



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB
DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA UTILIZANDO EL
SERVIDOR DE APLICACIONES “HIAWATHA WEBSERVER”,
CASO A APLICAR EN LA LUBRICADORA “SAN JUAN””**

TRABAJO DE TITULACIÓN:
TIPO: PROYECTO TÉCNICO

Presentado para optar al grado académico de:
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: DANIS MAXIMILIANO AMAGUAYA SISA
BYRON JOEL CHARIG DUCHI

TUTORA: ING. GLADYS LORENA AGUIRRE

Riobamba-Ecuador

2018

@2018, Danis Maximiliano Amaguaya Sisa, Byron Joel Charig Duchi.

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

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica: **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE FATURACIÓN ELECTRÓNICA UTILIZANDO EL SERVIDOR DE APLICACIONES “HIAWATHA WEBSERVER”, CASO A APLICAR EN LA LUBRICADORA “SAN JUAN”**”, de responsabilidad de los señores Danis Maximiliano Amaguaya Sisa y Byron Joel Charig Duchi, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Ing. Washington Luna DECANO DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Ing. Patricio Moreno DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS	_____	_____
Ing. Gladys Lorena Aguirre DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Ing. Iván Menes Camejo MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

Nosotros, Danis Maximiliano Amaguaya Sisa, Byron Joel Charig Duchi somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Danis Maximiliano Amaguaya Sisa

Byron Joel Charig Duchi

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primeramente a Dios, por haberme brindado de salud, bienestar, inteligencia y bendiciones para de esta manera poder llegar a cumplir esta meta, que es un paso en mi vida y formación como profesional. A mis padres Luis Amaguaya e Hilda Sisa por estar siempre presentes brindándome su apoyo económico, moral, ya que fueron y son un pilar fundamental para poder cumplir con este ciclo de mi vida. A mis hermanos Elizabeth, Fernando, Irene, Alcívar, Pablo, Magaly, Jonathan y Marina Amaguaya, por estar presentes en mi vida apoyándome con un granito de arena de distintas maneras para seguir adelante y culminar mi carrera académica. A toda mi familia y amigos por apoyarme con su compañía y consejos de muchas maneras y de esta manera ayudarme moralmente a cumplir este objetivo profesional.

DANIS

Este trabajo le dedico a mi familia en especial a mis padres Julio Charig y Azucena Duchi por ser las personas más importantes en mi vida y brindarme su apoyo durante todo el tiempo en el que he realizado mis estudios. A mis hermanas Jessica y Gabriela por aconsejarme día a día para que de lo mejor de mí en los estudios. A cada uno de mis sobrinos por ser el motivo de inspiración para ser una mejor persona y ejemplo en sus vidas, a mis amigos que tuve la dicha de conocerles a lo largo de mi carrera y con quienes se vivió gratas experiencias.

BYRON

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme y brindarme salud durante todo el camino y darme las energías y valentía para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida. A mis padres Luis Amaguaya e Hilda Sisa por ser unos padres ejemplares, demostrándome que nunca hay que darse por vencido pese a cualquier adversidad que se presente y por sus sabios consejos que siempre estuvieron brindándome día a día durante toda mi vida. A mis hermanos Elizabeth, Fernando, Irene, Alcívar, Pablo, Magaly, Jonathan y Marina Amaguaya por brindarme su apoyo incondicional para culminar esta meta de mi vida. A mi familia y amigos que nunca dejaron de creer en mí y de esta manera animarme para lograr terminar esta etapa de mi vida. A mis tutores Ing. Lorena Aguirre e Ing. Iván Menes por guiarnos en este proceso mediante sus conocimientos y experiencias para así culminar este presente trabajo. A los Docentes de la ESPCOH, que durante el transcurso de la carrera fueron educándome académicamente con sus conocimientos para poder llegar a culminar la carrera y ser un profesional a carta cabal.

DANIS

Agradezco a mis padres Julio Charig y Azucena Duchi por ser un ejemplo de superación en mi vida, por cada uno de los consejos que me han sabido brindar, por su apoyo total e incondicional en toda mi etapa de estudios, gracias a sus esfuerzos han sido mi motivación para conseguir cada una de mis metas, a la Ing. Lorena Aguirre por sus consejos y predisposición para hacer de este trabajo lo mejor posible.

BYRON

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xvi
SUMARY.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Facturación.....	1
1.1.1. Antecedentes.....	1
1.1.2. La facturación electrónica en el Ecuador.	2
1.1.3. Objetivos de la facturación electrónica.....	3
1.1.4. Beneficios que presenta la facturación electrónica.....	3
1.1.5. Requerimientos para la implementación de la facturación electrónica.....	4
1.1.5.1. Firma Electrónica	5
1.1.5.2. Personas que hacen uso de Certificados de Firma Electrónica:	6
1.1.5.3. Garantías de la firma electrónica:	6
1.1.6. Base legal de la Facturación Electrónica.....	7
1.2. Sistemas Informáticos.....	11
1.2.1. Definición.....	11
1.2.2. Componentes de un Sistema Informático.....	11
1.3. Aplicaciones Web.....	12
1.3.1. Definición.....	12
1.3.2. Aplicaciones web dinámicas	13
1.3.3. Servidor Web.....	15
1.3.3.1. Hiawatha Web Server	19
1.3.4. Seguridad en Aplicaciones Web	20
1.3.4.1. Problemas principales en la programación de sistemas web	20
1.3.4.2. Clasificación de ataques web.....	21
1.4. Metodología de desarrollo ágil SCRUM.....	22
1.5. Usabilidad.....	25

1.5.1.	<i>Métricas de usabilidad establecidas en la norma ISO/IEC 9241-11</i>	27
1.5.2.	<i>Usabilidad en la Web</i>	29
1.5.2.1.	<i>Métodos de evaluación de usabilidad</i>	30
1.6.	Procesos actuales de la Lubricadora “San Juan”	31

CAPITULO II

2.	<i>MARCO METODOLÓGICO.</i>	33
2.1.	Desarrollo de la metodología.	33
2.1.1.	<i>Información de la empresa.</i>	33
2.1.2.	<i>Personas y roles involucrados en la elaboración del proyecto.</i>	34
2.1.3.	<i>Alcance</i>	34
2.1.4.	<i>Descripción general del producto.</i>	34
2.1.4.1.	<i>Características del producto</i>	35
2.2.	Recursos físicos.	35
2.2.1.	<i>Hardware</i>	35
2.2.2.	<i>Software</i>	35
2.3.	Requerimientos.	36
2.4.	Planificación.	39
2.5.	Módulos de la aplicación.	40
2.6.	Estimación del proyecto	41
2.7.	Sprint del proyecto	43
2.8.	Riesgos del Proyecto.	44
2.8.1.	<i>Identificación de riesgos.</i>	45
2.8.2.	<i>Análisis de riesgos.</i>	46
2.8.2.1.	<i>Determinación de la probabilidad.</i>	46
2.8.2.2.	<i>Determinación del impacto.</i>	46
2.8.2.3.	<i>Determinación de la exposición al riesgo.</i>	47
2.8.2.4.	<i>Priorización del riesgo.</i>	47
2.8.3.	<i>Gestión de riesgos.</i>	48
2.9.	Casos de uso de la aplicación	48

2.10.	Desarrollo de la aplicación web.....	49
2.10.1.	<i>Sprint Backlog</i>.....	49
2.10.2.	<i>Sprint 1</i>.....	50
2.10.2.1.	<i>Historia técnica 1</i>	50
2.10.2.2.	<i>Historia técnica 2</i>	69
2.10.2.3.	<i>Historia técnica 3</i>	71
2.10.2.4.	<i>Historia técnica 4</i>	73
2.10.3.	<i>Sprint 2</i>.....	75
2.10.4.	<i>Sprint 3</i>.....	76
2.10.5.	<i>Sprint 4</i>.....	78
2.10.6.	<i>Sprint 5</i>.....	80
2.10.7.	<i>Sprint 6</i>.....	81
2.10.8.	<i>Sprint 7</i>.....	83
2.10.9.	<i>Sprint 8</i>.....	84
2.10.10.	<i>Sprint 9</i>.....	86
2.10.11.	<i>Sprint 10</i>.....	86
2.10.12.	<i>Sprint 11</i>.....	88
2.11.	Gestión del proyecto.	89

CAPITULO III

3.	<i>MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</i>	91
3.1.	Generalidades.....	91
3.2.	Definición de los parámetros de evaluación.....	92
3.2.1.	<i>Eficiencia</i>	93
3.2.2.	<i>Efectividad</i>	93
3.2.3.	<i>Satisfacción</i>	94
3.3.	Técnica de recolección de datos.	94
3.4.	Análisis de datos.....	95
3.4.1.	<i>Análisis de la Eficiencia</i>	96
3.4.2.	<i>Análisis de la Efectividad</i>	97

3.4.3.	<i>Análisis de la Satisfacción.</i>	99
3.5.1.	<i>Implementación del sistema web en el servidor de aplicaciones.</i>	104
3.5.1.1.	<i>Instalación del gestor de base de datos PostgreSQL.</i>	104
3.5.1.2.	<i>Cargar la aplicación al servidor Hiawatha.</i>	106
CONCLUSIONES.....		108
RECOMENDACIONES.....		109
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Servidores Web.....	16
Tabla 2-1: Ventajas y desventajas de los servidores.....	17
Tabla 1-2: Personas y roles involucrados en la elaboración del proyecto.....	34
Tabla 2-2: Hardware	35
Tabla 3-2: Software.....	35
Tabla 4-2: Niveles de prioridad del requerimiento	36
Tabla 5-2: Product Backlog	37
Tabla 6-2: Controladores de escala para la estimación.....	42
Tabla 7-2: Tabla detallada de los Sprint.....	44
Tabla 8-2: Identificación de riesgos del desarrollo del sistema	45
Tabla 9-2: Probabilidad del riesgo	46
Tabla 10-2: Impacto del riesgo.....	46
Tabla 11-2: Exposición al riesgo.....	47
Tabla 12-2: Categorización de la exposición al riesgo	47
Tabla 13-2: Lista de riesgos de acuerdo a su exposición.....	48
Tabla 14-2: Sprint 1	50
Tabla 15-2: Historia Técnica 1	51
Tabla 16-2: Prueba de Aceptación de la historia técnica 1	51
Tabla 17-2: Tarea de ingeniería 1.....	52
Tabla 18-2: Prueba de Aceptación 1 de la Tarea 1	54
Tabla 19-2: Tarea de ingeniería 2.....	54
Tabla 20-2: Tarea de ingeniería 3.....	57
Tabla 21-2: Diccionario de datos de la tabla t_ambiente.....	57
Tabla 22-2: Diccionario de datos de la tabla t_ciudad.....	58
Tabla 23-2: Diccionario de datos de la tabla t_compra	58
Tabla 24-2: Diccionario de datos de la tabla t_detallecompra	59
Tabla 25-2: Diccionario de datos de la tabla t_detallefactura.....	59
Tabla 26-2: Diccionario de datos de la tabla t_entidad.....	60
Tabla 27-2: Diccionario de datos de la tabla t_factura	61
Tabla 28-2: Diccionario de datos de la tabla t_identificacion.....	62
Tabla 29-2: Diccionario de datos de la tabla t_marca.....	62
Tabla 30-2: Diccionario de datos de la tabla t_pago.....	62
Tabla 31-2: Diccionario de datos de la tabla t_persona	63
Tabla 32-2: Diccionario de datos de la tabla t_producto	64
Tabla 33-2: Diccionario de datos de la tabla t_estados.....	64

Tabla 34-2: Diccionario de datos de la tabla t_proveedor	65
Tabla 35-2: Diccionario de datos de la tabla t_tarifa	65
Tabla 36-2: Diccionario de datos de la tabla t_usuario.....	66
Tabla 37-2: Tarea de ingeniería 4.....	66
Tabla 38-2: Tarea de ingeniería 5.....	67
Tabla 39-2: Tarea de ingeniería 6.....	68
Tabla 40-2: Historia técnica 2	69
Tabla 41-2: Tarea de ingeniería 7.....	69
Tabla 42-2: Tarea de ingeniería 8.....	71
Tabla 43-2: Historia técnica 3	71
Tabla 44-2: Tarea de ingeniería 9.....	72
Tabla 45-2: Historia técnica 4	73
Tabla 46-2: Tarea de ingeniería 10.....	74
Tabla 47-2: Sprint 2	75
Tabla 48-2: Sprint 3	77
Tabla 49-2: Sprint 4	78
Tabla 50-2: Sprint 5	80
Tabla 51-2: Sprint 6	82
Tabla 52-2: Sprint 7	84
Tabla 53-2: Sprint 8	85
Tabla 54-2: Sprint 9	86
Tabla 55-2: Sprint 10	87
Tabla 56-2: Sprint 11	88
Tabla 1-3: Métricas del parámetro Eficiencia.	93
Tabla 2-3: Métricas del parámetro Efectividad.	93
Tabla 3-3: Métricas del parámetro Satisfacción.	94
Tabla 4-3: Modelo del cuestionario.....	95
Tabla 5-3: Resultados de la evaluación de la eficiencia	96
Tabla 6-3: Resultados de la evaluación de la efectividad	98
Tabla 7-3: Resultados de la evaluación de la satisfacción	99
Tabla 8-3: Datos muestrales de la emisión de facturas.	101
Tabla 9-3: Pruebas de Normalidad de las Muestras	101
Tabla 10-3: Prueba de muestras relacionadas.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Procedimiento Facturación Electrónica	7
Figura 2-1: Esquema de los componentes de un Sistema Informático	11
Figura 3-1: Esquema básico de una Aplicación Web	13
Figura 4-1: Esquema del Procesamiento de Páginas Dinámicas	14
Figura 4-1: Estadísticas por sitios activos de acuerdo a NetCraft.....	18
Figura 5-1: Esquema de la entrada y salida de una aplicación	21
Figura 6-1: Esquema de la Metodología SCRUM.....	24
Figura 7-1: Esquema de Usabilidad ISO/IEC 9241-11	27
Figura 8-1: Proceso de Facturación.....	31
Figura 9-1: Proceso de Compra	32
Figura 1-2: Módulos y Componentes de la aplicación	41
Figura 2-2: Estimación del proyecto	43
Figura 3-2: Caso de uso del sistema.....	48
Figura 4-2: Diagrama entidad relación.....	53
Figura 5-2: Diagrama lógico de la base de datos.....	56
Figura 7-2: Interfaz gráfica	68
Figura 8-2: Diagrama de clases de la aplicación	70
Figura 9-2: Modelo de diseño MVC (Modelo Vista Controlador)	73
Figura 10-2: Verificar instalación del JDK	74
Figura 11-2: Pantalla principal de la aplicación	76
Figura 12-2: Pantalla de información de las ciudades	78
Figura 13-2: Pantalla de información de los productos	79
Figura 14-2: Interfaz de los clientes	81
Figura 15-2: Interfaz de la Venta	82
Figura 16-2: Archivo XML.....	83
Figura 17-2: Listado de facturas emitidas	85
Figura 18-2: Formulario de autenticación.....	88
Figura 19-2: Implementación de la Aplicación	89
Figura 1-3: Descarga del paquete de instalación de Hiawatha Webserver	102
Figura 2-3: Instalación del servidor Hiawatha Webserver	103
Figura 3-3: Reinicio del servidor Hiawatha Webserver	103
Figura 4-3: Estado del servidor Hiawatha Webserver	104
Figura 5-3: Asignación de permisos.....	104

Figura 6-3: Ejecución del archivo de instalación.	105
Figura 7-3: Proceso de instalación del servidor PostgreSQL.	105
Figura 8-3: Restauración de la base de datos BASELUBRY en el servidor PostgreSQL.	106
Figura 9-3: Acceso a la carpeta de hospedaje de las aplicaciones del servidor.	106
Figura 10-3: Copia del sistema web a la carpeta de hospedaje de las aplicaciones del servidor.	107
Figura 11-3: Creación del hosting virtual para el sistema web.	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: Burndown Chart del proyecto.....	90
Gráfico 2-3: Diagrama de los resultados agrupados de la efectividad.....	98
Gráfico 3-3: Diagrama de resultados de la satisfacción.....	100
Gráfico 4-3: Diagrama de resultados de la usabilidad.....	100

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
IDE	Entorno de Desarrollo Integrado
JSF	Java Server Faces
SO	Sistema Operativo
SGBD	Sistema Gestor de Base de Datos
SDK	Kit de Desarrollo de Software
MVC	Modelo Vista Controlador
SRI	Servicio de Rentas Internas
RIDE	Representación Impresa de Documento Electrónico
HTTP	Protocolo de Transferencia de Hipertexto
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones
XML	Lenguaje de Mercado Extensible
IVA	Impuesto al Valor Agregado

RESUMEN

El presente trabajo técnico tuvo como objetivo el desarrollo de un sistema de facturación electrónica para la Lubricadora San Juan, con la finalidad de automatizar el proceso de facturación y control de inventario. Para recabar información sobre los procesos que se realizan tanto para la emisión de facturas como para el control de inventario se realizaron reuniones frecuentes con el usuario. El proyecto fue desarrollado mediante la metodología SCRUM obteniendo inicialmente los requerimientos del sistema, mismos que permitieron realizar el diseño de los diagramas de secuencia, diagramas de clases, casos de usos y diagramas de estados, facilitando así la codificación del sistema. Para la codificación se utilizó el lenguaje de programación Java, incluyendo el framework PrimeFaces, con una base de datos PostgreSQL, la implementación del sistema se la realizó en el servidor web Hiawatha Webserver. A su vez, se realizó un análisis de su usabilidad mediante la elaboración de un cuestionario con 15 preguntas, la encuesta se realizó a 3 personas involucradas en las actividades diarias de la empresa. Una vez realizado el análisis de las respuestas obtenidas se determinó que el sistema web de facturación electrónica FacSystem es usable ya que cumple con los parámetros de efectividad, eficiencia y satisfacción, que son establecidos por la norma aplicada.

PALABRAS CLAVES: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <DESARROLLO DE SOFTWARE>, <FACTURACIÓN ELECTRÓNICA>, <FRAMEWORK PRIMEFACES>, <JAVA SERVER FACES (JSF)>, <HIAWATHA WEBSERVER>, <POSTGRESQL (GESTOR DE BASES DE DATOS)>

SUMMARY

The objective of this technical work was the development of an electronic billing system for the San Juan Lubricator, with the purpose of automating the process that is carried out both for the issuance of invoices and for inventory control, frequent meetings were held with the user. The project was developed using the SCRUM methodology, initially obtaining the system requirements, which allowed to design the sequence diagrams, class diagrams, use cases and state diagrams, thus facilitating the codification of the system. I use the Java programming language, including the Prime Faces framework, with a PostgreSQL database, the implementation of the system was done on the Hiawatha Webserver web server. At the same time, an analysis of usability was made, through the elaboration of a questionnaire with 15 questions, the survey was conducted to 3 people involved in the daily activities of the company. Once the analysis of the answers obtained was carried out, it was determined that the electronic invoicing web system FacSystem is usable since it meets the parameters of effectiveness, efficiency and satisfaction, which are established by the applied standard.

KEY WORDS: <TECHNOLOGY AND CINECIAS DE LA INGENIERIA>, <SOFTWARE ENGINEERING>, <SOFTWARE DEVELOPMENT>, <ELECTRONIC BILLING>, <FRAMEWORK PRIMEFACES>, <JAVA SERVER FACES (JSF)>, <HIAWATHA WEBSERVER>, <POSTGRESOL (MANAGER OF DATABASES)>.

INTRODUCCIÓN

La lubricadora San Juan constituida el 22 de abril del 2008, dedicada a la venta de aceites lubricantes nacionales y extranjeros, venta de repuestos y accesorios, auxiliar en mecánica y lavado integral de su vehículo, maneja un sistema de facturación de manera tradicional a partir del año 2010. Cada día la lubricadora maneja diariamente un volumen aproximado de 30 comprobantes. En la actualidad el Servicio de Rentas Internas SRI ha implementado un nuevo sistema al momento de emitir una factura y este se basa en un sistema de facturación electrónica o en línea, de esta manera el comprobante emitido es entregado al cliente con un impreso físico y un envío a su correo de respaldo del comprobante y a su vez este comprobante es enviado al SRI para su debida aprobación.

En la actualidad la tecnología ha alcanzado niveles sorprendentes, gracias a esto existen diferentes lenguajes de programación lo cual permite agilizar infinidad de procesos y mejorar las actividades cotidianas, el desarrollo de aplicaciones web ha marcado una gran tendencia en el mundo actual, permitiendo acceder a diferentes portales y sitios web, en el cual pueden encontrar oferta de servicios, información, noticias, juegos, etcétera, todo esto gracias al internet.

El lenguaje de programación Java es un lenguaje de propósito general orientado a objetos, que principalmente fue diseñado para poseer pocas dependencias de implementación. En la actualidad este lenguaje es uno de los más populares en uso, específicamente para aplicación web cliente servidor.

Las empresas en la actualidad poseen procesos que demandan demasiados recursos y tiempo, y debido a esto el principal objetivo de las aplicaciones web es reducir el tiempo y recursos en estos procesos y permitir el ahorro de dinero para la empresa.

La facturación de la lubricadora San Juan en la actualidad es emitida manualmente mediante un facturero, la factura es llenada por el administrador del establecimiento para luego ser entregada al cliente, este proceso por consiguiente tiene un mediano impacto en el factor tiempo, para contrastar este déficit de tiempo en el proceso, la lubricadora desea implementar un Sistema Informático de facturación electrónica consumiendo los servicios web del Servicio de Rentas Internas SRI y del Banco Central del Ecuador BCE, con el lenguaje de programación Java utilizando la tecnología Java Server Faces JSF, el lenguaje XML para la elaboración de los comprobantes electrónicos y el uso de la metodología de desarrollo ágil SCRUM.

Formulación del problema

La Lubricadora San Juan ubicada en la Panamericana Norte Barrio Prados del norte de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, la cual lleva el control de sus ventas y facturación de manera manual, lo cual se ve reflejado en la demora de los procesos de la realización de ventas de la misma.

Para lo cual se ha planteado las siguientes interrogantes:

¿Se puede mejorar la eficiencia en los procesos de control de ventas en la lubricadora San Juan?

¿La implementación del sistema de facturación en Hiawatha Webserver me garantiza una mayor seguridad de la información?

Sistematización del problema

¿Cómo ayuda una aplicación web en la realización de procesos de control de ventas?

¿Qué ventajas ofrece la aplicación en la gestión de la información?

¿Qué beneficios de seguridad ofrecerá la implementación de la aplicación en Hiawatha Webserver?

¿El desarrollo de un servicio de facturación electrónica genera disminución de costos de facturación?

Justificación teórica

En los últimos años, según ha avanzado la tecnología se han abierto muchas posibilidades en lo que tiene que ver el acceso a la información desde cualquier lugar y gracias a esto nacieron las aplicaciones web, las cuales tienen como característica principal la disponibilidad siempre que se tenga acceso a internet.

De modo que las aplicaciones web se han introducido en el mundo actual, surge la necesidad de crear tecnología que nos agilice y facilite el desarrollo de estas aplicaciones, como en esta ocasión, en el cual se hace uso de la tecnología Java Server Faces JSF.

Java Server Faces JSF es un framework Modelo Vista Controlador MVC ofrecen un conjunto de módulos en forma de etiquetas establecidas en páginas XHTML. Facelets un componente fundamental en la especificación 2 de JSF que brinda tipos de plantillas y de creación de elementos compuestos.

La tecnología JSF además nos proporciona la definición de las interfaces de los usuarios mediante el uso de las vistas que estas agrupan elementos gráficos, la conexión de los elementos gráficos hacia los datos del sistema se lo realiza mediante los denominados beans gestionados, el estándar de comunicación Ajax entre el servidor y las vistas.

El servidor de aplicaciones Hiawatha Web Server el cual es un servidor joven en el mercado de servidores web, enfocado en la seguridad de las aplicaciones frente a inyecciones SQL, XSS y otros tipos de ataques con la característica especial que es un servidor ligero.

Tomando en cuenta esto se ha tomado la decisión de implementar esta tecnología en el desarrollo del sistema web ya que las computadoras hoy en día son una herramienta indispensable al momento de gestionar información de manera ordenada.

Justificación metodológica

Por definición, las metodologías ágiles son las que facilitan adaptar la manera de trabajo a las condiciones del proyecto. De esta manera se consigue flexibilidad e inmediatez en la respuesta para acomodar el proyecto y el desarrollo a escenarios que se presenten en su entorno.

Las empresas que deciden utilizar esta metodología de desarrollo ágil consiguen elaborar sus proyectos de forma eficaz, disminuyendo los costes y aumentando su productividad, esta

metodología posee principios básicos como la mejora en la satisfacción en el cliente, dado que el cliente se involucrara y trabajara junto al equipo de trabajo a lo largo del proyecto. En cada etapa del desarrollo del proyecto se le presentara al cliente los progresos del mismo, de esta manera el cliente está en la capacidad de agregar su experiencia para mejorar las características del producto final.

Hoy en día existen metodologías ágiles que se acomodan a una buena dinámica, se logra conseguir grupos de trabajo con una capacidad productiva elevada, de esta manera la metodología más adecuada para el desarrollo de la aplicación es la SCRUM, de esta manera el trabajo se realizara colaborativamente en equipo y de esta manera se obtiene mejores resultados.

Esta metodología realiza entregas parciales y regulares del producto, de esta manera el cliente brindara una respuesta inmediata al producto, permitiendo que el cliente pueda validar su funcionalidad y analizar si se está llevando a cabo con la planificación proyectada, en caso de no ser aprobada por el cliente, los requisitos pueden ser reestructurados a tiempo y cumplir las exigencias del cliente. SCRUM permite identificar y solucionar falencias constantemente.

La metodología SCRUM trabaja en porciones de tiempo cortos que son establecidos de dos a cuatro 4 semanas como máximo, en cada etapa del proyecto se entrega al usuario un producto completo y funcional de esta manera se irá obteniendo un proyecto de calidad.

Justificación aplicativa

La facturación electrónica es ante todo una factura. Es otra manera de emisión de comprobantes de venta que cumple con todos los requerimientos legales y reglamentarios exigibles para su autorización por parte del Servicio de Rentas Internas SRI. De esta manera se garantiza la autenticidad de su origen y la integridad del contenido, ya que la factura electrónica incluye en ella la firma electrónica del emisor.

En el Ecuador en el transcurso de los años se ha llevado la facturación tradicional ya sea manualmente o haciendo el uso de algún sistema informático que imprima una factura física. En el año 2013 el SRI realiza un esquema para todos los contribuyentes que se encuentren al día en sus obligaciones tributarias para que puedan emitir los comprobantes electrónicos, lo cual estos comprobantes electrónicos poseerán vigencia indefinida a comparación de los comprobantes físicos que suelen tener una duración de un año.

Poco a poco mediante resoluciones se han establecido nuevos sujetos pasivos que son obligados a emitir comprobantes de venta, de retención y documentos complementarios, de manera electrónica, como lo fue en la primera Resolución NAC-DGERCGC18-00000191 Suplemento de Registro Oficial 234 de 4 de mayo de 2018.

La investigación presente está basada en el desarrollo de una aplicación web utilizando la tecnología JSF que permitirá realizar una venta emitiendo una factura electrónica usando el esquema off-line. Este esquema permite entregarle al cliente la factura física con la firma electrónica del emisor, pero aún no autorizada por el SRI, a su vez, esta factura será enviada al SRI para su correspondiente autorización, y una vez autorizado el mismo, el RIDE será enviado al correo electrónico del cliente con su archivo XML de su factura.

Como base de datos para el almacenamiento de información se implementará el motor de base de datos PostgreSQL, Este motor es un sistema potente de base de datos objeto-relacional que posee código abierto, esta base de datos ha ganado reputación gracias en los aspectos de fiabilidad e integridad de datos y su ejecución es permitida en los diferentes sistemas operativos que existen en la actualidad como son: Windows, Linux y Unix.

El desarrollo de esta aplicación web agilizará el proceso de emisión de la factura al momento que se efectúe una venta. Y a su vez el sistema también ayudará a un mejor control de su inventario y mediante esto en un futuro ayudará a la toma de decisiones.

Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema web de facturación electrónica utilizando el servidor de aplicaciones Hiawatha Webserver. Caso a aplicar en la lubricadora San Juan.

Objetivos específicos

- Analizar los tipos de servidores web que existen en la actualidad.
- Determinar y analizar los procesos que se realizan para el control de inventario y facturación de la lubricadora San Juan.
- Desarrollar una aplicación web que permita realizar el control de inventario y facturación electrónica para los procesos de venta de la lubricadora San Juan, utilizando la metodología Scrum.
- Implementar la aplicación web en el servidor de aplicaciones Hiawatha.
- Evaluar la usabilidad del sistema bajo la norma de calidad ISO/IEC 9241-11.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Facturación.

1.1.1. Antecedentes.

A lo largo de los años la factura ha sido emitida por empresas o personas que necesitan acreditar gasto o costo para un efecto tributario. Una factura es un documento que refleja toda la información de una compra venta, la información que se encuentra en la factura debe contener la entrega de un producto o servicio, la factura es justificante fiscal valido, que afecta tanto al emisor como al receptor al momento de deducción de impuestos, cabe recordar que este efecto tributario no aplica para los documentos que sustituyen a la factura como por ejemplo recibos o notas de venta.

En los años iniciales de la factura siempre se manejó un sistema de facturación impreso y se mantuvo así por muchos años en todo el mundo, pero este sistema tenía sus dificultades ya que en ciertas empresas la emisión de estos comprobantes era de manera masiva y ocasionaba gastos de impresión y lo que es peor, conllevaba a realizar malas prácticas en cuanto tiene que ver a la declaración de impuestos. Poco a poco lo anterior mencionado se ha ido reduciendo gracias a la facturación electrónica.

En el ecuador la facturación electrónica ha ido siendo aceptada por los contribuyentes ya que este sistema de facturación es sencilla y rentable, pues están sellados electrónicamente con códigos alfanuméricos, además las facturas electrónicas poseen los requerimientos de seguridad y legalidad decretados por las autoridades fiscales. Actualmente este tipo de facturación se ha convertido en un elemento clave para la optimización de recursos de las empresas que emiten estos comprobantes, ya que mantienen su valor legal dependiendo de la regulación vigente y a su vez reduce el tiempo, costo y esfuerzo humano en esos procesos.

“La facturación electrónica debe manejar un estándar que cumpla con los siguientes requisitos:

- *Orientado a soportar las necesidades de un amplio número de sectores, pero sin exigir un nivel de información y codificación que impidiese su uso.*
- *Documento electrónico basados en sintaxis XML.*

- *De ámbito internacional y con proyección a los mercados emergentes, dado que el flujo de facturas a emitir supera las fronteras nacionales y continentales.*
- *Apoyados por las principales empresas de la industria tecnológica a nivel internacional.*
- *Dotado de sub-sistemas flexibles para la administración de los documentos electrónicos, dado que las necesidades de seguimiento del documento resultan muy variables en función del sector y perfil de la empresa”. (Chicaiza y Estuardo, 2015, p. 37)*

1.1.2. La facturación electrónica en el Ecuador.

Mediante ha avanzado la tecnología, esta ha sido acogida por el Servicio de Rentas Internas SRI. La autoridad tributaria en el transcurso de varios años ha tomado la iniciativa e intensidad de que los contribuyentes eliminen el uso de papel en la emisión de comprobantes y lo sustituyan por las herramientas digitales que hoy en día existen. Por este motivo desde hace un tiempo el SRI ya no permite realizar las declaraciones tributarias por medio del método tradicional y de forma obligatoria se debe realizar este proceso a través de medios electrónicos. Desde el año 2015 todos los contribuyentes especiales están obligados a adoptar la facturación electrónica, entregando sus facturas, comprobantes de retención, notas de crédito, y demás comprobantes, haciendo uso de los medios electrónicos que han sido propuestos por el Servicio de Rentas Internas.

La facturación electrónica es una nueva manera de emitir comprobantes de venta, que, así como las facturas físicas, estas cumplen con todos los requisitos legales y reglamentos que son exigidos para su autorización por parte del Servicio de Rentas Internas SRI, certificando la autenticidad de su origen, así como la integridad del contenido, pues esta factura electrónica incluye en cada comprobante la firma electrónica de quien la emite.

Este método de facturación ayuda en gran manera para que los contribuyentes faciliten sus procedimientos en el momento de emitir la factura y a su vez incrementa una mejora para ponerse al día en sus obligaciones tributarias.

“Las instituciones financieras, administrativas de tarjetas de crédito, exportadores y contribuyentes especiales, excepto las entidades públicas, podrán emitir como mensaje de datos y firmar electrónicamente las facturas, comprobantes de retención, guías de remisión, notas de débito y notas de crédito (excepto la liquidación de compra) a partir del mes de junio, agosto, octubre de 2014 y enero 2015 respectivamente según la Resolución del SRI 13236 de 16 de mayo de 2013”. (El Comercio, 2013)

1.1.3. Objetivos de la facturación electrónica.

A continuación, se presenta los principales objetivos que posee el aplicar este método de facturación en las organizaciones.

- Cumplir con las obligaciones tributarias con el Servicio de Rentas Internas SRI por parte de las organizaciones y personas naturales obligadas a llevar contabilidad.
- Acceder a información de confianza.
- Automatizar de los procesos que intervienen en la elaboración de una factura hacia el cliente.
- Mejorar de la productividad de la empresa.
- Minimizar los errores y las demoras en los procesos involucrados.
- Simplificar los procesos administrativos de las organizaciones.
- Generar un documento válido en el ámbito legal y tributario.

Además de todos los objetivos mencionados no se puede dejar fuera el impacto que este tiene acogerse a este sistema de facturación en el control de gasto económico y material, los objetivos que presenta la facturación electrónica son claros: Generar ahorro económico y humano, mejorar el flujo de caja y mejorar el capital de trabajo.

1.1.4. Beneficios que presenta la facturación electrónica.

- Disminución de costos en los gastos de la facturación.

Este método de facturación permite la eliminación de todos los procesos de mensajería, almacenaje e impresión de las facturas, por ende, esto presenta una importante disminución de costos para las empresas y usuarios. Se puede mostrar como ejemplo de esto, el tardado proceso que era generar una factura, luego de esto mandar a imprimirla y por consiguiente entregarla al usuario, gracias a este nuevo sistema este mismo proceso se lo puede realizar en unos segundos a través de un teléfono inteligente, un portal web, una Tablet y mediante el correo electrónico del cliente utilizando servicios web como el medio de envío de estos.

- Seguridad en la emisión de comprobantes.

En la ejecución de la facturación electrónica posee una seguridad elevada, por el hecho de que para su aprobación por parte del Servicio de Rentas Internas SRI, el emisor debe contratar un servicio de firma digital en las entidades pertinentes, mediante esto la entidad firma el documento digitalmente dándole una validez como documento electrónico.

- Simplificación de los procesos administrativos.

Mediante el uso del sistema de facturación electrónica los procesos administrativos son simplificados en un gran porcentaje y de esta manera asignar nuevas tareas a los usuarios que desarrollaban diferentes tareas que fueron automatizadas por el sistema. De igual manera el sistema informático brindara un apoyo en el almacenamiento de los documentos tributarios (facturas), la ubicación de estos y de esta forma mejorara los procesos de futuras auditorías internas o externas.

- Mejora en el servicio al cliente.

Como el sistema ofrece un portal al cliente, en donde el cliente podrá gestionar sus facturas interactuando directamente con el sistema y sobre todo desde cualquier lugar donde se encuentre este, siempre y cuando posea acceso a internet y un dispositivo inteligente que le permita realizar dichos procesos.

- Reducción de errores en los procesos.

De manera a que la información del sistema de facturación se maneja y almacena en una base de datos, los errores en los documentos se reducen en gran manera, pues toda la información almacenada esta ordenada.

- Mejor control documental.

Como se dijo anteriormente, la información esta almacenada con mejor organización, también la información de los clientes, productos y los servicios, se tiene un mejor control al momento de generar la documentación de alguna de estas entidades, así como agilizar a búsqueda de un registro.

Cabe recalcar que uno de los mayores beneficios que se obtiene al implementar este sistema de facturación es la contribución al medio ambiente.

1.1.5. Requerimientos para la implementación de la facturación electrónica.

- Realizar la solicitud de autorización de emisión de comprobantes electrónicos al Servicio de Rentas Internas SRI, enviando el formulario respectivo.
- El emisor debe poseer una firma electrónica, obtenida de cualquiera de las 4 entidades certificadoras del país, como son:
 - Security Data
 - Banco Central del Ecuador
 - Consejo de la Judicatura

- ANF Autoridad de Certificación
- Sistema informático que permita generar comprobantes electrónicos.
- Conexión a internet.
- Contraseña de acceso al Servicio de Rentas Internas SRI en línea.

1.1.5.1. Firma Electrónica

Se entiende por firma electrónica a un conjunto de datos electrónicos, y este es utilizado como un medio para identificar la autenticidad del firmante y que éste, aprueba el contenido del mensaje de datos. Mediante un algoritmo matemático que genera una cadena de caracteres la identidad del firmante queda totalmente asegurada. La firma electrónica tiene principalmente un fundamento legal, ya que otorga un marco normativo con validez jurídica.

Los autores Méndez Brito y Pérez Espinoza dicen que *“La firma electrónica son los datos en forma electrónica, consignados en un mensaje de datos que puedan ser utilizados para identificar al titular de la firma, e indicar que el titular aprueba y reconoce la información contenida en el mensaje de datos”*.(Méndez Brito y Pérez Espinoza, 2012, p. 9)

La firma electrónica no permite alteraciones o modificaciones brindando un alto grado de seguridad. Esta firma electrónica es proporcionada por una Entidad Certificadora, en este caso las Entidades Certificadoras en Ecuador son:

- Banco Central del Ecuador

El Banco Central del Ecuador tubo su nacimiento un 10 de agosto de 1927, este banco fue el banco nacional encargado de emitir la moneda ecuatoriana que fue el sucre, hasta que el Ecuador cambiara la moneda nacional por la estadounidense, el dólar. El Banco Central del Ecuador fue autorizado por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones CONATEL, el 8 de octubre de 2008.

- Security Data

Security Data es una entidad certificadora autorizada por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones CONATEL para emitir firma electrónica, basado en la ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensaje de Datos.

- ANF

ANF Autoridad de Certificación CA, esta entidad es la única que dispone de una tecnología propia para la firma electrónica, fue una de las primeras entidades acreditadas por el CONATEL.

- Consejo de la Judicatura

El 28 de julio del 2014, el Consejo de la Judicatura CJ, fue acreditada como entidad certificadora de firmas electrónicas por parte del CONATEL.

1.1.5.2. Personas que hacen uso de Certificados de Firma Electrónica:

- Persona Natural

La Persona Natural es una persona que ejecuta sus derechos y efectúa con sus obligaciones a nivel personal, si una persona constituye una empresa como Persona Natural, ésta se hace responsable de todas las obligaciones tributarias de la empresa.

- Persona Jurídica

La Persona Jurídica es una empresa que ejecuta sus derechos y efectúa sus responsabilidades a nombre de ésta, cuando se crea una empresa como Persona Jurídica, es toda la empresa la que es responsable de todas las obligaciones y no el dueño, como lo es en la Persona Natural.

- Funcionario Público

Es un empleador público que ofrece un servicio de utilidad social, pertenecen al estado y de esta manera las ganancias generadas por parte de este funcionario público no son privadas sino para el estado.

1.1.5.3. Garantías de la firma electrónica:

- Autenticidad

La firma electrónica y la información del documento corresponden indisputablemente a la persona autora de la firma.

- Confidencialidad

Toda la información del documento ha sido encriptada, de esta manera el único que la puede descencriptar es el receptor de dicho documento.

- Integridad

Una vez que el documento es firmado electrónicamente, la información del documento no puede ser modificada.

- No repudio

Cuando el documento se encuentre ya firmado electrónicamente, el autor de esta firma no puede negar que lo ha realizado o que le pertenece dicha firma.

En la **Figura 1-1** se muestra el proceso de la Solicitud, Recepción, Validación, Visualización, Firmado Electrónico y Almacenamiento de Comprobantes Electrónicos:

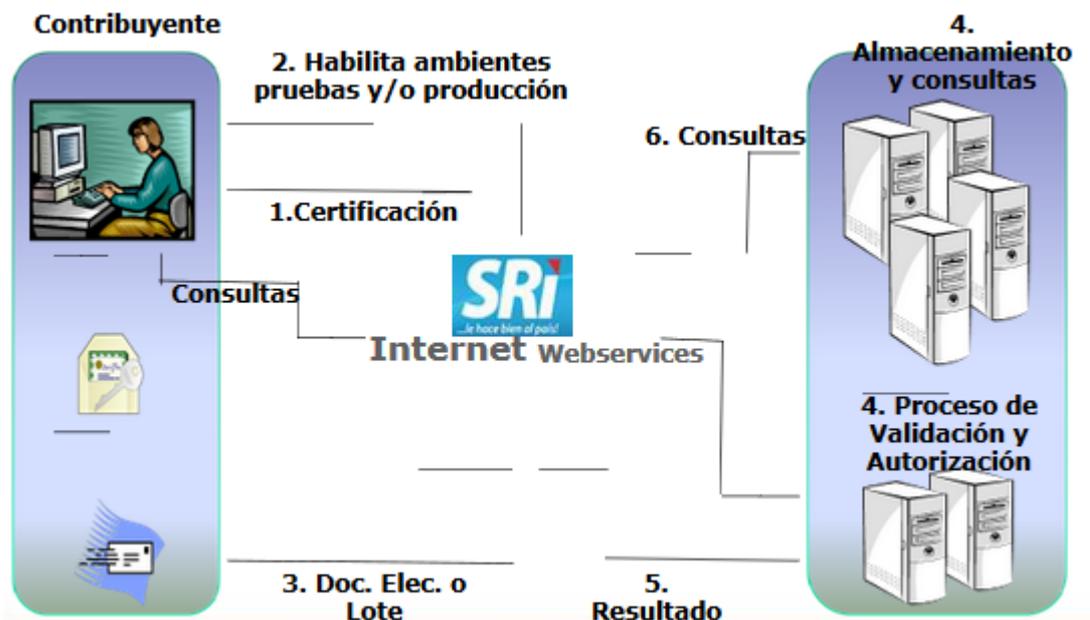


Figura 1-1: Procedimiento Facturación Electrónica

Realizado por: (SRI, 2018)

1.1.6. Base legal de la Facturación Electrónica.

Las normativas de comprobantes electrónicos se presentan a continuación:

- Resolución NAC-DGERCGC18-00000191 Suplemento de Registro Oficial 234 de 4 de mayo de 2018. Se establecen nuevos sujetos pasivos obligados a emitir comprobantes de venta, comprobantes de retención y documentos complementarios, de manera electrónica.(SRI, 2018)

- Resolución NAC-DGERCGC17-00000460 Suplemento de Registro Oficial 72 de 5 de septiembre de 2017. Establecer las normas generales para la emisión de facturas electrónicas por parte de los sujetos pasivos que contraten, promuevan o administren la prestación de espectáculos públicos. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC17-00000430 Suplemento de Registro Oficial 59 de 17 de agosto de 2017. Se establecen nuevos sujetos pasivos obligados a emitir comprobantes de venta, comprobantes de retención y documentos complementarios, de manera electrónica. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC17-00000309 Segundo Suplemento de Registro Oficial 8 de 6 de junio de 2017. Establecer la obligatoriedad de emisión de comprobantes de retención y documentos complementarios a través de mensaje de datos, a los sujetos señalados en el artículo 1 de la Resolución NAC-DGERCGC13-000236 publicada en el Registro Oficial No. 956 de 17 de mayo de 2013 y sus reformas. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC16-00000428 Registro Oficial 868 de 24 de octubre de 2016 Resolución NAC-DGERCGC16-00000428 Registro Oficial 868 de 24 de octubre de 2016. Expídanse las normas para la transmisión electrónica de información de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios a través de impresoras fiscales. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC16-00000385 Registro Oficial 838 de 12 de septiembre de 2016. Refórmese la Resolución NAC-DGERCGC16-00000247 referente a la emisión de notas de crédito con compensaciones y ampliación de plazo para la implementación de formas de pago. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC16-00000287 Registro Oficial 794 de 11 de julio de 2016. Expídanse definiciones para la emisión de comprobantes emitidos por medios digitales o electrónicos de pago. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC16-00000247 Registro Oficial 781 de 22 de junio de 2016. Establece los procedimientos para la emisión de comprobantes de venta y documentos complementarios, en razón de la vigencia de la Ley Orgánica de Solidaridad y de Corresponsabilidad Ciudadana para la Reconstrucción y Reactivación de las Zonas Afectadas por el terremoto de 16 de abril de 2016. (SRI, 2018)

- Resolución NAC-DGERCGC16-00000092 Registro Oficial 696 de 22 de febrero de 2016. Establece las normas para el registro de información de transacciones en comprobantes electrónicos y eximirla de su presentación en el Anexo Transaccional Simplificado (ATS). (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC15-00003184 Registro Oficial 661 de 4 de enero de 2016. Agrega requisito en los comprobantes de venta utilizados por los sujetos pasivos que transfieren bienes o presten servicios públicos con subsidios. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC15-00000745-B Registro Oficial 619 de 30 de octubre de 2015. Refórmese la Resolución No. NAC-DGERCGC14-00790 referente las normas para la emisión y autorización de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios mediante comprobantes electrónicos. (SRI, 2018)
- Circular NAC-DGECCGC15-00000007, Registro Oficial 492 de 04 de mayo de 2015. A los sujetos pasivos emisores de comprobantes electrónicos en referencia a: oportunidad de la entrega y notificación del comprobante electrónico al receptor, emisión a consumidores finales, oportunidad de entrega del comprobante de retención y anulación de comprobantes electrónicos. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC15-00000004 publicada en el Registro Oficial 414 de 12 de enero de 2015. Establece la obligatoriedad de emisión de comprobantes electrónicos para notarios. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGRCGC14-00788, Registro Oficial 351 de 9 de octubre de 2014. Expide las normas para la transmisión electrónica de información de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios a la Administración Tributaria. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC14-00790, Registro Oficial 346 de 02 de octubre de 2014. Expide las normas para la emisión y autorización de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios mediante comprobantes electrónicos. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC14-00366, Registro Oficial 257 de 30 de mayo de 2014. Reforma a la Resolución No. NAC-DGERCGC13-00236, que se refiere a la ampliación de plazos para la utilización de comprobantes electrónicos. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC14-00157, Registro Oficial 215 de 31 de marzo de 2014 31-03-2014. Dispone que varios organismos y entidades públicas, deberán emitir los documentos

(facturas, comprobantes de retención, guías de remisión, notas de crédito y notas de débito) únicamente a través de mensajes de datos y firmados electrónicamente, de acuerdo con el calendario correspondiente. (SRI, 2018)

- Resolución NAC-DGERCGC13-00236, Registro Oficial 956 de 17 de mayo de 2013. Establece el cronograma de obligatoriedad de Facturación Electrónica. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC12-00105, Registro Oficial 666 21 de marzo 2012. Expide las Normas para el nuevo esquema de emisión de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios mediante mensajes de datos (comprobantes electrónicos). (SRI, 2018)
- Reglamento General a la Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos Reglamento General a la Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos, Registro Oficial 735 de 31 de diciembre de 2002. (SRI, 2018)
- Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos, Registro Oficial 557 de 17 de abril de 2002. Regula los mensajes de datos, la firma electrónica, los servicios de certificación, la contratación electrónica y telemática, la prestación de servicios electrónicos a través de redes de información, incluido el comercio electrónico y la protección a los usuarios de estos sistemas. (SRI, 2018)
- Circular NAC- DGECCGC17-00000012, Registro Oficial 148 de 27 de diciembre de 2017. A los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, no podrán exigir emisión de comprobantes físicos si han optado por la facturación electrónica. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC17-00000568, Registro Oficial 123 de 20 de noviembre de 2017. Refórmese la Resolución No. NAC-DGERCGC17-00000430, que refiere a la obligatoriedad del uso de comprobantes electrónicos. (SRI, 2018)
- Resolución NAC-DGERCGC17-00000616, Registro Oficial 149 de 28 de diciembre de 2017. Establécense las normas para el registro y publicación del listado de proveedores e impresoras y máquinas fiscales. (SRI, 2018)

1.2. Sistemas Informáticos

1.2.1. Definición

Un Sistema Informático (SI) es un conjunto de elementos, hardware y software relacionados entre sí, que hacen posible el manejo de aplicaciones informáticas para el almacenamiento y proceso de la información.

Para que los elementos hardware de un ordenador tengan la capacidad de actuar y ejecutar una acción determinada, es necesario ejecutar una serie de instrucciones, Estas instrucciones agrupadas y ordenadas de manera correcta, es lo que se llama un programa, y la agrupación de diferentes programas es lo que se denomina una aplicación informática. En la **Figura 2-1** se muestra una representación gráfica de los componentes de un sistema informático.

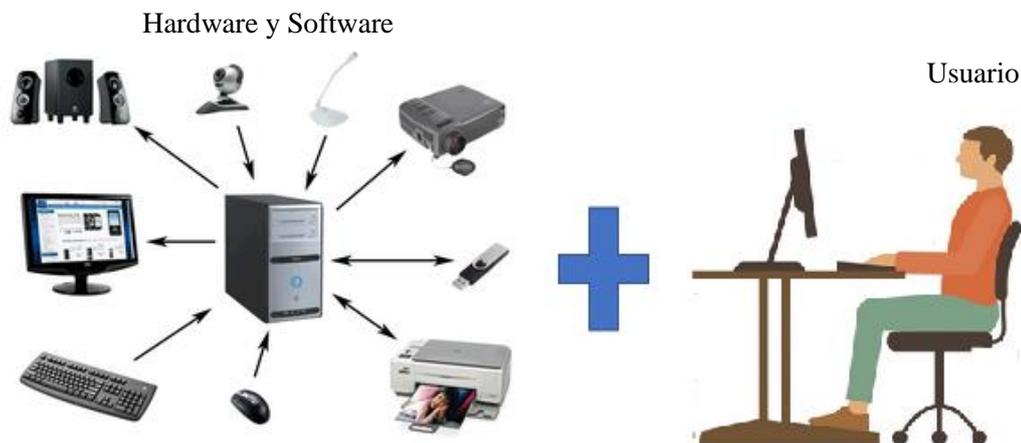


Figura 2-1: Esquema de los componentes de un Sistema Informático

Realizado por: Danis Amaguaya y Byron Charig. 2018

1.2.2. Componentes de un Sistema Informático

- **Hardware**

El hardware de un sistema informático lo componen todos los elementos electrónicos físicos o tangibles. Estos elementos están compuestos por: La memoria RAM, la Unidad Central de Procesamiento y los periféricos de entrada y salida, los cuales sirven para que el usuario interactúe con el software.

- **Software**

El software de un sistema informático lo componen un conjunto de programas, controladores, los cuales permiten el funcionamiento del hardware, existen dos tipos de software, el básico y el de aplicaciones.

1.3. Aplicaciones Web.

A inicios, las aplicaciones web eran nada más que un conjunto de páginas estáticas, documentos, etcétera, que simplemente tenían la función de consultarse o descargarse, después de esto, nace la idea de crear aplicaciones web dinámicas, que permitan que lo generado por la aplicación web sea dinámico. Este nuevo método permitía que se pase información entre el servidor HTTP y programas externos. En la actualidad este tipo de aplicaciones web están siendo muy utilizados, ya que la mayoría de los servidores web están en la capacidad de soportarlos, debido a su sencillez y brinda la total libertad al momento de elegir un lenguaje de programación para desarrollar dichas aplicaciones. (Mateu, 2004, p. 20)

1.3.1. Definición

Una aplicación web es una herramienta software a la cual los usuarios pueden acceder mediante un servidor web a través de un navegador web haciendo uso del internet o una intranet.

Según el autor Mora Luján “*Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones. El protocolo HTTP forma parte de la familia de protocolos de comunicaciones TCP/IP, que son los empleados en internet. Estos protocolos permiten la conexión de sistemas heterogéneos, lo que facilita el intercambio de información entre distintos ordenadores.*” (Luján-Mora, 2002, p. 48)

En la **Figura 3-1** se muestra una representación de un esquema básico de una aplicación web

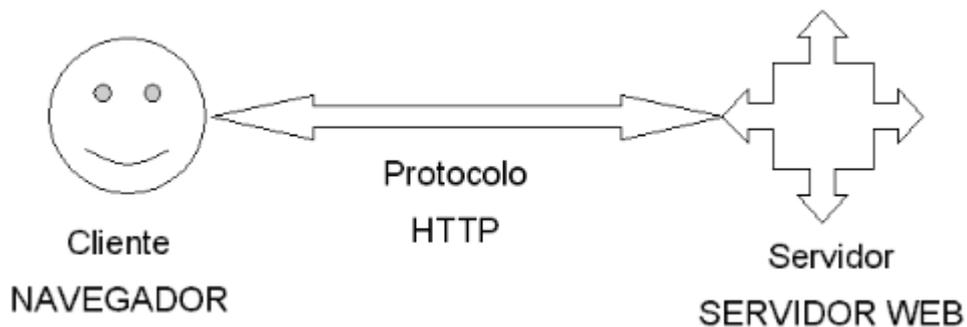


Figura 3-1: Esquema básico de una Aplicación Web

Realizado por: (Luján-Mora, 2002, p. 48)

1.3.2. Aplicaciones web dinámicas

Las aplicaciones web dinámicas permiten al usuario el control completo de una web, así como el contenido y la información que contiene la aplicación. Este tipo de aplicaciones son las más usadas en el mundo de la web o internet, ya que en la actualidad en su gran mayoría los usuarios necesitan interactuar en tiempo real con la aplicación web sin acceder a su código fuente, mediante la interfaz del usuario, éste puede gestionar la información.

Para que estas aplicaciones web puedan responder a ser dinámicas, estas necesitan de un servidor de aplicaciones web, cuando un servidor de web recibe una petición para visualizar una página dinámica, esta petición es transferida al servidor especial que se encargara de terminar la página, este servidor especial es llamado servidor de aplicaciones.

El servidor de aplicaciones compila el código fuente de la página, y de esta manera finaliza la página en función de las instrucciones del código y suprime la página. El resultado de todo este proceso es una página web, que el servidor de aplicaciones devuelve al servidor web, y de la misma manera la envía al explorador o navegador web solicitante.

A continuación, en la **Figura 4-1** se muestra una vista de este proceso:

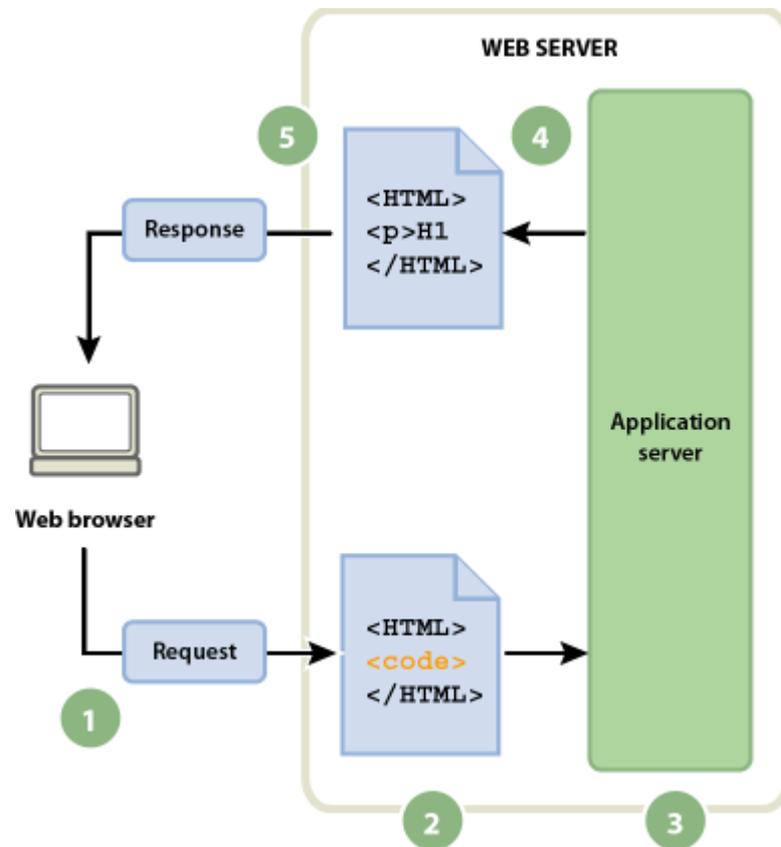


Figura 4-1: Esquema del Procesamiento de Páginas Dinámicas

Realizado por: (Dreamweaver, 2017)

La descripción del procesamiento de páginas dinámicas se presenta en los siguientes pasos:

- El usuario por medio del navegador o explorador web solicita la página dinámica.
- El servidor web localiza e identifica la página web y la envía al servidor de aplicaciones.
- El servidor de aplicaciones encuentra instrucciones en el código presentado en la página web y la concluye.
- El servidor de aplicaciones envía la página web finalizada hacia servidor web.
- El servidor web envía la página web terminada al explorador web del solicitante.

1.3.3. Servidor Web

Un servidor web es un software que ejecuta una aplicación del lado del servidor permitiendo la interacción entre ordenadores. Este servidor funciona permaneciendo a la espera de peticiones por parte del cliente, cuando las peticiones son recibidas por el servidor, las procesa y responde, enviando páginas de tipo hipertexto implementando el protocolo HTTP.

- Algunas tareas que realiza el servidor web son: espera de peticiones, envía archivos, ejecuta CGI's y envía los resultados, establece conexiones con sistemas de base de datos, actúa como puerta de enlace para servicios web, etcétera.
- Algunas tareas que realiza el cliente web son: ejecuta las peticiones, descifra el código HTML que recibe por respuesta, interpreta y ejecuta scripts, ejecuta aplicaciones externas, etcétera.

A continuación, se presenta una lista de los servidores web más comunes de la actualidad:

- Apache

Este es el servidor más común y el más utilizado en la actualidad, este servidor tiene la característica de ser gratuito y de código abierto, esto da la facilidad que pueda ser ejecutado en cualquier plataforma.

- Microsoft IIS

Servidor creado por Microsoft y que solo funciona en sistemas Windows y para que pueda ser utilizado en otros sistemas se tiene que hacer uso de una máquina virtual.

- Nginx

Es un servidor web ligero y se ejecuta sobre plataformas Windows y Unix, posee la característica de ser distribuido bajo la licencia de código abierto.

- Hiawatha Web Server

Es un servidor web que nació en el 2002, desarrollado por Hugo Leisink, puede ser ejecutado en distintas plataformas, su característica principal es que fue creado con características especiales de seguridad que no poseen otros servidores web.

A continuación, en la **Tabla 1-1** se observa un cuadro descriptivo, mediante el cual se muestra algunas de las características de cada servidor web mencionado anteriormente.

Tabla 1-1: Servidores Web.

Nombre	Plataforma	Rendimiento	Protocolos de seguridad	Lenguaje
Apache	Multiplataforma	Soporta más de un millón de conexiones	SSL y TL	Código abierto
Microsoft IIS	Solo Windows	Número ilimitado de conexiones	SSL/TSL, RTSPS	Propietario
Nginx	Multiplataforma	Conexión simultanea de más de 10.000 conexiones	SSL	Código abierto
Hiawatha	Linux, BSD, Mac OS X	Número ilimitado de conexiones	SSL, TLS	Código abierto

Realizado por: Amaguaya Danis, Charig Byron. 2018

Ventajas y desventajas presentadas por los servidores

En la **Tabla 2-1**, se muestra las ventajas y desventajas que dispone los servidores expuestos anteriormente.

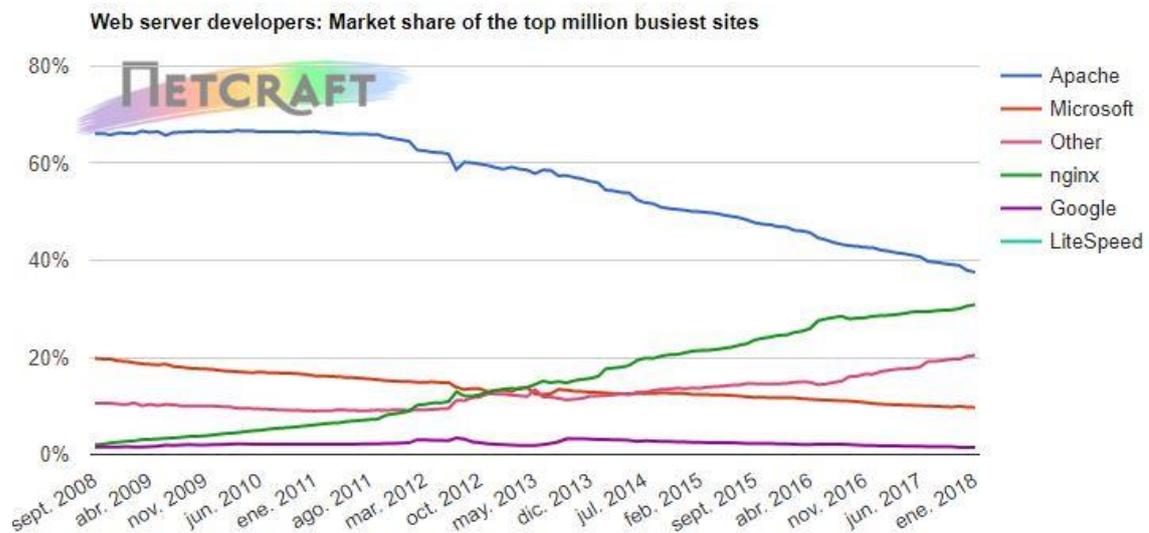
Tabla 2-1: Ventajas y desventajas de los servidores.

Nombre	Ventajas	Desventajas
Apache	Modular. Código abierto Conexión directa con una base de datos Multi-plataforma Extensible Estabilidad segura Popular	Formatos de configuración no estándar Ausencia de soporte técnico Difícil administración Configuración compleja. Falta de integración.
Microsoft IIS	Confiable Servidor web integrado Seguro Usabilidad fácil Soporta .NET framework y ASPX	Licencia no gratuita. Solo se ejecuta en SO Windows. Código propietario Se tiende limitar en versiones Windows que no son Server.
Nginx	Software multiplataforma Recursos mínimos Rendimiento alto Distintas funciones Puede integrarse con apache	Para que pueda integrarse con PHP necesita usar FastCGI para poder integrarlo.
Hiawatha	Código abierto Enfoque total en la seguridad Ligero Adecuado para sistemas embebidos y hardware antiguo Fácil de usar Rápido Configuración sencilla	Compatibilidad con Framework .net

Realizado por: Amaguaya Danis, Charig Byron. 2018

A continuación, se observa en las estadísticas del mes de enero del 2018 por sitios activos de acuerdo a NetCarft.com que Apache, Microsoft-IIS y Nginx son los 3 servidores más populares en la actualidad.

En la **Figura 4-1** se muestra las estadísticas de los servidores web más utilizados.



Desarrollador	Diciembre 2017	Por ciento	Enero 2018	Por ciento	Cambio
apache	373,926	37.39%	370,293	37.03%	-0.36
nginx	301.668	30.17%	304,629	30.46%	0.30
Microsoft	96,249	9.62%	95,676	9.57%	-0.06

Figura 4-1: Estadísticas por sitios activos de acuerdo a NetCraft

Realizado por: (Netcraft Ltd, 2018)

Vulnerabilidades publicadas por servidor

De acuerdo al análisis de vulnerabilidades realizadas por Secunia, la cual se encarga de clasificar las vulnerabilidades de acuerdo al estado de resolución de las vulnerabilidades, cuan crítica es la vulnerabilidad, el origen del ataque y el impacto. Se tiene la **Tabla 3-1** donde se indican las vulnerabilidades presentadas en los servidores web Apache, Nginx y Hiawatha.

Tabla3-1: Vulnerabilidades de los servidores Apache, Nginx, Hiawatha

Servidor	Vulnerabilidades			Tipos de Vulnerabilidades					
	Total	Corregidas	Sin corregir	DDoS	Acceso al sistema	Exposición de información	XSS	Evasión de seguridades	Spoofing
Apache	86	9.57%	90.43%	41.19%	16.49%	12.81%	14.17%	13.34%	2.00%
Nginx	17	82.29%	17.71%	27.88%	9.35%	6.94%	17.71%	22%	16.12%
Hiawatha	1	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%

Realizado por: Amaguaya Danis, Charig Byron. 2018

Fuente: (Pérez Estévez, 2014, p. 55)

1.3.3.1. Hiawatha Web Server

Es un servidor web que nació en el 2002, desarrollado por Hugo Leisink, puede ser ejecutado en distintas plataformas, su característica principal es que fue creado con características especiales de seguridad que no poseen otros servidores web.

A continuación, tres características principales que posee el servidor:

- Seguro

Este servidor web ha sido desarrollado principalmente pensando en la seguridad, esto dio como respuesta un servidor web supremamente seguro tanto en código como en sus características. Este servidor está en la capacidad de frenar inyecciones SQL, explotar intentos y ataques XSS y CSRF. Todo esto mediante una herramienta de monitoreo especialmente diseñada, esta herramienta hace un seguimiento de todos sus servidores web.

- Fácil de usar

La facilidad en su instalación hace que el usuario no necesite ser un experto en HTTP o CGI para que pueda ejecutarlo, ya que su sintaxis de configuración es fácil de aprender.

- Ligero

Posee todas las características para ser un servidor web moderno, pues es un servidor web liviano y pequeño. Esto hace que este servidor sea el ideal para hardware antiguo o sistemas integrados, el servidor utiliza técnicas especiales para mantener el uso de los recursos en un bajo nivel.

1.3.4. Seguridad en Aplicaciones Web

Actualmente se ha podido observar el un incremento absoluto en el uso de internet y esto ha tenido un impacto directo en la seguridad de la información que se maneja diariamente. En el mundo del internet existen sitios web de oferta de servicios, comercio electrónico, servicios bancarios y lo actual que son las redes sociales, lo cual todas estas aplicaciones contienen información personal sensible que en la mayoría de los casos resulta ser importante para el usuario.

Se puede decir que uno de los puntos más críticos de la seguridad en internet son las herramientas que interactúan de manera directa con los usuarios, en este caso los servidores web. Hoy en día es común escuchar sobre fallas en los sistemas de protección de los servidores web más frecuentemente utilizados, como por ejemplo Apache, NGINX, IIS, etcétera. (Built With 2016)

También en los lenguajes de programación en la que son desarrolladas las aplicaciones, pero hay que dejar claro que la mayoría de los problemas detectados en las aplicaciones y servicios web no son provocados por errores o fallas de ninguna de estas dos partes, si no que las vulnerabilidades o los problemas son generados por las malas prácticas de parte de los programadores. Se debe entender que desarrollar aplicaciones web seguras no es una tarea fácil, pues el programador aparte de cumplir con el objetivo funcional básico de la aplicación, también debe generar una concepción general de los riesgos que puede tener la información que será procesada por la aplicación.

1.3.4.1. Problemas principales en la programación de sistemas web

Una extensa parte de las dificultades de seguridad de las aplicaciones web son generadas por la falta de seguimiento en dos secciones muy importantes de los que depende toda aplicación, las entradas y salidas de la aplicación.

A continuación, en la **Figura 5-1** se muestra una ilustración de la entrada y salida de una aplicación web:



Figura 5-1: Esquema de la entrada y salida de una aplicación

Realizado por: (Universidad Nacional Autónoma de México 2016)

1.3.4.2. Clasificación de ataques web

- Ataques de URL de tipo semántico

Los ataques de este tipo son ejecutados por un usuario, que modifica la URL a manera de descubrir acciones a realizar que de manera inicial no están planeadas para que sean manejadas por el servidor web. Las implementaciones de los formularios en la aplicación deben contemplar todas las validaciones necesarias para evitar que se realicen esas acciones y a su vez se deben desarrollar adecuaciones concordes a las entradas del sistema.

- Ataques de Cross-Site Scripting

Los ataques Cross-Site Scripting (XSS) es un tipo de vulnerabilidad de seguridad informática, comúnmente vistas o encontradas en aplicaciones web que ceden la inyección de código por usuarios con malas prácticas en páginas web. Los usuarios maliciosos que atacan, típicamente se valen de código HTML y de scripts ejecutados en el cliente. (OWASP, 2017)

- Ataques de Cross-Site Request Forgery

Este tipo de ataques permite al atacante enviar peticiones HTTP a voluntad desde la máquina de la víctima. Para el servidor es difícil detectar cuando una petición HTML se ha creado por un ataque de este tipo. Una vez que el atacante conozca el formato que debe tener la URL para conseguir la ejecución de una acción en el sistema, ha logrado conseguir la posibilidad de explotar este tipo de ataques. Después de esto, lo único que el atacante necesita es hacer que un usuario o víctima visite la URL.

- Peticiones HTTP falsificadas

En la actualidad un ataque más sofisticado que el de ataques Cross-Site, es enviar peticiones simuladas haciendo uso de herramientas especiales para este propósito. Para ellos se puede emplear multitud de herramientas de línea de comandos o a su vez hacer uso de plugins agregados a los navegadores web, mediante esto se pone a la escucha de los servicios web que comúnmente se conectan a través del puerto 80. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2016)

1.4. Metodología de desarrollo ágil SCRUM

En la actualidad la metodología de desarrollo ágil SCRUM es una de las más utilizadas en el ámbito de las metodologías ágiles, esta metodología fue creada principalmente para el desarrollo de productos tecnológicos y quien la utilizó por primera ocasión fue Jeff Sutherland en 1993, quien empleó esta metodología para el desarrollo de software.

Por definición, las metodologías ágiles son las que facilitan adaptar la manera de trabajo a las condiciones del proyecto. De esta manera se consigue flexibilidad e inmediatez en la respuesta para acomodar el proyecto y el desarrollo a escenarios que se presenten en su entorno.

Las empresas que deciden utilizar esta metodología de desarrollo ágil consiguen elaborar sus proyectos de forma eficaz, disminuyendo los costes y aumentando su productividad, esta metodología posee principios básicos como la mejora en la satisfacción en el cliente, dado que el cliente se involucra y trabaja junto al equipo de trabajo a lo largo del proyecto. En cada etapa del desarrollo del proyecto se le presenta al cliente los progresos del mismo, de esta manera el cliente está en la capacidad de agregar su experiencia para mejorar las características del producto final.

Hoy en día existen metodologías ágiles que se acomodan a una buena dinámica, se logra conseguir grupos de trabajo con una capacidad productiva elevada, de esta manera la metodología más adecuada para el desarrollo de la aplicación es la SCRUM, de esta manera el trabajo se realiza colaborativamente en equipo y de esta manera obtener mejores resultados.

Esta metodología realiza entregas parciales y regulares del producto, de esta manera el cliente brindará una respuesta inmediata al producto, permitiendo que el cliente pueda validar su funcionalidad y analizar si se está llevando a cabo con la planificación proyectada, en caso de no

ser aprobada por el cliente, los requisitos pueden ser reestructurados a tiempo y cumplir las exigencias del cliente. SCRUM permite identificar y solucionar falencias constantemente.

La metodología SCRUM desarrolla los proyectos por medio de sprints y trabaja en porciones de tiempo cortos que son establecidos de dos a cuatro 4 semanas como máximo, en cada etapa del proyecto se entrega al usuario un producto completo y funcional de esta manera se irá obteniendo un proyecto de calidad. Durante la ejecución de un sprint se realiza un Daily sprint meeting, que es una reunión de trabajo que se realiza todos los días en el lugar de trabajo, en esta reunión cada miembro del grupo de trabajo debe contestar a 3 preguntas.

¿Qué hice ayer?

¿Qué voy hacer hoy?

¿Qué inconvenientes tuve?

Cuando se ejecuta la reunión, al contestar a estas interrogantes cada miembro del grupo, permite que exista una retroalimentación entre los integrantes del grupo, esta reunión debe tener una duración como máximo de 15 minutos.

Al terminar un sprint se realiza el Srint Retrospective, en esta actividad se verifica si se han terminado y cumplido con los objetivos presentados para el sprint, a su vez también se analiza las cosas positivas y negativas para de esta manera mejorar en el siguiente sprint, también el entregable de la aplicación debe ser entregado al cliente para que lo revise y sea aprobado, cabe recalcar que este entregable debe ser funcional.

En la **Figura 6-1** se presenta un esquema del funcionamiento de la metodología SCRUM.

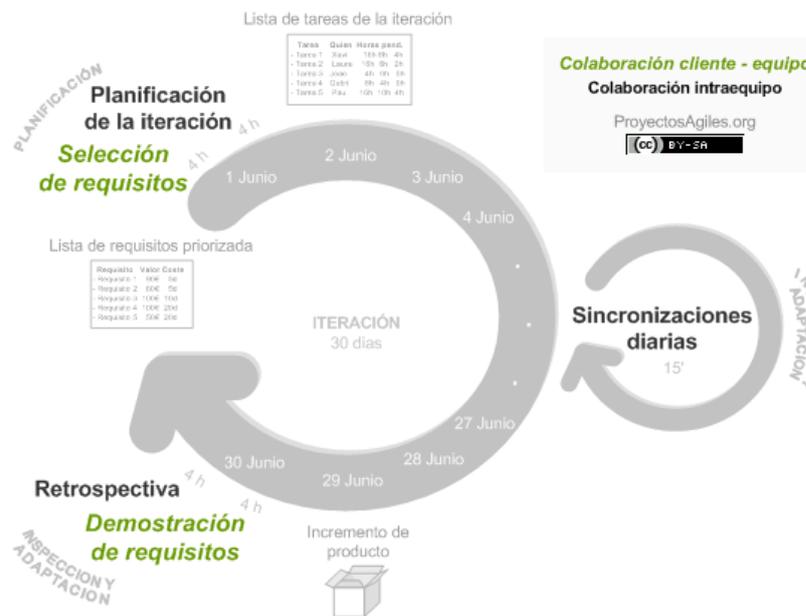


Figura 6-1: Esquema de la Metodología SCRUM

Fuente: (Xavier Albaladejo, 2008)

Esta metodología ágil SCRUM posee roles que se deben llevar a cabo en el desarrollo del proyecto, a continuación, se describe los roles que existe en esta metodología de desarrollo y las funciones que cada rol desempeña dentro del proyecto.

- Product Owner

Este rol pertenece a la persona que interactúa con el equipo de trabajo, es quien define el product backlog y los prioriza, el Product Owner debe trabajar conjuntamente con el grupo de desarrollo.

- Scrum Master

Este rol pertenece a la persona que lidera el grupo de trabajo, es quien lleva a cabo las reuniones diarias y a su vez soluciona los conflictos que se puedan presentar en el grupo de trabajo.

- Scrum Team

Este rol es el grupo de trabajo que está encargado de desarrollar el proyecto.

1.5. Usabilidad.

La usabilidad puede ser medida, observada, analizada en distintos campos y ésta es la calidad de la experiencia que le deja un sistema producto y objeto al cliente o usuario en el momento de interactuar con el mismo o después de haber finalizado su uso y de esta manera analizar si este cumple con los procesos o da los servicios para la cual fue diseñado.

Niegel Bevan define la usabilidad como: "*La facilidad de uso y la aceptabilidad de un sistema o producto para una clase particular de usuarios que llevan a cabo tareas específicas en un entorno específico*". (Bevan, 1995, p. 1)

Hace algún tiempo se ha ido desarrollando estándares que establecen unos requisitos de usabilidad para integrarla dentro de la ingeniería y estándares de calidad del software, también estándares relativos a la usabilidad que se refieren básicamente a los siguientes aspectos: Uso del producto, interfaz de usuario e interacción, proceso llevado a cabo para el desarrollo del producto y capacidad de una organización para aplicar diseño centrado en el usuario.

Algunos de los estándares más relevantes, referentes a la usabilidad son los siguientes:

- ISO/IEC 9126
- ISO/IEC 9241-11
- ISO 13407
- ISO TR 16982
- ISO 9241-151

De todos estos estándares se observado atributos o cualidades en común que estos estudian y analizan para medir o dar un criterio de usabilidad de un producto que sea expuesto a este análisis, Estos estándares puntualizan un conjunto de criterios que guían la manera en que se aplican procedimientos y metodologías al software desarrollado midiendo la calidad del software y de esta manera poder valorar incluso la capacidad de desarrollo que posee una empresa o los desarrolladores independientes. A continuación, se presenta algunos atributos más significativos al momento de analizar la usabilidad de un software y ésta que es parte de la calidad de un sistema.

- **Funcionalidad** y que textualmente la define: "*Un conjunto de atributos que tienen que ver con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades especificadas. Las funciones*

son aquellos que satisfacen el conjunto establecido o implícito de usuarios”.(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 9)

- **Confiabilidad** y que textualmente la define: *“Un conjunto de atributos que tienen que ver con la capacidad del software para mantener su nivel de rendimiento en las condiciones establecidas por un período de tiempo establecido ”.*(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 9)
- **Usabilidad** y que textualmente la define: *“Un conjunto de atributos que influyen en el esfuerzo necesario para su uso, y en la evaluación individual de dicho uso, por un conjunto implícito de usuarios”.*(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 9)
- **Eficiencia** y que textualmente la define: *“Un conjunto de atributos que tienen que ver con la relación entre el nivel de rendimiento del software y la cantidad de recursos utilizados, bajo condiciones establecidas”.*(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 9)
- **Mantenibilidad** y que textualmente la define: *“Un conjunto de atributos que tienen que ver con el esfuerzo necesario para realizar modificaciones específicas”.*(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 10)
- **Portabilidad** y que textualmente la define: *“Un conjunto de atributos que tienen que ver con la capacidad del software para ser transferido de un entorno a otro”.* (CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 10)

1.5.1. Métricas de usabilidad establecidas en la norma ISO/IEC 9241-11.

A continuación, en la **Figura 7-1** se presenta un esquema de la usabilidad de la ISO/IEC 9241-11.

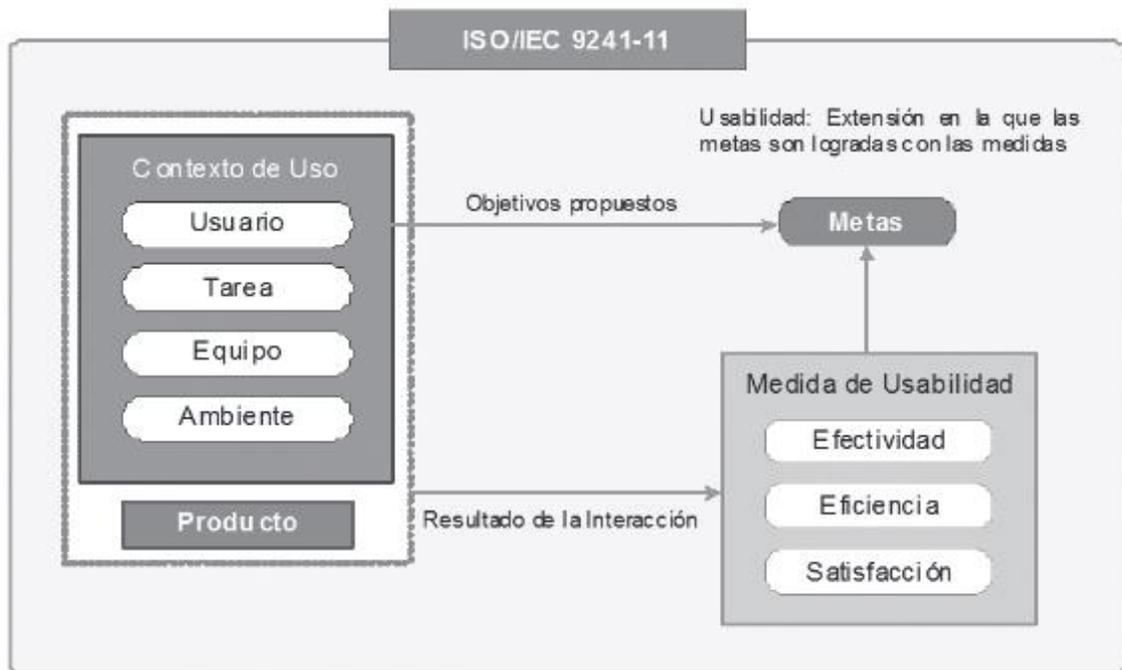


Figura 7-1: Esquema de Usabilidad ISO/IEC 9241-11

Fuente: (Sánchez 2011, p. 9)

La usabilidad está determinada por tres métricas medidas que son:

- **Efectividad:** Este atributo mide la exactitud con la que los usuarios finales cumplen los objetivos determinados y de esta manera están incluidos la ausencia de errores del software y la facilidad de aprendizaje.
- **Eficiencia:** Mide los recursos empleados tanto en esfuerzo y tiempo en que los usuarios finales cumplen con las tareas concretas del software, algunos ejemplos son: el tiempo empleado en el primer intento, el tiempo que le toma al usuario para aprender las funcionalidades del software, etc.
- **Satisfacción:** Analiza y mide la satisfacción, el bienestar o placer que presenta el usuario al momento de haber usado el software, esto es un valor subjetivo que involucra en el cliente una actitud positiva al momento de usar el sistema.

La selección de métricas se obtiene a partir de los indicadores especificados en el modelo mediante niveles o escalas que se presentan a continuación:

- A cada métrica seleccionada se procede a determinarle un valor máximo de referencia.
- La suma total de los valores máximos de las métricas debe ser igual a 100 puntos.
- Las personas que participarán en la evaluación deben determinar niveles de calificación cualitativa tomando como referencia los puntajes, por ejemplo:
 - De 0 a 1 Inaceptable.
 - De 2 a 3 mínimo aceptable
 - Más de 3 Aceptable o satisfactorio
- Se permite usar números enteros o si es el caso máximo con un decimal de aproximación.
- Establecer para cada métrica, un valor mínimo de aceptación, y cuando ya se haya finalizado la evaluación del sistema, observando si el puntaje es mayor o menor a lo propuesto, se puede determinar si el sistema web cumple o no con los objetivos planteados.

Para una buena manera de medir la usabilidad se recomienda seguir los siguientes pasos.

- **Establecer criterios**

“La persona que participa en el proceso de evaluación debe tener criterios con respecto al indicador que se está analizando, Es importante tener en cuenta que el criterio debe ajustar al tipo de software que se va a evaluar.”(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 33-34)

- **Tomar medidas**

“Para la medición, las métricas seleccionadas se aplican al software. Los resultados son valores expresados en las escalas de las métricas, definidos previamente.”(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 34)

- **Resultados**

“El proceso de evaluación genera un cuadro de resultados por cada uno de los principales indicadores y el total final de resultado.”(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 34)

- **Documentación**

“El proceso de evaluación se documenta, indicando la fecha, empresa, los cargos, nombres y apellidos, dependencia de las personas que participan en el proceso de evaluación, especificando las etapas en las que participaron.”(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 34)

- **Seguimiento**

“Si el resultado de la evaluación tiene observaciones o indicadores de calidad bajos, y el personal que lo evalúa permite realizar la corrección, se programa otra evaluación donde se verifique que el proceso mejora, el tiempo que se estime debe influir en los criterios de la próxima evaluación.”(CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO, 2005, p. 34)

1.5.2. Usabilidad en la Web

El perfil de los usuarios de aplicaciones web ha cambiado mucho desde la aparición de Internet hasta hoy en día. En un principio, Internet era una red para muy pocos, los mismos que la diseñaban eran quienes la utilizaban. En la actualidad, la inmediatez y globalización hacen que el perfil del usuario de un sitio web sea muy diferente, ya que todos pueden tener acceso a él, mezclando diversos niveles de conocimientos, necesidades y formas de acceder a los servicios. Sumado a lo anterior, la ruptura de barreras tradicionales como distancia, territorios, fronteras, aranceles, idiomas e información, ha hecho que las empresas que no pongan sus negocios en Internet, vayan perdiendo terreno. (Cisternas, 2014, p. 13)

Nuevas maneras de comercio electrónico están apareciendo y también son muchos los sitios web que se dedican a estos tipos de negocios. Sistemas transaccionales, como los de entidades bancarias, casas comerciales, sistemas de reserva, bibliotecas en línea, entre otros, han captado la atención de millones de usuarios alrededor del mundo.(Cisternas, 2014, p. 13)

Debido a este explosivo aumento de usuarios una de las principales características de estos sitios es que deben poseer sistemas fáciles de utilizar, donde los usuarios puedan encontrar de manera clara y rápida la información o productos que necesitan y ser confiables, para que el usuario se sienta seguro de las operaciones que realiza. Para lograr esto, es necesario considerar los aspectos de la usabilidad para los sitios web, ya que serán los que los harán más “amigables” y fáciles de usar. (Cisternas 2014, p. 13)

1.5.2.1. Métodos de evaluación de usabilidad

Se consideran para la evaluación tres grandes grupos o categorías de métodos de evaluación:

- Inspección
- Evaluación por Heurísticas
- Consultas (Covella, 2005, p. 19)

A continuación, se presenta una descripción de los tres métodos de evaluación de la usabilidad en la web.

- **Método de Inspección**

Los métodos de inspección, en cambio, pueden abaratar costos en los estudios, simplificándolos y prescindiendo del equipamiento e instalaciones para el testing con los usuarios, ya que es suficiente con la labor de los expertos. Si bien se pueden obtener resultados rápidamente, la confiabilidad de los mismos está directamente relacionada al nivel de conocimiento y experiencia de los evaluadores. (Baker Pedroza, 2010, p. 50)

- **La evaluación guiada por heurísticas**

La evaluación guiada por heurísticas se realiza a partir de un checklist y principios de usabilidad ya establecidos. Por ejemplo, se pueden consultar los aportes de Nielsen donde el checklist puede ser utilizado también como base de un cuestionario que deben responder los usuarios y no sólo como una lista de control de cumplimiento de objetivos o principios de usabilidad, tal como se emplea comúnmente. Una contra de esta técnica es que distintos grupos de expertos, realizando una evaluación sobre el mismo producto software o aplicación Web, suelen partir de heurísticas diferentes. La evaluación basada en tareas tiene en cuenta la realización de acciones (pasos de una o más tareas) sobre el producto software por parte de un usuario. Las tareas deben estar previamente especificadas y el usuario es observado in situ, mientras se desempeña usando el producto, y eventualmente puede ser registrado por algún medio audiovisual. (Baker Pedroza, 2010, p. 51)

- **Método de consulta**

En cuanto al método de consulta, es ampliamente conocido un cuestionario con una escala debidamente validada para la Web, denominado WAMMI (Website Analysis and MeasureMent Inventory) desarrollado por Kirakowski, Claridge y Whitehand, que entre otros aspectos de evaluación, incluye usabilidad. Las respuestas a los ítems del cuestionario son

luego agrupadas en seis categorías: atractividad, controlabilidad, eficiencia, utilidad, aprendabilidad y usabilidad global. (Baker Pedroza, 2010, p. 51)

1.6. Procesos actuales de la Lubricadora “San Juan”

El trabajo de investigación tiene como finalidad el desarrollo de un sistema de facturación electrónica para la Lubricadora San Juan. En la cual se comenzó con un análisis de la situación actual de la entidad la cual genera sus facturas manualmente, lo que provoca pérdida de tiempo para el administrador además de estar propenso a tener los siguientes problemas:

- Errores de cálculos
- Perdida de información
- Gastos en el uso de papel

Actualmente para la emisión de una factura se realiza las actividades mencionadas en la siguiente **Figura 8-1**.

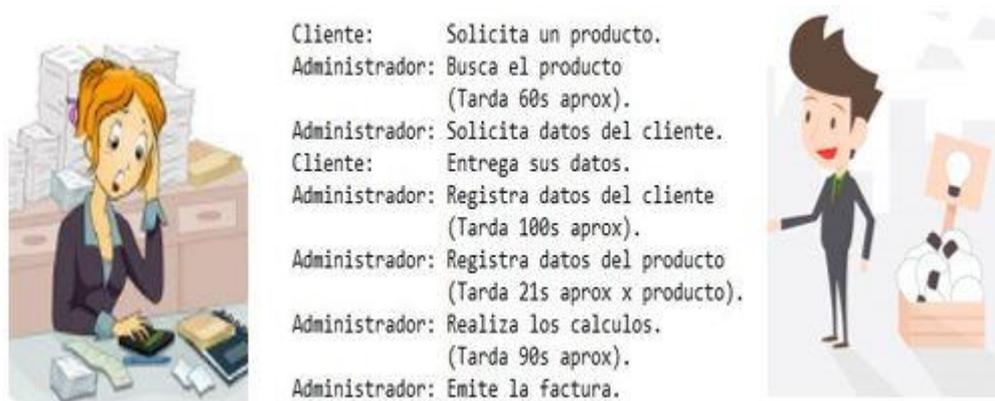


Figura 8-1: Proceso de Facturación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Se puede observar que el tiempo que le lleva al administrador para realizar una factura es de 271s aproximadamente que fueron tomados al momento que el administrador realiza la acción de emisión, teniendo en cuenta que este tiempo tiende a aumentar dependiendo del número de productos a registrarse, es por ello que la emisión de facturas le con lleva una gran cantidad de tiempo al administrador.

Además, la lubricadora no cuenta con un sistema para el control de inventarios lo cual se constituye en un problema grave debido a que no cuenta con la información necesaria respecto a

la mercadería con la que posee, debido a esto el administrador no puede estar al día respecto a los productos agotados o que están por agotarse.

El proceso para realizar una compra se la puede visualizar en la siguiente **Figura9-1**.

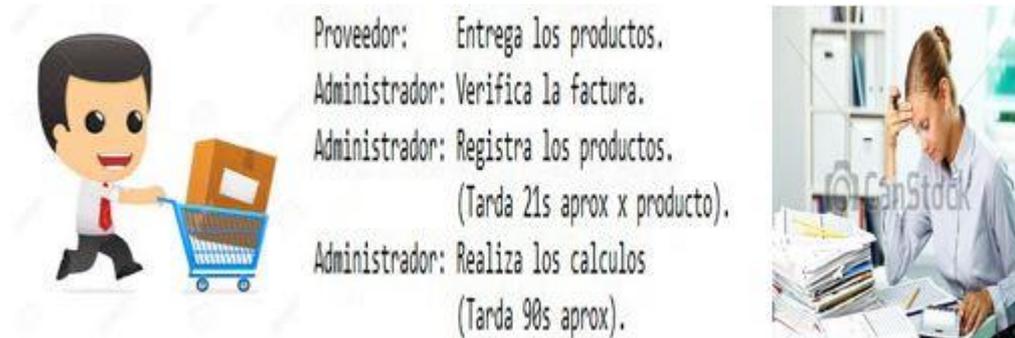


Figura 9-1: Proceso de Compra

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

La información respecto a los productos con los que cuenta la lubricadora se las registra en libros contables los cuales no brindan una seguridad debido a que dichos libros están expuestos a que se pierdan, además de ello el administrador no puede mantenerse informado sobre el stock diario con el que cuenta de cada producto, para de esta manera poder realizar nuevos pedidos.

Es por eso que se ha visto necesario la implementación del sistema de facturación electrónica la misma que permite reducir el consumo de recursos ya que las facturas emitidas se las envía al correo de los clientes lo que permite al administrador no gastar dinero en el uso de papel y por consiguiente aporta al cuidado del medio ambiente, el uso del sistema de facturación electrónica también permite optimizar el proceso de facturación de la entidad ya que el tiempo invertido en la realización de las facturas son menores a los que el administrador de la entidad destinaba para ellas además de brindar seguridad en el cálculo de los valores de la factura y en la integridad de la información.

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.

La Lubricadora “San Juan” dedicada a la comercialización de lubricantes y prestación de servicios maneja una gran cantidad de información. En la actualidad las facturas son registradas manualmente, lo cual es lento e ineficiente debido a que pueden existir errores por fallas humanas las cuales pueden ocasionar perdidas económicas. Por lo cual se ha determinado desarrollar un sistema de control de inventario y facturación, garantizando de esta manera una información ágil, oportuna y segura.

Para fijar la información que va a tener el sistema se ha realizado una propuesta la cual ha sido analizada por la administradora de la empresa, la cual luego de realizar algunas modificaciones se han planteados los requerimientos que va a cumplir el sistema.

El desarrollo del sistema se ha decidido realizar en el lenguaje de programación Java con la utilización del framework Primefaces que es una tecnología que permite mostrar componentes más amigables y atractivos para el usuario.

Se ha elegido la metodología Scrum para la elaboración del proyecto por ser una metodología que permite realizar cambios de acuerdo a las sugerencias del usuario y esta a su vez permite la inclusión del usuario en la elaboración del proyecto. El desarrollo del sistema mediante la metodología Scrum se la puede observar a continuación.

2.1. Desarrollo de la metodología.

2.1.1. Información de la empresa.

En la ciudad de Riobamba se encuentra establecida la Lubricadora “San Juan” con localización en la Panamericana Norte Barrio Prados del Norte de la ciudad de Riobamba dedicada a la venta de lubricantes, así como también la prestación de servicios.

Las actividades que se realizan de forma permanente en esta empresa son:

- Compra y venta de lubricantes para vehículos livianos y pesados.
- Cambios de aceite.

- Lavadas completas y expés.
- Engrasadas.
- Pulverizadas.

2.1.2. *Personas y roles involucrados en la elaboración del proyecto.*

La elaboración del proyecto involucro la colaboración 4 personas que se describen en la siguiente **Tabla 1-2.**

Tabla 1-2: Personas y roles involucrados en la elaboración del proyecto

Persona	Contacto	Rol
Sra. Azucena Duchi (Administradora de la Lubricadora “San Juan”)	duchiazucena@gamil.com	Product Owner
Ing. Lorena Aguirre	gaguirre@epoch.edu.ec	Scrum Master
Byron Charig	charigbyron@gmail.com	Desarrollador
Danis Amaguaya	damaguaya93@gmail.com	Desarrollador

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

2.1.3. *Alcance*

El sistema de facturación electrónica planteado se desarrollará para la Lubricadora “San Juan” mediante los factores descritos en los siguientes puntos.

Áreas a implantar.

El control de inventario de los productos de la empresa, así como la implementación de la facturación electrónica está establecida como el área a implantar del proyecto.

Aspectos limitantes.

Dentro de los factores influyentes en la limitación del proyecto si tiene la de contar con la firma electrónica, debido a que es uno de los factores primordiales para la elaboración de la facturación electrónica.

2.1.4. *Descripción general del producto.*

El objetivo del proyecto a elaborar es la de desarrollar un sistema de control de inventario y facturación electrónica para la Lubricadora “San Juan” de la Ciudad de Riobamba, mismo que

permitirá a la administradora de la empresa manejar de mejor manera la información existente dentro de la empresa, de igual manera los clientes podrán obtener sus facturas electrónicamente desde cualquier lugar que se encuentren mientras tengan acceso al internet.

2.1.4.1. Características del producto.

- Framework Primefaces
- Utilización de internet para el uso de los Servicios Web del SRI.
- Interfaz amigable para el usuario.

2.2. Recursos físicos.

2.2.1. Hardware.

Para el desarrollo del proyecto se dispuso de los equipos descritos en la **Tabla 2-2**.

Tabla 2-2: Hardware

Cantidad	Descripción
1	-Lenovo E51 -Intel core i7 -1TB Almacenamiento en Disco duro -4GB de Memoria RAM.
1	-Dell -Intel core i7. -1TB Almacenamiento en Disco duro. -8GB de Memoria RAM.
1	-Memory Flash 8GB.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.2.2. Software.

Para el desarrollo del proyecto se dispuso de las herramientas software descritas en la **Tabla 3-2**.

Tabla 3-2: Software

Software	Descripción
Centos 7	Es el sistema operativo donde se implementa el IDE de Netbeans, El gestor de Datos PostgreSQL.
Netbeans	Gestor para el desarrollo del sistema.
Postgresql	Gestor gráfico de base de datos

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.3. Requerimientos.

Dentro de la elaboración de proyectos informáticos siempre se tiene presente el cumplimiento de los requerimientos, por lo que es primordial definir este término. Un requerimiento es una característica con la que un sistema debe contar para cumplir o satisfacer una necesidad solicitada por el usuario. El proyecto conto con la participación frecuente por parte del cliente, lo cual permitió recoger la mayor cantidad de información para el planteamiento correcto de los requerimientos.

Una vez finalizado el análisis de los requerimientos se definió la elaboración de 58 requerimientos funcionales para el desarrollo del sistema. La descripción de los requerimientos necesarios para la elaboración del proyecto se muestra en la **Tabla 5-2**, la cual cuenta con los datos descritos a continuación:

ID: permite identificar los requerimientos.

Historias: descripción de las historias.

Estimación: define el tiempo de trabajo en puntos estimados.

Prioridad: define el grado de valor o prioridad de cada requerimiento, en la **Tabla 4-2** se muestra el nivel de prioridad con el que se define cada requerimiento.

Tabla 4-2: Niveles de prioridad del requerimiento

Criterio de Prioridad	Valor de Prioridad
Alto	10
Medio	7
Bajo	5

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Para el desarrollo del proyecto será necesario la elaboración de las historias de usuario e historias técnicas descritas en la **Tabla 5-2**.

Tabla 5-2: Product Backlog

PRODUCT BACKLOG			
ID	HISTORIAS	PUNTOS ESTIMADOS	PRIORIDAD
1	Como desarrollador, requiero elaborar las metáforas del sistema.	24	10
2	Como desarrollador, requiero elaborar el diagrama de clases del sistema.	24	10
3	Como desarrollador, requiero definir la arquitectura del sistema.	24	10
4	Como desarrollador, requiero implementar el IDE Netbeans y el gestor de base de datos PostgreSQL.	8	10
5	Como desarrollador, requiero elaborar los métodos y funciones en la base de datos.	40	10
6	Como desarrollador, requiero elaborar el formulario de inicio del sistema.	16	10
7	Como desarrollador, requiero implementar las interfaces del sistema.	24	10
8	Como administrador, requiero registrar los datos de la empresa.	8	10
9	Como administrador, requiero listar datos de la empresa.	8	7
10	Como administrador, requiero buscar datos de la empresa.	8	7
11	Como administrador, requiero modificar datos de la empresa	8	10
12	Como administrador, requiero eliminar datos de la empresa.	8	5
13	Como administrador, requiero ingresar datos una ciudad.	8	10
14	Como administrador, requiero listar datos de la ciudad.	8	7
15	Como administrador, requiero modificar datos de una ciudad	8	5
16	Como administrador, requiero buscar datos de una ciudad.	8	5
17	Como administrador, requiero eliminar datos de una ciudad.	8	5
18	Como administrador, requiero ingresar datos de una marca.	8	10
19	Como administrador, requiero listar datos de una marca	8	7
20	Como administrador, requiero modificar datos de una marca.	8	5
21	Como administrador, requiero buscar datos de una marca.	8	5
22	Como administrador, requiero eliminar datos de una marca.	8	5

23	Como administrador, requiero ingresar datos de un producto.	8	10
24	Como administrador, requiero listar datos de un producto.	8	10
25	Como administrador, requiero modificar datos de un producto.	8	10
26	Como administrador, requiero buscar datos de un producto.	8	10
27	Como administrador, requiero eliminar datos de un producto.	8	7
28	Como administrador, requiero ingresar datos de un proveedor.	8	10
29	Como administrador, requiero listar datos de un proveedor.	8	7
30	Como administrador, requiero modificar datos de un proveedor.	8	7
31	Como administrador, requiero buscar datos de un proveedor.	8	7
32	Como administrador, requiero eliminar datos de un proveedor.	8	5
33	Como administrador, requiero ingresar datos de un cliente.	8	10
34	Como administrador, requiero listar datos de un cliente.	8	10
35	Como administrador, requiero modificar datos de un cliente.	8	7
36	Como administrador, requiero buscar datos de un cliente.	8	7
37	Como administrador, requiero eliminar datos de un cliente.	8	5
38	Como administrador, requiero generar una factura.	40	10
39	Como desarrollador, requiero crear el XML.	40	10
40	Como desarrollador, requiero firmar el XML.	40	10
41	Como desarrollador, requiero almacenar el XML.	40	10
42	Como administrador, requiero enviar el XML autorizado y el RIDE al correo electrónico de los clientes.	24	10
43	Como administrador, requiero listar las facturas emitidas.	24	10

44	Como administrador, requiero buscar datos de una factura.	16	10
45	Como administrador, requiero consultar y descargar los comprobantes.	16	10
46	Como administrador, requiero ingresar datos de una compra.	40	10
47	Como administrador, requiero modificar datos de una compra.	16	10
48	Como administrador, requiero listar las compras realizadas.	16	10
49	Como administrador, requiero buscar datos de una compra.	8	7
50	Como administrador, requiero listar un reporte de todos los productos.	8	10
51	Como administrador, requiero listar un reporte de los productos más vendidos por mes.	16	10
52	Como administrador, requiero listar un reporte de los proveedores.	8	7
53	Como administrador, requiero listar un reporte de todos los clientes.	8	7
54	Como administrador, requiero listar un reporte de los clientes más frecuentes por mes.	8	7
55	Como administrador, requiero listar un reporte de las ventas por mes.	8	10
56	Como administrador, requiero listar un reporte de las compras por mes.	8	10
57	Como administrador, requiero autenticarme.	16	7
58	Como desarrollador, requiero implementar el sistema en el servidor web Hiawatha.	80	10
	Total Horas	880	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.4. Planificación.

En la elaboración de los proyectos informáticos se tiene objetivo cumplir con todos los requerimientos establecidos por el cliente, para lo cual es necesario el uso de una metodología que permita cumplir dichos objetivos en el plazo establecido y de la mejor manera posible.

Para el correcto desarrollo del proyecto es necesario el uso de una metodología ágil, ya que brindan las características necesarias para poder realizar cambios de acuerdo a las necesidades que se puedan presentar durante el desarrollo del proyecto

El sistema de facturación electrónica y control de inventario se realizará mediante la utilización de la metodología ágil Scrum. Durante el desarrollo del proyecto con el uso de las metodologías ágiles se tiene la fase de planificación, la cual es la base principal para el desarrollo de cualquier proyecto esto debido a que nos permite optimizar de mejor manera los recursos a ser utilizados durante el cumplimiento de cada uno de los requerimientos.

Para la elaboración del sistema de facturación se definió como jornada de labor los días comprendidos entre lunes y viernes con una duración laboral de 8 horas diarias. El proyecto se lo realizara a partir del 10 de octubre del 2017 hasta el 12 de marzo del 2018 de acuerdo a la planificación realizada.

La planificación del sistema de facturación electrónica y control de inventario se la puede observar en el **anexo A**.

2.5. Módulos de la aplicación.

El sistema planteado consta con las siguientes funcionalidades.

- Módulo de Almacén.
- Módulo de Inventario
- Módulo de Clientes.
- Módulo de Proveedores.
- Módulo de Compras.
- Módulo de Ventas.
- Módulo de Reportes.
- Los módulos se conforman de la siguiente manera.

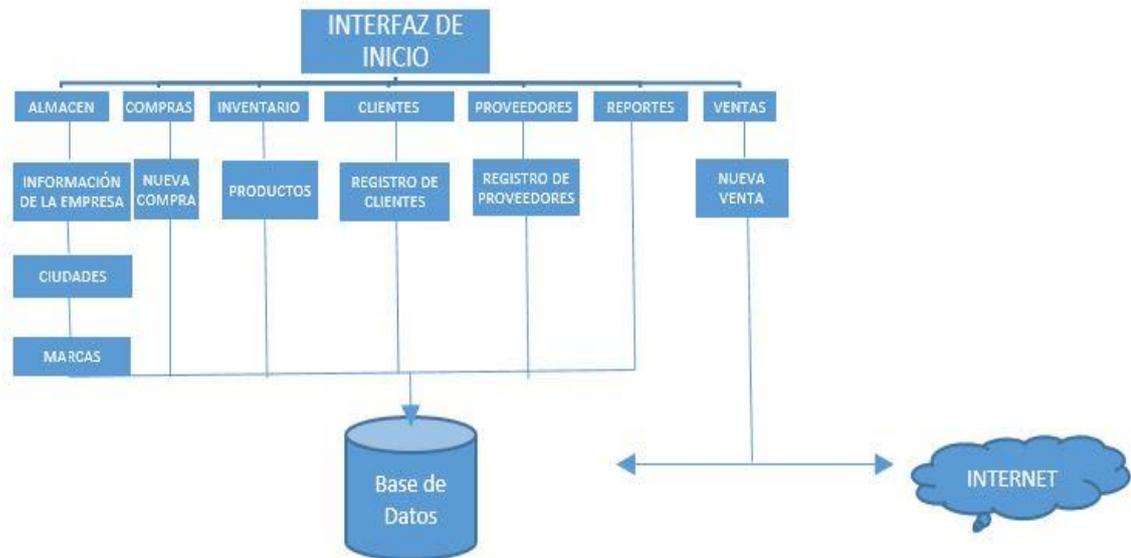


Figura 1-2: Módulos y Componentes de la aplicación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

En la **Figura 1-2** se visualiza los módulos con los cuales está compuesto el sistema, el contenido que tiene de cada uno de ellos y la fuente de donde se obtiene la información que son la base de datos local y los servicios web del SRI.

2.6. Estimación del proyecto.

En el desarrollo de un proyecto durante la fase de planificación, realizar las estimaciones es de gran importancia ya que permiten definir tanto el personal necesario para la elaboración del proyecto como el esfuerzo y el tiempo que los mismos deben invertir en el cumplimiento de los objetivos.

Las estimaciones del sistema planteado se lo realizo mediante la herramienta Cocomo II, esta herramienta realiza sus estimaciones principalmente en base a las líneas de código.

En la estimación del sistema de facturación electrónica y control de inventario se definió como base 9000 líneas de código, la cual se la realizo en relación a la experiencia adquirida de los programadores en la elaboración de proyectos anteriores durante su carrera.

La herramienta de estimación Cocomo cuenta con cinco controladores de escala que permiten contribuir a la duración y costo de un proyecto. Los controladores de escala en los cuales se basa la herramienta Cocomo son las siguientes:

- Precedencia
- Flexibilidad de desarrollo

- Resolución de Riesgos
- Cohesión del equipo
- Madurez del proceso

En la **Tabla 6-2** se describen los controladores de escala definidos para el desarrollo del proyecto.

Tabla 6-2: Controladores de escala para la estimación

Factores	Escala	Equivalencia	Descripción
Precedentes	6.20	VLO	Ciertos precedentes.
Flexibilidad del desarrollo	3.04	NOM	Nominal.
Resolución de Riesgos	4.24	NOM	Nominal.
Cohesión del equipo	1.1	VHI	Altamente cooperativas.
Madurez del proceso	4.68	NOM	Nominal

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Para hallar el costo total del proyecto con la herramienta Cocomo II se debe estimar el salario mensual que gana un programador, dentro del desarrollo del proyecto planteado se definió este valor en \$700 el cual es un promedio de lo que las empresas pagan en el país.

Las estimaciones realizadas por Cocomo pueden devolver como resultado una estimación de tipo optimista, más probable o pesimista. Para el desarrollo del proyecto se definió las siguientes estimaciones.

- Estimación del costo de elaboración del proyecto en \$21.976,16.
- Se necesitan 2 programadores para la elaboración del proyecto.
- Estimación del tiempo de elaboración del proyecto en 10 semanas.

En la **Figura 2-2**, se muestra los datos mencionados anteriormente mediante el uso de la herramienta de estimación Cocomo.

The screenshot shows the Cocomo software interface. At the top, there is a toolbar with icons for file operations and help. Below the toolbar, the 'Project Name' is set to '<sample>', 'Scale Factor' is 16.78, and 'Development Model' is 'Early Design'. A table lists project modules with columns for X, Module Name, Module Size, LABOR Rate (\$/month), EAF, Language, NCM Effort DEV, EST Effort DEV, PROD, COST, INST COST, Staff, and RISK. The 'SYSLUB' module is highlighted in yellow. Below the table, there are summary statistics for 'Total Lines of Code' (9000) and 'Hours/PM' (152.00). A summary table shows 'Estimated' values for Effort, Sched, PROD, COST, INST, Staff, and RISK, with three rows: Optimistic, Most Likely, and Pessimistic.

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAF	Language	NCM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	SYSLUB	S:9000	700.00	1.00	JAVA	31.4	31.4	286.7	21976.16	2.4	2.9	0.0

Total Lines of Code:	9000	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Hours/PM:	152.00	Optimistic	21.0	9.5	427.9	14724.03	1.6	2.2	
		Most Likely	31.4	10.8	286.7	21976.16	2.4	2.9	0.0
		Pessimistic	47.1	12.3	191.1	32964.24	3.7	3.8	

Figura 2-2: Estimación del proyecto

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.7. Sprint del proyecto.

El desarrollo de un proyecto bajo el uso de Scrum permite dividir el producto total en pequeñas secciones también llamadas en Sprint, los cuales son un intervalo de tiempo definidos por los desarrolladores en el cual se va incrementando una funcionalidad al proyecto. El intervalo de tiempo establecido para la entrega de cada sprint es de 1 semana, en las cuales serán tomados en cuenta como días laborables de lunes a viernes teniendo un total de 40 horas semanales. Teniendo en cuenta el número de requerimientos propuestos por el cliente para el desarrollo del proyecto se fijó en total de 11 Sprint.

En la **Tabla 7-2**, se puede observar los 11 sprint en los que se encuentra dividido el proyecto incluyendo sus fechas de desarrollo.

Tabla 7-2: Tabla detallada de los Sprint

Sprint	Tarea	Fecha de Inicio	Fecha Final	Duración
1	Análisis de requerimientos.	10 de Octubre de 2017	23 de Octubre de 2017	80
2	Diseño de interfaces y base de datos.	24 de Octubre de 2017	6 de Noviembre de 2017	80
3	Desarrollo del módulo de almacén.	7 de Noviembre de 2017	20 de Noviembre de 2017	80
4	Desarrollo del módulo de inventario.	21 de Noviembre de 2017	4 de Diciembre de 2017	80
5	Desarrollo del módulo de proveedor y cliente.	5 Diciembre de 2017	18 de Diciembre de 2017	80
6	Desarrollo del módulo de ventas.	19 de Diciembre de 2017	1 de Enero de 2018	80
7	Gestiones SRI	2 de Enero de 2018	15 de Enero de 2018	80
8	Envío de correo electrónico	16 de Enero de 2018	29 de Enero de 2018	80
9	Desarrollo del módulo de compra.	30 de Enero de 2018	12 de Febrero de 2018	80
10	Desarrollo del módulo de reportes.	13 de Febrero de 2018	26 de Febrero de 2018	80
11	Implementación del sistema	27 de Febrero 2018	12 de Marzo de 2018	80
Total				880

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.8. Riesgos del Proyecto.

En el campo de la informática un riesgo es considerado como un suceso que puede afectar de manera negativa el normal desarrollo de un proyecto. Los riesgos que se pueden presentar en un proyecto tienen diferente grado de impacto, para evitar que estos afecten de gran manera al proyecto es necesario identificar y gestionar los posibles riesgos que se puedan producir en el transcurso del tiempo.

2.8.1. Identificación de riesgos.

Identificar los posibles riesgos que se puedan generar durante la elaboración del proyecto permite minimizar el grado de impacto que estos puedan provocar. Los riesgos se clasifican de acuerdo a las siguientes categorías.

Riesgos del proyecto: Exigen una gran cantidad de recursos debido a que su enfoque esta dado con el objetivo principal del proyecto.

Riesgos técnicos: La existencia de estos riesgos afecta la calidad del proyecto debido a que su impacto está relacionado con la funcionalidad del software.

Riesgos del negocio: La existencia de estos riesgos afecta la ejecución del proyecto debido a que su impacto está relacionado entre el cliente y los desarrolladores del proyecto

Los posibles riesgos que se puedan presentan en la elaboración del proyecto se muestran en la **Tabla 8-2**.

Tabla 8-2: Identificación de riesgos del desarrollo del sistema

Id	Riesgo	Tipo
R1	Cambios frecuentes de los requerimientos por parte del cliente.	Proyecto
R2	Opiniones divididas entre desarrolladores y el cliente referente a los requerimientos del sistema.	Proyecto
R3	Poco conocimiento por parte del equipo en el manejo de framework.	Técnico
R4	Escases de comunicación por parte de los desarrolladores.	Proyecto
R5	Escases de reuniones entre desarrolladores y el cliente.	Negocio
R6	Desarrollo del sistema sin definir un estándar.	Proyecto
R7	Daño en un dispositivo Hardware	Técnico
R8	Daño en un Software.	Técnico

Realizado por: (Pinta Yaucán y Llumitaxi Grefa, 2017, p. 45)

2.8.2. Análisis de riesgos.

Una vez que se ha definido los posibles riesgos y sus consecuencias, se debe analizar la probabilidad y el impacto que cada uno de ellos pueda provocar en el normal desarrollo del proyecto. El análisis de cada uno de los riesgos se los debe realizar de acuerdo a los siguientes criterios.

2.8.2.1. Determinación de la probabilidad.

El grado de probabilidad que un riesgo se pueda presentar en el desarrollo del proyecto se lo ejecuta a través de la asignación de valores presentados en la **Tabla 9-2**.

Tabla 9-2: Probabilidad del riesgo

Probabilidad	Tipo	Valor
1% - 33%	BAJA	1
34% – 67%	MEDIA	2
68% -99%	ALTA	3

Realizado por: (Pinta Yaucán y Llumitaxi Grefa, 2017, p. 45)

2.8.2.2. Determinación del impacto.

Una vez que un riesgo ha llegado a suscitarse se debe identificar el grado de impacto que este tendrá en el proyecto, para lo cual es necesario asignarle un valor de acuerdo a la **Tabla 10-2**.

Tabla 10-2: Impacto del riesgo

Impacto	Retraso	Impacto técnico	Valor
BAJO	1 semana	Ligero efecto en el desarrollo del proyecto	1
MODERADO	2 semanas	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	2
ALTO	1 mes	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	3
CRÍTICO	Más de un mes	Proyecto no puede ser Finalizado	4

Realizado por: (Pinta Yaucán y Llumitaxi Grefa 2017, p. 46)

2.8.2.3. Determinación de la exposición al riesgo.

La categorización sirve para identificar el grado de exposición de un riesgo y asignarle un color como se muestra en la **Tabla 12-2**. El grado de exposición al riesgo es hallado mediante el producto obtenido por la probabilidad y el impacto como se muestra en la **Tabla 11-2**.

Tabla 11-2: Exposición al riesgo

Impacto x Probabilidad	BAJO = 1	MODERADO= 2	ALTO =3	CRITICO=4
ALTA = 3	3	6	9	12
MEDIA= 2	2	4	6	8
BAJA = 1	1	2	3	4

Realizado por: (Pinta Yaucán y Llumitaxi Grefa, 2017, p. 46)

Tabla 12-2: Categorización de la exposición al riesgo

Impacto	Valor	Color
BAJA	1 o 2	1
MEDIA	3 o 4	2
ALTA	Mayor a 6	3

Realizado por: (Pinta Yaucán y Llumitaxi Grefa, 2017, p. 47)

2.8.2.4. Priorización del riesgo.

Una vez estudiado los riesgos con cada una de sus probabilidades e impactos, se debe realizar su priorización la cual se debe color desde la de mayor exposición hasta las de menor exposición. En la **Tabla 13-2** se puede apreciar la categorización de los riesgos de acuerdo a su impacto.

Tabla 13-2: Lista de riesgos de acuerdo a su exposición.

Id	Probabilidad		Impacto		Exposición al riesgo		
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Exposición	Prioridad
R5	80%	3	Alto	3	Alto	9	Alto
R1	35%	2	Media	3	Alto	6	Alto
R2	90%	3	Alto	2	Medio	6	Alto
R7	50%	2	Media	3	Alto	6	Alto
R6	35%	2	Media	2	Medio	4	Medio
R4	60%	2	Media	2	Medio	4	Medio
R3	85%	3	Alto	1	Bajo	3	Medio
R8	40%	2	Media	1	Bajo	2	Bajo

Realizado por: (Pinta Yaucán y Llumitaxi Grefa, 2017, p. 47)

2.8.3. Gestión de riesgos.

Luego de haber finalizado el estudio de los riesgos se debe tener en cuenta las gestiones a realizar para reducir sus impactos dentro del desarrollo del proyecto, existen fichas en las cuales se puede manejar toda la información referente a los riesgos como son: causas, consecuencias, etc.

Para el desarrollo del proyecto planteado se realizaron las fichas mostradas en **anexo B**.

2.9. Casos de uso de la aplicación.

En el desarrollo de un sistema los casos de usos son una técnica que permiten identificar las secuencias de interacciones que se realizan entre los actores y un sistema. Para el sistema de facturación electrónica se planteó el caso de uso presentado en la **Figura 3-2**.

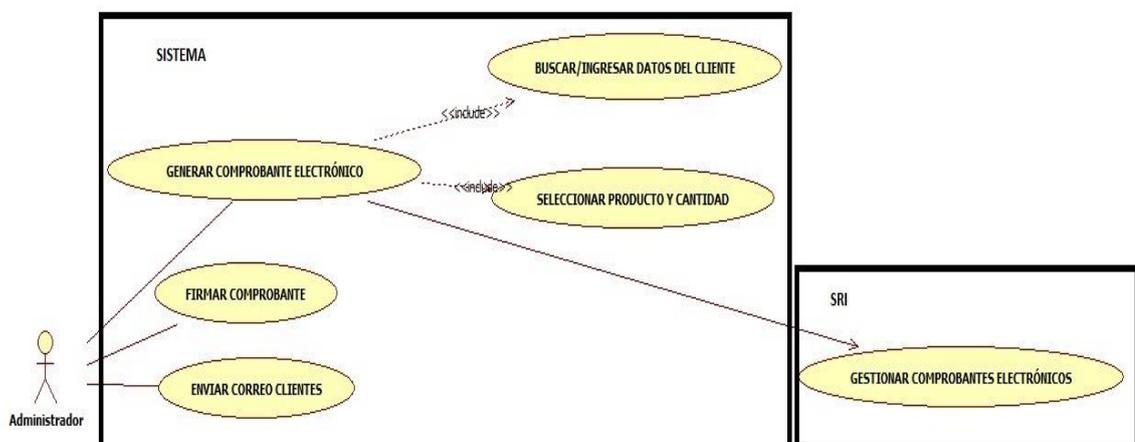


Figura 3-2: Caso de uso del sistema

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

La interacción entre el sistema y el actor se muestra mediante submenús en el cual el administrador se encarga de ingresar los datos en el sistema, para ello debe elegir de entre las siguientes opciones: almacén, clientes, compras, inventario, proveedores, reportes y ventas.

Las opciones presentadas en el submenú Almacén permiten agregar, modificar y eliminar información sobre la empresa, las marcas de los productos, y las ciudades existentes.

En la opción Compras se podrá visualizar un formulario donde se podrán registrar todas las compras realizadas, en las que cada una de ellas contendrá el nombre del proveedor, fecha de compra, número de compra y el detalle de la compra.

En el submenú Inventario se podrá visualizar, eliminar, modificar y buscar los productos con los que cuenta la empresa, además de ello se podrá observar el stock mínimo de cada producto.

En las opciones Cliente y Proveedores se podrá registrar la información requerida por parte de la empresa para un mejor manejo de información de dichos elementos, entre los que se tiene el nombre, dirección, teléfono, RUC.

La opción Ventas permitirá generar al administrador de la empresa los comprobantes electrónicos para su posterior envío al correo de los clientes, los comprobantes electrónicos estarán compuestos por la información de la empresa, cliente y productos.

En la opción Reportes se visualizará la información requerida por parte del usuario en lo que se refiere a compras, ventas, clientes, proveedores e inventario de la empresa.

2.10. Desarrollo de la aplicación web.

2.10.1. Sprint Backlog.

En la elaboración de un sistema el sprint backlog es un listado de todas las tareas provenientes del desglose de las historias de usuario que se pretenden hacer durante el desarrollo del proyecto. En el proyecto planteado el sprint backlog está conformado por 11 sprint dentro de los cuales se estableció 80 horas laborables para cada sprint. La información detallada de cada sprint se las puede observar en los siguientes puntos.

2.10.2. Sprint 1.

El primer sprint está constituido por 4 historias técnicas en las que se identificó las herramientas a utilizar para el desarrollo del proyecto como son: gestor de base de datos, el entorno de desarrollo, lenguaje de programación. Una vez establecido las herramientas a utilizar se procedió realizar el diseño de la base de datos, definir la arquitectura del sistema además del estándar de codificación.

Este sprint se realizó con un esfuerzo total de 80 puntos, donde se dio solución a 3 historias técnicas. La información detalla del sprint se muestra en la **Tabla 14-2**.

Tabla 14-2: Sprint 1

Sprint 1				
Fecha de inicio: 10/10/2017			Fecha de finalización: 23/10/2017	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
1	Como desarrollador, requiero elaborar las metáforas del sistema	Diseño	Charig Byron	24
2	Como desarrollador, requiero elaborar el diagrama de clases del sistema.	Diseño	Amaguaya Danis	24
3	Como desarrollador, requiero definir la arquitectura del sistema	Diseño	Charig Byron	24
4	Como desarrollador, requiero implementar el IDE Netbeans y el gestor de base de datos PostgreSQL	Instalación	Amaguaya Danis	8

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.2.1. Historia técnica 1.

La información detallada de una funcionalidad se la conoce como historia, una historia puede ser de tipo técnica o de usuario. La historia de usuario se define como la descripción breve de un requisito propuesto por el usuario el cual debe ser realizado durante el desarrollo del proyecto mientras que la historia técnica es una tarea necesaria para el cumplimiento del proyecto en la que solamente están implicados los desarrolladores.

Para que las historias de usuario sean de gran utilidad deben incluir los siguientes apartados básicos:

ID: Permite identificar las historias técnicas y las historias de usuario

Nombre: Lo que satisface la historia técnica o de usuario

Descripción: Se indica la necesidad del usuario y el aporte que brindara una vez finalizada la historia.

Responsable: Nombre del desarrollador encargado de realizar la historia.

Como parte del primer sprint tenemos la historia técnica para el desarrollo de las metáforas del sistema la cual cuenta con sus respectivas pruebas de aceptación y tareas de ingeniería. La información detalla se la muestra en la *Tabla 15-2*.

Tabla 15-2: Historia Técnica 1

HISTORIA TÉCNICA	
Número: 1	Usuario: Desarrollador
Nombre: Como desarrollador, requiero elaborar las metáforas del sistema.	
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 16
Riesgos en Desarrollo: Alta	Iteración Asignada: 1
Descripción: Como desarrollador, requiero elaborar las metáforas porque son una parte fundamental en el desarrollo del sistema.	
Observaciones: Las metáforas a ser desarrolladas son: Diseño lógico de la Base de Datos Arquitectura del sistema Diseño de Interfaces	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

Pruebas de Aceptación: Son pruebas que son realizadas por el administrador para verificar si la historia de usuario realizada cumple con todos los requisitos para ser aceptada. Las pruebas de aceptación para la historia técnica 1 se muestran en la *Tabla 16-2*.

Tabla 16-2: Prueba de Aceptación de la historia técnica 1

Pruebas de Aceptación
-Comprobar la correcta implementación del patrón MVC. -Comprobar la existencia del estándar de codificación.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tarea de ingeniería 1.

Las tareas de ingeniería son una serie de actividades en los cuales se analiza un problema y se finaliza con la resolución del mismo. En la **Tabla 17-2** se muestra la tarea de ingeniería para la historia técnica 1.

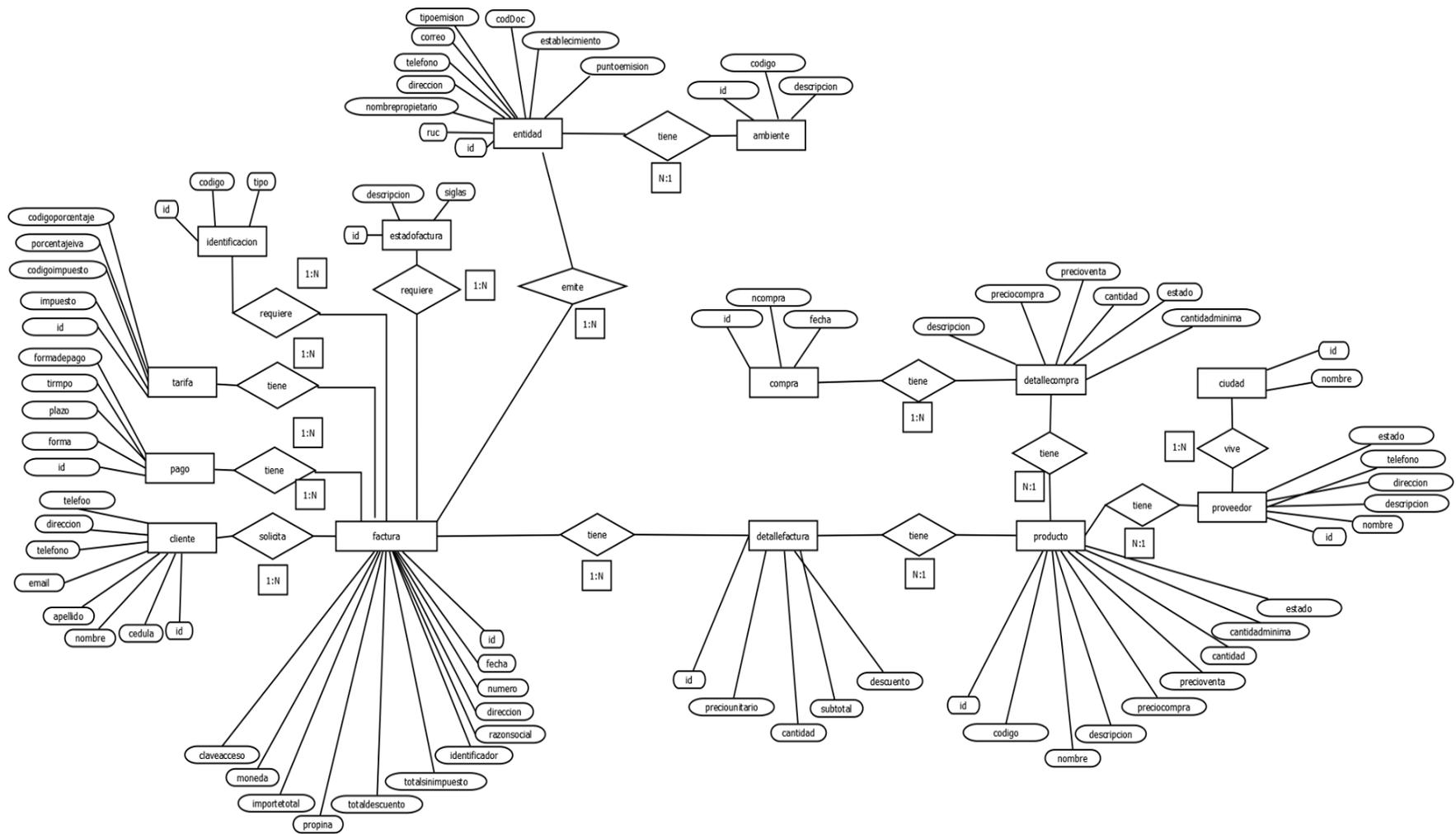
Tabla 17-2: Tarea de ingeniería 1

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 1	Número de historia: 1
Nombre de la tarea: Diseño del esquema conceptual de la base de datos.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 10/10/2017	Fecha fin: 10/10/2017
Programador responsable: Charig Byron	
Descripción: Desarrollo del diseño conceptual las entidades que contendrá la base de datos.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Diseño del esquema conceptual de la base de datos.

El manejo de la información para el proyecto se la debe realizar de una manera organizada y eficaz, para cumplir con las demandas que solicite el usuario cada vez que este requiera obtener datos sobre las ventas y el inventario de la empresa. Es por esta razón que es necesario la implementación de una base de datos que contenga toda esa información. Para tener una idea más clara de las entidades a utilizar en la base de datos se hace uso del diseño entidad relación. En la **Figura 4-2** se muestra una parte de todas las entidades a usarse en la creación de la base de datos cada una de ellas con sus correspondientes atributos.



1:N

Figura 4-2: Diagrama entidad relación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Prueba de aceptación 1 de la historia de usuario 1.

En la **Tabla 18-2** se puede observar la prueba de aceptación 1 la cual contiene información sobre la historia de usuario y tarea de ingeniería 1.

Tabla 18-2: Prueba de Aceptación 1 de la Tarea 1

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: 1	Historia de usuario: 1
Nombre: Diseño conceptual cumpla con los requisitos propuestos por el usuario.	
Responsable: Byron Charig	Fecha: 10/10/2017
Descripción: Exista concordancia en las relaciones existentes entre entidades	
Condiciones de ejecución: Exista todas las entidades necesarias para satisfacer los requerimientos del proyecto.	
Pasos de ejecución: Analizar las relaciones entre entidades. Verificar que las relaciones entre entidades estén correctamente.	
Resultado esperado: exista concordancia entre las entidades relacionadas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tarea de ingeniería 2.

En la **Tabla 19-2** se muestra la tarea de ingeniería 2 que corresponde a la historia técnica 1.

Tabla 19-2: Tarea de ingeniería 2

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 2	Número de historia: 1
Nombre de la tarea: Diseño lógico de la Base de Datos.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 10/10/2017	Fecha fin: 10/10/2017
Programador responsable: Charig Byron	
Descripción: elaborar el diseño lógico que permita establecer un correcto preciso de las tablas a generar en la base de datos.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Diseño lógico de la Base de Datos.

El diseño lógico es una descripción de la estructura de la base de datos. Para el desarrollo del proyecto la base de datos a utilizar está conformada por 16 tablas, cada una de ellas con su relación respectiva de acuerdo a los requerimientos.

Cada una de las tablas contiene los siguientes atributos:

- PK o clave primaria, las cuales son de tipo serial.

El resto de atributos que complementan las tablas se las maneja de la siguiente manera:

- Información referente a nombres y descripción de productos, proveedores, marcas son de tipo varchar.
- Información referente a cantidades son de tipo numeric.

Los campos de cada tabla adicional de su nombre se les agrega con un guion bajo el nombre de la tabla a la cual pertenecen. La representación gráfica de toda la información detallada anteriormente se la puede visualizar en **Figura 5-2**.

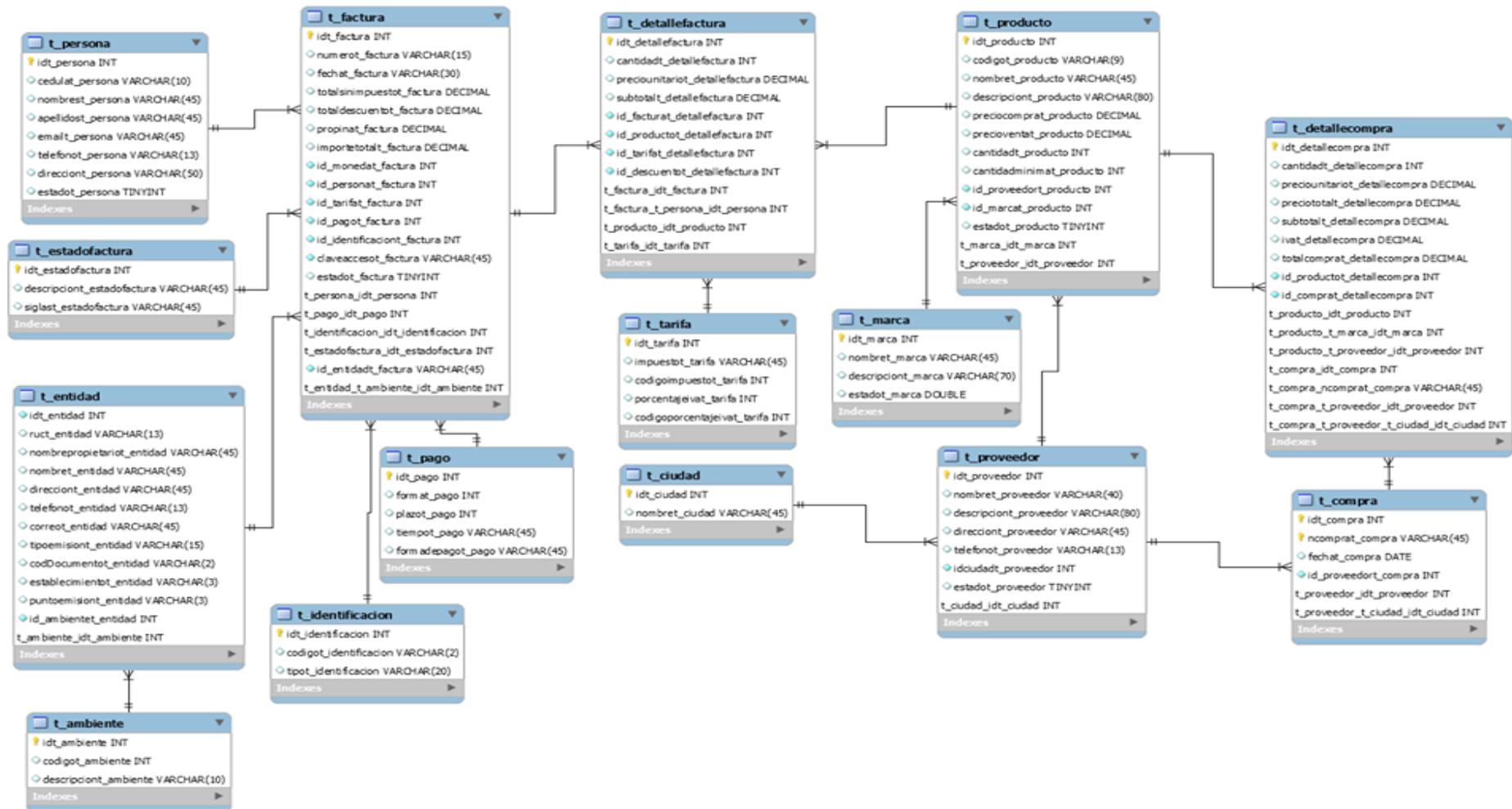


Figura 5-2: Diagrama lógico de la base de datos

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tarea de ingeniería 3

Los datos correspondientes a la tercera tarea de ingeniería se las muestran en la **Tabla 20-2**.

Tabla 20-2: Tarea de ingeniería 3

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 3	Número de historia: 1
Nombre de la tarea: Elaboración del diccionario de datos.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 11/10/2017	Fecha fin: 11/10/2017
Programador responsable: Charig Byron	
Descripción: crear el diccionario de datos con su información detallada.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Diccionario de datos.

La información brindada por el diccionario de datos permite visualizar la función establecida y el tipo de dato de cada uno de los atributos:

- **Nombre de la columna:** descripción del atributo.
- **Tipo de dato:** Indica el tipo de dato al que pertenece dicha columna.
- **PK:** Identificador de clave primaria
- **FK:** Identificador de clave foránea.
- **No nulo:** Atributo no puede ser nulo.
- **Único:** Define como único el valor del atributo.
- **Auto incremental:** Indica si el atributo es auto incremental.
- **Comentario:** proporciona una breve información del atributo.

Tabla 21-2: Diccionario de datos de la tabla t_ambiente

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_ambiente	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
codigot_ambiente	VARCHAR(45)			✓			Permite almacenar el código de los ambientes.
descripciont_ambiente	VARCHAR(45)			✓			Permite almacenar la descripción de los ambientes.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 22-2: Diccionario de datos de la tabla t_ciudad

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_ciudad	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
nombret_ciudad	VARCHAR(45)			✓	✓		Permite almacenar nombre.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 23-2: Diccionario de datos de la tabla t_compra

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_compra	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
ncomprat_compra	VARCHAR(45)			✓	✓		Permite almacenar el número de compra
fechat_compra	DATE			✓	✓		Permite almacenar la fecha de compra
idtproveedor_compra	INT		✓				Permite identificar la clave foránea del proveedor

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 24-2: Diccionario de datos de la tabla t_detallecompra

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_detallecompra	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
cantidad_detallecompra	INT			✓			Permite almacenar la hora de inicio de atención.
preciounitario_detallecompra	NUMERIC (8,2)			✓			Permite almacenar la hora de fin de atención.
preciototal_detallecompra	NUMERIC (8,2)			✓			Permite almacenar los días de atención.
subtotal_detallecompra	NUMERIC (8,2)			✓			Permite calcular el subtotal
ivat_detallecompra	NUMERIC (8,2)			✓			Permite calcular el iva
totalcompra_detallecompra	NUMERIC (8,2)			✓			Permite calcular el total
idproducto_detallecompra	INT		✓				Permite identificar la clave foránea del producto
idcompra_detallecompra	INT		✓				Permite identificar la clave foránea de la compra

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 25-2: Diccionario de datos de la tabla t_detallefactura

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_detalle	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
cantidad_detalle	INT			✓			Permite almacenar la cantidad de producto.
preciounitario_detalle	NUMERIC (8,2)			✓			Permite almacenar el precio unitario del producto.
subtotal_detalle	NUMERIC (8,2)			✓			Permite almacenar el subtotal.
idfactura_detalle	INT		✓				Permite almacenar el identificador de la factura a la que pertenece el detalle.
idproducto_detalle	INT		✓				Permite almacenar el identificador del producto.
idtarifa_detalle	INT		✓				Permite almacenar el identificador de la tarifa.
descuento_detalle	INT		✓				Permite almacenar la tarifa.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 26-2: Diccionario de datos de la tabla t_entidad

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_entidad	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
ruct_entidad	INT			✓			Permite almacenar el ruc de la entidad.
nombreprietariot_entidad	VARCHAR R(45)			✓			Permite almacenar el nombre del propietario.
nombret_entidad	VARCHAR R(45)			✓			Permite almacenar el nombre de la entidad.
direcciont_entidad	VARCHAR R(45)			✓			Permite la dirección de la entidad.
telefonot_entidad	VARCHAR R(13)			✓			Permite almacenar el teléfono de la entidad.
correot_entidad	VARCHAR R(100)		✓				Permite almacenar el correo de la entidad.
tipoemisiont_entidad	INT			✓			Permite almacenar el tipo de emisión.
codDocum entot_entidad	VARCHAR R(3)			✓			Permite almacenar el código de documento.
establecimientot_entidad	VARCHAR R(3)			✓			Permite almacenar el código del establecimiento.
puntoemisiont_entidad	VARCHAR R(3)			✓			Permite almacenar el código del punto de emisión.
idt_ambiente_entidad	INT		✓				Permite almacenar el identificador del ambiente.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 27-2: Diccionario de datos de la tabla t_factura

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_factura	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
numerot_factura	VARCHAR(50)			✓			Permite almacenar el ruc número de la factura.
fechat_factura	VARCHAR(50)			✓			Permite almacenar la fecha de la factura.
direcciont_factura	VARCHAR(50)			✓			Permite almacenar la dirección.
razonsocialt_factura	VARCHAR(100)			✓			Permite la razón social.
identificador_t_factura	VARCHAR(13)			✓			Permite almacenar el identificador.
totalsinimpuestot_factura	NUMERIC(8,2)			✓			Permite almacenar el total sin impuesto de la factura.
totaldescuentot_factura	NUMERIC(8,2)			✓			Permite almacenar el total del descuento.
propinat_factura	NUMERIC(8,2)			✓			Permite almacenar la propina.
importetotalt_factura	NUMERIC(8,2)			✓			Permite almacenar el importe.
monedat_factura	VARCHAR(3)			✓			Permite almacenar la moneda.
id_tarifat_factura	INT		✓				Permite almacenar el identificador de la tarifa.
id_pagot_factura	INT		✓				Permite almacenar el identificador del pago.
id_identificaciont_factura	INT		✓				Permite almacenar la identificación.
claveaccesot_factura	VARCHAR(100)			✓			Permite almacenar la clave de acceso.
estadot_factura	INT			✓			Permite identificar el estado de la factura.
autorizaciont_factura	VARCHAR(100)			✓			Permite almacenar el estado.
Fechaautorizacion	DATE			✓			Permite almacenar la fecha de autorización.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 28-2: Diccionario de datos de la tabla t_identificacion

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_identificacion	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
codigot_identificacion	VARCHAR (2)			✓			Permite almacenar el código de identificación.
tipot_identificacion	VARCHAR (20)			✓			Permite almacenar la descripción del tipo de identificación.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 29-2: Diccionario de datos de la tabla t_marca

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_marca	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
nombret_marca	VARCHAR (2)			✓			Permite almacenar el nombre de la marca.
descripcion_t_marca	VARCHAR (20)			✓			Permite almacenar la descripción de la marca..
estadot_marca	BOOLEAN			✓			Permite almacenar el estado de la marca.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 30-2: Diccionario de datos de la tabla t_pago

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_pago	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
format_pago	INT			✓			Permite almacenar el código de forma de pago.
plazot_pago	INT			✓			Permite almacenar el código de plazo.
tiempot_pago	VARCHAR (2)			✓			Permite almacenar el tiempo del plazo.
formadepagot_pago	VARCHAR (2)			✓			Permite calcular la descripción de forma de pago.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 31-2: Diccionario de datos de la tabla t_persona

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_persona	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
cedulat_persona	VARCHAR (13)			✓			Permite almacenar la cedula.
nombrest_persona	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar los nombres.
apellidost_persona	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar los apellidos.
emailt_persona	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar el correo.
telefonot_persona	VARCHAR (20)			✓			Permite almacenar el número de teléfono.
direcciont_persona	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar la dirección.
estadot_persona	BOOLEAN			✓			Permite almacenar el estado.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 32-2: Diccionario de datos de la tabla t_producto

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_producto	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
codigot_producto	VARCHAR (6)			✓			Permite almacenar el código.
nombret_producto	VARCHAR (40)			✓			Permite almacenar el nombre.
descripcion_t_producto	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar la descripción.
preciocompratat_producto	NUMERIC (8,2)			✓			Permite almacenar el precio de compra.
precioventa_t_producto	NUMERIC (8,2)			✓			Permite almacenar el precio de venta.
cantidadt_producto	INT			✓			Permite almacenar la cantidad.
cantidadminimat_producto	INT			✓			Permite almacenar la cantidad mínima de producto.
estadot_producto	BOOLEAN			✓			Permite almacenar el estado del producto.
idtproveedor_t_producto	INT		✓				Permite identificar el proveedor del producto.
idtmarcat_producto	INT		✓				Permite identificar el identificador de la marca.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 33-2: Diccionario de datos de la tabla t_estados

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_estados	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
ruta_estados	VARCHAR (13)			✓			Permite almacenar la ruta.
autorizado_estados	Bytes			✓			Permite almacenar el archivo.
noautorizado_estados	Bytes			✓			Permite almacenar el archivo
firmado_estados	Bytes			✓			Permite almacenar el archivo

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 34-2: Diccionario de datos de la tabla t_proveedor

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_proveedor	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
nombret_proveedor	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar el nombre.
descripcion_t_proveedor	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar la descripción.
direccion_t_proveedor	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar la dirección.
telefono_t_proveedor	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar el teléfono.
idciudad_t_proveedor	INT		✓				Permite almacenar el identificador de la ciudad.
estado_t_proveedor	VARCHAR (60)			✓			Permite almacenar el estado del proveedor..

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 35-2: Diccionario de datos de la tabla t_tarifa

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_tarifa	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
impuestot_tarifa	VARCHAR (6)			✓			Permite el nombre del impuesto.
codigoimpuestot_tarifa	INT			✓			Permite almacenar el código del impuesto.
porcentajeivat_tarifa	INT			✓			Permite almacenar el porcentaje del impuesto.
codigo porcentajeivat_tarifa	INT			✓			Permite almacenar código.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tabla 36-2: Diccionario de datos de la tabla t_usuario

Nombre de la columna	Tipo de dato	PK	FK	No nulo	Único	Auto incremental	Comentario
idt_usuario	INT	✓		✓	✓	✓	Identificador de la tabla.
usuariot_usuario	VARCHAR (20)			✓			Permite almacenar el nombre de usuario.
contrasenat_usuario	VARCHAR (20)			✓			Permite almacenar la contraseña.
idtpersonat_usuario	INT		✓				Permite almacenar el identificador de la persona.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tarea de ingeniería 4.

La tarea de ingeniería 4 que se muestra en la **Tabla 37-2** se centra en la arquitectura que utilizara el sistema.

Tabla 37-2: Tarea de ingeniería 4

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 4	Número de historia: 1
Nombre de la tarea: Diseño de la arquitectura del sistema.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 11/10/2017	Fecha fin: 11/10/2017
Programador responsable: Charig Byron	
Descripción: Elaborar la arquitectura del sistema para tener un mejor entendimiento sobre el funcionamiento de cada uno de sus componentes.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Arquitectura del Sistema

La arquitectura del proyecto planteado será de tipo cliente servidor, el sistema será desarrollado en el lenguaje de programación Java acompañado del framework PrimeFaces, como gestor de base de datos PostgreSQL, la implementación del sistema se la realizará en el servidor web Hiawatha. Para el servicio de facturación electrónica se va a consumir los servicios web que proporciona el SRI para lo cual el servidor debe estar conectado a internet.

A continuación, en la **Figura 6-2** se puede observar la arquitectura de la aplicación.

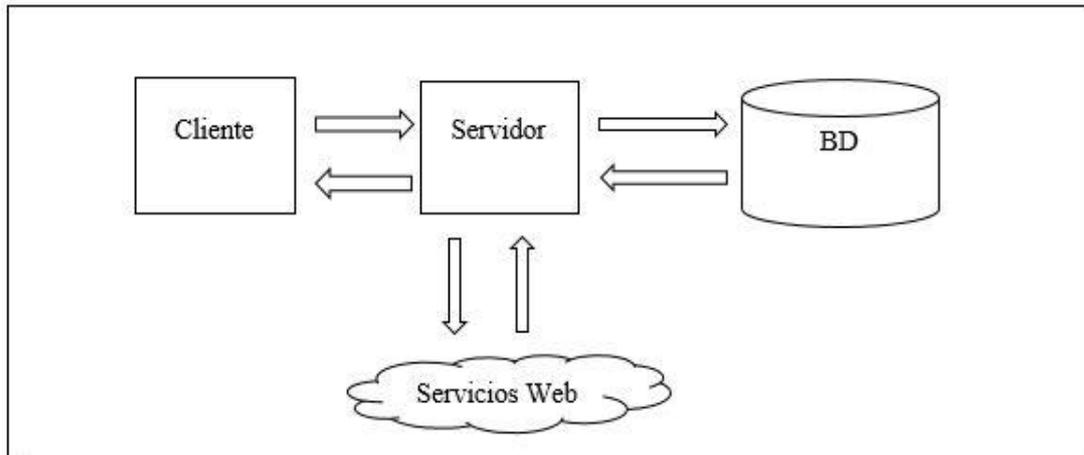


Figura 6-2: Arquitectura de la aplicación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tarea de ingeniería 5.

La **Tabla 38-2**, muestra información sobre el estándar de codificación a utilizarse en el desarrollo del sistema.

Tabla 38-2: Tarea de ingeniería 5

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 5	Número de historia: 1
Nombre de la tarea: Establecer el estándar a aplicar en el desarrollo del sistema.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 12/10/2017	Fecha fin: 12/10/2017
Programador responsable: Charig Byron	
Descripción: Establecer el estándar a seguir para el desarrollo del sistema.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Estándar de codificación.

Para llevar un mejor entendimiento del código a desarrollar se a elegido el estándar de programación UpperCameCase, el cual es uno de los estándares mayormente aplicados en el desarrollo de sistemas.

Tarea de ingeniería 6.

En la *Tabla 39-2*, se realiza el estudio de las interfaces a ser desarrolladas en el sistema.

Tabla 39-2: Tarea de ingeniería 6

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 6	Número de historia: 1
Nombre de la tarea: Elaboración de los formularios del sistema.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 12/10/2017	Fecha fin: 12/10/2017
Programador responsable: Charig Byron	
Descripción: Elaborar los formularios donde se presentara la información con la que el cliente va interactuar.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Diseño de interfaz de usuario.

Los formularios creados en el sistema utilizaran colores que permitan una interacción amigable entre el sistema y el usuario, enfocándose en la usabilidad de las pantallas, los tamaños de las letras varían de acuerdo a las exigencias y aceptaciones del usuario. Para el desarrollo del sistema se planteó el uso de la interfaz que se puede observar en la *Figura 7-2*.



The image shows a web form titled "Insertar Producto". It contains several input fields and two buttons at the bottom. The fields are:

Nombre del Producto	3593
Descripcion	FILTRO DE ACEITE
Cantidad	20
Cantidad Minima	5
Proveedor	_____ v
Marca	_____ v
Precio Compra	3.00
Precio Venta	3.50

At the bottom of the form, there are two buttons: "Ingresar" (highlighted in red) and "Cancelar" (highlighted in blue).

Figura 7-2: Interfaz gráfica

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

La información solicitada en cada una de las interfaces es de fácil entendimiento para el usuario, además de esto el fondo del formulario es de color blanco el cual contrasta con los demás colores del formulario. Los mensajes de error e informativos se los maneja mediante sus beans o controladores.

2.10.2.2. Historia técnica 2.

Tabla 40-2: Historia técnica 2

HISTORIA TÉCNICA	
Número: 2	Usuario: Desarrollador
Nombre: Como desarrollador, requiero elaborar el diagrama de clases del sistema.	
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 16
Riesgos en Desarrollo: Medio	Iteración Asignada: 1
Descripción: Elaborar el diagrama de clases del sistema para su posterior desarrollo.	
Observaciones: Las metáforas a ser desarrolladas son: Diagrama de clases Arquitectura del sistema Diseño de Interfaces	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

Tarea de ingeniería 7.

Tabla 41-2: Tarea de ingeniería 7

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 7	Número de historia: 2
Nombre de la tarea: Elaborar el diagrama de clases en UML.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 13/10/2017	Fecha fin: 13/10/2017
Programador responsable: Amaguaya Danis	
Descripción: Elaborar el diagrama en UML con todas las clases a ser utilizadas en la codificación del sistema.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Diseño de clases.

Es un tipo de diagrama que describe como está compuesto un sistema mostrando sus clases métodos y atributos. Para el desarrollo del sistema se ha definido el uso de 16 clases. En la **Figura 8-2** se muestra una parte del total de clases a ser utilizadas.

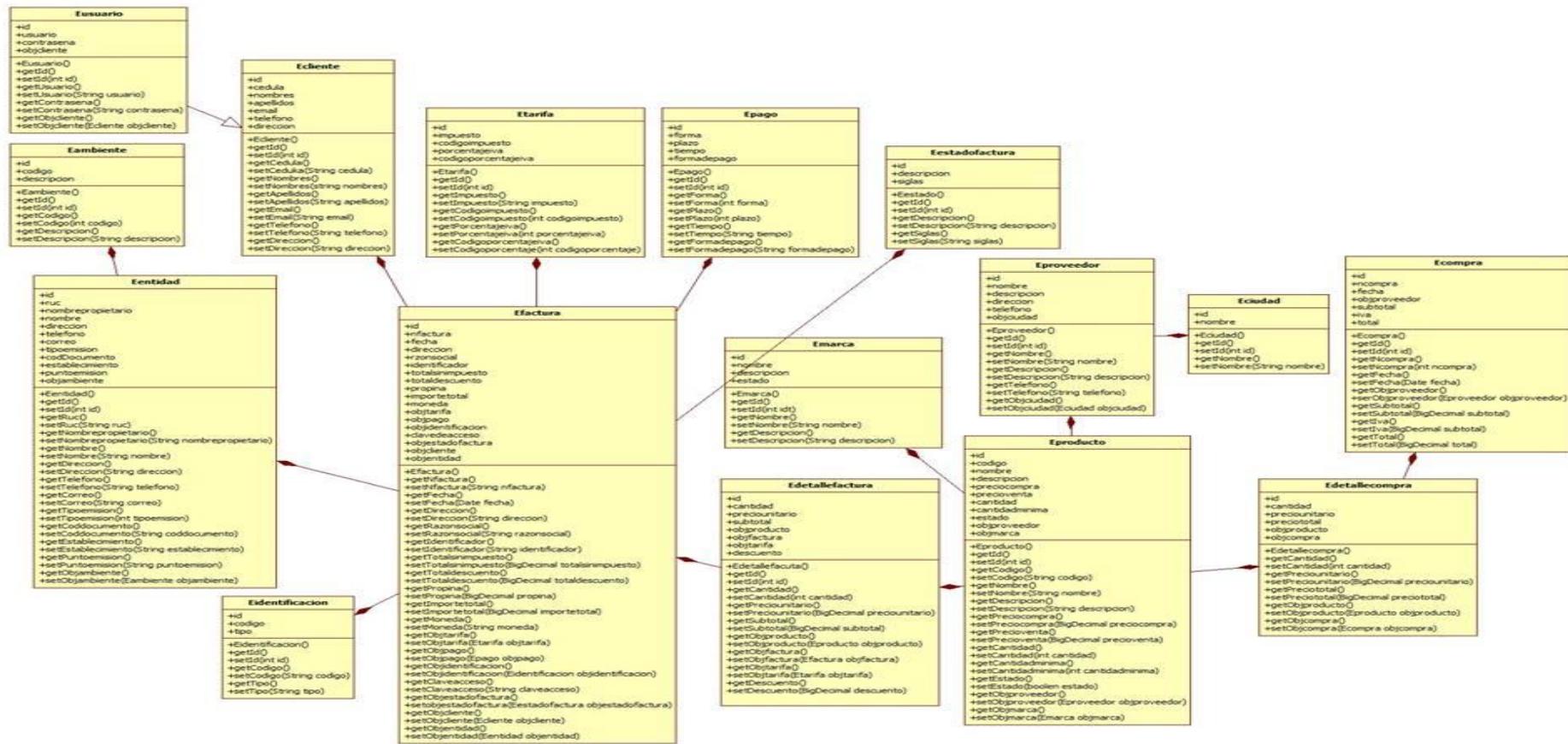


Figura 8-2: Diagrama de clases de la aplicación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Tarea de ingeniería 8.

Tabla 42-2: Tarea de ingeniería 8

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 8	Número de historia: 2
Nombre de la tarea: Implementar los atributos con sus respectivos atributos.	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 14/10/2017	Fecha fin: 14/10/2017
Programador responsable: Amaguaya Danis	
Descripción: Implementar la implementación de las clases necesarias para el desarrollo del proyecto con sus respectivos atributos y métodos.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Implementación de las clases.

Luego de haber realizado el diagrama de clases se debe implementar. El IDE elegido para el desarrollo de la aplicación web en Netbeans el cual trabaja con el lenguaje de programación java por lo que una vez creado un nuevo proyecto se traslada el diagrama al lenguaje de programación cumpliendo con todas las características descritas en el diagrama para cada clase, así como su constructos, atributos y métodos. Las clases se crean en diferentes carpetas dependiendo la arquitectura que se va a utilizar para el desarrollo de la aplicación web.

2.10.2.3. Historia técnica 3.

La información respecto a las actividades realizadas para la elección de la arquitectura a ser implementada en el sistema se la analiza en la **Tabla 43-2**.

Tabla 43-2: Historia técnica 3

HISTORIA TÉCNICA	
Número: 3	Usuario: Desarrollador
Nombre: Como desarrollador, requiero definir la arquitectura del sistema.	
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 16
Riesgos en Desarrollo: Medio	Iteración Asignada: 1
Descripción: Definir la arquitectura que mejor se acople a los requerimientos del sistema.	
Observaciones Se debe utilizar una arquitectura orientado a sistemas escalables	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

Tarea de ingeniería 9.

En la tabla la **Tabla 44-2**, se muestra información respecto a la tarea de ingeniería 9 correspondiente a la historia técnica número 2 en la cual se analiza la implementación de la arquitectura del sistema.

Tabla 44-2: Tarea de ingeniería 9

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 9	Número de historia: 3
Nombre de la tarea: Definir la arquitectura que permita cumplir con todos los requerimientos del sistema.	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 16
Fecha de inicio: 18/10/2017	Fecha fin: 20/10/2017
Programador responsable: Amaguaya Danis	
Descripción: Elegir la arquitectura del sistema que permita cumplir con todos los requerimientos solicitados por el cliente.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Patrón de diseño de software.

Para el desarrollo de la aplicación se hizo uso del patrón MVC, el cual es uno de los patrones más utilizados en la actualidad para la elaboración de sistemas ya que entre sus principales características se encuentra la de brindar las facilidades necesarias para que el proyecto pueda ser escalable y a su vez permite que cada uno de sus componentes se puedan separar lo que hace que cualquier cambio que se realice en uno de sus componentes no afecte a los otros. La representación gráfica del patrón de diseño para el sistema planteado se la muestra en la **Figura 9-2**.

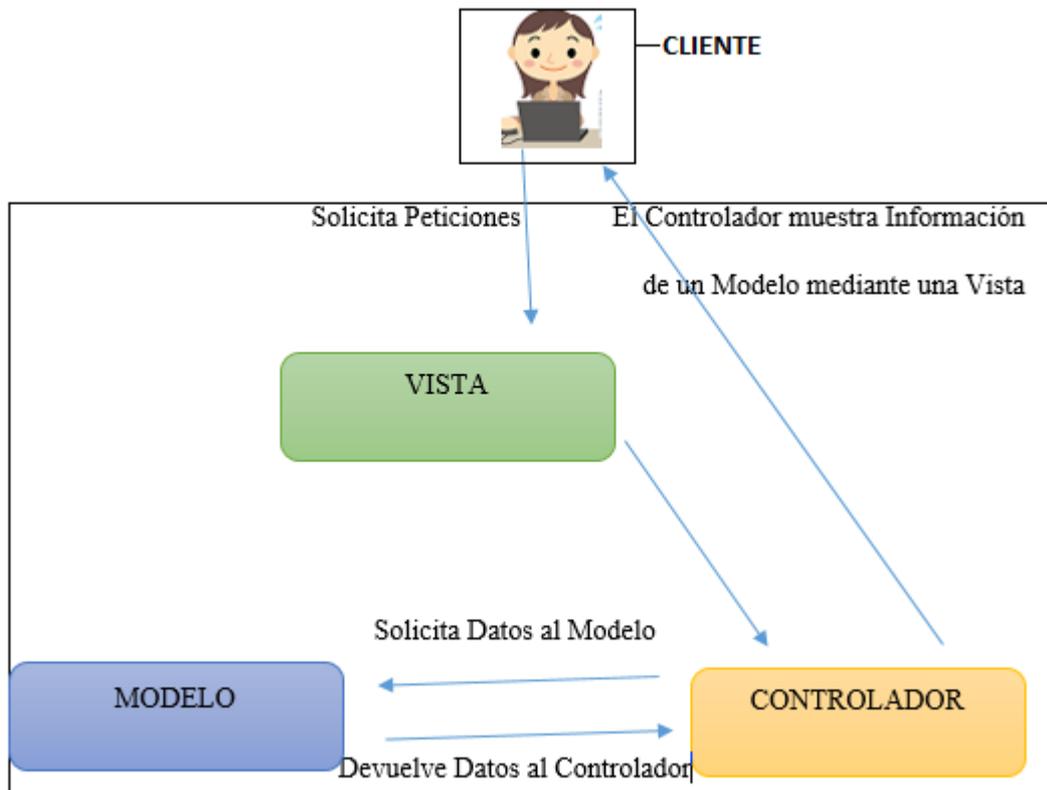


Figura 9-2: Modelo de diseño MVC (Modelo Vista Controlador)

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.2.4. Historia técnica 4.

La historia técnica 04 se enfoca en la implementación de las herramientas necesarias a ser utilizadas en el desarrollo del sistema. En la **Tabla 45-2**, muestra una información detalla del tiempo y los recursos empleados en la realización de esta historia.

Tabla 45-2: Historia técnica 4

HISTORIA TÉCNICA	
Número: 4	Usuario: Desarrollador
Nombre: Como desarrollador, requiero implementar el IDE Netbeans y el gestor de base de datos PostgreSQL.	
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 8
Riesgos en Desarrollo: Medio	Iteración Asignada: 1
Descripción: La instalación del IDE Netbeans así como del gestor de base de datos PostgreSQL es primordial para el desarrollo del sistema.	
Observaciones: Las herramientas de desarrollo tienen licencia libre además de actualizaciones frecuentes.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

Tarea de ingeniería 10.

A continuación, se puede observar la **Tabla 46-2**, en donde se detalla información de la tarea de ingeniería 10, el cual tiene como objetivo identificar las interfaces de instalaciones de las herramientas que serán utilizadas para el desarrollo de la aplicación web.

Tabla 46-2: Tarea de ingeniería 10

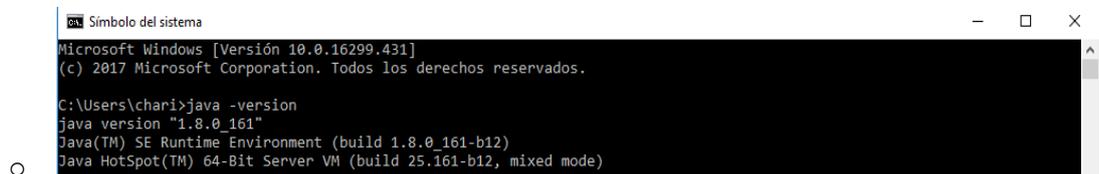
TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea: 10	Número de historia: 4
Nombre de la tarea: Implementar el IDE Netbeans y gestor de base de datos Postgresql.	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 23/10/2017	Fecha fin: 23/10/2017
Programador responsable: Charig Byron	
Descripción: Para el desarrollo del sistema debe implementar las herramientas de desarrollo que son necesarias para los desarrolladores.	

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Instalación de entornos de desarrollo.

La herramienta de desarrollo IDE Netbeans se la puede descargar con los complementos que el desarrollador crea necesario o la versión en la cual contiene todos sus complementos de manera gratuita. Para comenzar con la instalación se debe realizar varios procesos tales como:

- Antes de proceder a la instalación del IDE Netbeans se debe instalar el JDK.
- Para comprobar que el JDK ha sido instalado correctamente se debe acceder a la consola de la maquina e ingresar la información tal y como se muestra en la **Figura 10-2**.



```
Simbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.16299.431]
(c) 2017 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\chari>java -version
java version "1.8.0_161"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_161-b12)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.161-b12, mixed mode)
```

- **Figura 10-2:** Verificar instalación del JDK

- Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

- Una vez verificado que el JDK ha sido instalado correctamente se procede a instalar el IDE de Netbeans.

- El gestor de datos Postgresql no necesita complementos adicionales por lo que es de fácil instalación

2.10.3. *Sprint 2.*

Para el desarrollo del segundo sprint se realizó 3 tareas, divididas entre 2 historias de usuario y una historia técnica. La información respecto a cada una de las historias que conforman este sprint se las muestra en la **Tabla 47-2**.

Tabla 47-2: Sprint 2

Sprint 2				
Fecha de inicio: 24/10/2017			Fecha de finalización: 06/11/2017	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
5	Como desarrollador, requiero elaborar los métodos y funciones en la base de datos	Programación	Charig Byron	40
06	Como desarrollador, requiero elaborar el formulario de inicio del sistema	Diseño	Amaguaya Danis	16
07	Como desarrollador, requiero implementar las interfaces del sistema	Diseño	Charig Byron	24

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

En este segundo sprint se tuvo como principal objetivo el desarrollo de la base de datos y la implementación de los formularios a utilizar en el sistema, para el ingreso, búsqueda, eliminación, modificación de información en la base de datos se utilizará funciones. Para el desarrollo de los formularios del sistema se implementará el framework de PrimeFaces. En la **Figura 11-2** se muestra la pantalla principal del sistema una vez realizado su autenticación.

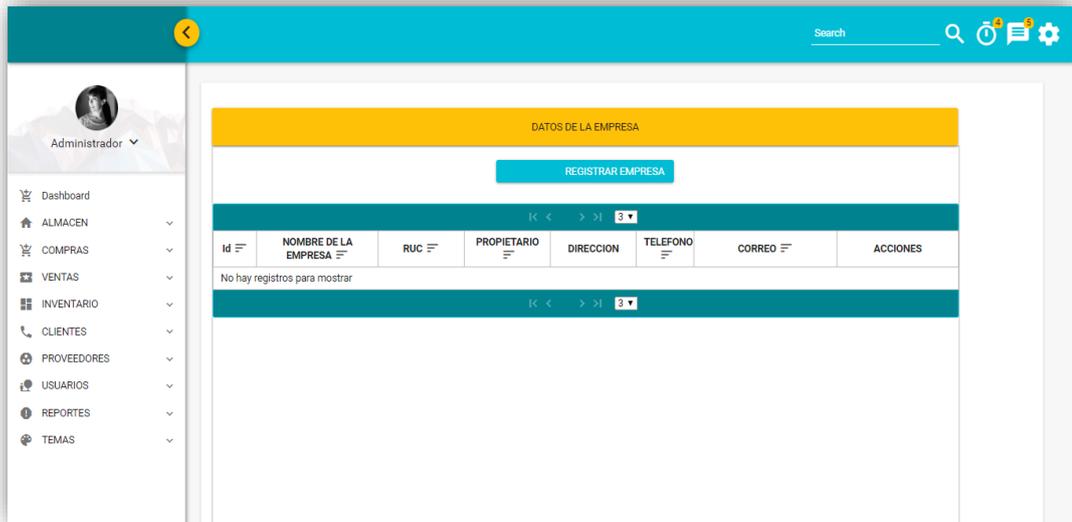


Figura 11-2: Pantalla principal de la aplicación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.4. Sprint 3.

El Sprint 3 tiene como objetivo primordial desarrollar el módulo de almacén, mismo que tiene la funcionalidad de permitir al usuario gestionar información de la empresa, de igual manera poder gestionar la información de las ciudades y marcas. Las historias realizadas para cumplir con este sprint son las descritas en la **Tabla 48-2**.

Tabla 48-2: Sprint 3

Sprint 3				
Fecha de inicio: 07/11/2017			Fecha de finalización: 20/11/2017	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
8	Como administrador, requiero registrar los datos de la empresa.	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
09	Como administrador, requiero elaborar el formulario de inicio del sistema	Desarrollo	Charig Byron	8
10	Como administrador, requiero implementar las interfaces del sistema	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
11	Como administrador, requiero modificar datos de la empresa	Desarrollo	Charig Byron	8
12	Como administrador, requiero eliminar datos de la empresa	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
13	Como administrador, requiero ingresar datos de una ciudad	Desarrollo	Charig Byron	8
14	Como administrador, requiero listar datos de la ciudad	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
15	Como administrador, requiero modificar datos de una ciudad	Desarrollo	Charig Byron	8
16	Como administrador, requiero buscar datos de una ciudad	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
17	Como administrador, requiero eliminar datos de una ciudad	Desarrollo	Charig Byron	8

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

En el Sprint 3 se desarrolló la funcionalidad de visualizar, buscar y modificar la información de la empresa, también las opciones de ingresar, modificar, buscar y eliminar información sobre una ciudad. Dentro de las ciudades que están consideradas, están disponibles las de mayor relevancia para la empresa. En la **Figura 12-2** se muestra la representación gráfica de todas las funcionalidades mencionadas anteriormente.

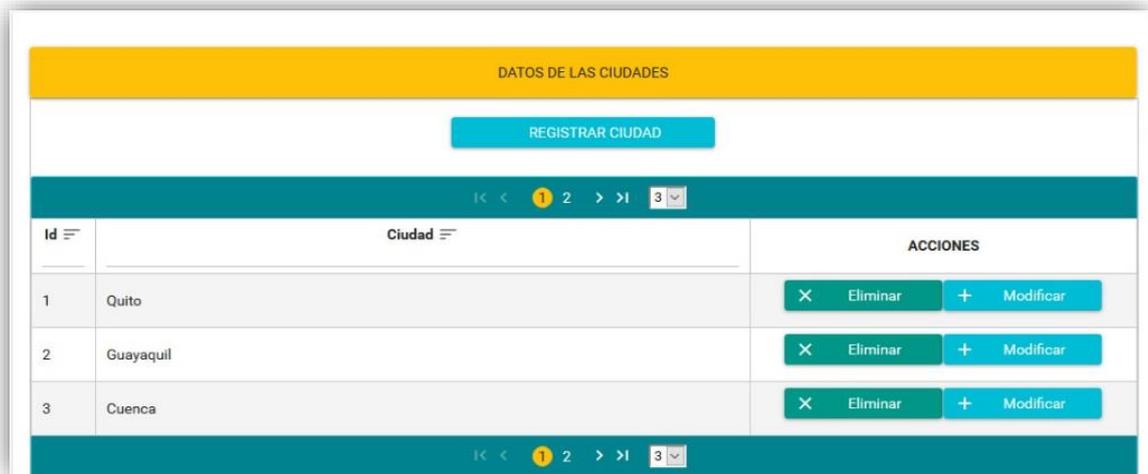


Figura 12-2: Pantalla de información de las ciudades

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Del mismo modo en el sprint se desarrolló la funcionalidad para que permita gestionar la información de la empresa.

2.10.5. Sprint 4.

En este Sprint se desarrolló el módulo de inventario, el cual nos permite registrar la información de los productos que dispone la empresa. Además, nos permite visualizar, modificar y buscar información detallada de cada uno de los productos. La descripción de las actividades realizadas en este sprint se las muestra en la **Tabla 49-2**.

Tabla 49-2: Sprint 4

Sprint 4				
Fecha de inicio: 21/11/2017			Fecha de finalización: 04/12/2017	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
HT-18	Como administrador, requiero ingresar datos de una marca.	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
19	Como administrador, requiero listar datos de una marca	Desarrollo	Charig Byron	8
20	Como administrador, requiero modificar datos de una marca	Desarrollo	Amaguaya Danis	8

21	Como administrador, requiero buscar datos de una marca	Desarrollo	Charig Byron	8
22	Como administrador, requiero eliminar datos de una marca	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
23	Como administrador, requiero ingresar datos de un producto	Desarrollo	Charig Byron	8
24	Como administrador, requiero listar datos de un producto	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
25	Como administrador, requiero modificar datos de un producto	Desarrollo	Charig Byron	8
26	Como administrador, requiero buscar datos de un producto	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
27	Como administrador, requiero eliminar datos de un producto	Desarrollo	Charig Byron	8

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

Para la elaboración de este sprint se tuvo 10 historias de usuario, se realizó la funcionalidad de visualizar la información de los productos y demás gestión de los mismos.

Como resultado del desarrollo del sprint se puede observar la **Figura 13-2**.

LISTADO DE PRODUCTOS DISPONIBLES								
REGISTRAR NUEVO PRODUCTO								
Id	NOMBRE	DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD ACTUAL	CANTIDAD MINIMA	PRECIO COMPRA	PRECIO VENTA	ACCIONES
1	Aceite ABC	Aceite para el motor	Gulf	20	5	35.00	40.00	<input type="button" value="X Eliminar"/> <input type="button" value="+ Modificar"/>
2	Lubricante Mas	Lubricante para frenos	Castrol	30	5	20.00	30.00	<input type="button" value="X Eliminar"/> <input type="button" value="+ Modificar"/>

Figura 13-2: Pantalla de información de los productos

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.6. Sprint 5.

En este Spring se desarrolló los módulos de cliente y proveedor, la información manejada en este módulo es de gran importancia para la empresa esto debido a que facilitan el manejo de información por parte del usuario para realizar las compras y ventas que se realizan diariamente, mismas que se las revisara más adelante.

Entre las características más relevantes que tendrán tanto los clientes como los proveedores son:

- Nombre.
- Dirección.
- Teléfono.
- RUC

En la **Tabla 50-2** se muestra detalladamente las historias que van a permitir la realización del sprint.

Tabla 50-2: Sprint 5

Sprint 5				
Fecha de inicio: 05/12/2017			Fecha de finalización: 18/12/2017	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
HT-28	Como administrador, requiero ingresar los datos de un proveedor.	Desarrollo	Charig Byron	8
29	Como administrador, requiero listar datos de un proveedor	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
30	Como administrador, requiero modificar datos de un proveedor	Desarrollo	Charig Byron	8
31	Como administrador, requiero buscar datos de un proveedor	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
32	Como administrador, requiero eliminar datos de un proveedor	Desarrollo	Charig Byron	8
33	Como administrador, requiero ingresar datos de un cliente	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
34	Como administrador, requiero listar datos de un cliente	Desarrollo	Charig Byron	8

35	Como administrador, requiero modificar datos de un cliente	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
36	Como administrador, requiero buscar datos de un cliente	Desarrollo	Charig Byron	8
37	Como administrador, requiero eliminar datos de un cliente	Desarrollo	Amaguaya Danis	8

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis 2018

Para la realización de estas funcionalidades el usuario deberá solicitar los datos requeridos ya sea del cliente o proveedor, esta información será almacenada en la base de datos de la aplicación misma que podrá obtenerse cuando el usuario lo requiera.

A continuación, en la **Figura 14-2** se presenta la interfaz de la gestión de clientes.

DATOS DE LOS CLIENTES						
REGISTRAR CLIENTE						
Id	Nombres	Cedula	Correo	Telefono	Direccion	ACCIONES
1	Danis Amaguaya	0604343103	damaguaya93@gmail.com	0987133268	Ciudadela Juan Montalvo	✕ Eliminar + Modificar
2	Luis Amaguaya	0601398902	lamaguaya59@gmail.com	0987368645	Los Olivos	✕ Eliminar + Modificar
7	Darwin Pinta	0604344105	dpinta@gmail.com	0987809772	Riobamba	✕ Eliminar + Modificar

Figura 14-2: Interfaz de los clientes

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.7. Sprint 6.

En el Sprint 6 se desarrolló el módulo de ventas, mismo que permitirá generar los comprobantes a partir de la información ingresada por parte del usuario, una vez ingresada la información de la venta se procede a generar el archivo XML teniendo en cuenta el formato establecido por el SRI, el cual debe contener todos los campos necesarios para que pueda ser validado correctamente. Para el desarrollo del sprint se realizó una historia técnica y una historia de usuario, las cuales se detallan en la **Tabla 51-2**.

Tabla 51-2: Sprint 6

Sprint 6				
Fecha de inicio: 19/12/2017			Fecha de finalización: 01/01/2018	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
38	Como administrador, requiero generar una factura	Programación	Charig Byron	40
HT-39	Como desarrollador, requiero crear el XML	Programación	Amaguaya Danis	40

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Para la realización de esta funcionalidad se hace uso de la información obtenida de los clientes, productos y empresa, esto con el fin de cumplir con cada uno de los campos solicitados por parte del SRI para que el comprobante electrónico sea validado exitosamente. Entre las funcionalidades con las que cuenta este Sprint es la de permitir cargar los datos de un cliente ya sea por su cedula, Ruc, pasaporte, placa, etc. Para cargar los datos de los productos se tiene una opción donde se puede visualizar todos los datos relevantes de los productos que se encuentra disponibles, además de un campo específico donde se le permite al usuario ingresar la cantidad de producto solicitado por el cliente.

A continuación, en la **Figura 15-2** se puede visualizar la funcionalidad de este sprint.

The screenshot displays a sales interface with the following components:

- Customer Information:** Cedula Cliente: 0604343103, Identificación CEDULA, Fecha: (dropdown).
- Company Information:**
 - Identificación: 0604343103, Razon Social: LUBRICADORA SAN JUAN
 - Nombres: Danis Amaguaya, Ruc: 0604076448001
 - Direccion: Ciudadela Juan Montalvo, Matriz: LAS ACACIAS
 - Correo: damaguaya93@gmail.com, Telefono: 0987771654
- Invoice Reference:** FACTURA 00001
- Product Selection:** Buscar Producto (dropdown), Seleccionar (button), Tipo de Pago: SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO (dropdown), Impuesto: IVA (dropdown).
- Product Table:**

Codigo	Cantidad	Descripcion	Precio Unit.	Descuento	P. Total	Iva Unit.	Iva Total
Lub002	4	Lubricante Mas	\$ 30.00	\$ 0.00	\$ 120.00	\$ 3.60	\$ 14.40
- Summary Table:**

SubTotal	120.00
Descuento	0.00
Iva	14.40
Total a Pagar	134.40
- Buttons:** Registrar, Imprimir, Cancelar.

Figura 15-2: Interfaz de la Venta

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Además, en el sprint 6 se desarrolló la historia técnica HT-40 que permite crear el archivo XML del comprobante de venta.

A continuación, en la siguiente **Figura 16-2** se presenta el archivo XML creado.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <factura id="comprobante" version="1.0.0">
  - <infoTributaria>
    <ambiente>1</ambiente>
    <tipoEmision>1</tipoEmision>
    <razonSocial>AZUCENA DUCHI</razonSocial>
    <nombreComercial>LUBRICADORA SAN JUAN</nombreComercial>
    <ruc>[REDACTED]</ruc>
    <claveAcceso>2205201801[REDACTED]0011000000851234567816</claveAcceso>
    <codDoc>01</codDoc>
    <estab>001</estab>
    <ptoEmi>001</ptoEmi>
    <secuencial>100000085</secuencial>
    <dirMatriz>LAS ACACIAS</dirMatriz>
  </infoTributaria>
  - <infoFactura>
    <fechaEmision>22/05/2018</fechaEmision>
    <dirEstablecimiento>LAS ACACIAS</dirEstablecimiento>
    <obligadoContabilidad>NO</obligadoContabilidad>
    <tipoIdentificacionComprador>05</tipoIdentificacionComprador>
    <razonSocialComprador>DanisAmaguaya</razonSocialComprador>
    <identificacionComprador>[REDACTED]</identificacionComprador>
    <totalSinImpuestos>60.00</totalSinImpuestos>
    <totalDescuento>0.00</totalDescuento>
    + <totalConImpuestos>
      <propina>0.00</propina>
      <importeTotal>67.20</importeTotal>
      <moneda>DOLAR</moneda>
    + <pagos>
  </infoFactura>
  - <detalles>
    + <detalle>
  </detalles>
</factura>
```

Figura 16-2: Archivo XML

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.8. Sprint 7.

Este sprint tiene como finalidad realizar el módulo de gestiones del SRI, mismo que consiste en realizar todos los procesos para que el archivo XML enviado al servidor del SRI posea todos los parámetros necesarios para que puede ser aceptado como un archivo XML correcto. El SRI cuenta con un Ambiente de Prueba en la cual se puede revisar el funcionamiento del esquema de emisión electrónica, realizar los ajustes necesarios al sistema y corregir posibles errores que se puedan producir, estos comprobantes no tienen validez tributaria. Una vez finalizada las pruebas realizadas en Ambiente de Pruebas el contribuyente puede solicitar la autorización para que se le habilite el Ambiente de Producción. En la página del SRI se encuentran los diferentes formatos que deben cumplir los comprobantes electrónicos, los campos que son obligatorios y los que se

puede o no incluir, además del tipo de campo y la longitud. Además de los campos mencionados anteriormente se debe tener en cuenta que se debe contar con una firma electrónica, la misma que se la puede obtener a través del Consejo de la Judicatura, Banco Central del Ecuador. Las historias realizadas para el cumplimiento del sprint se la muestran en la **Tabla 52-2**.

Tabla 52-2: Sprint 7

Sprint 7				
Fecha de inicio: 02/01/2018			Fecha de finalización: 15/01/2018	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
40	Como desarrollador, requiero firmar el XML	Desarrollo	Charig Byron	40
HT-41	Como desarrollador, requiero almacenar el XML firmado	Desarrollo	Amaguaya Danis	40

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Para el desarrollo de esta funcionalidad también se almaceno los archivos XML una vez firmados, para que el usuario pueda verificar la información de los mismos según lo requiera.

2.10.9. Sprint 8.

En el Sprint 8 se desarrolló el módulo de envío de correo electrónico, la cual se encarga de enviar el archivo XML y el RIDE del comprobante a cada uno de los clientes, el esquema off-line que se encuentra en vigencia, tiene como finalidad que una vez que el archivo XML sea generado y firmado electrónicamente, se lo envíe al receptor. Si el comprobante no pasa la validación del SRI, es obligación del emisor corregir el error sin la necesidad de cambiar la clave de acceso, firmarlo y enviarlo nuevamente al SRI para su posterior validación.

Para la elaboración de este sprint realizo un esfuerzo de 80 horas, en las cuales se desarrolló 4 historias, las cuales se puede observar en la **Tabla 53-2**.

Tabla 53-2: Sprint 8

Sprint 8				
Fecha de inicio: 16/01/2018			Fecha de finalización: 29/01/2018	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
42	Como administrador, requiero enviar el XML autorizado y el RIDE al correo electrónico de los clientes	Desarrollo	Charig Byron	24
43	Como administrador, requiero listar las facturas emitidas	Desarrollo	Amaguaya Danis	24
44	Como administrador, requiero buscar datos de una factura	Desarrollo	Charig Byron	16
45	Como administrador, requiero consultar y descargar los comprobantes	Desarrollo	Amaguaya Danis	16

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

En este sprint se realizó las funcionalidades que permiten al usuario de la aplicación visualizar las facturas que han sido emitidas, buscar información sobre una factura en específico. A continuación, se muestra la **Figura 17-2**, en la que se puede observar la lista con información de las facturas que han sido emitidas.

LISTADO DE FACTURAS EMITIDAS			
FECHA	RAZON SOCIAL	IDENTIFICACION	TOTAL
2018-05-29	DanisAmaguaya	0604343103	33.60
2018-05-22	DanisAmaguaya	0604343103	358.40
2018-05-22	DanisAmaguaya	0604343103	67.20
2018-05-25	DanisAmaguaya	0604343103	268.80

Figura 17-2: Listado de facturas emitidas

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.10. Sprint 9.

El desarrollo de este sprint tuvo como objetivo el desarrollo del módulo de compra, en el cual se realizaron los métodos necesarios para llevar a cabo el proceso de compra que se los realiza en la empresa, entre las funciones que se realizaron en este sprint tenemos la de ingresar los datos de una compra, modificar la información de una compra, listar las compras realizadas y buscar información de una compra en específico con cada uno de sus detalles. La realización de este sprint tuvo como fecha de inicio 30 de enero de 2018 y como fecha de finalización 12 de febrero de 2018, esta funcionalidad se lo va realizar según la descripción de la **Tabla 54-2**.

Tabla 54-2: Sprint 9

Sprint 9				
Fecha de inicio: 30/01/2018			Fecha de finalización: 12/02/2018	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
46	Como administrador, requiero ingresar datos de una compra	Desarrollo	Charig Byron	40
47	Como administrador, requiero modificar datos de una compra	Desarrollo	Amaguaya Danis	16
48	Como administrador, requiero listar las compras realizadas	Desarrollo	Charig Byron	16
49	Como administrador, requiero buscar datos de una compra	Desarrollo	Amaguaya Danis	8

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Las compras contienen información tanto del proveedor como del producto, mismos que serán necesarios para manejar de una manera eficiente el inventario con el que cuenta la empresa.

2.10.11. Sprint 10.

En este sprint se desarrolló el módulo de reportes, el cual tiene como finalidad permitir al usuario obtener información sobre las compras, ventas, productos, clientes y proveedores con los que cuenta el negocio. Las historias que se realizaron para el cumplimiento del sprint se las muestra en la **Tabla 55-2**.

Tabla 55-2: Sprint 10

Sprint 10				
Fecha de inicio: 13/02/2018			Fecha de finalización: 26/02/2018	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
50	Como administrador, requiero listar un reporte de todos los productos	Desarrollo	Charig Byron	8
51	Como administrador, requiero listar un reporte de los productos más vendidos por mes	Desarrollo	Amaguaya Danis	16
52	Como administrador, requiero listar un reporte de los proveedores	Desarrollo	Charig Byron	8
53	Como administrador, requiero listar un reporte de todos los clientes	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
54	Como administrador, requiero listar un reporte de los clientes más frecuentes	Desarrollo	Charig Byron	8
55	Como administrador, requiero listar un reporte de las ventas por mes	Desarrollo	Amaguaya Danis	8
56	Como administrador, requiero listar un reporte de las compras por mes	Desarrollo	Charig Byron	8
57	Como administrador, requiero autenticarme	Desarrollo	Amaguaya Danis	16

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

En el sprint actual además de los reportes se realizó el proceso de autenticación de usuario, el mismo que permitirá tener una mayor seguridad en la aplicación, ya que solo el usuario registrado en el sistema podrá acceder a cada una de las funcionalidades que se encuentran desarrolladas en el proyecto. El cumplimiento de la funcionalidad establecida para el sprint se lo puede observar *Figura 18-2*.

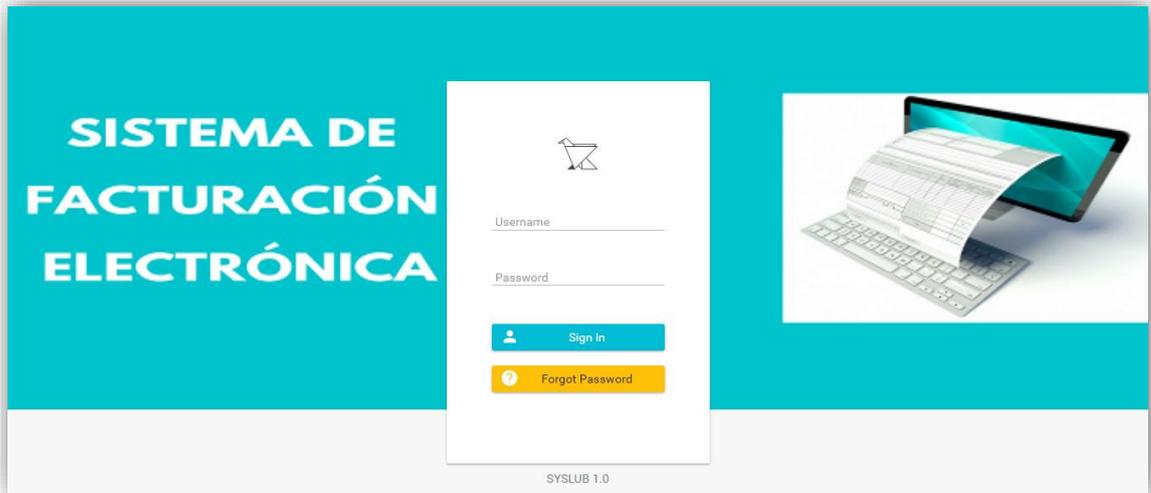


Figura 18-2: Formulario de autenticación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.10.12. Sprint 11.

Una vez finalizada con la etapa de pruebas, se procede a realizar la implementación de la aplicación en el servidor Hiawatha, mismo que se configuro adecuadamente para que brinde la seguridad necesaria al usuario. El sprint se lo realizo con un esfuerzo total de 80 puntos, dando solución a 1 historia de usuario, mismo que tuvo como fecha de inicio el 27 de Febrero de 2018 y como fecha de finalización el 12 de Marzo de 2018, a continuación se muestra la información en la **Tabla 56-2**.

Tabla 56-2: Sprint 11

Sprint 11				
Fecha de inicio: 27/02/2018			Fecha de finalización: 13/03/2018	Esfuerzo: 80
Backlog ID	Tarea	Tipo	Responsable	Esfuerzo
58	Como desarrollador, requiero implementar el sistema en el servidor Hiawatha	Desarrollo	Amaguaya Danis	80

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

La implementación del sistema en el servidor de aplicaciones se la puede observar en la **Figura 19-2**.

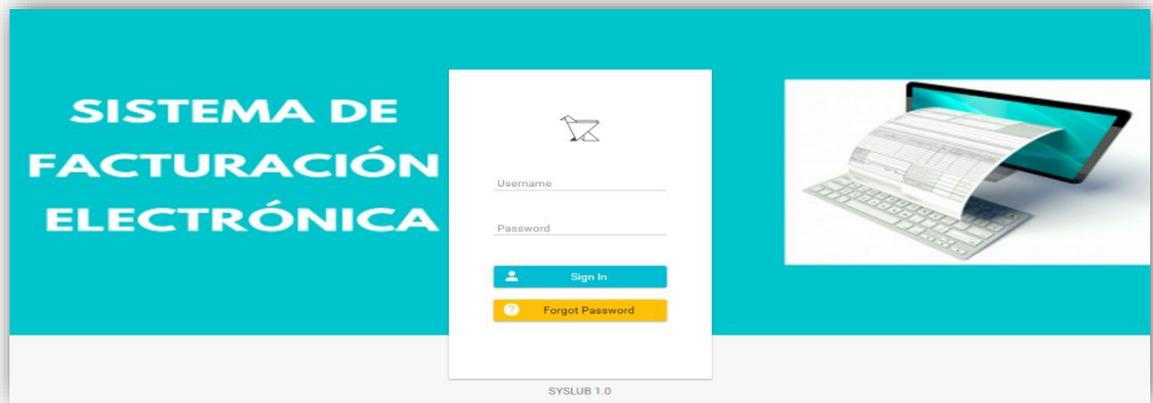


Figura 19-2: Implementación de la Aplicación

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

2.11. Gestión del proyecto.

La gestión de proyectos de software es de gran importancia porque ayuda a planificar de mejor manera el desarrollo de un proyecto, las gestiones de proyectos de software se ven limitadas por 3 factores esenciales: tiempo, coste y alcance. Para que un proyecto de software sea desarrollado con éxito, estas 3 restricciones deben estar en equilibrio. Mediante la utilización de BurnDown Chart se puede observar la distribución del tiempo para la ejecución de cada sprint del proyecto, en el que la línea de color celesta nos indica las horas reales de trabajo, la línea de color azul nos indica las horas planeadas de trabajo, Esto se lo visualiza en el **Gráfico 1-2**.

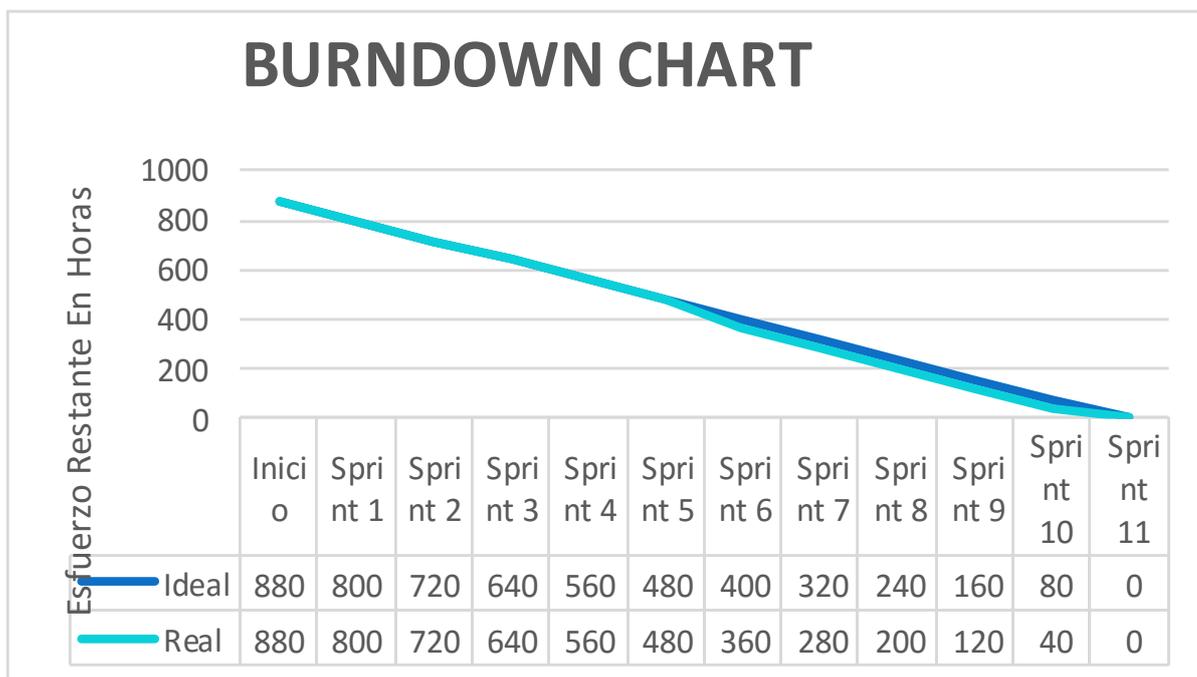


Gráfico 1-2: Burndown Chart del proyecto.

Realizado por: Charig Byron y Amaguaya Danis. 2018

Se puede observar que hubo retraso en el normal desarrollo del proyecto, ya que se necesitó de un tiempo mayor de lo planificado para poder cumplir con las funcionalidades establecidas al inicio del desarrollo del proyecto.

El desarrollo de los sprint comprendidos del 6 al 10 contienen una variación en sus horas debido al trabajo extra que se debió realizar en para el cumplimiento de las funcionalidades, de entre todos ellos el sprint con mayor desfase fue el sprint 6, que consistía el desarrollo del módulo de venta, en el cual se tuvo inconvenientes al momento de validar el archivo XML debido a que ciertos campos no coincidían con los solicitados por el servidor de SRI.

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, en el capítulo III se efectúa una evaluación de la aplicación web que se desarrolló, El estudio que se va a ejecutar en el proyecto es comprobar que la aplicación cumpla con ciertos parámetros de calidad que se especifican en la Norma ISO 9241-11, cabe aclarar que inicialmente este parámetro de calidad se lo iba a estudiar con la Norma ISO 9126, se hizo el cambio a la Norma ISO 9241-11 ya que esta Norma de calidad destaca la usabilidad como su principal objetivo de estudio. Como parámetro para realizar el estudio de calidad se ha escogido evaluar la usabilidad ya que este parámetro se considera que es el de mayor prioridad en el momento de determinar si el sistema web desarrollado es aceptado o rechazado por el usuario. Consecuente a esto se establece una hipótesis, la misma sirve para validar la aceptación o no aceptación de los usuarios finales con respecto al parámetro de la usabilidad.

Dicho todo esto, se ha elegido la Norma ISO 9241-11 para el estudio de la usabilidad de este sistema web bajo algunos parámetros que ésta presenta.

3.1. Generalidades.

A continuación, se procede a la evaluación de la usabilidad del sistema web desarrollado, ya que usabilidad se define uno de los principales aspectos para medir la calidad de un producto, en el cual se analiza la medida con la que usuarios determinados pueden usar el sistema y a su vez, que este cumpla con los requisitos para el cual se lo desarrollo.

Según los autores Mack, Nielsen y Madan, las técnicas más específicas para medir la usabilidad son: El Recorrido Cognitivo, que radica en la navegación sobre el menú de opciones que dispone la aplicación, la Evaluación Heurística, la misma que fue introducida por los autores Nielsen y Molich, es el método más informal y radica en evaluar si cada elemento de dialogo cumple y sigue los principios de usabilidad que se establecieron, y el método de indagación que trata en que los encargados del estudio hablen con los usuarios y a su vez observarlos detenidamente cuando estos estén usando el sistema en tiempo real y recibiendo respuestas a inquietudes formuladas de manera verbal o por escrito.

Entonces, la evaluación mencionada de la usabilidad se va a evaluar haciendo uso del método de indagación y como método de indagación es se hará uso del cuestionario, específicamente teniendo como indicadores para la evaluación las 10 heurísticas de Nielsen que son:

- *“Visibilidad del estado del sistema.*
- *Consistencia entre el sistema y el mundo real.*
- *Control y libertad del usuario.*
- *Consistencia y estándares.*
- *Prevención de errores.*
- *Reconocer antes que recordar.*
- *Flexibilidad y eficiencia en el uso.*
- *Diseño minimalista y estético.*
- *Ayudar a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.*
- *Ayuda y documentación.”* (Yaucán et al, 2017, p. 91)

Estos indicadores serán establecidos como una base para que los usuarios realicen operaciones específicas mediante en manejo de la aplicación, gracias a esto, nos ayudaría a responder un cuestionario sobre Efectividad, Eficiencia y Satisfacción.

3.2. Definición de los parámetros de evaluación.

El análisis de la usabilidad de la aplicación está centrado mediante los parámetros de evaluación, La usabilidad es la medida con el cual se puede determinar la calidad de la experiencia que tiene el usuario al momento de interactuar con un producto o sistema, dicho esto, la usabilidad es uno de los parámetros más significativos e influyentes al momento de la valoración de la calidad de un sistema o producto. Para desarrollar el análisis de la usabilidad del sistema web desarrollado se basa en la norma de calidad **ISO 9241-11**, se toma esta norma para el estudio ya que esta norma estudia específicamente este aspecto.

La ISO 9241-11 define tres factores o atributos de calidad en el cual este estudio se enfoca para la determinación de la usabilidad de un sistema o producto software, estos tres factores son: la Eficiencia, Efectividad y Satisfacción.

3.2.1. Eficiencia.

La eficiencia se basa en los recursos usados, como el esfuerzo, tiempo, etcétera. Y de esta manera observar la manera en que se administran los recursos en el software para alcanzar objetivos específicos por parte de los usuarios con un menor uso de recursos.

En la siguiente **Tabla 1-3** se detalla las métricas que se va a tomar en cuenta para este parámetro.

Tabla 1-3: Métricas del parámetro Eficiencia.

Métricas	Descripción
Tiempo	Determina el tiempo empleado por el usuario al momento de ejecutar una funcionalidad del sistema.
Comunicativas	La muestra del sistema mediante su interfaz gráfica, en función de los colores, iconos, gráficos y texto.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

3.2.2. Efectividad.

Este parámetro se basa principalmente en comprobar que la aplicación cumpla con los objetivos planteados por la misma, se quiere decir que, al momento de realizar una tarea en el software, éste cumpla con éxito la tarea.

En la **Tabla 2-3** se detalla las métricas que se tendrá en cuenta para la medición de este parámetro.

Tabla 2-3: Métricas del parámetro Efectividad.

Atributos	Descripción
Robusto	Especifica si el sistema cubre todas las necesidades solicitadas por el usuario.
Seguro	El usuario al momento de utilizar el sistema, debe sentirse seguro que la información almacenada, proporcionada por el sistema sea de total confianza.
Accesible	La capacidad que tiene la aplicación de ser usado por los usuarios autorizados.
Intuitivo	Mediante la interfaz del sistema debe mostrar que las funcionalidades sean intuitivas, de esta manera un usuario inexperto podrá usarlo con facilidad.
Legible	Que el usuario entienda lo que el sistema desea mostrar o explicar.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

3.2.3. Satisfacción.

Este parámetro se basa en el comportamiento del usuario, cuando el usuario termine la utilización del sistema se debe proceder a comprobar el grado de satisfacción con que el usuario termino al usar el sistema.

En la **Tabla 3-3** se detalla las métricas que se tendrá en cuenta para la medición de este parámetro.

Tabla 3-3: Métricas del parámetro Satisfacción.

Atributos	Descripción
Utilidad	Muestra la utilidad del sistema para el usuario, si el sistema le resulta útil o no, todas las funcionalidades que posee el sistema.
Sentido Estético	Especifica la aspecto visual del sistema, está definido por el gusto percibido por la vista del usuario.
Credibilidad	Esta métrica está basada en la confianza que adquiere el usuario en cuanto a una información generada por el sistema.

Realizado por: Amaguaya Dais y Charig Byron. 2018

3.3. Técnica de recolección de datos.

Para la recolección de datos se va a emplear la técnica del cuestionario que posee 15 preguntas realizadas teniendo en cuenta los principios de usabilidad. La encuesta se la va a ejecutar a un número exacto de personas que son 3, el administrador del local, el encargado de la bodega y la secretaria, a quienes se les va a dar la facilidad de usar la aplicación web por un tiempo determinado, por consiguiente, a esto, la persona deberá contestar el cuestionario, estos cuestionarios resueltos posteriormente serán analizadas.

A continuación, en la **Tabla 4-3** se presenta el modelo de encuesta planteado, que reúne todos los parámetros de usabilidad que fueron detallados en los ítems anteriores.

Tabla 4-3: Modelo del cuestionario.

N°	Parámetro	Preguntas	En desacuerdo	De acuerdo
1	Eficiencia	¿Le parecen intuitivo los botones de acceso a las funcionalidades del sistema?		
2	Eficiencia	¿La información presentada por cada pantalla del sistema le parece completo y específico?		
3	Eficiencia	¿Le parece corto el tiempo empleado para realizar una tarea en el sistema?		
4	Eficiencia	¿El tema de colores de la aplicación es uno solo en toda la aplicación?		
5	Eficiencia	¿La rapidez de transacción de las pantallas es adecuada?		
6	Efectividad	¿El tipo de letra del sistema es totalmente legible y entendible para el usuario?		
7	Efectividad	¿El sistema cumple todas las necesidades que el usuario solicitó?		
8	Efectividad	¿Le parece de total confianza la información proporcionada por el sistema?		
9	Efectividad	¿Le parece suficiente la seguridad del sistema con el método de autenticación?		
10	Efectividad	¿El usuario entiende con facilidad lo que el sistema desea mostrar o explicar?		
11	Satisfacción	¿El sistema le pareció útil para la función que fue desarrollada?		
12	Satisfacción	¿En su primera impresión de la pantalla principal, se refleja el propósito del sistema?		
13	Satisfacción	¿El sistema le pareció atractivo a su sentido visual?		
14	Satisfacción	¿La información proporcionada por el sistema le brinda total credibilidad?		
15	Satisfacción	¿Le parece suficiente todas la funcionalidades brindadas por el sistema?		

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

3.4. Análisis de datos.

En el momento que el sistema de facturación electrónica estuvo terminado se permitió al usuario que califique el sistema, para lograr esto, se ha permitido el uso de la aplicación a las 3 personas mencionadas anteriormente que formaron parte del proceso, cuando los usuarios hayan finalizado el uso de las funcionalidades del sistema, se procede a presentar el cuestionario planteado en el apartado anterior, en el cuestionario el usuario debe calificar el sistema en base a las preguntas planteadas.

El cuestionario presentado posee 15 preguntas, el mismo que consta de interrogantes adecuadas que sirve para medir un parámetro distinto de la usabilidad.

3.4.1. Análisis de la Eficiencia

Para el análisis de la eficiencia, las preguntas están detalladas de acuerdo al número de encuestados que estuvieron de acuerdo en determinada opción de las presentadas en el cuestionario, estas respuestas de cada pregunta, sumada horizontalmente da como resultado 3, que son el número total de encuestados.

A continuación, en la **Tabla 5-3** se presenta las preguntas referentes a la eficiencia.

Tabla 5-3: Resultados de la evaluación de la eficiencia

Preguntas	En desacuerdo	De acuerdo	Total encuestados
¿Le parecen intuitivo los botones de acceso a las funcionalidades del sistema?	1	2	3
¿La información presentada por cada pantalla del sistema le parece completo y específico?	0	3	3
¿Le parece corto el tiempo empleado para realizar una tarea en el sistema?	2	1	3
¿El tema de colores de la aplicación es uno solo en toda la aplicación?	1	2	3
¿La rapidez de transacción de las pantallas es adecuada?	0	3	3
Total respuestas	4	11	15

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

En el siguiente **Gráfico 1-3** se muestra el diagrama de las personas quienes en su respuesta estarían en desacuerdo y de acuerdo con las respuestas referentes a la eficiencia, representadas en porcentaje.



Gráfico 1-3: Diagrama de los resultados de la eficiencia

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron, 2018

Análisis: Después del análisis realizado a las respuestas del parámetro de la eficiencia se llegó a la conclusión que el sistema si es eficiente con la aprobación del 73% de las preguntas realizadas a los 3 encuestados.

3.4.2. Análisis de la Efectividad

Para el análisis de la efectividad, las preguntas están detalladas de acuerdo al número de encuestados que estuvieron de acuerdo en determinada opción de las presentadas en el cuestionario, estas respuestas de cada pregunta, sumada horizontalmente da como resultado 3, que son el número total de encuestados.

A continuación, en la **Tabla 6-3** se presenta las preguntas referentes a la efectividad.

Tabla 6-3: Resultados de la evaluación de la efectividad

Preguntas	En desacuerdo	De acuerdo	Total encuestados
¿El tipo de letra del sistema es totalmente legible y entendible para el usuario?	0	3	3
¿El sistema cumple con todas las necesidades que el usuario solicitó?	0	3	3
¿Le parece de total confianza la información proporcionada por el sistema?	0	3	3
¿Le parece suficiente la seguridad del sistema con el método de autenticación?	2	1	3
¿El usuario entiende con facilidad lo que el sistema desea mostrar o explicar?	1	2	3
Total respuestas	3	12	15

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron, 2018

En el siguiente *Gráfico 2-3* se muestra el diagrama de las personas quienes en su respuesta estarían en desacuerdo y de acuerdo con las respuestas referentes a la efectividad, representadas en porcentaje.



Gráfico 2-3: Diagrama de los resultados agrupados de la efectividad

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron, 2018

Análisis: Después del análisis realizado a las respuestas del parámetro de la efectividad se llegó a la conclusión que el sistema si es efectivo con la aprobación del 80% de las preguntas realizadas a los 3 encuestados.

3.4.3. Análisis de la Satisfacción.

Para el análisis de la satisfacción, las preguntas están detalladas de acuerdo al número de encuestados que estuvieron de acuerdo en determinada opción de las presentadas en el cuestionario, estas respuestas de cada pregunta, sumada horizontalmente da como resultado 3, que son el número total de encuestados.

A continuación, en la **Tabla 7-3** se presenta las preguntas referentes a la satisfacción.

Tabla 7-3: Resultados de la evaluación de la satisfacción

Preguntas	En desacuerdo	De acuerdo	Total encuestados
¿El sistema le pareció útil para la función que fue desarrollada?	0	3	3
¿En su primera impresión de la pantalla principal, se refleja el propósito del sistema?	0	3	3
¿Le pareció atractivo a su sentido visual?	0	3	3
¿La información proporcionada por el sistema le brinda total credibilidad?	0	3	3
¿Le parece suficientes todas las funcionalidades brindadas por el sistema?	2	1	3
Total respuestas	2	13	15

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron, 2018

En el siguiente **Gráfico 3-3** se muestra el diagrama de las personas quienes en su respuesta estarían en desacuerdo y de acuerdo con las respuestas referentes a la satisfacción.



Gráfico 3-3: Diagrama de resultados de la satisfacción

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

Análisis: Después del análisis realizado a las respuestas del parámetro de la satisfacción se llegó a la conclusión que el sistema si es satisfactorio con la aprobación del 87% de las preguntas realizadas a los 3 encuestados.

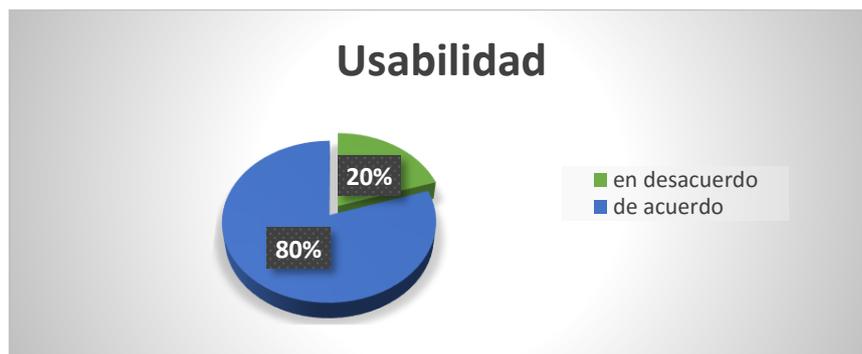


Gráfico 4-3: Diagrama de resultados de la usabilidad

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

Análisis: Teniendo en cuenta las respuestas positivas y negativas identificadas en las encuestas se puede concluir que con el 80% de respuestas positivas contra el 20% de respuestas negativas, el sistema web si cumple con los parámetros estudiados de usabilidad y llegando a determinar que el sistema web si es usable para el usuario.

Prueba de la funcionalidad del sistema

En la siguiente **Tabla 8-3** se detalla los datos tomados de 4 días de funcionamiento del establecimiento emitiendo facturas manuales, del día sábado 17 al martes 20 de noviembre del 2018 y las mismas facturas fueron puestas a prueba emitidas de manera electrónica con el sistema web en versión pruebas.

Tabla 8-3: Datos muestrales de la emisión de facturas.

FACTURA FISICA			FACTURA ELECTRÓNICA		
Día	Número de Facturas	Tiempo Promedio (segundos)	Día	Número de Facturas	Tiempo Promedio (minutos)
1	22	242	1	22	150
2	12	225	2	12	142
3	19	280	3	19	148
4	16	267	4	22	157
	Media	261		Media	149.25

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron, 2018

En la **Tabla 9-3** que se muestra a continuación se aprecia la prueba para visualizar que los datos tomados de muestra llevan una distribución normal ya que para las dos muestras se observa que los niveles de significancia son mayores a $\alpha=0.05$ que es el margen de error permitido.

Tabla 9-3: Pruebas de Normalidad de las Muestras

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
tiempo1	,144	4	.	,995	4	,983
tiempo2	,202	4	.	,987	4	,941

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron, 2018

Tabla 10-3: Prueba de muestras relacionadas

	Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
Inferior				Superior					
Par 1 tiempo1 - tiempo2	111,75	16,37834	8,18917	85,68841	137,81159	13,646	3	,001	

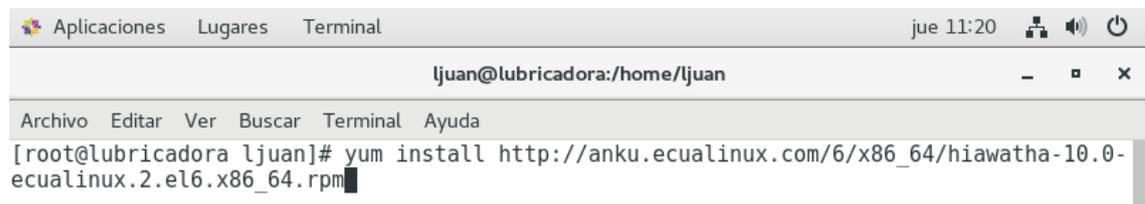
Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron, 2018

Análisis: realizado la prueba T de muestras relacionadas se observa que el valor calculado de T que se observa en la **Tabla 10-3** supera al teórico, con una significancia de 0.001 lo que evidencia que existe una diferencia estadística significativa entre las medias de los dos tipos de facturación. Los tiempos promedios que se obtuvieron en la facturación electrónica son menores comparados con los de la facturación física, lo cual implica que el sistema web desarrollado tiene un impacto positivo representativo en cuanto a minimizar el tiempo en ese proceso.

3.5. *Instalación del servidor Hiawatha Webserver*

A continuación, se procede a la instalación del servidor de aplicaciones Hiawatha Webserver el cual nos permitirá implementar el sistema web desarrollado en el mismo. Este servidor esta creado con la seguridad en mente, lo que evita los ataques de aplicaciones web más comunes, estos son como las inyecciones SQL, scripts de sitios cruzados (xss) y CSRF.

El primer paso para la instalación es descargar el paquete que contienen todos los archivos de instalación del servidor Hiawatha Webserver con la línea de comando `yum install http://anku.ecualinux.com/6/x86_64/hiawatha-10.0-ecualinux.2.el6.x86_64.rpm` y se lo puede observar en la siguiente **Figura 1-3**.



```
Aplicaciones Lugares Terminal jue 11:20 [lujan@lubricadora:~/home/ljuan]
ljuan@lubricadora:~/home/ljuan
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@lubricadora ljuan]# yum install http://anku.ecualinux.com/6/x86_64/hiawatha-10.0-ecualinux.2.el6.x86_64.rpm
```

Figura 1-3: Descarga del paquete de instalación de Hiawatha Webserver

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

En la siguiente **Figura 2-3** se observa la información que el servidor Hiawatha Webserver ha sido instalado con éxito.

```
ljuan@lubricadora:/home/ljuan
Package  Arquitectura
          Versión
          Repositorio
          Tamaño
=====
Instalando:
hiawatha x86_64 10.0-ecualinux.2.el6 /hiawatha-10.0-ecualinux.2.el6.x86_64 1.0 M

Resumen de la transacción
=====
Instalar 1 Paquete

Tamaño total: 1.0 M
Tamaño instalado: 1.0 M
Is this ok [y/d/N]: y
Downloading packages:
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
  Instalando   : hiawatha-10.0-ecualinux.2.el6.x86_64      1/1
  Comprobando  : hiawatha-10.0-ecualinux.2.el6.x86_64      1/1

Instalado:
  hiawatha.x86_64 0:10.0-ecualinux.2.el6

¡Listo!
[root@lubricadora ljuan]#
```

Figura 2-3: Instalación del servidor Hiawatha Webserver

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

Lo siguiente que se realiza es reiniciar el servidor para comprobar su correcta instalación con el siguiente comando `service hiawatha restart` que se lo observa en la **Figura 3-3**.

```
ljuan@lubricadora:/home/ljuan
[root@lubricadora ljuan]# service hiawatha restart
Stopping webserver: Hiawatha
Starting webserver: Hiawatha
[root@lubricadora ljuan]#
```

Figura 3-3: Reinicio del servidor Hiawatha Webserver

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

A continuación, se ejecuta el comando `service hiawatha status` para visualizar el estado del servidor y que se encuentre actualmente corriendo, este proceso se lo observa en la **Figura 4-3**.

```
Aplicaciones Lugares Terminal jue 11:26
ljuan@lubricadora:/home/ljuan
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@lubricadora ljuan]# service hiawatha status
Hiawatha is running
[root@lubricadora ljuan]#
```

Figura 4-3: Estado del servidor Hiawatha Webserver

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

3.5.1. Implementación del sistema web en el servidor de aplicaciones.

3.5.1.1. Instalación del gestor de base de datos PostgreSQL.

Para la instalación del gestor de base de datos se procede descargar el paquete de la siguiente dirección https://download.postgresql.org/pub/repos/yum/9.3/redhat/rhel-7-x86_64/pgdg-centos93-9.3-3.noarch.rpm.

A continuación, en el terminal se ejecuta las siguientes líneas de comando para preparar el paquete descargado asignándole todos los permisos, así como a la carpeta donde se procederá a la instalación del servidor, esto se puede observar en la **Figura 5-3**.

```
ljuan@lubricadora:/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[ljuan@lubricadora ~]$ root
bash: root: no se encontró la orden...
[ljuan@lubricadora ~]$ password
bash: password: no se encontró la orden...
[ljuan@lubricadora ~]$ su root
Contraseña:
[root@lubricadora ljuan]# chmod 777 /opt
[root@lubricadora ljuan]# ls
Descargas Escritorio Imágenes Plantillas Vídeos
Documentos hiawatha-10.8.2 Música Público
[root@lubricadora ljuan]# cd /opt/
[root@lubricadora opt]# chmod 777 postgresql-10.5-2-linux-x64.run
[root@lubricadora opt]#
```

Figura 5-3: Asignación de permisos.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

Se procede a ejecutar la línea de comando `./postgresql-10.5-2-linux-x64.run` para ejecutar el archivo ejecutable de instalación del servidor que se observa en la **Figura 6-3** y de esta manera realizar la instalación mediante la interfaz gráfica que se observa en la **Figura 7-3**.

```
ljuan@lubricadora:/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[ljuan@lubricadora ~]$ root
bash: root: no se encontró la orden...
[ljuan@lubricadora ~]$ password
bash: password: no se encontró la orden...
[ljuan@lubricadora ~]$ su root
Contraseña:
[root@lubricadora ljuan]# chmod 777 /opt
[root@lubricadora ljuan]# ls
Descargas Escritorio Imágenes Plantillas Videos
Documentos hiawatha-10.8.2 Música Público
[root@lubricadora ljuan]# cd /opt/
[root@lubricadora opt]# chmod 777 postgresql-10.5-2-linux-x64.run
[root@lubricadora opt]# ./postgresql-10.5-2-linux-x64.run
```

Figura 6-3: Ejecución del archivo de instalación.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018



Figura 7-3: Proceso de instalación del servidor PostgreSQL.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

Después que se culminó con la instalación del servidor en el sistema operativo Centos, se procede a la creación de la base de datos llamada BASELUBRY, para continuar con la restauración del backup de la base de datos del sistema web, como se observa en la **Figura 8-3**, la base de datos ha sido restaurada y las tablas y funciones de la base de datos se han generado exitosamente.

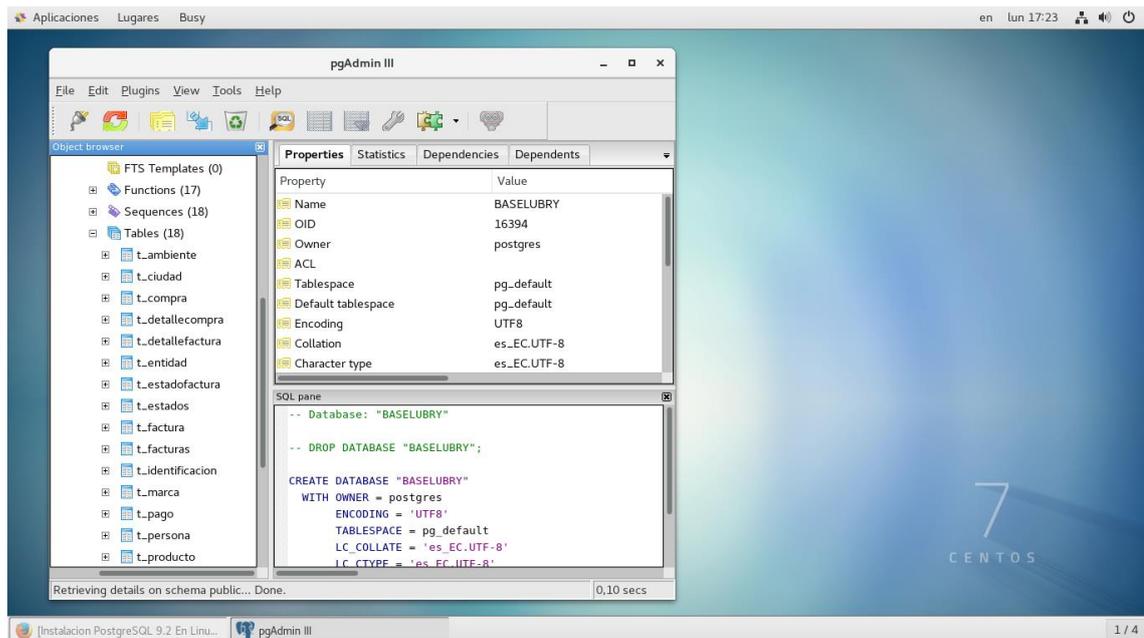


Figura 8-3: Restauración de la base de datos BASELUBRY en el servidor PostgreSQL.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

3.5.1.2. Cargar la aplicación al servidor Hiawatha.

Para cargar la aplicación en el servidor primeramente se identifica el directorio Hiawatha el cual es el responsable de almacenar las aplicaciones que sean cargadas en el servidor, este directorio se encuentra en la siguiente dirección `/var/www/hiawatha/` en la cual desde el terminal se procederá a acceder hacia este directorio como se puede observar en la siguiente **Figura 9-3**.

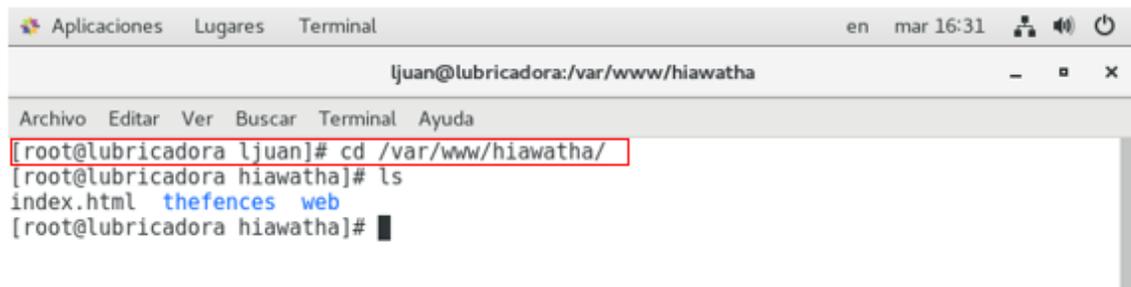


Figura 9-3: Acceso a la carpeta de hospedaje de las aplicaciones del servidor.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

A continuación, se procede a copiar la carpeta que contiene el sistema web en el escritorio de la maquina Centos para con permisos de administrador mediante el siguiente comando `cp -r web/ /var/www/hiawatha/` ejecutado en la consola proceder a copiarla hasta el directorio mencionado anteriormente para poderlo desplegar en el servidor, este proceso se lo puede observar en la **Figura 10-3**.

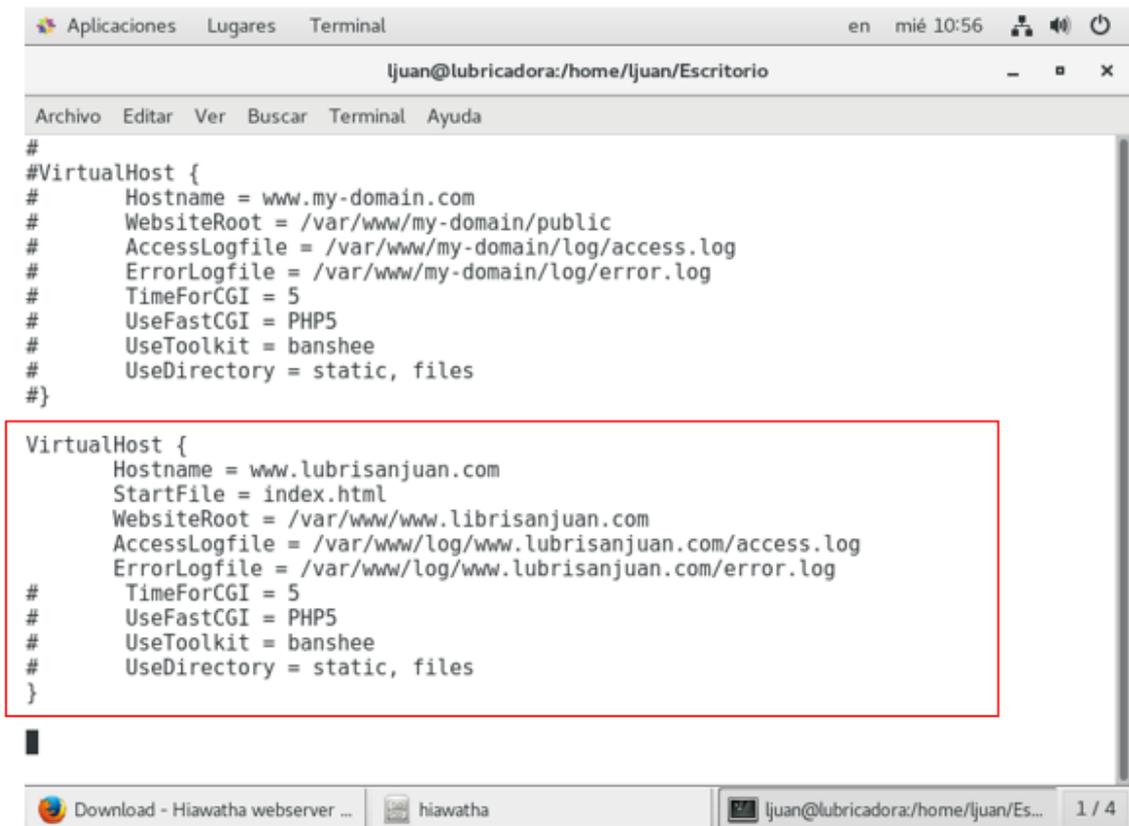


```
ljuan@lubricadora:~/Escritorio$ ls
web
ljuan@lubricadora:~/Escritorio$ cp -r web/ /var/www/hiawatha/
ljuan@lubricadora:~/Escritorio$
```

Figura 10-3: Copia del sistema web a la carpeta de hospedaje de las aplicaciones del servidor.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

Una vez realizada la copia de la carpeta que posee el sistema web se procede a crear un hosting virtual para el sistema web, el hosting virtual será creado en el archivo hiawatha.conf que se encuentra en la dirección /etc/hiawatha/ para tener un dominio creado para la aplicación y de esta manera poder ejecutarlo de una manera más sencilla en el url del navegador, en la **Figura 11-3** se puede observar la configuración del hosting virtual.



```
#
#VirtualHost {
#   Hostname = www.my-domain.com
#   WebsiteRoot = /var/www/my-domain/public
#   AccessLogfile = /var/www/my-domain/log/access.log
#   ErrorLogfile = /var/www/my-domain/log/error.log
#   TimeForCGI = 5
#   UseFastCGI = PHP5
#   UseToolkit = banshee
#   UseDirectory = static, files
#}

VirtualHost {
  Hostname = www.lubrisanjuan.com
  StartFile = index.html
  WebsiteRoot = /var/www/www.librisanjuan.com
  AccessLogfile = /var/www/log/www.lubrisanjuan.com/access.log
  ErrorLogfile = /var/www/log/www.lubrisanjuan.com/error.log
#   TimeForCGI = 5
#   UseFastCGI = PHP5
#   UseToolkit = banshee
#   UseDirectory = static, files
}
```

Figura 11-3: Creación del hosting virtual para el sistema web.

Realizado por: Amaguaya Danis y Charig Byron. 2018

CONCLUSIONES

- Realizado el análisis de las ventajas, desventajas y vulnerabilidades entre los servidores web Apache, Nginx y Hiawatha se determinó que el servidor que mayor seguridad ofrece a las aplicaciones web es el servidor Hiawatha, escogiendo a este servidor para la implementación de la aplicación web de facturación.
- El estudio de requerimientos determinó los procesos actuales que lleva la lubricadora San Juan para la realización de los procesos de emisión de facturas, registro de compras y control de inventario concluyendo que dichos procesos actuales demandan un tiempo elevado.
- El sistema se desarrolló bajo las especificaciones técnicas implantadas por el SRI mediante el lenguaje de programación java y gestor de base de datos PostgreSQL. Utilizando la metodología ágil de Scrum, y se gestionó el total del proyecto en 11 sprints.
- La implementación del sistema web FacSystem se realizó sobre el sistema operativo Centos 7 y el servidor de aplicaciones Hiawatha, ejecutando las configuraciones que este servidor demandó.
- Se determinó que el sistema web desarrollado FacSystem cumple con los parámetros de efectividad, eficiencia y satisfacción de usabilidad presentados por la Norma ISO 9241-11 mediante el análisis realizado a los 3 usuarios que harán uso del sistema después de la respectiva capacitación individual realizada por parte de los técnicos.

RECOMENDACIONES

- Contar con un servicio de internet que siempre permita la interacción del sistema FacSystem con los servicios web que brinda el SRI.
- Implementar el módulo de contabilidad y finanzas, para llevar de mejor manera la administración de la empresa.
- Implementar este sistema de emisión de facturación electrónica FacSystem en las sucursales de la empresa, para que la integración sea completa.
- Capacitar en el uso del sistema de facturación electrónica implementado FacSystem, para que los procesos que se realizan en la lubricadora sean más eficientes consiguiendo mayor rapidez de estos procesos.

BIBLIOGRAFÍA

BAKER PEDROZA, L. *Aplicación de métricas para evaluar la usabilidad del sistema de consultas interactivas de datos del sitio INEGI en Aguascalientes.* [en línea], 2010 [Consulta: 02 octubre 2018]. Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/123456789/598>.

BEVAN, N. *Usability is Quality of Use.* En: Y. ANZAI, K. OGAWA y H. MORI (eds.), *Advances in Human Factors/Ergonomics* [en línea]. S.l.: Elsevier, Symbiosis of Human and Artifact, 1995. [Consulta: 06 octubre 2018]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921264706802418>.

BUILT WITH. *Web Server technologies Web Usage Distribution.* [en línea], 2016. [Consulta: 03 octubre 2018]. Disponible en: <https://trends.builtwith.com/Web-Server>.

CARLOS ALBERTO LARGO GARCIA; y ERLEDY MARIN MAZO. *Guia Tecnica Para Evaluacion de Software.* Scribd [en línea], 2005. [Consulta: 15 octubre 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/39619051/Guia-Tecnica-Para-Evaluacion-de-Software>.

CHICAIZA, C. y ESTUARDO, E. *Diseño e implementación de un sistema de facturación electrónica para la Universidad Central del Ecuador.* [en línea], 2015. [Consulta: 20 octubre 2018]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5428>.

CISTERNAS, M.F.L. *Métodos de evaluación de Usabilidad para aplicaciones web transaccionales.* [en línea], 2014. [Consulta: 12 octubre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.cl/handle/10.4151/9276>.

COVELLA, G.J. *Medición y evaluación de calidad en uso de aplicaciones web* [en línea]. Tesis. S.l.: Facultad de Informática, 2005. [Consulta: 14 octubre 2018]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10915/4082>.

DREAMWEAVER. *Aspectos básicos de las aplicaciones web.* [en línea], 2017. Disponible en: <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>

EL COMERCIO. *Facturación Electrónica. El Comercio* [en línea], 2013. [Consulta: 14 mayo 2018]. Disponible en: <http://www.elcomercio.com/cartas/facturacion-electronica.html>.

LUJÁN-MORA, S. *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web* [en línea]. S.l.: Editorial Club Universitario, 2002. [Consulta: 21 mayo 2018]. ISBN 978-84-8454-206-3. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995>.

MATEU, C. *Desarrollo de aplicaciones web* [en línea]. S.l.: Catalunya: Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya, 2004. [Consulta: 9 octubre 2018]. ISBN 978-84-9788-118-0. Disponible en: <http://libros.metabiblioteca.org/handle/001/591>.

MÉNDEZ BRITO, L. y PÉREZ ESPINOZA, H. *Estudio de los Beneficios economicos y ambientales de la Implementación de la facturación electrónica para las empresas del Sector Financiero de la Ciudad de Guayaquil*. [en línea], 2012. [Consulta: 29 octubre 2018]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3170>.

NETCRAFT LTD. *Web Server Survey / Netcraft*. [en línea], 2018. [Consulta: 21 noviembre 2018]. Disponible en: <https://news.netcraft.com/archives/2018/02/13/february-2018-web-server-survey.html?fbclid=IwAR1hXX1pKezdyhsHkNgr1UHld-bdJ-nYuevAVBnZ0vfLnDxloBwL5jnr-XM>.

OWASP. *Top 10 2013-A3-Cross-Site Scripting (XSS) - OWASP*. [en línea], 2017. [Consulta: 10 octubre 2018]. Disponible en: [https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A3-Cross-Site_Scripting_\(XSS\)](https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A3-Cross-Site_Scripting_(XSS)).

PÉREZ ESTÉVEZ, E. *Estudio de las características de seguridad de servidores web en entornos de Software Libre aplicables a la protección de sitios dinámicos. Pontificia Universidad Católica del Ecuador* [en línea], 2014. [Consulta: 21 noviembre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/7902>.

PINTA YAUCÁN, D.P. y LLUMITAXI GREFA, L.R. *Desarrollo de una aplicación móvil para proporcionar información de lugares turísticos de la ciudad de Riobamba utilizando la tecnología de realidad aumentada*. [en línea], 2017. [Consulta: 16 octubre 2018]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7454>.

SÁNCHEZ, W.O. *La usabilidad en Ingeniería de software: definición y características*. [en línea], 2011. [Consulta: 10 octubre 2018]. ISSN 2221-1136. Disponible en: <http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/handle/11715/519>.

SRI. Facturación Electrónica - *Servicio de Rentas Internas del Ecuador*. [en línea], 2018. [Consulta: 18 mayo 2018]. Disponible en: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/facturacion-electronica>.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. *Aspectos Básicos de la Seguridad en Aplicaciones Web | Documentos - CSI -*. [en línea], 2016. [Consulta: 30 mayo 2018]. Disponible en: <https://www.seguridad.unam.mx/historico/documento/index.html-id=17>.

XAVIER ALBALADEJO. *Qué es SCRUM. Proyectos Ágiles* [en línea], 2008. [Consulta: 10 octubre 2018]. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>.

YAUCÁN, P., PAÚL, D., GREFA, L. y RAMIRO, L. *Desarrollo de una aplicación móvil para proporcionar información de lugares turísticos de la ciudad de Riobamba utilizando la tecnología de realidad aumentada*. [en línea], 2017. [Consulta: 27 junio 2018]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/7454>