

Analysis and design of a proposal for an integrated enterprise management system based on a client-server architecture.

Análisis y Diseño de una propuesta de sistema integral de Gestión Empresarial basado en una arquitectura Cliente-Servidor.

Autores:

Lituma Sarmiento, Andrés Fernando
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA
Estudiante de la Carrera de Software



aflitumas68@est.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-5109-9163>

Vizñay Durán, Jenny Karina
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA
Ingeniera de Sistemas, Docente de la Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación e Innovación Tecnológica, Grupo de Investigación Simulación, Modelado, Análisis y Accesibilidad (SMA2)



jviznay@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-7557-5034>

Citación/como citar este artículo: Lituma, Andrés. y Vizñay, Jenny. (2023). Análisis y Diseño de una propuesta de sistema integral de Gestión Empresarial basado en una arquitectura Cliente-Servidor. MQRInvestigar, 7(1), 2262-2290.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2262-2290>

Fechas de recepción: 02-FEB-2023 aceptación: 27-FEB-2023 publicación: 15-MAR-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

El uso de los sistemas de gestión empresarial tiene gran relevancia en cuanto al manejo eficiente de información dentro de las empresas en la actualidad. El estudio empieza con el análisis del estado actual del sistema que expone ya no es recomendable tener un sistema que no está acorde a la vanguardia tecnológica y sobre todo que presente errores en su ejecución; en la fase de requerimientos se determina la necesidad de eliminar módulos como Media, Reportes, Proyectos debido a que pertenecen a procesos que ya no se usan, y la inserción de módulos como: Importación, Ofertas, Orden Compra, Cotización ya que han aparecido nuevos procesos y requerimientos empresariales; en la fase de análisis se diseñan los diagramas de actividades de los módulos principales: Clientes, Compras, Ventas, Almacén que muestran el flujo de actividades del usuario y del sistema; finalmente en la fase de diseño se diagrama el flujo de datos a través de un diagrama de clases.

Este modelado servirá como base al programador para desarrollar el nuevo sistema de gestión empresarial bajo una arquitectura cliente servidor ajustado a los nuevos procesos que maneja la empresa.

Palabras Clave: Software; cliente - servidor; gestión empresarial; desarrollo; modelamiento, ISO 9126.

Abstract

The use of business management systems is highly relevant in terms of efficient management of information within companies today. The study begins with the analysis of the current state of the system, it shows that is not advisable to have a system that is not in accordance with the technological vanguard and, above all, that presents errors in its execution; in the requirements phase, the need to eliminate modules such as Media, Reports, Projects is determined because they belong to processes that are no longer used, and the insertion of modules such as: Import, Offers, Purchase Order, Quotation since new business processes and requirements have appeared; in the analysis phase, the activity diagrams of the main modules are designed: Customers, Purchases, Sales, Warehouse that show the flow of user and system activities; Finally, in the design phase, the data flow is diagrammed through a class diagram.

This modeling will serve as a basis for the programmer to develop the new business management system under a client-server architecture adjusted to the new processes that the company manages.

Keywords: Software; client-server; bussiness management; programming; modelling, ISO 9126.

Introducción

Los sistemas de gestión empresarial se basan en buscar una asociación de la información por medio de la optimización de los recursos de cada área de la empresa. Su importancia radica en el enlace que proporciona a todas las áreas y así poder planificar actividades en base a los objetivos financieros contando con datos en tiempo real para el análisis o toma de decisiones.

La presente investigación tiene lugar en la ciudad de Cuenca en una empresa local importadora de calzado, cuya actividad inició en el año 1998, únicamente como Distribuidora de Calzado, la mayoría de sus procesos los gestionaba manualmente, y para la actividad contable se apoyaba en herramientas digitales como “Sistema Control Advicer”, Suite Ofimática Office.

En el año 2003 se asocian sus propietarios y se establecen como importadora de calzado y surge la necesidad de tener un sistema contable; éste, fue desarrollado en lenguaje FoxPro 2.6 Windows en una arquitectura de 32 bits; en la actualidad el sistema ya no permite actualizaciones y desarrollo de nuevos módulos, su integración es casi nula con la suite ofimática de Office para los reportes de gerencia.

Lo expuesto ha generado conflictos en algunas áreas técnicas y comerciales, existe una renuencia inicial ante el desarrollo de un nuevo sistema indicando que están acostumbrados al sistema actual desde la perspectiva de aplicación de las normativas de venta e importaciones, pero no se considera la perspectiva de los otros usuarios.

En los dos últimos años de pandemia, ante la flexibilidad requerida frente a los sistemas, tuvieron que replantearse la idea de un desarrollo; por ello, como aporte a esta necesidad se establece como objetivo: Analizar y Diseñar la estructura de un modelo de sistema de gestión empresarial bajo una arquitectura cliente servidor para la gestión adecuada de la información de la importadora de calzado en mención, mismo que servirá como base para el desarrollo del sistema en lo cual se presenta la orientación a los módulos necesarios para cubrir los procesos actuales, la interacción entre ellos, las entidades involucradas y su interrelación entre ellas.

Desarrollo

Conceptos relacionados

Módulos. – Es una parte de un programa la cual éste realiza una serie de tareas donde se tiene que cumplir una función u objetivo donde esto realizará comúnmente una serie de dichas tareas para cada uno de los casos establecidos (Academinc, 2021).

Requerimientos. – Son definiciones la cual se basa en requerimientos donde esto toma en cuenta una vista ante el usuario donde aquí se tiene que tener una especificación de que es lo que necesita el producto guiado continuamente por una documentación clara y estructurada siendo está formada por dos modos funcionales y no funcionales (Google site, 2012).

Cliente Servidor. – Un cliente es un dispositivo el cual este necesita tener acceso a ciertos servicios para poder acceder a un servidor que este brinda servicios ante las peticiones que realiza los ordenadores lo cuales estos se ven conectados mediante una red (Pérez Porto, 2016).

Gestión Empresarial. – Es la actividad empresarial que está realizada por una persona que tenga capacidad de organización la cual controla y dirige a grupos de personas con el fin de lograr los objetivos que han sido propuestos dentro de las organizaciones donde los involucrados son directores, gerentes y consultores (PRO, 2019).

Modelado. – Son los pasos que se realiza para poder generar una documentación de un sistema de manera detallada el cual este pueda ser fácilmente entendible utilizando un lenguaje común donde los datos tienen que utilizar un modelo el cual se implante una reingeniería para poder ver cómo está compuesta el sistema desde sus inicios (ComputerWeekly, 2016).

Scrum. – Esto este impuesto por una gestión en cuanto a la mejora que tiene un sistema el cual este se centra en el desempeño de los miembros donde el equipo tiene que poder funcionar ante la producción por medio de los sistemas de una manera flexible en entornos los cuales son cambiantes y que estos se adapten a procesos los cuales no pueden ser previstos en algunas veces (Caso, 2004).

Arquitectura. – Es la definición que le damos a la estructura que tiene que tener el software basados en los que fue necesario para su construcción y el modo en cual tiene que operar para que funcione correctamente definidos por un nivel alto que posee una serie de

patrones los cuales siguen pasos ante su desarrollo el cual este tiene que interactuar con el resto de los componentes que lo componen (Cervantes, 2010).

Base de datos. – Esto dado por tener una recopilación de los datos de manera estructurada la cual está almacenada de manera digital dentro de los sistemas que normalmente esto es controlado por un gestor el cual está dado por un DBMS donde esto es asociado a un nombre que tiene la base el cual está abreviado ante y adjuntado a la base de datos (Etecé, 2018).

Importación. – Es formada por una serie de bienes y servicios los cuales estos son adquiridos por alguna zona o país del exterior donde esto está conformado por una serie de herramientas la cual está ligada a los valores de ingresos por producto ante los valores contables de una entidad (Kiziryan, 2015).

Web. – Formado por una la parte del internet la cual este tiene como integraciones objetos denominados páginas la cual puede acceder por medio de una conexión a web por medio del internet donde la mayoría de esto está conformada por un lenguaje de maquetado denominado HTML o hipertexto el cual esté empaquetado en links que la gente puede acceder desde su navegador (Significados, 2019).

HTML. – Lenguaje de maquetación utilizado para estructurar el contenido que será expuesto en el web basado en los contenidos que este contiene el cual es comúnmente utilizado en los apartados denominados fronted (Mozilla, 2022).

Tecnología. – Es el conjunto de Metodologías que están formadas por técnicas las cuales son aplicadas de manera ordenada siguiendo una serie de pasos donde el objetivo es alcanzar las actividades propuestas con la finalidad de resolver un problema (Roldán, 2017).

ISO: 9126. – Es una normativa que forma parte del desarrollo en cuanto a la producción de servicios para que estos sean eficaces y además son transparentes en cuanto a la protección de la información de los usuarios basándose en la calidad de los productos (Calida, 2017).

Hyper-V. – Un gestor de máquinas virtuales conformado por tecnología de Microsoft basado en sistemas operativos a nivel de host para el correcto funcionamiento del hardware que posee el equipo a un nivel de host siendo este compatible con varios sistemas operativos (Angel, 2018).

TCP/ IP. – Son protocolos de red que ayudan a poder transferir datos entre las redes o equipos informáticos permitiendo el intercambio de datos de manera fiable utilizando un sistema de capas para cada uno de los paquetes enviados (Robledano, 2019).

AES. – Es un cifrador de información formado por una clave de longitud que varía dependiendo de la complejidad de la contraseña por medio del algoritmo Rijndael con un bloqueo simétrico en bloques (Nfon, 2015).

Trabajos Relacionados

En el año 2004, el trabajo de investigación titulado (Solano, 2004) "Análisis y diseño de un sistema de información en la parte operativa" indica que, en la actualidad, la tecnología y el uso de sistemas de información han sido de gran utilidad para las empresas cuando se trata de incrementar su productividad y mejorar resultados estrategias para lograr la no penetración de nuevos competidores. Los resultados obtenidos fueron que posee una gran capacidad de datos que tiene el sistema, es suficiente para almacenar y manejar la información actual, reduciendo costos en cuanto a impresiones, manejo confiable de la información mejorando sus procesos de importación y venta de productos.

En el año 2011, el trabajo de investigación titulado (Avila Farfán y Flores Cruz, 2011) "Análisis, Diseño y Construcción de un sistema contable sostenible en la web" indica que dentro de las empresas la falta de cálculos automatizados donde estos son realizados de manera manual produciendo varios inconvenientes ante los movimientos de la empresa siendo este un fatal número de pérdidas de oportunidades por falta de control en cuanto a la optimización del personal administrativo. Con el diseño de este sistema basado en web con tecnologías óptimas nos permite administrar de mejor manera los procesos por medio de una sincronización ante sus diferentes sucursales donde se podrá estar al tanto de cada uno de los movimientos de una empresa basado en los roles que sean designados permitiendo acceder a la información en tiempo real por medio de servicios Web.

En el año 2012, el trabajo de investigación titulado (Solano Gomez y Bolivar Parra, 2012) "Análisis, diseño e implementación de un sistema contable en la web" indica sobre la necesidad de diseñar herramientas administrativas de información las cuales no sean de manera local, sino que estén destinados a la web por medio de arquitecturas XML para evitar la falta de acceso hacia la información financiera por medio de herramientas remotas. Con el diseño de esta propuesta se mejoró el intercambio de información de los PYMES por medio

de la implementación de un XBRL a una arquitectura de J2SE el cual mejoró los procesos de consulta siendo estos dirigidos a partir de los registros contables adaptándose a los NIIF mejorando los tiempos de cada proceso contable y generando informes confiables por medio de normativas financieras internacionales.

En el año 2020, el trabajo de investigación titulado (Cortez, 2020) “Análisis y diseño de un sistema de información contable para la sistematización de los procesos administrativos” indica la inadecuada gestión de los procesos en cuanto al registro de la información los cuales lleva a las empresas a tener una serie de complicaciones al momento de establecer estados financieros impidiendo así la verificación en las cuentas de los negocios. La implementación del diseño como resultado de la optimización de los procesos contables por medio de un software el cual sistematizó los datos en cuanto a las actividades comerciales de la empresa manteniendo toda su información de los estados financieros.

Metodología

El presente proyecto inició con el análisis de la situación actual del sistema que posee la empresa, para ello se elaboró y se aplicó una encuesta al Jefe del Departamento de TI para conocer de manera general el estado del sistema enfocado en el desempeño, a continuación, para dar más soporte a este criterio desde una perspectiva más objetiva también se evaluó el sistema con técnica de evaluación utilizando parámetros de la normativa ISO 9126.

Luego del análisis se definió la arquitectura del nuevo sistema a ser diseñado, como insumo se consideraron el costo, capacidad y tiempo de funcionamiento de los equipos que se utilizarán y además se realizó una preselección de los módulos que requiere el sistema para su desarrollo.

En la etapa de modelado, se inició con el diseño de la fase de requerimientos que consistió en la identificación de los usuarios, toma de información referente a lo que esperan del nuevo sistema; las necesidades actuales y especialmente los roles que tienen en el sistema; esta información se presenta como historias de usuario, en base a ello se modelaron los casos de uso. En segunda instancia, se procedió con el diseño en fase de análisis donde se modelaron los diagramas de actividades en base a la interacción del usuario con el sistema, mostrando que actividades realiza cada usuario. Finalmente, se procedió con el modelado de

la fase diseño, donde se muestran los diferentes diagramas de clases que componen la estructura principal del sistema como objetos formados por atributos los cuales se relacionan dentro del sistema. Además, y tomando en cuenta el resultado obtenido se realizó la propuesta para el desarrollo del sistema.

Resultados

Análisis de la situación actual

Se inicia con la elaboración y aplicación de una encuesta al jefe del departamento de TI, quien lleva 8 años trabajando en el cargo, su experiencia permite conocer las particularidades del sistema actual denominado “ACPC”; los puntos tratados en la encuesta fueron: desempeño, tipo, lenguaje de programación del sistema, errores detectados, tiempo de respuesta ante incidencias, y respuesta ante la factibilidad de mejora (ver tabla 1).

Tabla 1.

Encuesta

¿Qué tipo de sistema tiene usted y como fue nombrado?	<i>El sistema que se posee es dado para la Gestión de negocios a nivel empresarial conocido como ACPC.</i>
¿Cuál es el nivel de desempeño que tiene el sistema actual?	<i>Su nivel es de desempeño es de nivel alto debido a que fue desarrollado a petición con capacitación pertinente</i>
¿Qué lenguaje de programación utiliza el sistema para su ejecución y por qué?	<i>El lenguaje que utiliza el sistema es FoxPro 2.6 a un nivel local, este lenguaje en su época fue considerado como estable y de mejor capacidad.</i>
¿Cuál es la seguridad que maneja el sistema actual para la información?	<i>La seguridad es baja debido a que sus credenciales son almacenadas dentro de un archivo de texto plano siendo accesible con un poco de cifrado</i>
¿Bajo qué plataforma se ejecuta el sistema actual?	<i>El sistema actual tiene que operar bajo una ejecución de x86 bits para funcionar adecuadamente, se utiliza una virtualización para su ejecución.</i>
¿Qué errores son los más comunes dentro del sistema?	<i>Los errores más comunes encontrados dentro del sistema son congelamientos, fallos al conectar al sistema, problemas al generar reportes.</i>

¿Cuánto tarda en restablecer sus funciones ante las fallas o errores?	<i>En algunas ocasiones el sistema vuelve a funcionar dentro de media hora o en casos más graves se tiene que utilizar el backup para restablecer el servidor.</i>
¿Cómo es el nivel de acceso al sistema?	<i>El acceso es dado de manera normal bajo un RDP de Windows el cual no puede tener muchas sesiones abiertas al mismo tiempo.</i>
¿Es fácil su integración con otras herramientas informáticas?	<i>La integración con otras herramientas es nula debido a que el sistema no permite adaptarse a las versiones actuales de Microsoft o Adobe.</i>
¿Qué tan adaptable es el sistema ante la tecnología actual?	<i>Es poco adaptable debido a que el código se compila directamente en x86 y en la actualidad ya no es soportado recurriendo a la virtualización.</i>
¿Tiene acceso a poder editar el código fuente del sistema?	<i>Regular, solo el diseñador puede modificar el código debido a que no es de código abierto sólo se visualiza el contenido del código</i>
¿Cree usted que el sistema pueda ser mejorado en la actualidad?	<i>No existe mejora para el sistema debido a su estructura y a los cambios que ha tenido la empresa con el paso de los tiempos en el manejo de los datos</i>

Autoría Propia

En cuanto a la encuesta la información obtenida al ser aplicada al jefe de TI nos presenta su punto de vista, observando que el problema radica en el lenguaje de programación y arquitectura antigua llegando a exponer que el sistema es muy vulnerable en cuanto a la seguridad por medio de ataques además de no soportar la ejecución múltiple por usuario; para evitar un criterio subjetivo se procede a realizar una evaluación técnica del sistema.

Evaluación Técnica del sistema. –

La evaluación se fundamenta en los criterios proporcionados en la ISO 9126 (Estándar Internacional para la validación de la calidad de productos de software). Inicialmente se consideran las características del estándar como son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad; de ellos se seleccionan los parámetros a ser evaluados, se procede a la evaluación y se analizan los resultados.

Como primer paso de la evaluación se seleccionarán los parámetros a ser utilizados, se consideran cuatro parámetros de los seis parámetros de la norma para la correspondiente evaluación: funcionalidad, usabilidad, portabilidad y eficiencia para observar y evaluar de manera interna las capacidades funcionales que posee un producto en base al comportamiento, los parámetros omitidos para la evaluación no son recomendados debido a su enfoque en los requerimientos antiguos que fueron usados dentro del producto de acuerdo a procesos que ya no se manejan actualmente.

- Funcionalidad. – Se implementan los criterios como interoperabilidad y seguridad donde su capacidad es de observar las funciones implícitas del producto.

- Usabilidad. – Se implementan los criterios como operatividad siendo esto la capacidad de poder comprender al software.

- Portabilidad. – Se implementan los criterios como cumplimiento, coexistencia y adaptabilidad siendo estos la capacidad que tiene el software de ser adaptado en otros entornos de ejecución

- Eficiencia. – Se implementan los criterios como mantenibilidad y estabilidad formado por el desempeño adecuado en base a sus recursos utilizados para su ejecución.

Niveles de Evaluación. –

En cuanto a los parámetros seleccionados para medir la calidad del sistema se utiliza una calificación de manera porcentual (ver tabla 2).

Tabla 2.

Niveles de Evaluación

Cualitativa	Insuficiente	Regular	Normal	Bueno	Excelente
Porcentajes	20%	40%	60%	80%	100%

Autoría Propia

Para la elaboración de la matriz de evaluación se utilizan como base los parámetros seleccionados de la Normativa ISO 9126 siendo estos utilizados para calificar la calidad del sistema de una manera cualitativa. (ver tabla 3).

Tabla 3.
Matriz de Evaluación

Parámetro	Criterio	Escala Porcentual				
		Insuficiente 20%	Regular 40%	Normal 60%	Bueno 80%	Excelente 100%
Funcionalidad	Seguridad	X				
	Interoperabilidad	X				
Usabilidad	Operatividad					X
Portabilidad	Cumplimiento			X		
	Coexistencia		X			
Eficiencia	Adaptabilidad	X				
	Mantenibilidad		X			
	Escalabilidad		X			

Autoría Propia

Esta evaluación se realiza de manera conjunta con el jefe de TI para evitar la subjetividad en los resultados obtenidos al aplicar esta evaluación con la norma ISO 9126 al sistema existente.

Los resultados expuestos. muestran varios inconvenientes en cuanto a la seguridad del sistema, siendo así vulnerable ante cualquier ataque sobre el sistema, su baja adaptabilidad con herramientas adicionales debido a su incompatibilidad con sus funciones, no puede ser ejecutado en entornos físicos debido a arquitectura base x86 por lo cual se opta por la virtualización por medio de Hyper-V debido a la baja existencia de equipos que aún funcionen con esta arquitectura siendo denominado como un sistema de poco escalado y de poco soporte.

Según la evaluación de calidad obtenida y la encuesta aplicada se llega a la conclusión que ya no es recomendable realizar una reingeniería del sistema por las vulnerabilidades encontradas en cuanto al funcionamiento, los programas de desarrollo no pueden acoplarse a la realidad actual, la seguridad presente no es la recomendada por la cantidad de información sensible que se maneja en la empresa, razón por la cual se denomina como un sistema sin soporte y de poco escalado.

Ante esta situación se realiza una propuesta de desarrollo de un sistema, comenzando con la selección de la estructura arquitectónica donde se adapte a la nueva propuesta de desarrollo.

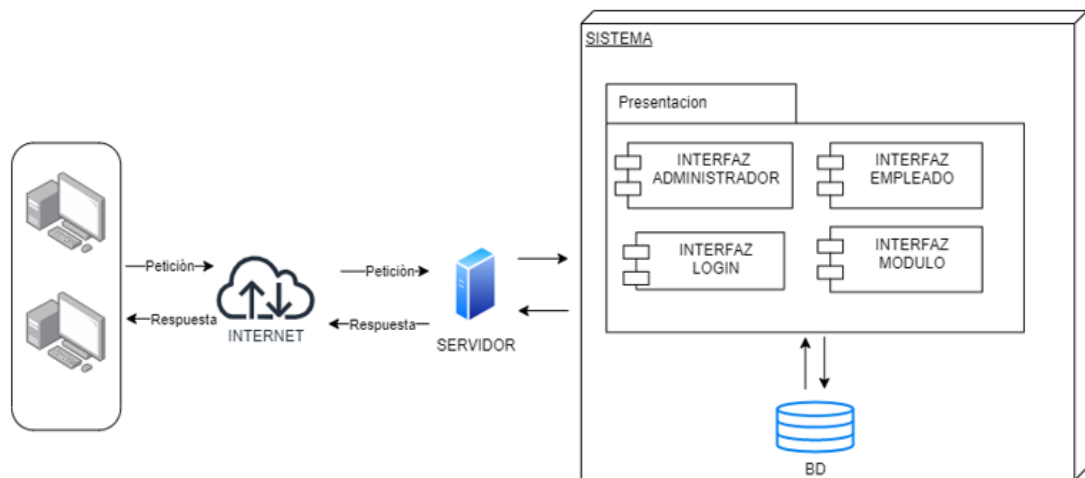
Definición de estructura arquitectónica. –

Se considera una arquitectura cliente-servidor con una implementación física donde el costo inicial de la infraestructura ronda los \$1000-2000 dólares usando Windows Server con una capacidad de conexión de 25-60 usuarios. El tiempo de utilidad esperado es de 3 a 5 años. Después de eso, debe elegir renovar los equipos siendo menos costoso que mantener un hosting en la nube. Esta arquitectura fue elegida por su bajo costo y fácil implementación de los equipos.

La arquitectura que se define para esta aplicación es cliente-servidor, a nivel de dos capas, utiliza recursos del servidor para gestionar las peticiones de los usuarios permitiendo tener una conectividad simultánea sin generar conflictos (ver diagrama 1).

Diagrama 1.

Esquema cliente – servidor



Autoría Propia

Especificación de los Módulos. –

Se inicia con la selección de los módulos que aportan significativamente a los procesos actuales, estos módulos son: Cliente, Gestión, Almacén, Proveedores, Productos, Compras, Ventas, Empleados, Guía remisiones, y Contable se descartan módulos que no aportan a los procesos actuales de la empresa, estos módulos son: Media, Reportes, Proyectos.

Módulo Cliente. – Este módulo está destinado a la recolección y almacenamiento de datos e información de los clientes, siendo necesario categorizarlos para tener un mayor control.

- **Cliente Minorista.** – Son los clientes que frecuentemente realizan compras en la empresa, pero la cantidad que ellos adquieren de los productos son mínimas.
- **Cliente Mayorista.** – Son las empresas o emprendimientos que adquieren los productos en grandes cantidades, con beneficios de ofertas, descuentos y promociones.

Módulo de Gestión. – Es el módulo principal de la empresa desde donde se gestiona el manejo de todos los módulos del sistema para acceder a la información almacenada.

Módulo Almacén. – Este módulo está destinado a controlar las bodegas o sucursales que se posee la empresa.

Módulo Proveedores. – Este módulo está destinado para almacenar la información de los proveedores, siendo posible la categorización para un mayor control.

- **Proveedor Internacional.** – Cuando el proveedor se encuentra fuera de las fronteras del país.
- **Proveedor Nacional.** – Cuando el proveedor se encuentra dentro de las fronteras del país y sujeto a la reglamentación tributaria ecuatoriana.

Módulo Productos. – Este módulo está destinado para almacenar la información de los productos o servicios que vende la empresa y para tener un estricto control en cuanto al movimiento que generen las ventas y devoluciones de los productos de la empresa.

Módulo Compras. – Este módulo está destinado para almacenar la información de los productos o servicios que adquiere la empresa por medio de facturas de compra e importaciones.

Módulo Ventas. – Este módulo está destinado para gestionar la información que genera la empresa en base a las ventas y devoluciones de los productos por medio de facturas de venta y guías de remisión.

Módulo Empleados. – Este módulo está destinado para almacenar toda la información de las personas que trabajan en la empresa y que permita asignarle un usuario para el acceso al sistema.

Módulo Guía Remisión. – Este módulo está destinado a registrar la salida del producto.

Módulo Contable. – Este módulo es el encargado de registrar los movimientos contables de la empresa, tales como el registro de las facturas de compra y venta, registro de deudas de clientes y proveedores, pago de impuestos, ingresos y gastos, libros diarios, balances de comprobación y resultados.

Después de identificar los módulos principales, se proponen nuevos módulos para el sistema relacionados con los nuevos procesos que la empresa quiere elegir.

Módulo Importación. – Este módulo está destinado a registrar los movimientos de productos que la empresa adquiere fuera del país.

Módulo Ofertas. – Este módulo está destinado a registrar y generar cupones con valor de descuento sobre el precio de los productos que ofrece la empresa.

Módulo Orden de compra. – Este módulo está destinado a registrar y controlar las solicitudes de restablecimiento de stock para los productos solicitados dentro de la empresa.

Módulo Cotización. – Este módulo está destinado a registrar y controlar las solicitudes de cotización de los productos que necesite la empresa.

Definido los módulos a utilizar se procede con la etapa de modelado del sistema a nivel: requerimientos, análisis y diseño.

Etapa de Modelado

Determinación de los Actores Internos. –

Se determinan los actores internos como la entidad que accede al sistema los cuales manipulan el sistema (ver diagrama 2).

Diagrama 2.

Actores Internos



Autoría Propia

Luego de determinar los actores internos del sistema siendo estos Gerente, Bodeguero, Contador y secretario de cada departamento, se procede a realizar una

determinación de las entidades del negocio las cuales son relevantes para cualquier organización.

Entidades del Negocio. –

Se representan como entidades empresariales que son manipulados por el personal por medio de los datos designados como una exclusividad de la empresa formados por los registros almacenados (ver diagrama 3).

Diagrama 3.

Entidad Negocio



Autoría Propia

Modelado de requerimientos

Para el desarrollo de las historias de usuario, se tiene la participación de los actores definidos previamente por su conocimiento sobre el sistema actual donde nos explicaron las necesidades adicionales que tienen en el sistema, las cuales radican un mayor control de seguridad para el acceso a la información, el acceso desde otros dispositivos sin tener limitaciones además de ser lo suficientemente flexible al momento de agregar o quitar funciones que se necesiten para cada usuario.

En las historias de usuario, se utilizan los siguientes apartados para recabar información sobre sus necesidades, comenzando con la id como la identificación del usuario, prioridad como la importancia, perfil como el usuario final, la necesidad que es lo que busca del sistema bajo su experiencia y el propósito que es lo que quiere solventar el usuario final bajo su beneficio (ver tabla 4).

Tabla 4.

Historias de Usuarios

No	Descripción de historia	Historia	Usuario/Responsable
1	El acceso al aplicativo sea intuitivo para nosotros como usuarios del sistema.	Ingreso aplicativo	Empleados
2	Que el sistema cuente con los apartados necesarios de cada uno de los módulos.	Configuración	Gerente
3	Gestionar la información personal de los clientes para el registro dentro del sistema.	Información Cliente	Secretaria
4	Gestionar la información personal de los proveedores para el registro dentro del sistema	Información Proveedor	Secretaria
5	Gestionar el registro de los productos dentro del sistema.	Información Productos	Bodeguero
6	Gestionar los registros de compras de productos dentro del sistema.	Compras	Secretaria
7	Gestionar los registros de ventas sobre los productos	Ventas	Contador
8	Gestionar los registros en cuanto al movimiento o venta de los productos	Información Remisiones	Secretaria
9	Gestionar información de los almacenes en base a productos y personal	Manejo Almacén	Bodeguero
10	Gestionar la información de los empleados para generación de nóminas	Información Empleados	Contador
11	Gestionar ingresos y egresos que se generen en la empresa.	Manejo Contable	Contador
12	Gestionar la información generada en cada apartado para la toma de decisiones.	Sistema	Gerente

Autoría Propia

Tomando como base los registros de historias de usuario, se procede a definir los requisitos del sistema, que se resumieron utilizando la nomenclatura de identificador (RF) y (RFN) que significa requisitos funcionales y no funcionales, (X) relacionado con el número de desempeño del sistema.

Modelo de requerimientos Funcionales

El desarrollo de los requerimientos funcionales es donde se expone el comportamiento del sistema buscando satisfacer las diferentes necesidades que tienen los usuarios (ver tabla 5).

Tabla 5.

Requerimientos Funcionales

No	Módulo	Requerimientos
1	Modulo Cliente	RF-1.1, RF-1.2, RF-1.3, RF-1.4, RF-1.5, RF-1.6, RF-1.7
2	Módulo Proveedor	RF-2.1, RF-2.2, RF-2.3, RF-2.4, RF-2.5, RF-2.6
3	Módulo Gestión	RF-3.1, RF-3.2, RF-3.3, RF-3.4, RF-3.5, RF-3.6, RF-3.7, RF-3.8
4	Modulo Producto	RF-4.1, RF-4.2, RF-4.3
5	Módulo Compras	RF-5.1, RF-5.2, RF-5.3, RF-5.4, RF-5.5, RF-5.6, RF-5.7, RF-5.8
6	Módulo Ventas	RF-6.1, RF-6.2, RF-6.3, RF-6.4, RF-6.5, RF-6.6, RF-6.7, RF-6.8, RF-6.9, RF-6.10
7	Módulo Almacén	RF-7.1, RF-7.2, RF-7.3, RF-7.4, RF-7.5
8	Módulo Contable	RF-9.1, RF-9.2, RF-9.3, RF-9.4, RF-9.5, RF-9.6, RF-9.7, RF-9.8
9	Módulo Empleado	RF-10.1, RF-10.2, RF-10.3, RF-10.4, RF-10.5, RF-10.6, RF-10.7, RF-10.8, RF-10.9
10	Módulo Guía Remisión	RF-11.1, RF-11.2
11	Módulo Importación	RF-12.1, RF-12.2, RF-12.3, RF-12.4, RF-12.5
12	Módulo ofertas	RF-13.1, RF-13.2, RF-13.3
13	Módulo Orden de compra	RF-14.1, RF-14.2, RF-14.3, RF-14.4, RF-14.5
14	Módulo Cotización	RF-15.1, RF-15.2, RF-15.3, RF-15.4, RF-15.5, RF-15.6

Autoría Propia.

Modelo de requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales abordan propiedades que tiene que poseer el sistema como (Eficiencia, Seguridad Lógica, Usabilidad, Dependencia, Seguridad, Fiabilidad y Portabilidad) (ver diagrama 4).

Diagrama 4.

Requerimientos No funcionales

No	Módulo	Requerimientos no funcionales
1	Eficiencia	RNF-1.1, RNF-1.2, RNF-1.3, RNF-1.4
2	Seguridad Lógica	RNF-2.1, RNF-2.2, RNF-2.3, RNF-2.4, RNF-2.5, RNF-2.6, RNF-2.7
3	Usabilidad	RNF-3.1, RNF-3.2, RNF-3.3, RNF-3.4, RNF-3.5, RNF-3.6
4	Dependencia	RNF-4.1, RNF-4.2, RNF-4.3, RNF-4.4
5	Seguridad	RNF-5.1, RNF-5.2, RNF-5.3, RNF-5.4, RNF-5.5, RNF-5.6, RNF-5.7
6	Fiabilidad	RNF-6.1, RNF-6.2, RNF-6.3, RNF-6.4
7	Portabilidad	RNF-7.1, RNF-7.2, RNF-7.3, RNF-7.4

Autoría Propia

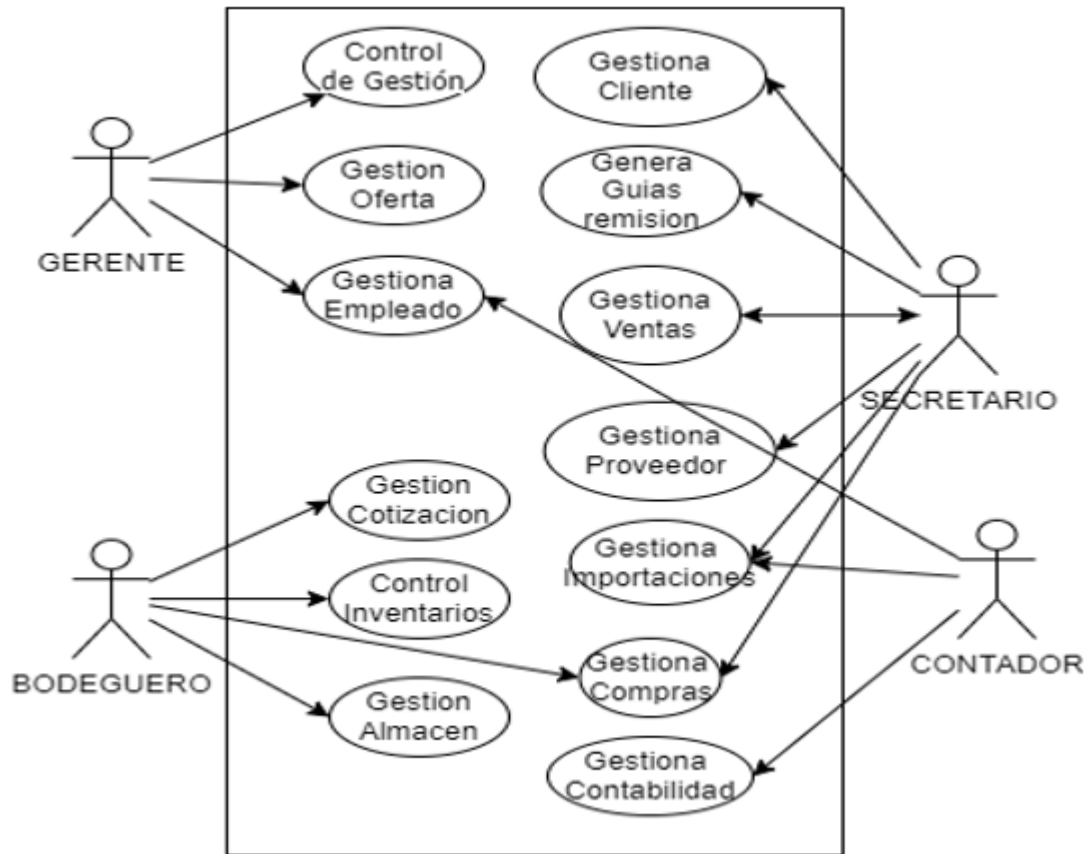
La función de los requerimientos es observar la capacidad que puede desempeñar en el sistema ante sus limitantes llegando a alcanzar un correcto desarrollo en la calidad de sus funciones, se procede con la elaboración de los casos de uso representados por la información expuesta de los actores anteriormente descritos.

Caso de Uso. -

Son las secuencias de acciones siendo esto una representación de los requerimientos de manera gráfica dando paso a un nivel de interpretación cero representados por los actores y módulos definidos como el comportamiento de los actores dentro del sistema (ver diagrama 5).

Diagrama 5

Caso de uso nivel cero



Autoría Propia

Modelo de interpretación de caso de uso extendido. –

Por motivos de espacio no se adjunta el diagrama de caso de uso extendido, pero este modelo presenta las interacciones de comportamiento en diferentes relaciones dentro del diagrama tenemos el módulo cliente donde indica la relación para asignar un usuario, verificar los datos y proceder al registro, Modulo Proveedor indica la relación en el registro de información para asignar su categorización gestionando su información donde se relaciona con el módulo compras para asignar su información en relación al registro de facturas relacionadas con las guías que son asignadas en el módulo Guías de Remisión, Modulo Almacén indica la relación para asignar facturas gestionando la recepción de productos relacionados a verificar la actualización del stock dentro del módulo producto, Modulo Empleados indica la relación en asignar un usuario por medio de la verificación de sus datos registrados para asignar un sueldo y contrato, Modulo ventas se relaciona con los módulos

clientes, guías de remisión y almacén donde se hace la gestión para asignar productos seleccionados por el cliente y se relaciona con el registro de facturas para actualizar saldos de la cuenta del cliente, Modulo contable indica la relación para revisar la información y actualizar los saldos que se encuentran en las diferentes cuentas contables, Modulo Ofertas indica la relación entre los módulos productos y almacén relacionados a gestionar el porcentaje de descuento en el producto.

Modelo fase de análisis

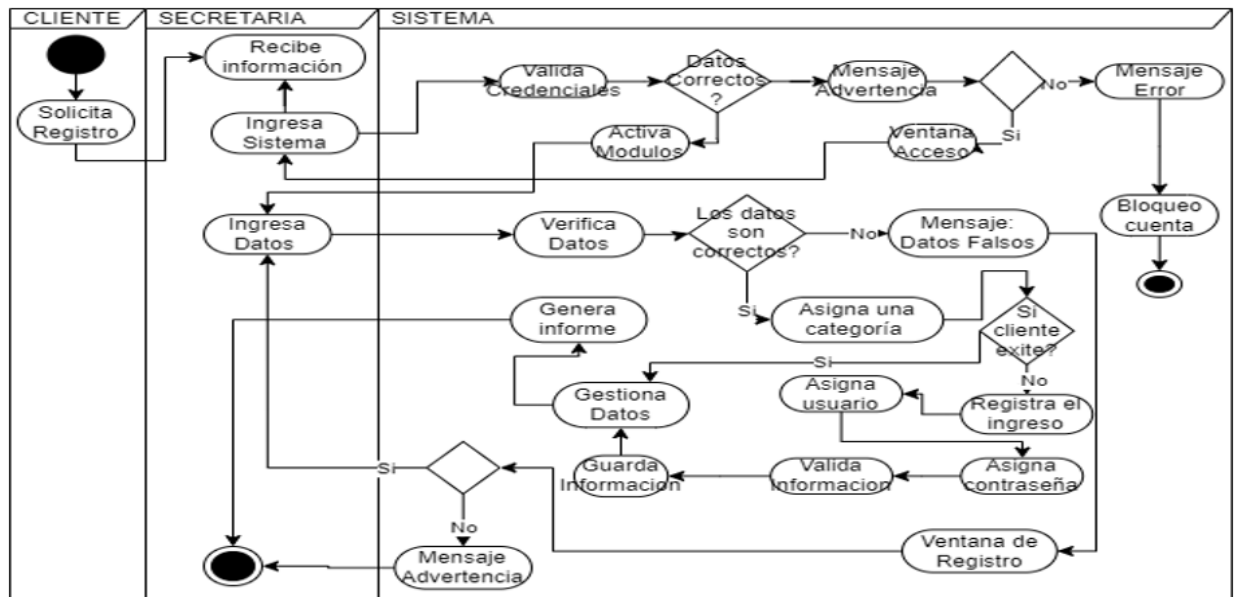
En esta etapa de modelado se desarrollan los diagramas de actividades que son utilizados para definir cómo interactúa el usuario con el sistema siendo estas las características que debe poseer por medio de la comprensión adecuada de los requerimientos expuestos.

Diagrama de Actividades

La representación de estos diagramas es dada por el flujo de actividad que realiza el usuario dentro del sistema, se presentan los siguientes diagramas de actividades ya que tienen una mayor interacción en cuanto al manejo de la información dentro del sistema (ver diagrama 6).

Diagrama 6.

Diagrama Actividades Cliente

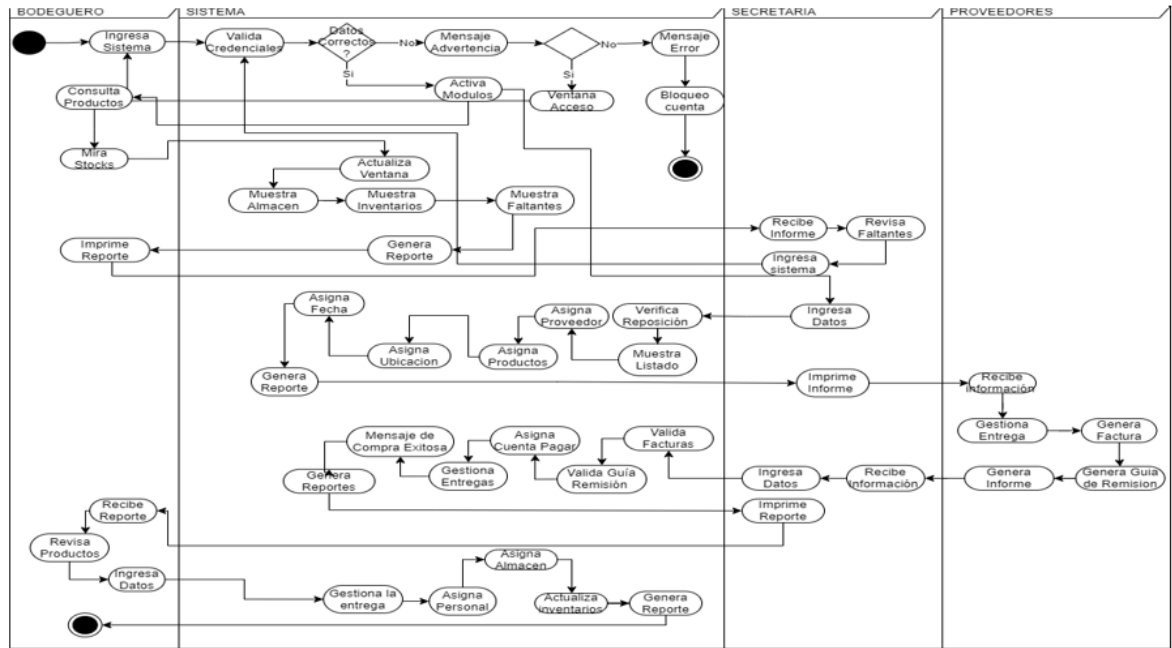


Autoría Propia

El diagrama de actividades de cliente se utiliza para controlar y realizar el seguimiento detallado de toda la información del cliente para mejorar la atención y brindar al equipo de ventas información necesaria para el proceso de ventas comprendiendo así el comportamiento a sus necesidades y poder mejorar la atención (ver diagrama 7).

Diagrama 7.

Diagrama Actividades Compras

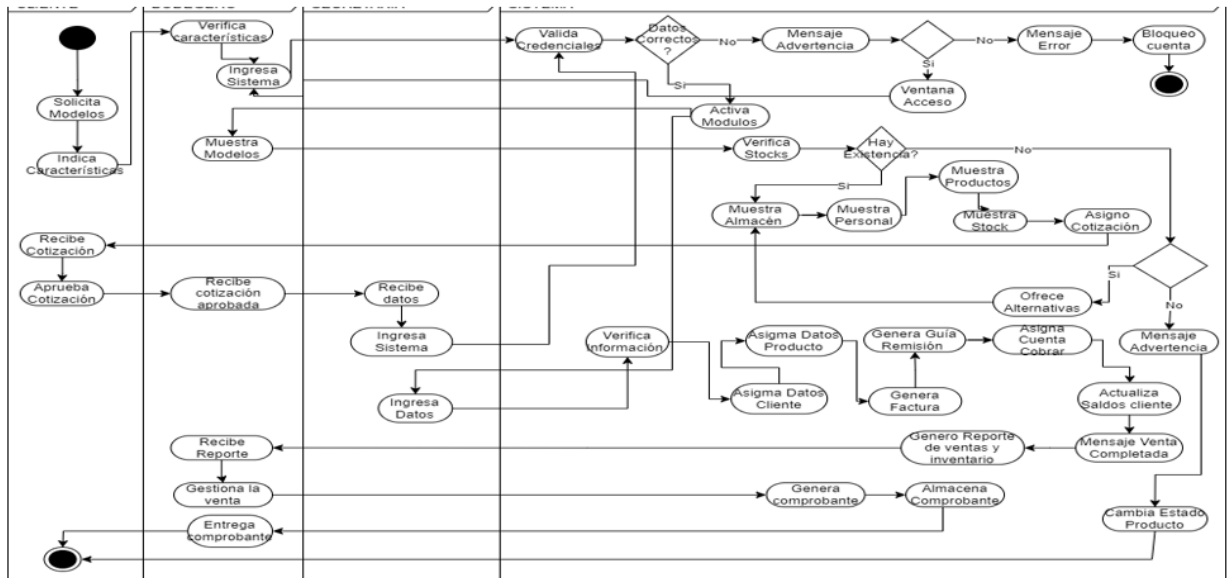


Autoría Propia

El diagrama de actividades de compras se utiliza para tener el control de los movimientos de las compras, verificando la efectividad y concordancia con las cotizaciones evitando gastos innecesarios y contrarrestando la pérdida de tiempo a la hora de escoger el producto que se desea comprar.

Diagrama 8.

Diagrama Actividades Ventas

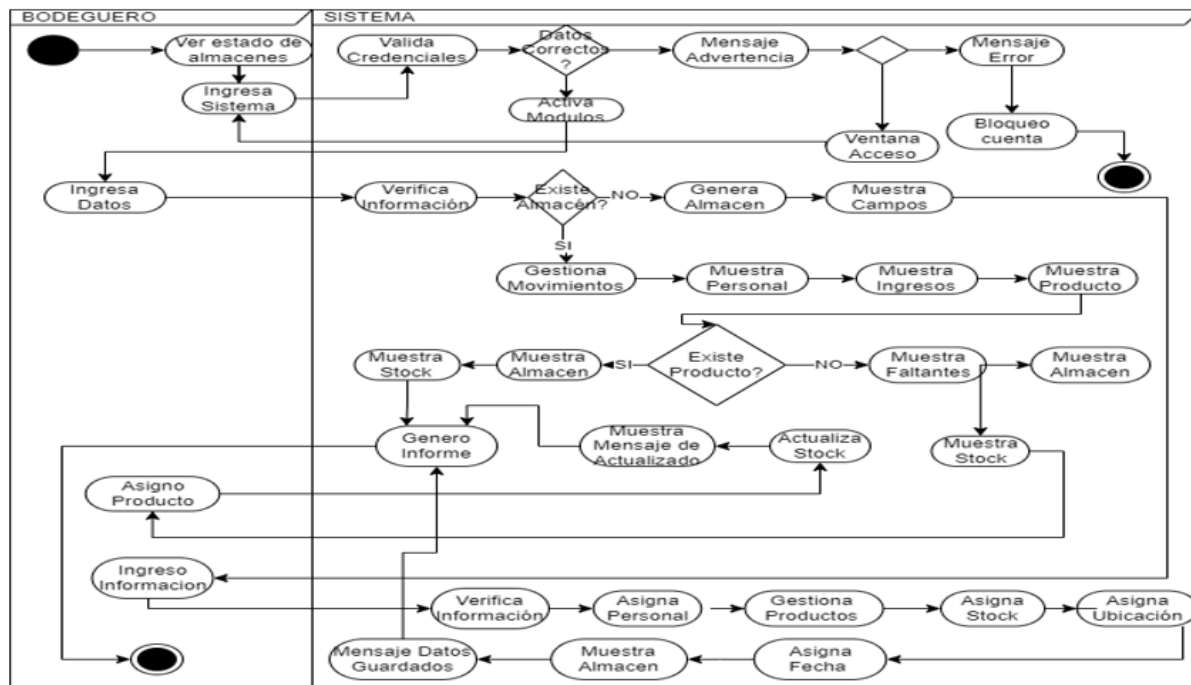


Autoría Propia

El diagrama de actividades de ventas se utiliza para llevar de manera ordenada el registro de ventas de la empresa, donde nos permita tener un control en cuanto al presupuesto, las facturas y pedidos, permitiendo conocer en cualquier momento el stock existente, así como, nos permite saber los productos que tienen más movimiento de venta.

Diagrama 9.

Diagrama Actividades Almacén



Autoría Propia

El diagrama de actividades de almacén se utiliza para dar seguimiento al stock de mercadería con la entrada y salida de los productos, permitiendo mantener un orden en el almacén para poder encontrar los productos de manera más ágil dentro del almacén.

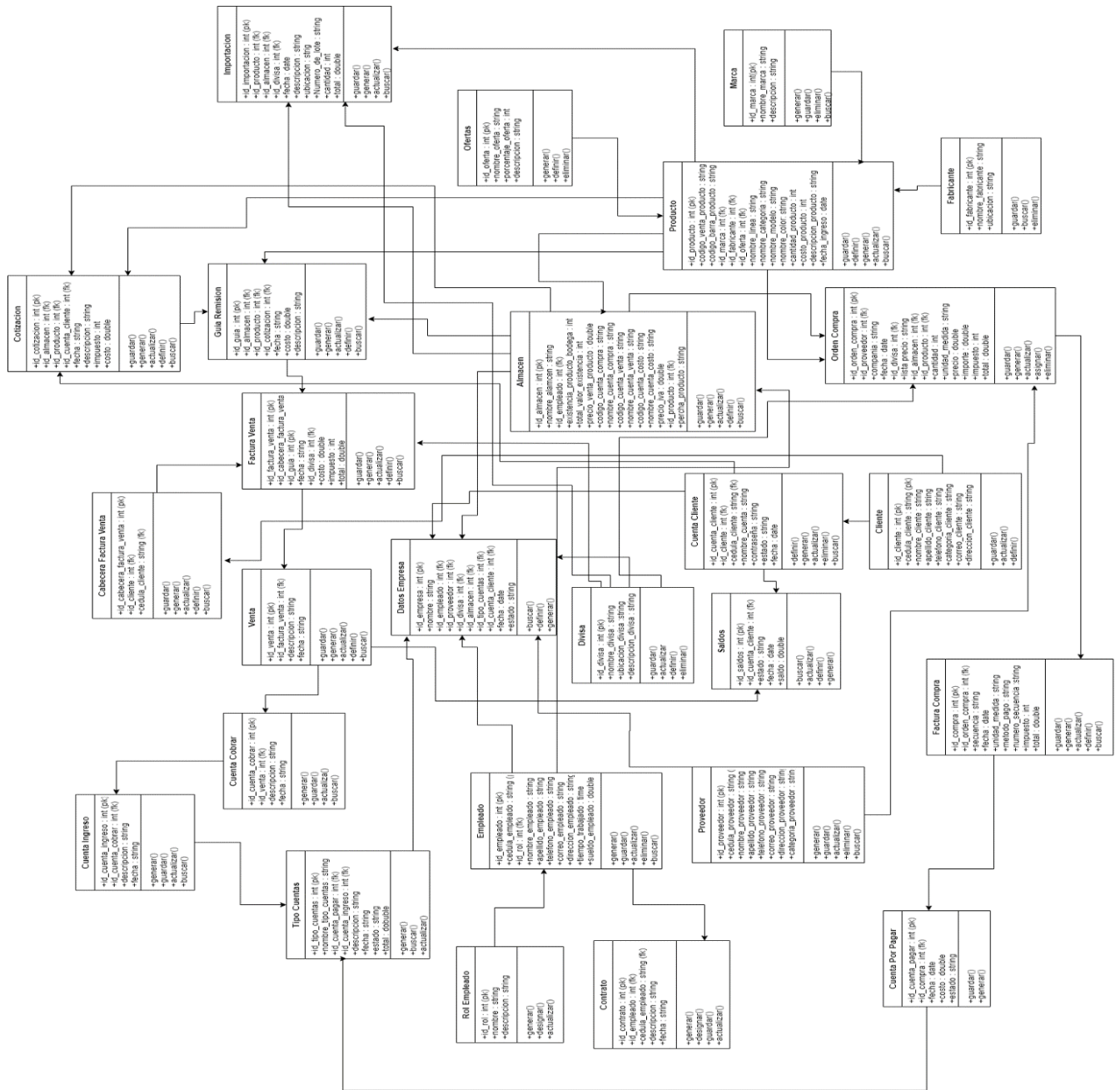
Modelado Fase diseño

En esta etapa de modelado se procede con el desarrollo de la estructura del sistema presentado de manera general, este modelado se tiene que refinar varias veces siendo estas implementaciones de los requerimientos basados en cada uno de los módulos expuestos.

Como se observa a continuación se presenta el diagrama general para la construcción del sistema de manera estática conocido como diagrama de clases representado por los módulos que posee con cada una de las relaciones entre las diferentes entidades (ver diagrama 10).

Diagrama 10.

Diagrama de Clase General



Autoría Propia

Descripción del diagrama de clases

El diagrama expuesto muestra la interacción del sistema partiendo del registro de datos en los diferentes módulos mejorando la gestión de información de los empleados bajo un control laboral para designar sus roles y sueldos como activos de la empresa que permitirán el manejo de la información de los clientes y proveedores utilizados para generar compras con la asignación de cotizaciones, facturas y guías de remisión con datos de productos que se asigna desde el almacén bajo una existencia con la generación de reportes sobre todos los datos del sistema que se utilizan para la toma de decisiones dentro de la alta gerencia de la empresa.

Recomendación para la propuesta de desarrollo del sistema

Como propuesta a ser implementada para el desarrollo del sistema en base al análisis de la situación actual se establece lo siguiente:

Dentro del apartado de software se recomienda adquirir licencias para los programas contando con lo siguiente:

Sistema operativo. – Como recomendación se propone utilizar Windows Server 2008 a 64 bits con una licencia comercial con capacidad de ser escalable ante el aumento de hardware.

Sistema de gestión de datos. – Como recomendación se propone utilizar SQL Server Enterprise de 64 bits debido a que tiene mayor compatibilidad con el sistema seleccionado.

Sistema de seguridad. – Como recomendación se propone utilizar un cifrado AES que permite generar una llave de acceso de manera única para poder realizar la encriptación.

Plataforma de desarrollo. – Como recomendación para el desarrollo del sistema se propone utilizar JAVA como multiplataforma el cual tiene una gran cantidad de librerías que facilitan el desarrollo además de ser compatible con la gran mayoría de gestores de base de datos.

Dentro del apartado de Hardware se recomienda adquirir los siguientes equipos:

Servidor. – Como recomendación se propone implementar los siguientes componentes siendo dos discos de 512 Gb, Intel i7 a 2.3 GHz, 32 RAM con SQL Server.

Cliente. – Contando con la implementación de Sistema operativo en Windows, 8 RAM y con un Intel i5 2.6 GHz.

Dentro de la metodología para el desarrollo se propone utilizar SCRUM permitiendo realizar entregas puntuales por medio de SPRINTS con una planeación para su desarrollo, para elaborar un SPRINT se tiene que considerar la complejidad para esto se tiene que optar por dividir los módulos en varias fases y poder controlar el desarrollo de cada uno de ellos.

Con cada entrega de las fases de desarrollo se tiene que realizar una reunión donde se podrá visualizar el avance de la propuesta y determinar en qué estado se encuentra el sistema, y además se podrá determinar cuáles han sido los problemas que han ocurrido al momento del desarrollo.

Para la elaboración de los SPRINTS se tiene que conformar un equipo de desarrollo de máximo 5 personas en donde el tiempo de duración del proyecto tiene un estimado de 5 a 7 meses donde a cada uno se le asigna sus actividades dentro del SPRINT para poder cumplir con las fechas que se establezcan durante el desarrollo.

Conclusiones

Mediante el análisis de la situación se identificaron aspectos que requieren mejora en cuanto al desempeño, éstos son: nuevas integraciones, cambios en el desarrollo y la continuidad del sistema, demostraron que esto detectó fallos dentro del sistema, poca seguridad en la información y problemas con la conectividad, esto alerta que se requieren realizar algunos cambios o ajustes en el sistema.

De acuerdo a la evaluación realizada con la ISO 9126 se conoce la calidad del producto, lo cual orienta a realizar cambios en cuanto a su estructura, Sin embargo, el sistema actual no es viable a cambios sugeridos, es por esto que se procedió a realizar una propuesta de un nuevo sistema.

El enfoque dado al diseño del nuevo sistema no siempre se basa en repetir los procesos o métodos anteriores más bien es de optar por seleccionar módulos que estén acorde a las necesidades y procesos operativos proponiendo nuevos módulos u optimizar módulos que estén presentes en su sistema actual.

Referencias bibliográficas

- Academinc.* (15 de febrero de 2021). Modulo: <https://es-academic.com/dic.nsf/eswiki/817057>
- Angel. (29 de agosto de 2018). *Host Dime*. Que es Hyper-V: <https://www.hostdime.com.pe/blog/que-es-hyper-v-para-que-se-usa-beneficios/>
- Avila Farfán, E. F., & Flores Cruz, G. (marzo de 2011). *UPS*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1677>
- Calida. (26 de julio de 2017). *Blog Calidas*. La norma ISO/IEC 9126.: <http://calidadsi17.blogspot.com/2017/07/42-la-norma-isoiec-9126.html>
- Caso, I. N. (septiembre de 2004). *wdfiles*. SCRUM development process: http://apit.wdfiles.com/local--files/start/02_apit_scrum.pdf
- Cervantes, H. (02 de marzo de 2010). *SG*. Arquitectura de Software: <https://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software>
- ComputerWeekly. (mayo de 2016). *ComputerWeekly*. Definicion Modelado de datos : <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Modelado-de-datos#:~:text=El%20modelado%20de%20datos%20es,que%20los%20datos%20necesitan%20fluir>
- Cortez, L. N. (2020). *UG*. Análisis y diseño de un sistema de información contable: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52791>
- Etecé, E. (12 de abril de 2018). *concepto*. Base de datos: <https://concepto.de/base-de-datos/>
- Google site*. (12 de junio de 2012). Metodología de gestion de requerimientos: <https://sites.google.com/site/metodologiareq/capitulo-iii>
- Kiziryan, M. (27 de mayo de 2015). *Economipedia*. Definicion Importación: <https://economipedia.com/definiciones/importacion.html>
- Mozilla. (05 de diciembre de 2022). *Mozilla*. Conceptos básicos de HTML: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics
- Nfon*. (26 de septiembre de 2015). Advanced Encryption Standard: <https://www.nfon.com/es/get-started/cloud-telephony/lexicon/base-de-conocimiento-destacar/aes>
- Pérez Porto, J. G. (12 de octubre de 2016). *Definición de cliente servidor*. <https://definicion.de/cliente-servidor/>
- PRO, N. (22 de marzo de 2019). *NTX PRO*. Gestion Empresarial: <https://www.ntxpro.net/erp/que-es-la-gestion-empresarial-y-cual-es-su-importancia/>

Robledano, A. (18 de junio de 2019). *OpenWebinars*. Qué es TCP/IP:
<https://openwebinars.net/blog/que-es-tcpip/>

Roldán, P. N. (21 de agosto de 2017). *Economipedia*. Tecnología:
<https://economipedia.com/definiciones/tecnologia.html>

Significados. (04 de julio de 2019). Significado de Web: <https://www.significados.com/web/>

Solano Gomez, J., & Bolivar Parra, J. C. (2012). *UNAB*. ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA CONTABLE EN:
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/1261/2012_Tesis_Solano_Gomez_Jairo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Solano, H. A. (2004). *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA* . ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN: Solano.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

A la Universidad Católica de Cuenca.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior, proyecto, etc.