.14 se muestra el diagrama de composición de proveedores, donde se tiene la opción de crear un nuevo registro o modificar un registro actual, una vez modificado o creado, el proceso vuelve a la pantalla de listado de proveedores.

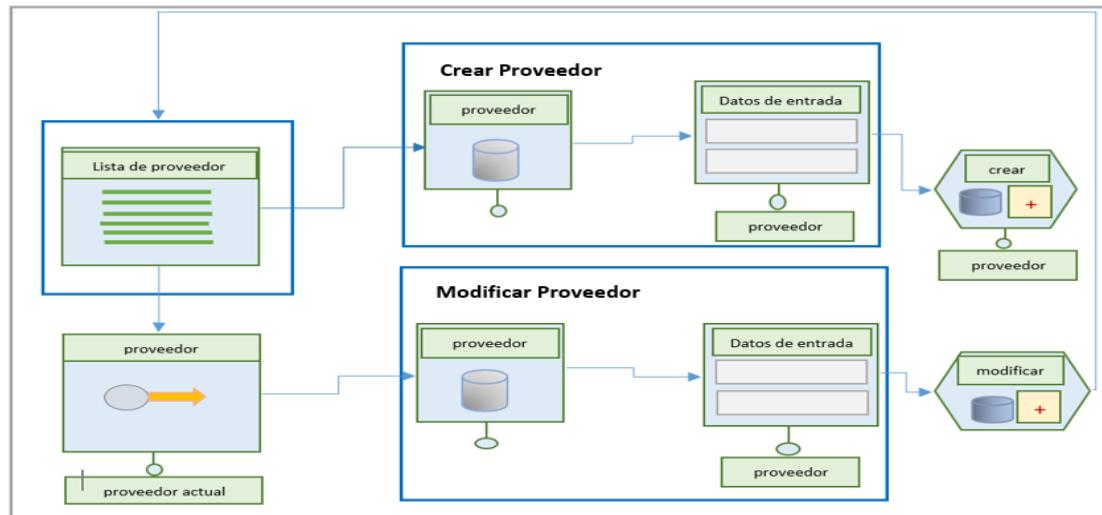


Figura 3. 14 Diagrama de componente - ABM de Proveedor

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente diagrama muestra cómo se filtran las listas de los medicamentos disponibles por sucursal.

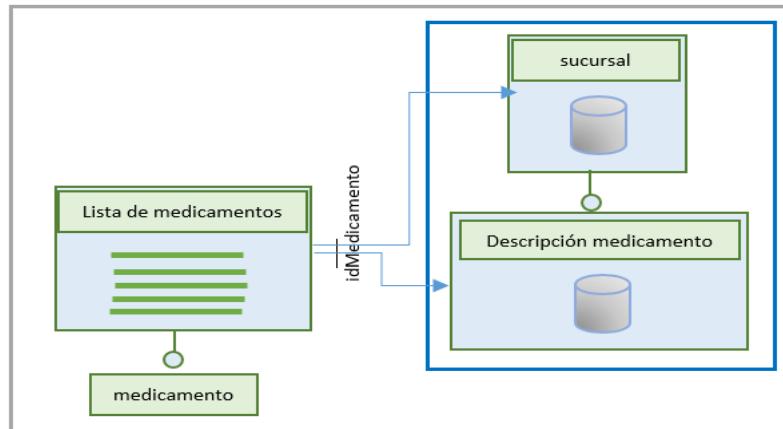


Figura 3. 15 Diagrama de componente - Lista de medicamentos por Sucursal

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.2. MODELO DE PRESENTACIÓN

En la figura 3.16 se muestra el modelo de presentación de la página del registro de proveedores.

http://cinco.test/provider

Proveedores Registrados

Crear nuevo

Sucursales

Proveedores

Facturas

Ventas

Medicamentos

Roles

Usuarios

Cerrar Sesión

Buscar :

Id	Nombre	Telefono	Direccion	Email	Encargado	Editar	Eliminar

Figura 3. 16 Modelo de presentación de registro de proveedores

Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.17 se muestra el modelo de presentación de la página del registro de Sucursales.

http://cinco.test/office

Sucursales Registrados

Crear nuevo

Sucursales

Proveedores

Facturas

Ventas

Medicamentos

Roles

Usuarios

Cerrar Sesión

Buscar :

Id	Nombre	Telefono	Direccion	Email	Encargado	Editar	Eliminar

Figura 3. 17 Modelo de presentación de registro de sucursales

Fuente: elaboración propia

En la figura 3.18 se muestra el modelo de presentación del registro de permisos del sistema web de farmacia maya.

Id	Nombre del rol	Descripción	Editar	Eliminar

Figura 3. 18 Modelo de presentación de registro de permisos  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.3 DESARROLLO DEL SEGUNDO SPRINT

La siguiente figura 3.19 se muestra el registro, ABM de proveedores , donde se podrá efectuar la creación, modificación y eliminación de proveedores, se tiene en el panel un listado de los proveedores que se tienen registrados, se tiene la opción de crea uno nuevo, de modificar y eliminar.

ID	Nombre	Teléfono	Dirección	Email	Encargado	Editar	Eliminar
1	vita	2253017	villa salome #499	pedro@gmail.com	pedro fernandez		
2	palacio	2253098	villa adela calle 34 #43	hector@gmail.com	hector palacio		

Figura 3. 19 ABM de proveedores  
Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el registro, ABM de sucursales , donde se podrá efectuar la creación, modificación y eliminación de sucursales, se tiene en el panel un listado de los sucursales que se tienen registrados, se tiene la opción de crea uno nuevo, de modificar y eliminar.

ID	Nombre	Telefono	Dirección	Email	Encargado	Editar	Eliminar
1	sucursal 1	2253017	villa salome #499	pedro@gmail.com	pedro fernandez	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>
2	sucursal 2	2253019	villa salome #499	nilda@gmail.com	nilda peres	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>

Figura 3. 20 ABM de Sucursales

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el registro de los permisos del sistema web de farmacia maya.

ID	Nombre de Rol	Descripción	Editar	Eliminar
1	Navegar usuarios	Lista y navega todos los usuarios del sistema	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>
2	Crear usuarios	Crear usuario en el sistema	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>
3	Ver detalle de usuario	Ver en detalle cada usuario del sistema	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>
4	Edición usuarios	Editar cualquier dato de un usuario del sistema	<button>Editar</button>	<button>Eliminar</button>

Figura 3. 21 Registro de permisos

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3. TERCER SPRINT

En la tercera iteración se desarrollaron el módulo de compras y ventas de medicamentos.

ID	TAREA	SPRINT	INICIO	DURACION
		3	20/10/2019	12 días
		TIPO	DIAS DE TRABAJO	ESTADO
R3.1	Realizar la planificación de las iteraciones	Planificación	2	Terminado
R3.2	Analizar los requerimientos de Backlog del producto	Planificación	2	Terminado
R3.3	Desarrollo de control de ventas de medicamentos.	Desarrollo	3	Terminado
R3.4	Registros o reportes de la estadísticas de ventas	Desarrollo	1	Terminado
R3.5	Desarrollo del módulo de compras ABM.	Desarrollo	2	Terminado
R3.6	Avisos de stock	Desarrollo	3	Terminado

Tabla 3. 22 Tercer iteración del o tercer sprint

Fuente: Elaboración propia

En la tercera iteración se desarrollaron las siguientes funcionalidades para el sistema:

- ✓ Alertas de fechas de vencimiento
- ✓ Registro de compras
- ✓ Reportes de compras en las sucursales
- ✓ Registro de ventas
- ✓ Reportes de ventas
- ✓ Administración de factura

#### 3.3.3.1. MODELO DE HIPERTEXTO

En el siguiente diagrama de componentes muestra el proceso de registro de una venta.

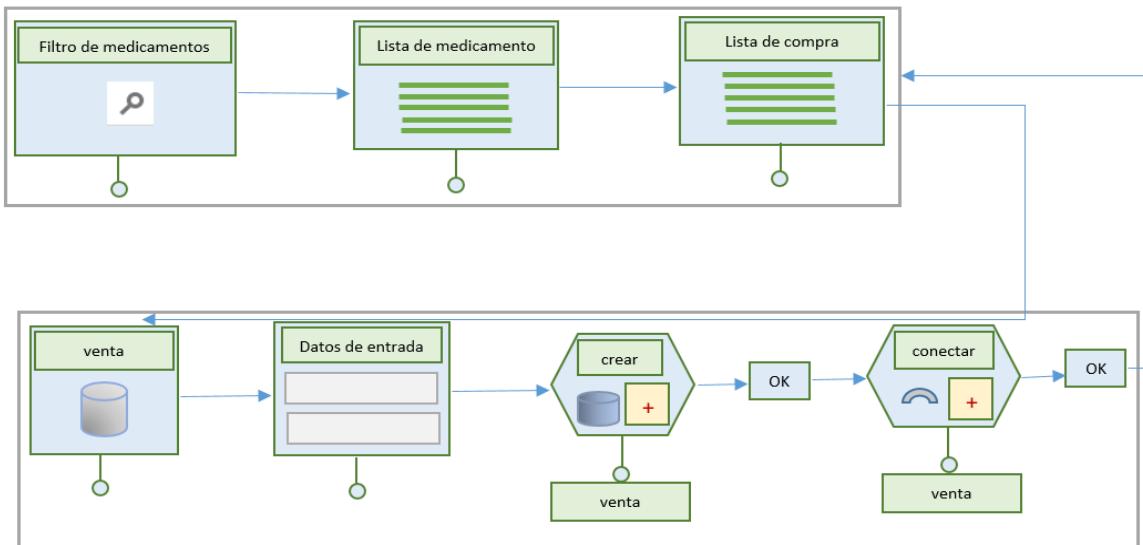


Figura 3. 22 Diagrama de componentes – Registro de Venta  
Fuente: Elaboración propia

El siguiente diagrama muestra la composición del proceso de registro de una compra al proveedor.

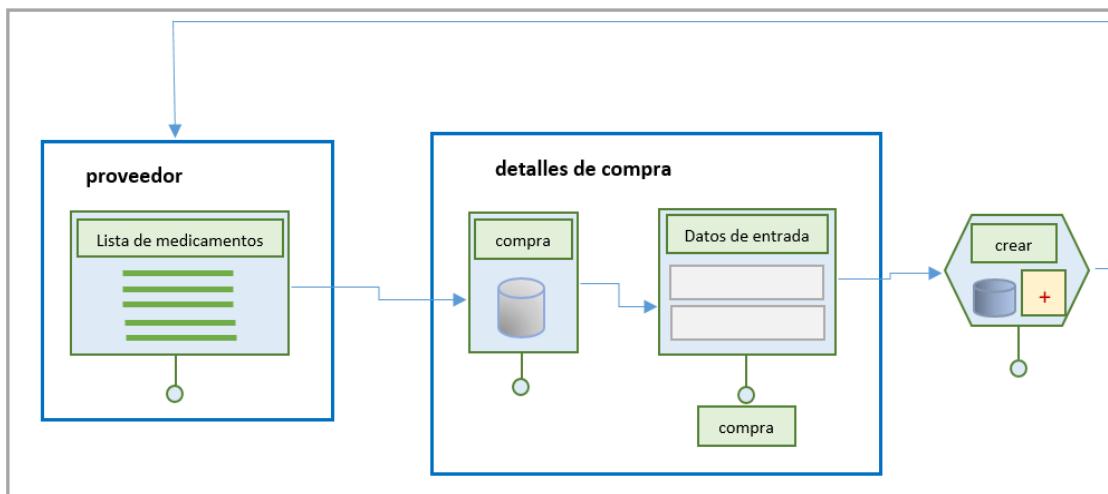


Figura 3. 23 Diagrama de componentes – Registro de Compra  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3.2. MODELO DE PRESENTACIÓN

En la figura 3.24 se muestra el modelo de presentación del registro de facturas del sistema web de farmacia maya.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://cinco.test/office>. The main content area is titled "Facturas". At the top left is a "Crear nuevo" button. Below it is a sidebar menu with the following items: Sucursales, Proveedores, Facturas (which is highlighted in yellow), Ventas, Medicamentos, Roles, Usuarios, and Cerrar Sesión. To the right of the sidebar is a search bar labeled "Buscar :". Below the search bar is a table with columns: Id, Nombre de cliente, ci, Detalles, Editar, and Eliminar. The table currently has no data.

Figura 3. 24 Modelo de registro de facturas

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3.3 DESARROLLO DEL TERCER SPRINT

La siguiente figura muestra el registro de las facturas al realizar la venta de los medicamentos.

The screenshot shows a web application interface with a sidebar titled "CPANEL" containing links: Sucursales, Proveedores, Facturas (highlighted in blue), Ventas, Medicamentos, Roles, Usuarios, and Cerrar sesión. A logo for "FARMACIA MAYA" is displayed. The main content area is titled "Facturas Registradas". It features a "Copiar" (Copy) button and icons for PDF, Excel, CSV, and Imprimir (Print). A "Mostrar 5 filas" (Show 5 rows) button is also present. A search bar is at the top. Below is a table with columns: ID, Nombre de cliente, Nit/CI, Detalles, Editar, and Eliminar. The table contains five rows of data:

ID	Nombre de cliente	Nit/CI	Detalles	Editar	Eliminar
1	ivana gutierrez	8332408	<span>Ver</span>	<span>Editar</span>	<span>Eliminar</span>
2	adela callisaya	83324098	<span>Ver</span>	<span>Editar</span>	<span>Eliminar</span>
3	jhon callante	87736367	<span>Ver</span>	<span>Editar</span>	<span>Eliminar</span>
4	jeison gutierrez	83324087	<span>Ver</span>	<span>Editar</span>	<span>Eliminar</span>
5	pedro lopez	83324075	<span>Ver</span>	<span>Editar</span>	<span>Eliminar</span>

Figura 3. 25 Registro de facturas

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el registro de las compras de medicamentos al proveedor.

Figura 3. 26 Registro de compras al proveedor

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el stock de los medicamentos.

Figura 3. 27 Stock de Medicamentos

Fuente: Elaboración propia

### **3.4. POSTGAME**

En la última etapa se realizarán las actividades de prueba de la aplicación web y el diseño de la ayuda para los usuarios, se propuso con el objetivo de decidir que los requerimientos se han completado, se verificaran los sprint a entregar.

#### **3.4.1. ROLES Y RESPONSABILIDADES DE USUARIOS**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
 Administrador de farmacia <i>Maya</i>	Responsable de la administración de la farmacia <i>Maya</i> , crea usuarios y asigna roles a los demás usuarios de la farmacia, puede eliminar ,cambiar contraseñas.
 farmacéutico de farmacia <i>Maya</i>	Encargado de la gestión y el buen funcionamiento del almacén de los medicamentos, registra los proveedores, medicamentos, genera reportes de compras y ventas, estadísticas de ventas
 Auxiliar de ventas de farmacia <i>Maya</i>	Responsable de las ventas, control y emisión de facturas. Puede registrar las ventas realizadas

Tabla 3. 23 Roles y descripción de los usuarios

Fuente: Elaboración propia

### **3.5. FASES DE PRUEBAS**

Esta fase es una de las más importantes, ya que nos permite verificar junto al cliente de la farmacia *Maya* si se pudieron cumplir con los requerimientos específicos en las historias de usuario. También sirve como retroalimentación para ver que historias de usuario fueron implementadas sin error, o realizar modificaciones necesarias o simplemente descártalas.

#### **3.5.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

Este tipo de pruebas fueron realizadas para cada entrega del software en los distintos sprint que se tuvo.

Las siguientes tablas se muestran todas las pruebas de aceptación requeridas por el cliente en cada historia de usuario, además de la iteración en la cual fueron solucionadas correctamente.

**Adición y edición de Usuario.** En esta prueba se busca encontrar todo tipo de errores que se generen en el proceso de registro de un usuario nuevo en el sistema, ya sea en el llenado del formulario de registro con datos no válidos o también por la falta de datos obligatorios.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: 1	Usuario: Administrador del sistema
<b>Historia de Usuario:</b> Administración de usuarios	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar que el nombre de usuario sea único.</li> <li>Controlar que no se permita registrar el formulario de al momento de crear usuario nuevo, si es que todos los campos están llenados obligatoriamente.</li> <li>Validar los campos numéricos para evitar errores en el sistema.</li> <li>Mostrar un mensaje de confirmación una vez que se haya el registro correctamente.</li> </ul>	
<b>Test de Aceptación:</b> Aceptado por el cliente en la primera muestra.	

Tabla 3. 24 Verificación de administración de usuarios

Fuente: Elaboración propia

**Administración de ventas.** En esta prueba se busca encontrar todo errores que se generen durante al momento de realizar las ventas guardado en la base de datos, ya sea para la validez de los datos almacenados y la edición, si es posible, de algún dato guardado incorrectamente.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: 2	Usuario: Farmacéutico
<b>Historia de Usuario:</b> Administración de ventas	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar que cada registro de venta funcione correctamente mostrando todos los datos de manera correcta.</li> <li>Controlar la actualización del stock de cada medicamento vendidos.</li> <li>Controlar que los campos obligatorios sean debidamente llenados.</li> <li>Validar los campos numéricos para evitar errores en el sistema.</li> <li>Mostrar un mensaje de confirmación una vez que se haya el registro correctamente.</li> </ul>	

<b>Test de Aceptación:</b> Aceptado por el cliente en la segunda muestra
--

Tabla 3. 25 Verificación de administración de ventas

Fuente: Elaboración propia

**Administración de compras.** En esta prueba se busca encontrar los errores que se generen durante al momento de realizar las compras. Ya que la compra implica el ingreso de medicamentos al inventario, se debe tener mucho cuidado con la información que está siendo ingresada a la base de datos.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: 3	Usuario: Farmacéutico
<b>Historia de Usuario:</b> Administración de compras	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el ingreso correcto de los medicamentos comprados al inventario.</li> <li>• Controlar que los campos sean debidamente llenados, mostrando alertas y señalando los campos que deben ser ingresados.</li> <li>• Validar los campos numéricos para evitar errores en el sistema.</li> <li>• Mostrar un mensaje de confirmación una vez que se haya el registro correctamente.</li> </ul>	
<b>Test de Aceptación:</b> Aceptado por el cliente en la tercera muestra	

Tabla 3. 26 Verificación de administración de compras

Fuente: Elaboración propia

**Administración de Productos.** Esta prueba busca encontrar los errores que se generen durante al momento de realizar la administración de medicamentos, ya que con esos datos serán utilizados al momento de hacer realizar las ventas y compras.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: 4	Usuario: Farmacéutico
<b>Historia de Usuario:</b> Administración de medicamentos	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que en la venta el precio sea el correcto.</li> <li>• Controlar que los campos obligatorios sean debidamente llenados, mostrando alertas y señalando los campos que deben ser ingresados</li> <li>• Validar los campos numéricos para evitar errores en el sistema.</li> <li>• Mostrar un mensaje de confirmación una vez que se haya el registro correctamente</li> </ul>	
<b>Test de Aceptación:</b> Aceptado por el cliente en la tercera muestra	

Tabla 3. 27 Verificación de administración de medicamentos

Fuente: Elaboración propia

### **3.5.2 PRUEBA DE STRESS**

La prueba de Stress es aquella que fuerza al sistema al máximo punto para poder medir sus capacidades y las condiciones en las cuales trabaja realizando una calidad definida de peticiones y de procesos.

Para realizar la prueba de Stress del sistema web se utilizó el software *JMeter* para analizar y medir el desempeño. Se llevará a cabo 6 peticiones por usuario, las cuales estaban dadas en el siguiente orden:

- ✓ Lógin del sistema
- ✓ Registro de medicamento
- ✓ Ver que la venta este registrado en el sistema
- ✓ Salir del sistema
- ✓ Ver que el proveedor este registrado
- ✓ Agregar usuario

Entre cada una de las peticiones se dejaba un tiempo entre 2 a 3 segundos para saturar al sistema de manera simultánea y para poder dar un poco de realismo a la prueba.

Los usuarios se conectan al mismo tiempo, cada uno en una sesión diferente y se llevan a cabo estas seis actividades, para lo cual se registraron los tiempos de respuesta y se tomaron algunos datos estadísticos que proporciona el *JMeter*. Para encontrar el número correcto de usuarios después de varias pruebas incrementadas, es decir se comenzó probando para un número de usuarios reducidos, y se fue aumentando para medir el desempeño del sistema. Hasta que se encontró que el caso optimo fue con 55 usuarios y el caso crítico con 65. A pesar de que la diferencia que existe entre estos dos números es muy pequeña. Para 65 usuarios se empieza a reportar errores mínimos pero que si afectan a algunos de los usuarios que se encuentran utilizando el sistema.

- URL: es la actividad que se desempeña

- #Muestras: es la actividad de veces que se realizó la actividad (una vez por cada usuario)
- Media: el promedio o media aritmética del tiempo en milisegundos.
- Mediana: el tiempo en milisegundos.
- Min: tiempo mínimo de todos los requests de este tipo.
- Max: Tiempo máximo en todos los requests de este tipo.
- Porcentaje de error: en el cual se muestra el porcentaje de los requests fallidos.
- Rendimiento: este medido en requests/segundo.
- KB/Sec: Medida de velocidad en Kilobytes/sec.

Url	#Muestras	Media	Mediana	Min	Max	%Error	Rendimiento	kb/sec
Login del sistema	65	13796	13835	318	28600	9.65%	11.7/sec	149.80
Registro de medicamento	65	2231	1141	0	8422	0.00%	21.5/sec	107.93
Ver registro de venta	65	9	15	0	48	0.00%	19.6/sec	48.55
Agregar usuario	65	515	16	0	5688	0.00%	18.6/sec	47.58
Ver registro de proveedor	65	8	0	0	48	0.00%	20.8/sec	46.96
Salir del sistema	65	0	0	0	17	0.00%	21.0/sec	60.11
<b>TOTAL</b>	390	2790	16	0	27500	1.62%	13.3/sec	65.48

Tabla 3. 28 Prueba de Stress de 65 usuarios

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar en la tabla 3.28 que en la actividad autentificación existe un porcentaje de error de 9.65% este presenta 6 usuarios de los 65 con las que se realizó la prueba. Estos 6 usuarios obtuvieron una página de error al intentarse conectar al sistema crítico, la media total fue 2790 ms, esto quiere decir que el sistema en promedio se tardó en responder 2.7 segundos.

*Porcentaje de error de 9.65%*

*Tardó en responder 2.7 segundos*

Este tiempo es bastante bueno tomando en cuenta que son 65 usuarios conectados al mismo tiempo.

Para el caso óptimo se utiliza usuarios y como se muestra en la tabla no hay porcentaje de error y es un mejor rendimiento del sistema. Además, se puede apreciar que el porcentaje de error en todas las peticiones es de 0.00%, esto indica que no fue desplegada ninguna página de error, puesto que todas las peticiones fueron respondidas de manera adecuada y correcta, si se toma la medida de la tabla 3.28, que es de 2790 ms, y se compara con la tabla 3.29, que es de 2470 ms, se puede apreciar que existe una mínima diferencia de 0.32.

segundo lo cual es un poco menos de tiempo. Por lo que se considera como un tiempo de respuesta muy pequeño, lo que clasifica al sistema de rápido.

Url	#Muestras	Media	Mediana	Min	Max	%Error	Rendimiento	kb/sec
Login del sistema	55	12915	12640	93	24906	0.00%	10.9/sec	158.10
Registro de medicamento	55	1839	1063	0	6140	0.00%	16.2/sec	63.76
Ver registro de venta	55	8	0	0	46	0.00%	18.3/sec	41.15
Agregar usuario	55	97	16	0	2563	0.00%	19.0/sec	57.82
Ver registro de proveedor	55	9	0	0	63	0.00%	16.9/sec	42.20
Salir del sistema	55	1	0	0	16	0.00%	21.2/sec	60.50
<b>TOTAL</b>	330	2470	16	0	24906	1.62%	16.3/sec	79.51

Tabla 3. 29 Prueba de Stress de 55 usuarios

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV

### CALIDAD Y SEGURIDAD

#### 4.1. CALIDAD DE SOFTWARE

En todo sistema es necesario conocer la calidad del mismo, debido a que este es un factor muy importante para el buen funcionamiento del mismo, ya que la calidad de diseño acompaña a los requisitos, especificaciones y diseño del sistema.

La calidad del sistema se centra principalmente en la implementación, si la implementación sigue al diseño, entonces cumple con los objetivos de requisitos y de rendimiento, la calidad de concordancia es alta.

#### 4.2 WEBSITE QEM

Es una Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (o, en inglés, Web-site Quality Evaluation Method, o, metodología Web-site QEM), que propone un enfoque sistemático, disciplinado y cuantitativo que se adecua a la evaluación, comparación y análisis de calidad de sistemas de información centrados en la Web, éste mismo está basado en las normas de calidad de la ISO 9126. En la tarea “Especificando Requerimientos de Calidad para artefactos Web”, de la ISO 9126, los evaluadores deben especificar las características, subcaracterísticas y atributos de calidad agrupándolas en un árbol de requerimientos. Estas características de alto nivel son: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, portabilidad, y mantenibilidad (Olsina, 1999).

- a) **FUNCIONALIDAD:** Se define como un conjunto de atributos que otorgan la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen conjuntos de usuarios declarados o implícitos. (ISO9126, 2005).
- b) **CONFIABILIDAD:** Se define como un conjunto de atributos que da la habilidad del software para mantener las condiciones de establecer su propio nivel de desempeño por un periodo determinado. (ISO9126, 2005).

- c) **USABILIDAD:** Se define como un conjunto de atributos que otorgan el esfuerzo necesario para su uso, y en la evaluación individual de dicho uso, mediante un conjunto de usuarios declarados o implícitos. (ISO9126, 2005).
- d) **EFICIENCIA:** Se define como un conjunto de atributos que otorgan la relación entre el nivel de rendimiento del software y la cantidad de recursos usados por el usuario, bajo las condiciones establecidas. (ISO9126, 2005).
- e) **MANTENIBILIDAD:** Se define como un conjunto de atributos que otorgan el esfuerzo necesario para hacer modificaciones específicas. (ISO9126, 2005).
- f) **PORATABILIDAD:** Se define como un conjunto de atributos que otorgan la habilidad de software para ser transferido de un entorno a otro. (ISO9126, 2005).

#### **4.2.1 ESPECIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE QEM**

A continuación, se especificarán las características de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia.

##### **4.2.1.1 USABILIDAD**

Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema web.

Es una característica de calidad de producto de alto nivel, que se la puede medir mediante cálculo a partir de métricas directas e indirectas. Representa la capacidad o potencialidad del producto para ser utilizado, comprendido y operado por los usuarios, además de ser atractivo.

El criterio de evaluación es un criterio binario, discreto y absoluto: Sólo se pregunta si está disponible (1) o si no está disponible (0).

Para evaluar la usabilidad se deben considerar las siguientes características

- **Comprendibilidad global del sitio:** Es una característica que representa a todas aquellas facilidades que permiten a la audiencia tener una rápida comprensión, tanto de la estructura organizativa como del contenido del sitio Web como un todo,

facilitando el rápido acceso y recorrido del mismo y sus componentes (tabla 46). Por tal razón, los atributos y subcaracterísticas se hallan principalmente en la página principal o en los primeros niveles del sitio.

CARACTERÍSTICA: COMPRENSIBILIDAD GLOBAL DEL SITIO			
Nro.	Subcaracterística		Resultado
1.	Esquema de Organización Global		0,70
	1.1	Mapa del sitio	1,00
	1.2	Tabla de contenidos	1,00
	1.3	Índice alfabético	0,85
2.	Calidad en el sistema de etiquetado		1,00
3.	Visita guiada orientada al usuario		1,00
4.	Mapa de imagen		0,00
		TOTAL	0,79

Tabla 4. 1 WebSiteQEM: Evaluación de comprensibilidad  
Fuente: Elaboración propia

- **Mecanismos de ayuda y retroalimentación en línea:** Este atributo representa a un conjunto de preguntas (agrupadas y enlazadas) que se realizan con mayor frecuencia, y que están ya publicadas en el sitio con sus respectivas respuestas. A su vez, las respuestas pueden estar enlazadas a otros contenidos. Esto favorece al mecanismo de aprendizaje y/o ayuda, evitando potencialmente la demora cognitiva de los visitantes.

CARACTERÍSTICA: MECANISMOS DE AYUDA Y RETROALIMENTACIÓN EN LÍNEA			
Nro.	Subcaracterística		Resultado
1.	Calidad de la ayuda		1,00
	1.1	Ayuda explicada orientada al usuario	1,00
	1.2	Ayuda de la búsqueda	1,00
2.	Indicador de última actualización		1,00
	2.1	Global	1,00
	2.2	Restringido	1,00
3.	Directorio de direcciones		1,00
	3.1	Directorio email	1,00
	3.2	Directorio TE-FAX	1,00
	3.3	Directorio correo postal	1,00
4.	Facilidad FAQ		0,00
5.	Retroalimentación		0,00
	5.1	Cuestionario	1,00

	5.2	Libro de invitados	0,75
	5.3	Comentarios/ sugerencias	0,33
		TOTAL	0,80

Tabla 4. 2 WebSiteQEM: Evaluación de mecanismos de ayuda

Fuente: Elaboración propia

- **Aspectos de interfaces y estéticos:** Son factores y elementos relativos a la interacción del usuario, enfocados a un entorno o dispositivo concretos cuyo resultado es la generación de una percepción positiva o negativa de dicho servicio, producto o dispositivo. El diseño de los elementos de la interfaz debe facilitar la interacción del usuario con la funcionalidad, debe generar y formalizar documentos hipermedias comprensibles, interactivos, navegables y facilitando su visualización.

CARACTERÍSTICA: ASPECTOS DE INTERFACES Y ESTÉTICOS		
Nro.	Subcaracterística	Resultado
1.	Cohesión al agrupar los objetos de control principales	1,00
2.	Permanencia y estabilidad en la presentación de los controles principales	1,00
	2.1 Permanencia de los controles directos	1,00
	2.2 Permanencia de los controles indirectos	1,00
	2.3 Estabilidad	1,00
3.	Aspectos de estilo	1,00
	3.1 Uniformidad en el color de enlaces	1,00
	3.2 Uniformidad en el estilo global	1,00
	3.3 Guía del estilo global	1,00
4.	Preferencia estética	1,00
	TOTAL	1,00

Tabla 4. 3 WebSiteQEM: Evaluación de aspectos de interfaz

Fuente: Elaboración propia

- **Misceláneas:** Este atributo modela el número de lenguajes extranjeros soportados por un sitio (sitios de dominios de aplicación de índole académica, museos, comercio electrónico y otros). Además, especifica el nivel de soporte para cada lenguaje: Total (todas las páginas del sitio), parcial (algunos subsitios del sitio), o mínimo (algunas páginas o documentos de algunos subsitios). No se computa obviamente el lenguaje nativo del sitio Web, como lenguaje extranjero.

CARACTERÍSTICA: MISCELÁNEAS		
Nro.	Subcaracterística	Resultado
1.	Soporte lenguaje extranjero	0,00
2.	Atributo que es lo nuevo	1,00
3.	Indicador de resolución de pantalla	1,00
	TOTAL	0,66

Tabla 4. 4 WebSiteQEM: Evaluaciones misceláneas de usabilidad

Fuente: Elaboración propia

La usabilidad de la aplicación evaluada estará determinada por el promedio de las características anteriormente mencionadas como muestra la siguiente tabla:

Nro.	Criterio	Resultado
1.	Comprendibilidad global del sitio	0,79
2.	Mecanismos de ayuda y retroalimentación en línea	0,80
3.	Aspectos de interfaces y estéticos	1,00
4.	Misceláneas	0,66
<b>EVALUACIÓN TOTAL DE USABILIDAD</b>		<b>0,81</b>

Tabla 4. 5 WebSiteQEM: Evaluación total de usabilidad

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2 FUNCIONALIDAD

Para determinar la calidad de la funcionalidad de la aplicación se debe analizar la búsqueda y exploración de contenidos. El criterio de evaluación es un criterio binario, discreto y absoluto: sólo se pregunta si está disponible (1) o si no está disponible (0).

- **Aspectos de búsqueda y recuperación:** Es una característica que modela el mecanismo que permite tener un modo directo de encontrar información.

CARACTERÍSTICA: ASPECTOS DE BÚSQUEDA Y RECUPERACIÓN		
Nro.	Subcaracterística	Resultado
1.	Mecanismo de búsqueda en el sitio web	0,50
	1.1 Búsqueda restringida	1,00
	1.1.1 De medicamentos	1,00
	1.1.2 De proveedores	1,00
	1.1.3 De sucursales	1,00
1.2	Búsqueda global	0,00

2,	Mecanismos de recuperación	1,00
2,1	Nivel de personalización	1,00
2,2	Nivel de retroalimentación en la recuperación	1,00
	TOTAL	0,83

Tabla 4. 6 WebSiteQEM: Evaluación de búsqueda y recuperación

Fuente: Elaboración propia

- Aspectos de navegación y exploración: Facilidad con la que un usuario puede desplazarse por todas las páginas que componen un sitio web.

CARACTERÍSTICA: ASPECTOS DE BÚSQUEDA Y RECUPERACIÓN		
Nro.	Subcaracterística	Resultado
1.	Navegabilidad	1,00
	1.1. Orientación	1,00
	1.1.1 Indicador de camino	1,00
	1.1.2 Etiqueta de la posición actual	1,00
	1.2 Promedio de enlaces por pagina	1,00
2.	Objetos de control navegaciones	0,00
	2.1 Permanencia y estabilidad en la presentación de los controles contextuales (subsitio)	1,00
	2.2 Estabilidad	1,00
3.	Nivel de desplazamiento	1,00
	3.1 Desplazamiento vertical	1,00
	3.2 Desplazamiento horizontal	1,00
4.	Predicción navegacional	1,00
	4.1 Enlace con título (enlace con texto explicativo)	1,00
	4.2 Calidad de la fase de enlace	1,00
	TOTAL	0,92

Tabla 4. 7 WebSiteQEM: Evaluación de aspectos de navegación y exploración

Fuente: Elaboración propia

- Aspectos de dominio orientados al usuario:** Se refieren a la idoneidad enciclopédica de los temas de los artículos, pero no limitan directamente su contenido.

CARACTERÍSTICA: ASPECTOS DEL DOMINIO ORIENTADOS AL USUARIO		
Nro.	Subcaracterística	Resultado
1.	Relevancia de contenido	1,00

2.	Servicios on-line	1,00
	<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>

Tabla 4. 8 WebSiteQEM: Evaluación de dominio orientado al Usuario

Fuente: Elaboración propia

La funcionalidad de la aplicación evaluada estará determinada por el promedio de las características anteriormente mencionadas como muestra la siguiente tabla:

Nro.	Criterio	Resultado
1.	Aspectos de búsqueda y recuperación	0,83
2.	Aspectos de navegación y exploración	0,92
3.	Aspectos del dominio orientados al usuario	1,00
<b>EVALUACIÓN TOTAL DE FUNCIONALIDAD</b>		<b>0,91</b>

Tabla 4. 9 WebSiteQEM: Evaluación total de funcionalidad

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.3 CONFIABILIDAD

La medición de esta característica está definida por el complemento de los casos de deficiencia encontrados en la aplicación.

Es un criterio de variable normalizada, continuo y absoluto; en donde si  $BL =$  Número de enlaces rotos encontrados,  $TL =$  Número total de enlaces del sitio, la fórmula para computar la variable será:  $X = 100 - (BL * 100/TL) * 10$ ; donde, si  $X < 0$  entonces  $X = 0$ .

- No deficiencia: Este atributo representa básicamente la ausencia de los enlaces encontrados que conducen a nodos destinos inaccesibles.

CARACTERÍSTICA: CONFIABILIDAD		
Nro.	Subcaracterística	Resultado
1.	No deficiencia	1,00
	1.1 Errores de enlaces	0,00
	1.1.1 Enlaces rotos	0,00
	1.1.2 Enlaces inválidos	0,00
	1.1.3 Enlaces no implementados	0,00
	1.2. Errores o deficiencias varias	0,00

	1.2.1.	Deficiencias o cualidades ausentes debido a diferentes navegadores	0,00
	1.2.2.	Deficiencias o resultados inesperados	0,00
	1.2.3.	Nodos destino en construcción	0,00
	1.2.4.	Nodos web muertos	0,00
<b>EVALUACIÓN TOTAL DE CONFIABILIDAD</b>			<b>1,00</b>

Tabla 4. 10 WebSiteQEM: Evaluación de confiabilidad

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.4 EFICIENCIA

Es una característica de calidad de producto de alto nivel – que puede medirse mediante cálculo a partir de métricas directas e indirectas –, y principalmente representa a la relación entre el grado de performance del artefacto y la cantidad de recursos (tiempo, espacio, entre otros) usados bajo ciertas condiciones.

El criterio de evaluación es un criterio binario, discreto y absoluto: Sólo se pregunta si está disponible (1) o si no está disponible (0).

- Desempeño: Para este atributo, se mide el tamaño de todas las páginas (estáticas) del sitio web, considerando todos sus componentes gráficos, tabulares y textuales. El tamaño de cada página se especifica como una función del tiempo de espera y de la velocidad mínima establecida para una línea de comunicación dada.

CARACTERÍSTICA: DESEMPEÑO		
Nro.	Subcaracterística	Resultado
1.	Páginas de acceso rápido	1,00
	<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>

Tabla 4. 11 WebSiteQEM: Evaluación de desempeño

Fuente: Elaboración propia

- Accesibilidad: Este atributo representa la accesibilidad a la información que está en las páginas. Es de relevancia que el sitio entero sea editado

CARACTERÍSTICA: ACCESIBILIDAD				
Nro.	Subcaracterística		Resultado	
1.	Accesibilidad de la información		1,00	
	1.1	Soporte a versión solo texto		1,00
	1.2	Legibilidad al desactivar la propiedad imagen del browser		1,00
		1.2.1	Imagen con título	1,00
		1.2.2	Legibilidad global	1,00
2.	Accesibilidad de ventanas		1,00	
	2.1	Número de visitas considerando marcos		1,00
	2.2	Versión sin marcos		1,00
TOTAL			1,00	

Tabla 4. 12 WebSiteQEM: Evaluación de accesibilidad

Fuente: Elaboración propia

- La eficiencia de la aplicación evaluada estará determinada por el promedio de las características anteriormente mencionadas, como muestra la siguiente tabla:

Nro.	Criterio	Resultado
1.	Desempeño	1,00
2.	Accesibilidad	1,00
<b>EVALUACIÓN TOTAL DE EFICIENCIA</b>		<b>1,00</b>

Tabla 4. 13 WebSiteQEM: Evaluación total de eficiencia

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 RESULTADOS

La calidad total de la aplicación web estará determinada por el promedio de las características de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y fiabilidad como muestra la siguiente tabla:

Nro.	Criterio	Resultado
1.	USABILIDAD	0,81
2.	FUNCIONALIDAD	0,91
3.	CONFIABILIDAD	1,00
4.	EFICIENCIA	1,00
<b>EVALUACIÓN DE CALIDAD TOTAL</b>		<b>0,93</b>

Tabla 4. 14 WebSiteQEM: Evaluación de total de calidad

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el nivel de calidad total del “Sistema Integrado Web de Control de Compra, Venta e Inventarios de Medicamentos” propuesto, es de un 93%.

## **4.4 FACTORES DE SEGURIDAD**

### **4.4.1 A NIVEL BASE DE DATOS**

MySQL implementa seguridad en varios niveles, como ser:

- Protección de los ficheros de la base de datos. Todos los ficheros almacenados en la base de datos están protegidos contra escritura por cualquier cuenta que no sea la del superusuario de MySQL.
- Las conexiones de los clientes al servidor de la base de datos están permitidas, por defecto, únicamente mediante sockets Unix locales y no mediante sockets TCP/IP. Esto quiere decir que la conexión a la base de datos sólo se hace forma local, por ejemplo, la aplicación puede usar esta conexión porque está en el mismo servidor; sin embargo, cualquier otra aplicación externa al servidor que quiera conectarse a la base de datos mediante sockets TCP/IP no está permitida. En ese caso, los sockets TCP/IP solo pueden ser usados para conectarse al servidor.
- Solo se tiene un usuario que puede ingresar a la base de datos y tiene el rol de administrador. La autenticación de MySQL tiene su propio método interno el cual se hace mediante una solicitud de autenticación que se compara con un código Hash almacenado localmente.
- Los passwords de los usuarios que pueden ingresar al sistema están almacenados en forma codificada por el algoritmo MD5.

### **4.4.2 SEGURIDAD DE BASE DE DATOS**

Se usó como base de datos MySQL. En cuanto a la forma de resguardo se realizó los siguientes puntos:

- Cuando una acción del usuario en el sistema requiere o solicita algunos registros de la base datos, existe una conexión segura para esta acción.
- Para la seguridad de datos del sistema se tienen registrado de nombre de usuario y contraseña de acceso, según su nivel de acceso pueda realizar actividades en el sistema.

La información en una empresa es muy valiosa, por tanto, su resguardo es fundamental, la conexión a la base de datos y el cierre de la conexión es de forma automática.

#### **4.4.3 SEGURIDAD CON AUTENTIFICACIÓN**

Este control se refiere al control de sesión o verificación de la autentificación de un usuario con nombre de usuario y una contraseña. Mientras el usuario ingresa la contraseña, esta no se puede mostrar en pantalla, también cabe resaltar que la contraseña de cada usuario este encriptado por el algoritmo md5.

##### **4.4.3.1 ALGORITMO MD5**

Este algoritmo fue desarrollado por Ronald Rivest está basado en los algoritmos anteriores MD y MD4. MD5 comienza rellenando el mensaje una longitud congruente, es decir la longitud de un mensaje es de 64 bits, el relleno comienza con un 1, seguido de tantos ceros sean necesarios.

##### **4.4.3.2 APLICACIÓN DE ALGORITMO MD5**

El algoritmo MD5 se encuentra en PH3, PH4 y PHP5 como una función de cifrado tipo hash que acepta una cadena de texto como entrada, y devuelve el numero de 128 bits. Las ventajas de este algoritmo es la imposibilidad de reconstruir la cadena original a partir del resultado, para la implementación de un método seguro para la autentificación y asignación de niveles de acceso y privilegios.

## **4.5 SEGURIDAD DE LA APLICACIÓN**

Se desarrolla un módulo de control de acceso al sistema para la restricción del acceso a usuario no autorizado. Este módulo verifica y autoriza a los usuarios por medio de permisos que son otorgados por el administrador del sistema. Se realiza el registro del usuario que modifica la información la base de datos, para esto se registra en cada tabla el identificar del usuario que modifica la información.

### **4.5.1 CONFIDENCIALIDAD**

Datos privados de gran importancia como es el caso de la contraseña de los usuarios que se cifra mediante el uso del algoritmo md5 antes de ser almacenado en la base de datos de modo tal que, aunque algún intruso pudiera acceder a la información contenida en la base no podría obtener la contraseña del usuario ya que este algoritmo de encriptación no permite realizar el proceso inverso de decodificación, es decir es de un solo sentido y por lo tanto de gran efectividad. Adjuntamos una imagen del lugar donde realizamos el proceso de encriptación empleando el helper de form validation proporcionado por el marco de trabajo de codeigniter.

### **4.5.2 AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

El proceso de autenticación se realizó solicitando el nombre de usuario y la contraseña contrastándolo con la información contenida en la base de datos, esto permite que los usuarios solo accedan a los lugares del sistema según su nivel de privilegio, establecido en un campo denominado con el mismo nombre (privilegio), es decir el proceso de autorización. La información referente al usuario autenticado es almacenada en una cookie que acompaña al usuario durante todo el tiempo de navegación hasta el momento en que el usuario selecciona la opción salir para abandonar el sistema como usuario registrado destruyendo la cookie y regresando a la página de ingreso.

### **4.5.3 SEGURIDAD EN FORMULARIOS**

Todos los formularios presentados a los diferentes usuarios fueron completamente validados empleando las facilidades que nos brindó el helper de form validation verificando aspectos

relevantes como el password solicitándolo no se muestra ,eso para garantizar que la seguridad también los campos están validados , no permitiendo que se enviaran formularios incompletos o incorrectamente diligenciados e informando a los usuarios acerca de los campos faltantes o incorrectos para su oportuna corrección.

## CAPÍTULO V

### COSTO Y BENEFICIO

#### 5.1 INTRODUCCIÓN

La técnica de Análisis de Costo y Beneficio, tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo. Esta técnica se debe utilizar al comparar proyectos para la toma de decisiones.

##### 5.1.1 COCOMO II

En todo proyecto es importante tener una planificación o estimación de costos, no solo de los requerimientos de hardware, costos de tiempo y esfuerzo; COCOMO II, es un método de estimación de costos y refuerzos de únicamente proyecto de software, que permite por medio de los módulos planificados en el software.

El Modelo Constructivo de Costes (COCOMO) es un modelo matemático de base empírica, utilizando para la estimación de costes de software.

Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

Para calcular el costo del proyecto se lo realizará haciendo uso del modelo COCOMO II. El modelo COCOMO, tiene una jerarquía de modelos como ser básico, intermedio y avanzado, la cual se aplica a tres diferentes tipos de software.

- **ORGÁNICO:** Proyectos relativamente sencillos, menores a 5000 líneas de código, implica procesamiento de datos, uso de la base de datos se focaliza en transacciones y recuperación de datos
- **SEMIACOPLADO:** Proyectos intermedios en complejidad y tamaño. La experiencia en ese tipo de proyectos es variable y las restricciones intermedias.

- **EMPOTRADO:** Proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y en un entorno de gran innovación técnica.

La tabla 5.1 muestra los coeficientes del proyecto de software de acuerdo a los tres modos expuestos anteriormente.

PROYECTO DE SOFTWARE	A	B	c	d
<i>Orgánico</i>	<b>2.1</b>	<b>1.01</b>	<b>2.05</b>	<b>0.34</b>
Semi – acoplado	3.0	1.12	2.05	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Tabla 5. 1 Coeficiente a y c y los exponentes b y d

Fuente: Pressman, 2002

COCOMO II consta con tres modelos de estimación, los mismos se representan en 3 ecuaciones:

$$E = a(KLDC)^b, \quad \text{persona - mes}$$

$$D = c(E)^d, \quad \text{en meses}$$

$$P = E/D, \quad \text{personas}$$

Dónde:

E: Esfuerzo requerido por el proyecto expresado en persona-mes.

D: Tiempo requerido por el proyecto expresado en meses.

P: Número de personas requeridas para el proyecto.

a, b, c y d: Constantes con valores definidos según cada sub-modelo.

KLDC: Cantidad de líneas de código, en miles.

## 5.2 COSTO DEL SISTEMA

El costo del sistema se lo planteará en tres partes: desarrollo de software, implementación y elaboración del proyecto.

### 5.2.1 COSTO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

Para el cálculo del desarrollo del software se tendrá como partida el punto función no ajustado.

FACTOR DE PONDERACIÓN					
Parámetros	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	TOTAL
Nº de Entradas de usuario	15	3	4	6	55
Nº de salidas usuario	15	4	4	7	100
Nº de peticiones de usuario	17	3	5	5	80
Nº de archivos	12	7	7	8	90
Nº de interfaces externas	3	5	8	7	20
	TOTAL				<b>265</b>

Tabla 5. 2 Punto función  
Fuente:Elaboracion propia

Por lo tanto, el Punto Función es 265

Este resultado se debe convertir a KLDC (Kilos de Líneas de Código), para ello se utiliza la siguiente la tabla 5.3

LENGUAJE	NIVEL	FACTOR LDC/PF
C	2.5	128
ANSI BASIC	5	6464
JAVA	6	53
PL/I	4	80

ANSI COBOL 74	3	107
VISUAL BASIC	7.00	46
ASP	9.00	36
<b>PHP</b>	11.00	<b>29</b>
VISUAL C++	9.50	34

Tabla 5. 3 Conversión de puntos de función siguiente

Fuente: Pressman,2002

Como el desarrollo del sistema está basado en PHP entonces se tiene

$$\text{Factor LDC/PF} = \mathbf{29}$$

Con el factor LDC/PF = 29 y reemplazando este dato más el punto función no ajustada se calcula en la siguiente ecuación:

$$LDC = PF * Factor \frac{LDC}{PF} = 265 * 29 = \mathbf{7685}$$

$$\mathbf{LDC = 7685}$$

Para convertirlo a KLDC dividimos LDC entre 1000

$$\text{KLDC} = \mathbf{LDC/1000}$$

$$KLDC = 7685/1000$$

$$\mathbf{\underline{KLDC = 7.685}}$$

A continuación, haremos el cálculo del esfuerzo necesario para la programación del sistema, para ello utilizamos la siguiente ecuación:

$$E = a * (KLDC)^b, \text{en persona/mes}$$

Para hallar el esfuerzo “E” definimos antes el tipo del proyecto que en nuestro caso es orgánico y utilizamos de los datos de la tabla 5.1. Con esto se reemplaza en la fórmula:

Dónde:

$$E = 2.1 * (7,685)^{1,01}$$

$$E = \mathbf{16,47098 \text{ persona mes}}$$

Ahora para hallar el tiempo del proyecto usamos los datos de la tabla 5.1, recordando que el proyecto es de tipo orgánico y reemplazando en la siguiente formula:

$$D = c(E)^d \text{ en meses}$$

$$D = 2.05 * (16,47098)^{0.34}$$

$$D = 5,314$$

De aquí concluimos que el proyecto deberá tener un desarrollo de 5 meses.

Para calcular la cantidad en número de programadores se utiliza la siguiente formula, reemplazando los datos ya encontrados:

$$P = \frac{E}{D}, \text{en personas}$$

Reemplazando los datos ya conocidos se tiene:

$$P = \frac{16,47098}{5,314} = 3,099$$

$$P = 3 \text{ [programadores]}$$

El salario promedio de un programador oscila entre los 200 a 250 \$us, en nuestro caso tomaremos un promedio de 225\$us. A partir de este monto podemos calcular el costo total del desarrollo del software.

**Costo mensual de desarrollo** = Nro. De programadores \* Salario promedio

Costo mensual de desarrollo = 3 \* 225

**Costo mensual de desarrollo = 675 \$us**

Como el desarrollo de software se lo estima en 5 meses resultado que se lo vio anteriormente, se tiene:

**Costo total del desarrollo** = Costo mensual de desarrollo \* Nro. De meses

Costo total del desarrollo =  $675 * 5$

**Costo total del desarrollo = 3.375 \$us**

### **5.2.2 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN**

La farmacia no cuenta con un área de sistemas actualmente al corriente del trabajo diario, pero si cuenta con una actualización anual para el registro de inventarios por lo cual el costo de implementación que se tendrá será la configuración de la parte del servidor. El mismo tendrá un costo de 100\$us.

**Costo de Implementación = 100\$us**

### **5.2.3 COSTO DE ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

En la tabla 5.4 se muestra el costo del desarrollo del proyecto haciendo referencia a los gastos.

DETALLE	IMPORTE (\$us)
Análisis y diseño del proyecto	100
Material de escritorio	20
Internet	30
Otros	20
<b>TOTAL COSTO DEL SISTEMA</b>	<b>170</b>

Tabla 5. 4 Costos de elaboración del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

Costo de Elaboración del Proyecto = **170\$us**

### **5.2.4 COSTO TOTAL DEL SOFTWARE**

El costo total del software se muestra de forma detallada en la siguiente tabla:

DETALLE	IMPORTE (\$us)
Costo de desarrollo	<b>3.375</b>
Costo de implementación	<b>100</b>
Costo de elaboración del proyecto	<b>170</b>
<b>TOTAL</b>	<b>273,375</b>

Tabla 5. 5 Costo total de producto de software  
Fuente: Elaboración propia

### 5.3 VALOR ACTUAL NETO

El VAN o valor actual neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

La fórmula que utilizaremos para hallar el valor actual neto será:

$$VAN = \sum \frac{Ganancias}{(1 + K)^n} - \sum \frac{Costos}{(1 + k)^n}$$

Dónde:

VAN: Valor Actual Neto

Ganancias: Ingreso de flujo anual

Costos: Salidas de flujo anual

n: Numero de periodo

k: Tasa de descuento o tasa de interés al préstamo

Los gastos y ganancias que se estiman en un lapso de 4 años los mostramos en la tabla 5.6, para este caso en particular utilizamos una tasa de descuento del 12% ya que es la tasa actual de interés del préstamo.

Año	Costos	Ganancias	Costos/ $(k + 1)^n$	Ganancias/ $(k + 1)^n$	Resultado
1	273,375	0	8.0808682	0	
2	160,675	340,567	179,0989	218,9867	227.94
3	120,9856	420,6745	151.7898	220,556	235.76
4	100,8967	598,6548	100,6746	225,757	321.76
	655,92	1359,8963	439,64506	665,2997	170
$VAN = \sum \frac{Ganancias}{(1 + 0.12)^n} - \sum \frac{Costos}{(1 + 0.12)^n}$					215,375

Tabla 5. 6 Calculo VAN  
Fuente:Elaboracion propia

La tabla 5.6 muestra si un proyecto es rentable y de acuerdo a ciertos criterios más el valor del VAN concluiremos si es rentable o no.

Valor de VAN	INTERPRETACIÓN
VAN > 0	El proyecto es rentable
VAN = 0	El proyecto es rentable porque ya está incorporada ganancia de la tasa de interés
VAN < 0	El proyecto no es rentable

Tabla 5. 7 Interpretación del VAN  
Fuente: Elaboración propia

De aquí concluimos: considerando que el VAN = 215,375 ≈ 216 y siguiendo los criterios de la tabla 5.7 se afirma que nuestro proyecto es rentable ya que 216 es mayor a 0.

Como el resultado que obtuvimos es de VAN = 215,375 podemos afirmar que nuestro proyecto es rentable.

### 5.3.1 COSTO / BENEFICIO

Para hallar el costo/beneficio de un proyecto se aplica la siguiente ecuación:

$$\text{Costo/Beneficio} = \sum \text{Ganancias} / \sum \text{Costos}$$

De aquí, reemplazando en la ecuación anterior los valores conocidos de la tabla 5.7

$$\text{Costo/Beneficio} = 665,2997 / 439,64506$$

$$\text{Costo/Beneficio} = 1.52 \text{ \$}.$$

### 5.4 TASA INTERNA DE RETORNO

Cuando en la fórmula del VAN el valor de “k” es igual a “0” pasa a llamarse TIR (Tasa Interna de Retorno). La TIR es la rentabilidad que nos proporciona al proyecto.

La ecuación que utilizaremos es la siguiente:

$$TIR = \sum \frac{\text{Ganancias} - \text{Costos}}{(1 - i)^n}$$

Dónde:

TIR: Tasa Interna de Retorno

Ganancias: Flujo de entrada de un periodo

Costos: Flujo de salida de un periodo

i: Tasa de interés al ahorro n: Número de periodo

La tabla 5.8 muestra una mejor compresión de ecuación TIR y expresando los resultados encontrados en las misma.

AÑO	COSTOS	GANANCIAS	
1	273,375	0	-310,653
2	160,675	340,567	232,298
3	120,9856	420,6745	439,760
4	100,8967	598,6548	830,021
			<b>1191,426</b>

Tabla 5. 8 Calculo de la tasa interna de retorno

Fuente: Elaboración propia

El proyecto nos dará una rentabilidad de 1191.426 \$us.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto de grado Sistema Integrado Web de Control de Compra, Venta e Inventarios de Medicamentos para farmacia *Maya*, se ha logrado alcanzar el objetivo principal planteado, cumpliendo con las necesidades de la farmacia.

Tomando en cuenta los objetivos planteados se llega a las siguientes conclusiones:

- Se realizó el control de la compra de medicamentos.
- Se logró el control de la disponibilidad de medicamentos en el almacén y en sus sucursales.
- Se logró desarrollar e implementar un listado detallado que contenga información de todas las características de los medicamentos y de los proveedores.
- Se logró el control de la venta de medicamentos.
- Se logró realizar los reportes de las ventas y compras.
- Se pudo desarrollar la autenticación de usuarios.

De esta forma, se alcanzó el objetivo general de lograr la informatización de los procesos de compra, venta e inventario de los medicamentos, de manera que la información ahora se encuentra a disposición del farmacéutico para hacer el control adecuado a dichos procesos. Esto se logró mediante la ejecución de las fases propuestas por la metodología ágil Scrum.

#### 6.2 RECOMENDACIONES

A partir del presente trabajo se propone las siguientes recomendaciones, con el fin de buscar el mejoramiento del sistema:

- Para el mejoramiento de la usabilidad se debería realizar una retroalimentación de las críticas de usuarios finales.

- Realizar un control y seguimiento de los procesos de registro y reportes que brinda el sistema.
- Se recomienda la utilización de herramientas de programación brindadas por PHP, debido a la interfaz amigable para el desarrollador.
- La revisión periódica por cierto periodo de tiempo es recomendables para eficiencia y un funcionamiento adecuado del sistema.
- En cuanto a la farmacia *Maya* podemos recomendar que en el área de ventas se implemente un sistema contable.
- Se debe tener cuidad respecto a las claves de acceso al sistema a los usuarios, siempre mantenerlas seguras y protegidas, también cambiarlas de vez en cuando.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, J. 2014 *Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de ventas de repuestos automotrices en el almacén de auto repuestos eléctricos marcos en la parroquia Posorja cantón Guayaquil* (tesis de pregrado inédito), Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones Escuela de Informática Carrera de Informática.
- BARRERA, G. (2011). *Portafolio virtual 6, El Van y el Tir [en línea]*. <[https://portafoliovirtual6.wikispaces.com/\\*Glenda+Lizeth+Barrera+Menjivar\\*+EL+VAN+ Y+EL+TIR](https://portafoliovirtual6.wikispaces.com/*Glenda+Lizeth+Barrera+Menjivar*+EL+VAN+ Y+EL+TIR)> [Consulta: 27 de noviembre de 2015].
- BARRAZA F, s.a *Metodologías de Diseño de Aplicaciones Web Parte B, Maestría en Ingeniería*.
- BRAMBILLA M., BUTTI S. (2006). *Quince años de desarrollo industrial model-driven de aplicaciones front-end: desde webml hasta WebRatio e IFML*, Politécnico Milano, Milán Italia
- CERI S., (2000). *Lenguaje de Modelado Web (WebML): un lenguaje para diseñar sitios Web*, San Francisco Morgan Kauffman Publisher 2000 216p
- HERNÁNDEZ J (2010) , *Implementación de sistemas de planeación en la producción para la optimización de inventarios, Ingeniería Industrial*, México, Universidad Nacional Autónoma de México
- JARQUÍN, P. S. (2015). Ingeniería Web. [en linea] <<http://sevillajarquin.udem.edu.ni/>> [consulta 23 de Mayo 2016].
- KNIBERG y SKARIN. (2010). Lo mejor de SCRUM. En Kanbam y SCRUM obteniendo lo mejor de ambos (123). USA: c4media.

MONGUA J., Sandoval H. 2009 *Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui*, Optar al título de Ingeniero de Sistemas, Puerto la Cruz, Universidad de Oriente.

OLSINA, L. (1999). Metodología Cuantitativa para la Evaluación y la Comparación de la Calidad de Sitios Web. La Plata. [en línea].

PÁEZ, Nicolás et al. (2014). Construcción de software: una mirada ágil. EDUNTREF.

PALACIO. (2008). “Flexibilidad con SCRUM”. [www.lulu.com](http://www.lulu.com)

PRESSMAN R., (2002), Ingeniería de Software un enfoque práctico, 5ta ed España, McGraw-Hill, 640 pag.

PRESSMAN R. (2005). *Ingeniería de Software, 6ta ed España, McGraw-Hill, 980 pag.*

Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Mexico: McGraw Hill. Programación Extrema. [en linea].*

SOMMERVILLE, I. (2011). *Ingeniería de Software (Novena edición ed.). Mexico. Tripod. (2015). Programación Extrema. [en linea].*

S. MURUGESAN, Y. DESHPANDE, S. Hansen, A. Ginige. “Web Engineering: A New Discipline for Development of Web-Based Systems.” Lecture Notes in Computer Science 2016 Springer 2001, pag 3 – 13.

SCHWABER y SUTHERLAND, (2013) “GUIA DE SCRUM” La Guía Definitiva de SCRUM: La Reglas del Juego. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode> and also described in summary form at <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

SCRUMstudy. (2013).” Una guía para el conocimiento de SCRUM (Guía SBOK™)”. Phoenix, Arizona 85008 USA. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

## **PROYECTOS DE GRADO**

ADUVIRI PEREZ, P. (2016). *Sistema web de control de ventas e inventarios caso: Michelline.* La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

CACHAGAS VILLEGAS, E. (2017) *Sistema web de gestión académica y repositorio virtual caso: unidad educativa principio de luz,* La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

CARRILLO CRUZ, E. (2017) *Sistema web de control de compras, ventas e inventarios caso: “comercial Ariana”.* La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

CONDORI PALOMEQUE, R. (2015) *Sistema web de control de compra, venta e inventarios, caso: librería de la asociación cristiana pan de vida.* La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

GUTIERREZ VARGAS, G. (2015) *sistema de control de ventas e inventarios para almacenes de aluminios utilizando dispositivos móviles caso: técnica de aluminio, vidrio y servicios (talviser).* La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

QUELCA QUISPE, V. (2016) *Sistema web de control de compras, ventas e inventarios y verificación de temperatura de medicamentos usando RFID y alarmas tempranas caso: “farmacias la casa de salud”.* La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Naturales.

QUISBERT MENDOZA, V. (2015) “*sistema web de control de ventas e inventarios de insumos caso: la española.* La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Naturales

ROJAS LAGUNA, D. (2014) “*Sistema web de compras, ventas e inventario caso: empresa eddymar*”. La Paz, Bolivia: Facultad de Ciencias Puras y Natural

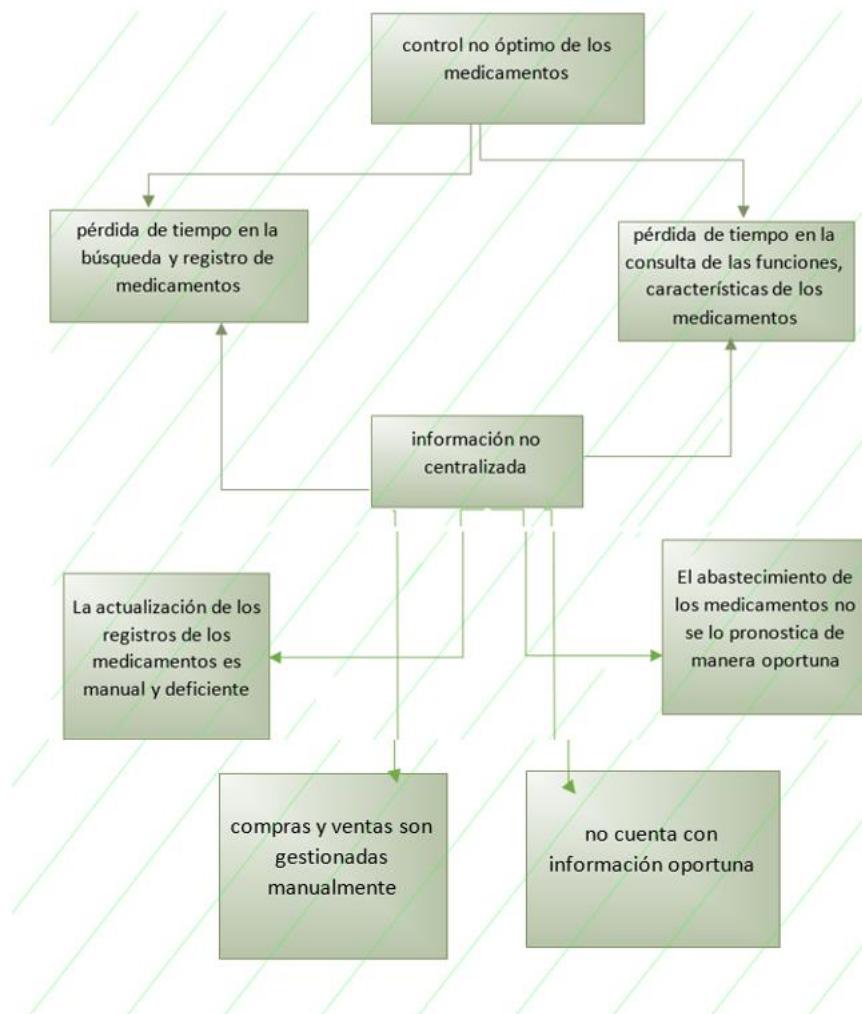
## **ANEXOS**

## A1. MARCO LÓGICO

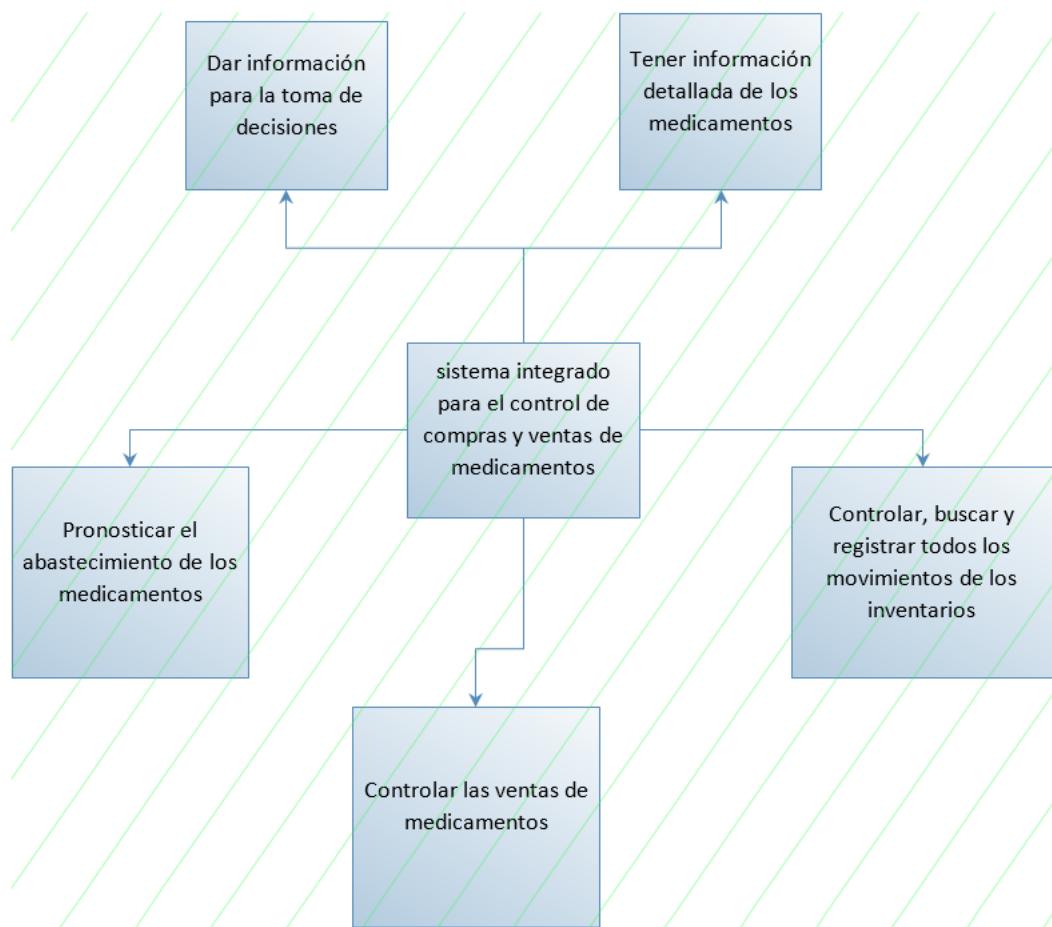
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b> Implementar un Sistema integrado web de control de compras, venta e inventarios de medicamentos para farmacia Maya	Administración automatizada en la farmacia	Mejoramiento de la atención de la farmacia	El farmacéutico interactuará con el sistema para realizar sus actividades.
<b>PROPOSITO</b> Mejorar el control de compra y venta e inventarios, para la ayuda en la toma de decisiones y brindar un crecimiento económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reducción de tiempo en la realización de informes.</li> <li>- El sistema controlara el registro y búsqueda de los medicamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportes sobre existencia de medicamentos.</li> <li>- toma de decisiones con información confiable segura.</li> <li>-Reportes diarios, semanales y mensuales emitidos por el sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se utilizará un modelo de inventario adecuado a los requerimientos de la farmacia</li> <li>- que el funcionamiento de la farmacia sea normal</li> <li>- La farmacia apruebe el software satisfactoriamente.</li> </ul>
<b>RESULTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de tiempo en la elaboración de reportes.</li> <li>- Diseñar una base de datos</li> <li>- Diseñar un modelo de inventarios para el control de entradas y salidas de medicamentos.</li> <li>- Diseño de formularios de seguimiento para los medicamentos.</li> <li>- La Creación de la lista detallada con información de los medicamentos.</li> <li>- Controlar, buscar y registrar todos los movimientos de inventario.</li> <li>- Realizar un registro de proveedores para su fácil ubicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los inventarios se manejan de manera más rápida.</li> <li>- los informes que se emiten reducirán los errores a partir de su implementación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportes de stock actualizados</li> <li>- reportes de inventarios, confiable en un menor tiempo</li> <li>- informes y documentos emitidos por el sistema</li> <li>- La información precisa y segura de las características de los medicamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- se cuente con el equipo de computación con el cual sea capaz de ejecutarse el sistema elaborado</li> <li>- se cuente con todo el material de escritorio para emitir los reportes que brinde el sistema.</li> </ul>

- Pronosticación el abastecimiento de medicamentos.			
<b>ACCIONES</b> - recopilación de información - análisis Análisis de datos Diagnóstico - Diseño Estructurar el sistema	Recopilación Análisis Diseño Implementación Equipo de computación	-informes realizados	- Recabar datos necesarios para poder implementar el software y así solucionar el problema identificado. - posibilidad de tener acceso a documentos y informes que permiten su revisión

## A2. ÁRBOL DE PROBLEMAS



### A3. ÁRBOL DE OBJETIVOS



## **DOCUMENTACIÓN**