

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Para optar por el grado de Bachillerato en  
Ingeniería en Sistemas de Información

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA  
VITALAB LABORATORIO CLÍNICO**

**DANIEL FERNÁNDEZ SOLANO  
AUTOR**

**OLMAN NÚÑEZ PERALTA  
TUTOR**

**DANIEL ÁLVAREZ GARRO  
LECTOR**

**San José, Costa Rica**

**Agosto, 2019**

## Contenido

<b>Contenido.....</b>	<b>2</b>
<b>Tablas .....</b>	<b>4</b>
<b>Figuras .....</b>	<b>6</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>8</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>9</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA .....</b>	<b>10</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....</b>	<b>11</b>
<b>CARTA APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>12</b>
<b>CARTA DEL LECTOR .....</b>	<b>13</b>
<b>CÓDIGO DE ÉTICA.....</b>	<b>14</b>
<b>CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....</b>	<b>15</b>
<b>DECLARACIÓN JURADA .....</b>	<b>16</b>
<b>SOLICITUD DE DEFENSA DEL ESTUDIANTE .....</b>	<b>18</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>21</b>
Planteamiento del problema .....	21
<b>Objetivos .....</b>	<b>23</b>
Objetivo general .....	23
Objetivos específicos.....	23
<b>Justificación .....</b>	<b>24</b>
Viabilidad operativa .....	26
Viabilidad técnica .....	27
Viabilidad económica .....	29
Viabilidad legal .....	30
<b>Proyecciones .....</b>	<b>31</b>
Alcance funcional .....	31
Alcance tecnológico .....	35
Alcance metodológico.....	36
<b>CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>57</b>
Enfoque de la investigación .....	57
Métodos de investigación .....	57
Tipos de investigación .....	60
Fuentes de información.....	61
Variables.....	64
Población.....	66
Muestra .....	66
Instrumentos de recolección de datos.....	68

Proceso para la recolección y análisis de la información.....	70
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>80</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO VI PROPUESTA .....</b>	<b>83</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>83</b>
Casos de uso.....	83
Análisis detallado del software desarrollado .....	105
Análisis detallado de elementos relacionados con telecomunicaciones .....	107
Análisis detallado de hardware requerido .....	108
<b>Diseño .....</b>	<b>109</b>
Arquitectura del sistema .....	109
Arquitectura del software .....	110
Diseño de interfaces.....	111
Diagrama de base de datos.....	120
Diccionario de datos.....	126
Diseño de procesos .....	136
Diseño de Salidas.....	143
Diagramas UML .....	148
Programación .....	150
Pruebas de sistema .....	157
<b>Referencias.....</b>	<b>165</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>167</b>
Apéndice 1: Cuestionario auto-administrado .....	167
Apéndice 2: Guía de observación.....	171

## Tablas

Tabla 1 Costos de software .....	28
Tabla 2 Consideraciones a nivel de viabilidad económica. ....	29
Tabla 3 Costo de las etapas en relación con salario de un trabajador.....	30
Tabla 4 Cuadro de variables. ....	65
Tabla 5. Cuadro de niveles de confianza .....	67
Tabla 6. Cuadro de valores de fórmula.....	67
Tabla 7 Requerimiento Vitalab 01 .....	84
Tabla 8 Requerimiento Vitalab 02.....	85
Tabla 9 Requerimiento Vitalab 03.....	86
Tabla 10 Requerimiento Vitalab 04.....	87
Tabla 11 Requerimiento Vitalab 05.....	89
Tabla 12 Requerimiento Vitalab 06.....	90
Tabla 13 Requerimiento Vitalab 07.....	91
Tabla 14 Requerimiento Vitalab 08.....	93
Tabla 15 Requerimiento Vitalab 09.....	94
Tabla 16 Requerimiento Vitalab 10.....	95
Tabla 17 Requerimiento Vitalab 11.....	96
Tabla 18 Requerimiento Vitalab 12.....	97
Tabla 19 Requerimiento Vitalab 13.....	98
Tabla 20 Requerimiento Vitalab 14.....	99
Tabla 21 Requerimiento Vitalab 15.....	100
Tabla 22 Requerimiento Vitalab 16.....	102
Tabla 23 Requerimiento Vitalab 17.....	103
Tabla 24 Matriz de Alcance Funcional por Requerimiento.....	105
Tabla 25 Diccionario tabla t_account .....	127
Tabla 26 Diccionario tabla t_account_type .....	127
Tabla 27 Diccionario tabla t_box .....	127
Tabla 28 Diccionario tabla t_category .....	128
Tabla 29 Diccionario tabla t_company .....	128
Tabla 30 Diccionario tabla t_gender .....	128
Tabla 31 Diccionario tabla t_identification_type .....	129
Tabla 32 Diccionario tabla t_invoice.....	129
Tabla 33 Diccionario tabla t_incoice_detail.....	129
Tabla 34 Diccionario tabla t_password_reset_token .....	130
Tabla 35 Diccionario tabla t_person .....	131
Tabla 36 Diccionario tabla t_person_email.....	131
Tabla 37 Diccionario tabla t_person_phone.....	132
Tabla 38 Diccionario tabla t_phone_type.....	132
Tabla 39 Diccionario tabla t_privilege .....	132
Tabla 40 Diccionario tabla t_product .....	133
Tabla 41 Diccionario tabla t_product_reference_type .....	133
Tabla 42 Diccionario tabla t_role.....	134

Tabla 43 Diccionario tabla t_role_privilege.....	134
Tabla 44 Diccionario tabla t_support_document.....	134
Tabla 45 Diccionario tabla t_unit_type.....	134
Tabla 46 Diccionario tabla t_user_account .....	135
Tabla 47 Diccionario tabla t_user_role.....	135
Tabla 48 Diccionario tabla t_verification_token.....	135
Tabla 49 Diccionario tabla t_voucher .....	136
Tabla 50 Pruebas realizadas al prototipo funcional. ....	157

## Figuras

Figura 1 Ambiente en desarrollo JAVA .....	46
Figura 2 Representación de un Atributo .....	53
Figura 3 Representación de Relación .....	54
Figura 4 Esquema de plan para aplicación de Método Cuantitativo. ....	58
Figura 5 Esquema de plan para aplicación de Método Cualitativo. ....	59
Figura 6 Fórmula que se utilizará para calcular la muestra. ....	67
Figura 7 Ejecución de fórmula para calcular la muestra.....	68
Figura 8 Análisis de resultados pregunta 1.....	73
Figura 9 Análisis de resultados pregunta 2.....	73
Figura 10 Análisis de resultados pregunta 3.....	74
Figura 11 Análisis de resultados pregunta 4.....	75
Figura 12 Análisis de resultados pregunta 5.....	75
Figura 13 Análisis de resultados pregunta 6.....	76
Figura 14 Análisis de resultados pregunta 7.....	77
Figura 15 Análisis de resultados pregunta 8.....	77
Figura 16 Análisis de resultados pregunta 9.....	78
Figura 17 Análisis de resultados pregunta 10.....	79
Figura 18 Diagrama de casos de uso.....	83
Figura 19 Arquitectura de Alto nivel.....	109
Figura 20 Arquitectura de Software de Prototipo Funcional.....	110
Figura 21 Pantalla de Inicio Sesión.....	111
Figura 22 Mantenimiento Compañía.....	111
Figura 23 Catalogo de Cuentas.....	112
Figura 24 Mantenimiento Clientes.....	112
Figura 25 Mantenimiento de Clientes.....	113
Figura 26 Mantenimiento de Tipos de Identificación.....	113
Figura 27 Mantenimiento de Productos.....	114
Figura 28 Mantenimiento de Producto.....	114
Figura 29 Generación de Venta.....	115
Figura 30 Factura Digital.....	115
Figura 31 Gasto.....	116
Figura 32 Reporte Correos de venta enviados a Clientes.....	116
Figura 33 Reporte de Ventas por Producto.....	117
Figura 34 Reporte de Ventas por Categoría.....	117
Figura 35 Reporte de Ventas por Clientes.....	118
Figura 36 Reporte de Lista de Precios.....	118
Figura 37 Estado Resultado.....	119
Figura 38 Configuración de Sistema.....	119
Figura 39 Mantenimiento de Usuarios.....	120
Figura 40 Diagrama completo de Base de Datos.....	120
Figura 41 Usuarios y tablas relacionadas.....	122
Figura 42 Compañía y tablas relacionadas.....	122

Figura 43 Producto y tablas relacionadas. ....	123
Figura 44 Personas y tablas relacionadas.....	125
Figura 45 Contabilidad y tablas relacionadas .....	126
Figura 46 Diagrama Mantenimiento de Catálogo Contable .....	137
Figura 47 Diagrama de Mantenimiento de Clientes .....	138
Figura 48 Diagrama de Mantenimiento de Proveedores.....	139
Figura 49 Diagrama de Mantenimiento de Productos .....	140
Figura 50 Diagrama de una Venta .....	141
Figura 51 Diagrama de Gasto .....	142
Figura 52 Salida de lista de Clientes.....	143
Figura 53 Salida Tipos de Identificación .....	144
Figura 54 Salida de Tipos de Genero.....	144
Figura 55 Salida de Tipos de teléfono .....	145
Figura 56 Salida de Lista de Productos.....	145
Figura 57 Salida de Tipos de referencia .....	146
Figura 58 Salida de tipos de Unidad .....	146
Figura 59 Salida de Categorías .....	147
Figura 60 Salida de registro de correos enviados a clientes .....	147
Figura 61 Diagrama de Clases de Generación de XML .....	148
Figura 62 Diagrama de clases de Procesamiento de Venta .....	149
Figura 63 Diagrama de clases Mantenimiento de Cuentas Contables .....	150
Figura 64 Código fuente codificación de interfaz gráfica .....	150
Figura 65 Código fuente controlador REST manejo de productos.....	151
Figura 66 Código fuente de Clase utilizada para mapear las definiciones del XSD .....	152
Figura 67 Código de fuente de clase que se utiliza para representar la tabla T_PERSON en la lógica de negocio .....	153
Figura 68 Código fuente que se utiliza para ejecutar consultas personalizadas al motor de base de datos .....	153
Figura 69 Entradas de método RESTful que se encargan del mantenimiento de Cuentas Contables.....	154
Figura 70 Salidas de método RESTful que se encargan del mantenimiento de Cuentas Contables .....	155
Figura 71 JSON utilizado para la creación de una cuenta contable.....	155
Figura 72 JSON utilizado para el proceso de listar las cuentas contables .....	156

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, a mi pareja María Fernanda, su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, por permitirnos privarnos de tiempos de ocio y nuestro tiempo en general, por estar presente largas noches de estudio y fines de semanas que requirió la elaboración de este proyecto.

Agradezco a mi Madre y hermanos por apoyarme a lo largo de la realización de este proyecto y todo lo que conllevo llegar a este punto en mi carrera estudiantil.

Agradezco a los compañeros de Vitalab Laboratorio Clínico por brindarme de su tiempo y conocimiento en el sector en que se desempeña dicho negocio.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi pareja María Fernanda, Madre y hermanos por brindarme su apoyo a lo largo de la elaboración del mismo y enfrentar conmigo este reto.

## **RESUMEN EJECUTIVO.**

La realización de este proyecto surge a raíz de la problemática que experimenta Vitalab Laboratorio Clínico, la cual tiene funcionando en el mercado de exámenes sanguíneos más de 5 años. Por motivo del cual ha aumentado el auge que tiene a la hora de atender a sus clientes se refiere, con esto ha experimentado algunos problemas, los cuales son:

Mala gestión de inventario, la mala gestión de inventario provoco contratiempos a la hora de realizar ventas a los clientes, dichos problemas están ligados a la carencia que tiene el proceso de control de los suministros. Además de no contar con información contable precisa ni tener una herramienta automatizada para el control de ingresos, gastos, cuentas por cobrar y pagar.

La realización del prototipo funcional busca mitigar y solucionar la problemática anterior, el presente documento muestra las distintas etapas que comprenden el desarrollo de una herramienta informática, análisis, diseño, desarrollo y pruebas.

La evidencia del proceso antes descrito se lista a lo largo de los capítulos que componen este documento, dividido en capítulos que contendrán entre ellos, una introducción, marco referencial, marco metodológico y una capítulo que compone la propuesta y el proceso de construcción del prototipo funcional.

## **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.**

### **Planteamiento del problema**

En este apartado se realizará el planteamiento de la problemática de la empresa, para introducir al lector y que conozca en un aspecto amplio el porqué de este trabajo de investigación y el porqué de la elaboración del prototipo actual.

La empresa Vitalab Laboratorio Clínico se ha encargado a lo largo de los años de presentar soluciones en el área de exámenes de salud con mano de obra capacitada. En la actualidad, requiere de una herramienta que ayude a la empresa al manejo de su inventario, mejorar la gestión contable y cumplimiento con el Ministerio de Hacienda.

### **Problema 1: Inventario desactualizado.**

La empresa enfrenta problemas de gestión de inventario, lo cual repercute directamente en su correcto funcionamiento frente a los clientes, afectando las ventas que se quieran realizar, al no tener la oportunidad de terminarse por falta de un artículo en particular. La mala gestión de inventarios resulta en una incorrecta gestión de gastos, dado que en algunas ocasiones llega a producir inmovilización de capital. El prototipo funcional implementará una gestión de inventarios correcta que presente a los usuarios información oportuna y real, además de crear una herramienta que se pueda utilizar para coordinar operaciones de alerta en puntos de reorden, modificación, inserción, entre otras.

**Problema 2: Información inoportuna para la toma de decisiones.**

El laboratorio en la actualidad invierte constantemente sumas de dinero en compra y almacenaje de dichos productos, con la mala utilización de un sistema para contar con información actualizada, aumenta la incorrecta planificación de este gasto, dado que no presentan datos reales que ayuden a calcular fechas de compra, montos de la compra, ya sea diaria o semanal, espacio y tiempo de almacenaje.

Como resultado de las compras de inventario y realización de ventas, se generan movimientos contables, los cuales deben ser fiscalizados de una forma ordenada y sistematizada, donde no se creen vacíos temporales de falta de información y brinde un reflejo real de la empresa. Existen empresarios que no ven en la tecnología un aliado y en ocasiones lo ven como enemigo, por lo cual se niegan a utilizar sistemas o herramientas que les ayuden a optimizar sus procesos y mejorar la productividad de su empresa.

El prototipo funcional presentará una solución que contemple la manipulación de registros contables de forma centralizada y sistematizada ayudando a la gestión del día a día.

**Problema 3: Inconvenientes con clientes cuando solicitan factura digital.**

Aunado a un ineficiente control de inventario y manejo pobre en el aspecto contable está la falta de emisión de factura digital con la debida reglamentación del Estado de Costa Rica. Muchas de las empresas deciden simplemente no contar con esta habilidad, lo cual significa un gran reto a la hora de colocar en regla las responsabilidades legales de la entidad, por lo cual los empresarios se exponen a multas monetarias cuantiosas, creando un ambiente de incertidumbre económico y plantea un gran riesgo a la hora de operar en incumplimiento.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se identifican varios problemas por resolver, los cuales son un pobre manejo de inventario, mala gestión contable e inexistencia de facturación digital. El prototipo funcional incluirá los módulos necesarios para la creación de los XML requeridos cuando se realice la venta de algún artículo o servicio, según las especificaciones del Ministerio de Hacienda.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar un prototipo funcional para la empresa Vitalab Laboratorio Clínico, para el manejo de inventario, control contable y emisión de factura digital.

### **Objetivos específicos**

- Realizar el análisis de los distintos requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo funcional.
- Crear el diseño de la interfaz gráfica web, arquitectura de la lógica de negocio y el diseño de la base de datos del prototipo funcional.
- Programar el desarrollo de los módulos definidos en la etapa de análisis y diseño del prototipo funcional.
- Realizar las pruebas necesarias para la verificación del funcionamiento correcto de los distintos módulos del prototipo funcional.

## **Justificación**

A continuación, se desarrolla la importancia de la investigación en cuanto a sus impactos y cómo estos generarán beneficios a las diferentes partes involucradas.

Entre los obstáculos de las empresas creadas en ese lapso se pueden mencionar el poco uso de soluciones tecnológicas para gestionar los recursos y administrar las ganancias y gastos. En muchos casos el desconocimiento, la inaccesibilidad y el costo de la inversión es la razón por la cual las empresas no consideran este recurso.

A pesar de que las compañías cuentan con la oportunidad para ampliar su capacidad de ventas y cumplir con su visión de empresa, como lo es ser líderes en ventas, se vuelve indispensable solventar sus deficiencias en los controles relacionados con los pedidos de productos, debido a errores a la hora de tomar correctamente los mismos por parte de los vendedores y un abastecimiento de productos que no cumple la demanda, por la falta de información veraz y actualizada sobre esta.

La finalidad de este proyecto será suministrar un prototipo funcional que muestre información cuando sea requerida y presente los resultados actualizados obtenidos durante un período de tiempo, lo cual resulte de utilidad para los usuarios en la toma de sus decisiones, tanto para el control de la gestión pasada como para las estimaciones de los resultados futuros, dotando tales decisiones de racionalidad y eficiencia.

Dentro de la estructura organizacional de una empresa, los sistemas de contabilidad representan un orden coherente mediante el cual se recopila toda la información que se necesita con respecto a la entidad empresarial, como resultado de todas las actividades que se llevan a cabo en la misma. Con esto en mente, el prototipo funcional dará la habilidad al usuario de utilizar estos

datos por medio de reportes acertados y que presenten oportunidad de obtener información legal, financiera y tributaria de la compañía.

Otro beneficio que presenta el prototipo es que, con la disposición de las leyes tributarias del país, con respecto a la gestión de facturación de los distintos negocios, en este prototipo funcional se despliega la oportunidad de contar con dicho requerimiento legal. Este aspecto es de vital importancia para cualquier empresa que requiera realizar, posteriormente, procesos de tributación. Por lo tanto, el no contar con dicha funcionabilidad presenta una gran desventaja con respecto al mercado actual, porque prácticamente no podría funcionar dentro de los reglamentos establecidos.

Sumado a los aportes del proyecto, se aprovechará para brindar la funcionalidad que ayude a impulsar el crecimiento y la rentabilidad de la compañía. Cuando una empresa se apoya en los beneficios de un sistema que integre dentro de sus funciones el control de inventarios, es capaz de mantener cada artículo de su almacén bajo control y, por supuesto, evita tener problemas asociados al mismo como, por ejemplo, situaciones fuera de *stock*, disponibilidad desconocida de artículos, inventarios inexactos, falta de integración entre el almacén y los costos.

En resumen, este proyecto busca que la empresa cuente con una herramienta que permita brindarles a los usuarios que realizan la venta, una mejor y más eficiente plataforma para llevarla a cabo y en la búsqueda de productos. Además, este prototipo facilitará el control de sus inventarios, siendo esto un mantenimiento de la base de datos de los artículos propuestos para la venta. Lo cual permitiría tener una visión más real de sus indicadores, que les facilitará la toma de decisiones en la gestión de la empresa.

## Viabilidad operativa

Dentro de la viabilidad operativa que presenta el proyecto están distintos puntos que se citarán a continuación. Si bien la implementación del prototipo funcional no forma parte de los objetivos realizables de este trabajo, es importante citarlos para brindar un panorama completo al lector de lo que conlleva desde un aspecto operativo.

- Capacitación al área de ventas, para crear un buen hábito de uso de la herramienta: se presentaría a los usuarios responsables de realizar las ventas, una capacitación completa del funcionamiento de la herramienta en este módulo del sistema.
- Capacitación al área de inventario, para crear un buen uso del sistema en el manejo de inventario: se explicarían a los encargados de este trabajo conceptos básicos que maneja la herramienta, como lo son *Stock* máximo, *Stock* mínimo y puntos de reorden.
- Capacitación al área contable: los delegados del trabajo contable contarán con un nuevo repositorio de donde extraer información actualizada sobre los movimientos que hace la empresa. Este nuevo acceso debería ser acompañado por una inducción al manejo del recurso del que dispondrán, por ejemplo, de cuentas por cobrar, cuentas por pagar, catálogo de cuentas, entre otros; esto para que puedan hacer un uso correcto de la herramienta. Dentro de los planteamientos que se le presentan a la empresa, están de acuerdo con que se debe realizar este proceso, esto claramente con el fin de obtener el mayor beneficio de la herramienta tecnológica.
- Digitación del inventario existente dentro de la plataforma informática y actualización continua de este artefacto de negocio, con el fin de ofrecer información real y actualizada a todos los componentes de la aplicación, siguiendo la ruta planteada de la capacitación. La empresa está al tanto de que se debe designar a una persona encargada a esta tarea.

- Generación y visualización de reportes: dentro de los objetos de dominio de la aplicación existirán reportes que indiquen la salud en un momento dado de la empresa, dichos reportes serán explicados en la capacitación que se impartiría. La empresa debe, al igual que en tareas anteriores, asignar a una persona encargada de generar los reportes cuando se crea necesario o las personas encargadas de la empresa también tendrían acceso a este módulo.

En caso de una eventual implementación, la empresa está dispuesta a realizar estas actividades.

Por otro lado, no se requiere llevar a cabo ningún cambio a la estructura organizacional de la compañía, con lo cual se concluye que, desde un punto de vista operativo, el prototipo funcional es viable.

## **Viabilidad técnica**

### **Viabilidad técnica hacia el cliente**

- Acceso a internet, la empresa cuenta con acceso a internet actualmente con una velocidad de 7 Mbps de descarga y 5 Mbps de subida.
- La empresa accederá por medio de una interfaz web gráfica con un modelo de distribución de Software como un Servicio (por sus siglas en español ScuS).
- La empresa cuenta el acceso a un servidor con las siguientes especificaciones: procesador Intel i7, 12 GB de memoria RAM, Windows Server 2012 R2 Standard, un disco duro de un Tera para almacenar fuentes de proyectos, base de datos y sistema operativo; el cual es apto para realizar la ejecución de aplicaciones basadas en Java, por lo tanto, cumple perfectamente con la necesidad de una eventual implementación de este proyecto.

### Viabilidad técnica hacia el estudiante que realizará la programación de este proyecto.

El postulante de este proyecto cuenta con los siguientes puntos:

- Hardware
  - Equipo de cómputo para el desarrollo en plataforma Java, actualmente el postulante cuenta con una MacBook Pro con las siguientes especificaciones: procesador Intel Core i5, 8 GB de memoria RAM, macOS Mojave 10.14.2, un disco duro de 250 GB para sistema operativo, administración de base de datos y almacenamiento de fuentes de proyecto.
- Software

En este apartado se listarán los recursos a nivel de *software* que serán utilizados para la elaboración del prototipo funcional. Todas las versiones de los recursos por utilizar y que se listan acá son de uso gratuito. Se tiene en cuenta construir el prototipo utilizando código abierto como lo es Java y el Framework propuesto, esto en respuesta de la empresa Vitalab Laboratorio Clínico.

Tabla 1 Costos de *software*

Recurso	Versión	Precio
IntelliJ JetBrains	2018	₡ 0.00
Node JS	10	₡ 0.00
Maven	3.5	₡ 0.00
Spring Boot	2.1.0	₡ 0.00
Java	1.8	₡ 0.00
MySQL Server	8.0	₡ 0.00
Workbench	6.3	₡ 0.00
Jmeter	5	₡ 0.00
Bitbucket	No aplica	₡ 0.00

Fuente: elaboración propia. Costos extraídos de sitios web de Oracle (2018) y Bitbucket (2018).

Actualmente, la empresa cuenta con los accesos a Internet requeridos para desarrollar y para una operación adecuada del prototipo, en caso de una eventual implementación. Asimismo,

se cuenta con el *hardware* requerido, tanto para su desarrollo como para una eventual implementación del mismo. Por último, las herramientas de *software* para el desarrollo y una eventual operación del prototipo no tienen costo alguno y se tiene el acceso. Dado lo anterior, el prototipo funcional tiene la viabilidad técnica para ser realizado.

### Viabilidad económica

Como parte de la especificación de la viabilidad económica, se deben plantear algunos costos asociados al desarrollo y una eventual implementación de la herramienta informática. Dentro de los rubros que se contemplan en la viabilidad económica, se encuentran costos de *hardware*, *software* y servicios, además de una tabla informativa del costo que tendrían las etapas que contempla la elaboración de proyecto, como lo son las etapas de Análisis, Diseño, Desarrollo y Pruebas.

Tabla 2 Consideraciones a nivel de viabilidad económica.

Descripción de elemento	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Hardware			
Alquiler de Servidor	1	€ 154,000.00 mensuales	€ 154,000.00 mensuales
Equipo de cómputo para desarrollo MacBook Pro	1	€ 500,000.00	€ 500,000.00
Software			
IntelliJ JetBrains v. 2018	1	Licencia de estudiante	NA
Servicios			
Servicio de internet empresa consumidora	1	€17,900.00 mensuales	€17,900.00 mensuales
Servicio de internet de postulante	1	€18,900.00 mensuales	€18,900.00 mensuales

Fuente: elaboración propia.

Cabe indicar que el Laboratorio Clínico Vitalab cuenta con los recursos necesarios para realizar una implementación del sistema, además, en cuanto al desarrollo y una eventual operación del sistema, no se deberá incurrir en gastos económicos en licencias de *software*.

Tabla 3 Costo de las etapas en relación con salario de un trabajador.

Actividades	Horas	Costo unitario	Costo total
Análisis	24	¢2,656.25	¢63,750.00
Diseño	24	¢2,656.25	¢63,750.00
Desarrollo	256	¢2,656.25	¢680,000.00
Pruebas	56	¢2,656.25	¢148,750.00
Total			¢956,250.00

Fuente: elaboración propia.

Esta tabla es solo para uso informativo, dado que no se incurrirá en ningún gasto por concepto de desarrollo del prototipo funcional, por el motivo de que el desarrollo del prototipo es parte del proyecto de graduación para optar por el título de bachiller en Ingeniería en Sistemas de Información. Los costos son extraídos del sitio web del Ministerio de Trabajo de Costa Rica (MTSS) (2016).

Dado lo anterior, se cuenta con la viabilidad económica para desarrollar el prototipo funcional.

### **Viabilidad legal**

Dentro de la viabilidad legal, se contemplarán los siguientes lineamientos, con el fin de preservar la protección de los datos de la empresa consumidora del prototipo funcional.

- Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley 8968): la información que se obtendrá, manipulará y utilizará durante el desarrollo del proyecto

será únicamente con dicho fin; en el caso de que el prototipo entre en operación, la información será de uso exclusivo para los fines propios del mismo y no se compartirá con terceros.

- Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual (Ley 8039): las herramientas por utilizar serán gratuitas o se paga el respectivo licenciamiento.
- Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley 6683): se protege a los autores intelectuales y a sus obras, ya que se mencionarán en las respectivas citas bibliográficas y se incluirán en las referencias; además, la organización donde se desarrollará el proyecto no distribuirá el prototipo sin consentimiento del desarrollador y solamente se utilizará para los fines para los cuales será desarrollado.

Por lo mencionado anteriormente, se concluye que es factible legalmente la elaboración del prototipo funcional.

## **Proyecciones**

En este apartado, se pretende explicar al lector los distintos alcances que tendrá el prototipo funcional, los cuales serán alcances funcionales, tecnológicos y metodológicos.

### **Alcance funcional**

En este punto se expondrá el alcance funcional que tendrá este proyecto y se delimitarán las acciones para crear un panorama claro al lector, se indicarán los distintos módulos que compondrán el prototipo y una breve explicación de sus funciones, de igual forma, algunas acciones incluidas en cada uno de los módulos. Todos estos corresponden a una respuesta de lo

captado con el interesado del proyecto y determinan soluciones a problemas que sufre el área operativa, financiera y legal de la empresa.

- Módulo de Seguridad: tendrá la funcionalidad de manejar usuarios, contraseñas, grupos de seguridad y protección de lógica de negocio.
- Módulo de Consultas: tendrá la funcionalidad de realizar las consultas sobre los diferentes objetos de dominio de la aplicación, las mismas serán utilizadas para presentar información de relevancia en las pantallas al usuario.
- Módulo de Mantenimientos: tendrá la funcionalidad de realizar los procesos de actualizaciones, inserciones y eliminaciones de los diferentes objetos de dominio con que cuenta la aplicación.
  - Mantenimiento de Catálogo de Cuentas.
  - Mantenimiento de Bancos.
  - Mantenimiento de Clientes.
  - Mantenimiento de Proveedores.
  - Mantenimiento de Inventario.
  - Mantenimiento de Listas de precios.
  - Mantenimiento de Información de empresa.
  - Mantenimiento de Configuraciones: tendrá la funcionalidad de realizar los procesos de actualizaciones, inserciones y eliminaciones de los diferentes objetos de dominio con que cuenta la aplicación, relacionados con componentes configurables como los siguientes:
    - Términos de pagos.
    - Numeración de documentos.

- Numeración de facturas.
- Configuración de facturas de ventas.
- Configuración de plantillas de factura de venta, cotización, etc.
- Impuesto.
- Plantillas de notificaciones.
- Módulo de Inventario: tendrá la funcionalidad para llevar el manejo del inventario en relación con crear nuevos artículos, agruparlos dentro de familias o grupos, llevar un control detallado y realizar la configuración de notificaciones en relación con comportamientos en el inventario.
  - Movimientos de salidas de inventario.
  - Movimientos de entradas de inventarios.
  - Gestión de notificaciones de puntos de reorden.
- Módulo de Reportes: tendrá la funcionalidad de generar distintos reportes con datos actualizados, los mismos serán mostrados en la interfaz web con que contará el prototipo funcional.
  - Correos enviados.
  - Acciones de usuarios.
  - Ventas.
  - Ventas por ítem.
  - Ventas por cliente.
  - Estados de resultados.
  - Movimientos por categoría.
  - Ingresos y egresos.
  - Facturas y comprobantes digitales.

- Verificación de estado de facturas y comprobantes digitales: la herramienta contará con un registro de las facturas creadas, dado que este prototipo funcional comprende la creación del documento según las especificaciones, mas no la correspondiente validación contra el Ministerio de Hacienda.
- Módulo contable: tendrá la funcionalidad de llevar un control de las distintas cuentas contables con que disponga.
  - Cuentas por cobrar.
  - Cuentas por pagar.
  - Bancos.
  - Inventario.
  - Gastos.
  - Cierres contables.
- Módulo de factura digital: tendrá la funcionalidad de generar los comprobantes electrónicos que se realicen a través de las ventas, dicha confección generará el XML según el requerimiento del Ministerio de Hacienda, sin embargo, no contempla, envío o aceptación.
  - Facturar.
  - Simulación de envío de comprobante electrónico: el prototipo funcional contará con la elaboración del XML que determine las especificaciones técnicas del Ministerio de Hacienda.

## Alcance tecnológico

En este apartado se indicará el alcance tecnológico que tendrá el prototipo funcional señalando las herramientas por utilizar dentro del desarrollo, además, se indican las versiones de estos.

- IntelliJ Jetbrains: versión 2018, IDE utilizado para realizar la codificación del proyecto.
- Node JS: versión 10, utilizado para realizar manejo de dependencias de Front End.
- Maven: versión 3.5, utilizado para realizar manejo de dependencias de Back End correspondientes al *framework* Spring en lenguaje Java.
- Spring Boot: versión 2.1.0, *framework* utilizado para realizar la programación del Back End.
- Java: versión 1.8 de Java solicitada para la codificación del Back End.
- MySQL Server: versión 8, motor de base de datos utilizado para almacenar los datos del prototipo funcional del proyecto.
- Workbench: versión 6.3, interfaz gráfica utilizada para gestionar la base de datos del motor de datos MySQL.
- Jmeter: versión 5, herramienta utilizada para realizar pruebas del prototipo funcional del proyecto.
- Bitbucket: ninguna versión específica, herramienta de desarrollo utilizada para realizar la gestión de versiones de archivos de codificación.

## Alcance metodológico

En este apartado se indicará el alcance metodológico que tendrá la confección y desarrollo del prototipo funcional, además, se indicarán las fases que contendrá el proyecto y las que no se contemplarán dentro del mismo.

Scrum será la metodología utilizada para realizar el prototipo, esta permite una mayor flexibilidad a la hora de relacionarse con las personas interesadas del proyecto, así mismo observar el avance de manera más frecuente y tomar en cuenta observaciones de manera más eficiente y con menos impacto, permitiendo la corrección de alguna incidencia detectada en las revisiones

Según Menzinsky et al. (2014): “Son muchos los factores impredecibles en un proyecto. La gestión predictiva asigna al rol de gestor del proyecto la responsabilidad de su gestión y resolución” (p.17), por lo tanto, hay que tener gran flexibilidad a la hora de realizar el planteamiento de las tareas que componen las diferentes fases.

Las etapas que se abordarán en el prototipo funcional serán las siguientes:

- Análisis y definición de requerimientos. En esta etapa se trabajará en conjunto con la empresa para recabar información sobre los requerimientos de los distintos artefactos del prototipo funcional.
- Diseño del sistema. En esta etapa se establecerán las estructuras de datos, la arquitectura general del *software*, representaciones de interfaz y algoritmos.
- Programación del sistema. En el transcurso de esta etapa se realizará la programación de los requerimientos que se definieron en la etapa anterior de Análisis y Diseño, creando la lógica de negocio e interfaz gráfica para las funcionalidades.
- Pruebas del sistema. En esta etapa será posible comprobar que el sistema contable desarrollado cumple con la funcionalidad y el diseño lógico propuestos. Como

resultado de las pruebas, se pretende detectar errores para su posterior análisis y corrección.

Dentro de las fases que no se realizarán en este prototipo funcional, están las fases de documentación e implementación, tampoco se llevará a cabo la capacitación de la herramienta. Es importante indicar que la implementación quedará a decisión de la empresa.

## CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL.

En este apartado, se pretende dar un contexto al lector con un conjunto o resumen de términos relevantes empleados en este documento, para que se obtenga un contexto amplio sobre el entendimiento del problema y las diferentes partes que se pretende tratar.

Según Hernández, et al. (2014) indican que: “debemos centrarnos en el problema de investigación que nos ocupa sin divagar en otros temas ajenos al estudio. Un buen marco teórico no es aquel que contiene muchas páginas, sino que trata con profundidad únicamente los aspectos relacionados con el problema, y que vincula de manera lógica y coherente los conceptos y las proposiciones existentes en estudios anteriores. Éste es otro aspecto importante que a veces se olvida: construir el marco teórico no significa sólo reunir información, sino también ligarla e interpretarla” (p. 75)

- Términos de negocio.

1. Cuenta por pagar.

Según Ureña (2010): “Comprende las deudas contraídas por la empresa a favor de terceros, por operaciones diferentes a las obligaciones financieras y proveedores, tales como: contratistas, costos y gastos por pagar, retención en la fuente, retenciones y aportes de nómina, etc.” (p. 67).

Dentro del prototipo funcional existirá un módulo que realizará el manejo de las cuentas por pagar, el cual será utilizado por los usuarios que hagan uso de la herramienta.

2. Gastos.

Según Guajardo (2008): “Los gastos son activos que se han usado o consumido en el negocio con el fin de obtener ingresos; asimismo, disminuyen el capital del negocio.

Algunos tipos de gastos son los sueldos y salarios que se pagan a los empleados, las primas de seguro que se pagan para protegerse de ciertos riesgos, la renta del negocio, los servicios públicos como teléfono, luz, agua y gas, las comisiones que se fijan a los empleados por alcanzar su presupuesto de ventas y la publicidad que efectúa la empresa. Como consecuencia de comparar los ingresos con los gastos se genera una utilidad o una pérdida” (p. 44).

Los gastos serán una de las partes esenciales del módulo de contabilidad, dado que representan el dato con respecto a donde giran las diferentes funciones del prototipo funcional, como lo son ingresar gastos, realizar cierres diarios, cierres mensuales, cálculos de ganancias y gastos, así como los distintos reportes que indican la salud de la empresa con respecto a los gastos.

### 3. Inventario.

Según Ureña (2010): “Comprende todos los artículos, materiales, suministros y productos que se utilizan en procesos de transformación, consumo, alquiler o venta dependiendo de la actividad de la empresa. Las principales cuentas de este grupo son: Materias primas, productos en proceso, productos terminados, materiales, repuestos, inventario de mercancías y repuestos y materiales primas en tránsito. Se debitan cuando la empresa compra o cuando sus clientes le devuelven, se acredita cuando la empresa vende o cuando devuelve a los proveedores” (p. 65).

El inventario será parte esencial del módulo de inventario, en el cual el prototipo funcional hará operaciones con respecto al mantenimiento actualizado del mismo. Los usuarios que utilicen la herramienta podrán, entre las funciones, crear un nuevo

artículo, ajustar su precio, puntos de reorden o darlo de baja. Esta sección formará una de las partes principales del proyecto.

#### 4. Prototipo funcional.

Según Joyanes (2008): “En la etapa de especificaciones puede ser muy útil para mejorar la comunicación entre las diferentes partes implicadas construir un prototipo o modelo sencillo del sistema final; es decir, escribir un programa prototipo que simule el comportamiento de las partes del producto software deseado. Por ejemplo, un programa sencillo —incluso ineficiente— puede demostrar al usuario la interfaz propuesta por el analista” (p. 662).

La construcción de un prototipo funcional será parte de uno de los requerimientos principales y más importantes de este proyecto, en este caso, el prototipo contemplará la solución inicial que brinde una mejora en el proceso de manejo contable y manejo de inventario de la empresa Vitalab Laboratorio Clínico.

#### 5. Metodologías de desarrollo Scrum.

Según Schwaber y Sutherland (2013): “Un marco de trabajo por el cual las personas pueden acometer problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente. Scrum es:

- Ligero
- Fácil de entender
- Extremadamente difícil de llegar a dominar” (p. 4).

Dentro de la ejecución del prototipo funcional, se utilizará esta metodología para tener un proceso de desarrollo flexible que ayude en caso de cambios en los

requerimientos. Además, brinda un panorama mucho más claro del trabajo que se ha realizado gracias a su concepto de hacer entregables en lapsos cortos.

#### 6. Examen sanguíneo.

Según Deska (2015): “Los análisis de sangre se usan para valorar numerosos procesos y trastornos orgánicos. Entre las pruebas frecuentes se encuentran los estudios enzimáticos, lípidos séricos, nivel de electrolitos, recuento de hematíes y leucocitos, factores de coagulación, niveles hormonales y niveles de productos de degradación como el nitrógeno ureico” (p. 8).

Al ser la empresa Vitalab Laboratorio Clínica un negocio que vende este tipo de servicio, es importante definirlo. Dentro de los requerimientos del prototipo funcional, se encuentra el desarrollo de una interfaz hacia el usuario que le brinde la oportunidad de interactuar con este concepto.

#### 7. Factura.

Según Ureña (2010): “Para efectuar el registro contable de una venta, es necesario tener el soporte que es la Factura de Venta, en la cual, se identifica al vendedor y al comprador, el régimen al que pertenece y la actividad que maneja”.

La factura formará un aporte importante del prototipo funcional, dado que dentro de este se presentará la opción al usuario de generar facturas luego de las ventas, las mismas serán auditadas y almacenadas para su posterior validación por los encargados de su control.

La Factura realizada por este prototipo funcional será la factura digital además de una factura digital en forma de XML con el formato del Ministerio de Hacienda, dicha factura no contará con la firma digital.

#### 8. Proveedor.

Según Ureña (2010): “Registra el valor de las obligaciones contraídas por la empresa, en la adquisición de mercancías, bienes o servicios, de acuerdo al objeto social desarrollado por el ente económico. Se acredita cuando la empresa compra mercancías a sus proveedores, se debita cuando efectúa el pago o abono” (p. 67).

Dentro del prototipo funcional, el proveedor tiene gran relevancia, dado que se le presentará al usuario que utilice la herramienta, la opción de realizar una interacción con esta entidad, por medio de creación, modificación y eliminación de proveedores con los que cuenta la empresa Vitalab Laboratorio Clínico.

#### 9. Punto de reorden.

El punto de reorden es una de las métricas de optimización de inventario más importantes: representa el nivel de inventario que lleva a una orden de reabastecimiento. Los puntos de reorden se pueden actualizar en forma rutinaria sobre la base de los pronósticos de demanda, para lograr una optimización máxima de su inventario.

#### 10. Factura Digital.

La factura digital es un sustituto legal y fiscal de la factura en papel. Además es un documento que sirve para describir el costo de los servicios, por tanto, la versión digital de las facturas tradicionales en soporte papel debe ser funcional y legalmente equivalente a estas últimas. Por su propia naturaleza, las facturas digitales pueden almacenarse, gestionarse e intercambiarse por medios electrónicos o digitales.

## 11. Proceso.

Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso. Desde una perspectiva general, se entiende que el devenir de un proceso implica una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando el mismo, hasta que este desarrollo llega a su conclusión.

- Sistemas de información.

### 1. Software

Según Joyanes (2008): “El software es el conjunto de programas que indican a la computadora las tareas que debe realizar. Las computadoras procesan datos bajo el control de un conjunto de instrucciones denominadas programas de computadora. Estos programas controlan y dirigen a la computadora para que realice un conjunto de acciones (instrucciones) especificadas por personas especializadas, llamadas programadores de computadoras” (p. 2).

El prototipo funcional será el *software* que se desarrollará, el cual, tal como lo menciona Joyanes, será un conjunto de instrucciones que obedecen a los distintos módulos que se mencionan dentro del alcance funcional de este documento.

### 2. Almacenamiento de información (Base de datos).

Según Marqués (2010): los “datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos. Cada base de datos ha sido diseñada para satisfacer los requisitos de información de una empresa u otro tipo de organización, como, por ejemplo, una universidad o un hospital. Antes de existir las bases de datos

se trabajaba con sistemas de ficheros. Los sistemas de ficheros surgieron al informatizar el manejo de los archivadores manuales para proporcionar un acceso más eficiente a los datos almacenados en los mismos. Un sistema de ficheros sigue un modelo descentralizado, en el que cada departamento de la empresa almacena y gestiona sus propios datos mediante una serie de programas de aplicación escritos especialmente para él. Estos programas son totalmente independientes entre un departamento y otro, y se utilizan para introducir datos, mantener los ficheros y generar los informes que cada departamento necesita. Es importante destacar que, en los sistemas de ficheros, tanto la estructura física de los ficheros de datos como la de sus registros, están definidas dentro de los programas de aplicación.” (p. 2).

La utilización de métodos de almacenamiento es esencial para el desarrollo de este prototipo funcional, dado que brindarán la opción de monopolizar la información en un medio permanente y por el cual se mantendrá consistente a lo largo de la vida útil del *software* construido.

### 3. IDE.

Según Ramírez (2012): “Estos IDE suelen proporcionar todo lo necesario para cubrir el desarrollo completo de la aplicación, de manera que incluyen los emuladores necesarios para probar nuestra aplicación mientras la desarrollamos” (p.34).

Para la confección del prototipo funcional, se hará uso de diversos IDE de programación que ayudarán a brindarle agilidad al desarrollo, estos serán utilizados para diversas tareas, entre ellas: codificación de códigos de negocio, diagramación y creación de modelos de base de datos y control de versionamiento de códigos de programación.

#### 4. SQL.

Tal como lo especifican Cardona et al. (2014) “El lenguaje de manipulación de datos (LMD) de SQL, agrupa los constructos necesarios tanto para la consulta como para la alteración de los datos almacenados en la base de datos. Ésta última incluye inserción, modificación y eliminación de tuplas en las tablas de las bases de datos” (p.87).

La utilización de este lenguaje de consultas estructurado dentro del desarrollo del prototipo funcional es esencial, dado que, por medio de este, se creará la interacción del componente de lógica de negocio con el modelo de entidad relación que contendrá la información de las diferentes entidades, tales como información de usuario, información de venta, información contable, etc.

#### 5. HTTP.

Según Vilajosana (2012): “El tráfico de web es el responsable de un buen porcentaje del tráfico de Internet. Esta tendencia ha ido creciendo gradualmente desde que apareció la web (protocolo HTTP), y hoy día el tráfico HTTP predomina respecto del resto de los protocolos, y hay una gran población de usuarios “navegantes” que pueden generar una cantidad inmensa de peticiones si el contenido es interesante. La organización de un servicio web conectado a Internet requiere tener en cuenta las características de la demanda que pueda tener que atender.” (p. 7).

Dado que el prototipo funcional se desempeñará en una arquitectura cliente servidor, dentro de una red local, se utilizará el protocolo HTTP; dicho protocolo brindará un canal de comunicación entre el servidor y las dos computadoras con que cuenta Vitalab Laboratorio Clínico.

## 6. JAVA.

Según Martínez (2012): “Java es un lenguaje de programación desarrollado por Sun Microsystems. Java fue presentado en la segunda mitad del año 1995 y desde entonces se ha convertido en un lenguaje de programación muy popular. Java es un lenguaje muy valorado porque los programas Java se pueden ejecutar en diversas plataformas con sistemas operativos como Windows, Mac OS, Linux o Solaris. James Gosling, el director del equipo de trabajo encargado de desarrollar Java, hizo realidad la promesa de un lenguaje independiente de la plataforma. Se buscaba diseñar un lenguaje que permitiera programar una aplicación una sola vez que luego pudiera ejecutarse en distintas máquinas y sistemas operativos” (p. 2).

La finalidad de este es lograr la portabilidad de los desarrollos que se realicen por medio del lenguaje JAVA, esto se logra mediante lo que explica Martínez (2012): “Para conseguir la portabilidad de los programas Java se utiliza un entorno de ejecución para los programas compilados. Este entorno se denomina Java Runtime Environment (JRE)” (p. 2).

Figura 1 Ambiente en desarrollo JAVA



Fuente: Martínez (2012, p.2).

Este lenguaje será utilizado para codificar toda la lógica de negocio del prototipo funcional, haciendo uso de una arquitectura segmentada en capas, además de usar una estructura basada en servicios que comunicará los componentes de ingreso de datos, como lo es la interfaz gráfica y la zona de almacenamiento, como lo es la base de datos.

## 7. API.

Según Jensen (2016): “Las APIs modernas son instrumentos flexibles que le permiten proyectar sus funcionalidades hacia un público que va más allá de su propio equipo. Si se utilizan correctamente, las APIs permiten a las empresas innovar más rápidamente y llegar a nuevas audiencias” (p. 5).

La utilización de APIs dentro del prototipo se evidenciará en la comunicación entre la capa de presentación al usuario y la capa de lógica de negocio, dado que presenta una gran ventaja en su flexibilidad de desarrollo, además, marca una barrera clara para brindar mayor orden en la arquitectura de la herramienta.

## 8. Lenguaje.

Según Martínez (2012): “Los lenguajes de programación son idiomas artificiales diseñados para expresar cálculos y procesos que serán llevados a cabo por ordenadores. Un lenguaje de programación está formado por un conjunto de palabras reservadas, símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. El proceso de programación consiste en la escritura, compilación y verificación del código fuente de un programa” (p. 1).

Se hará uso de distintos lenguajes de programación dentro del prototipo funcional, estos serán utilizados para cubrir distintas necesidades, entre ellas están la creación de

interfaz gráfica, funcionamiento de la interfaz gráfica, lógica de negocio, creación y mantenimiento de la base de datos.

#### 9. Navegador.

Según Vilajosana (2012): “Son las aplicaciones de tipo Java applets o Javascript. El servidor proporciona el código de las aplicaciones al cliente y este, mediante el navegador, las ejecuta. Es necesario, por lo tanto, que el cliente disponga de un navegador con capacidad de ejecutar aplicaciones” (p. 424).

La utilización de una herramienta como lo es el navegador será indispensable, dado que será el modo de acceder al prototipo funcional y brindará la opción de interactuar con las distintas funciones de este.

#### 10. Interfaz.

Según Vilajosana et al. (2012): “En cuanto a la interacción con el usuario, todo este conjunto de servicios se puede esconder detrás de un servidor web y de una interfaz de usuario que puede ser tradicional (basada en formularios HTML sencillos) o bien ser más interactiva y más parecida a una aplicación centralizada que utilice las capacidades avanzadas de los navegadores como AJAX.” (p. 35).

Tal como lo mencionan Vilajosana et al., las interfaces de usuario tienen una gran importancia, dado que será el medio por el cual los usuarios interactúen con el prototipo funcional, accediendo a los distintos módulos como ingresar al sistema con una contraseña y usuario, ingresar información de clientes y proveedores, por ejemplo.

### 11. Rol.

Cardona et al. (2014): “Un Rol (papel), es una abstracción que, entre otras cosas, facilita la gestión de privilegios y restricciones sobre los objetos de una base de datos. Al igual que a los usuarios, a los roles se les definen permisos y restricciones.” (p. 111).

### 12. Privilegio.

Es la descripción detallada de las posibles transacciones que puede realizar un usuario dentro del prototipo funcional.

### 13. Modelo entidad-relación.

Según Cardona et al. (2014): “El modelo E/R facilita el diseño de la base de datos, ya que permite describirla a un nivel de abstracción capaz de aislar aspectos asociadas a la máquina en donde se almacenará y los usuarios que la consultarán, y hacer relevancia en representar solo la información de la semántica del problema.” (p. 21).

Dentro del proyecto, el modelo entidad-relación se verá expresado en las distintas representaciones de las entidades de prototipo funcional, expresando dentro de estas los distintos atributos. Por ejemplo, entidades relacionadas con catálogos de cuentas, clientes y proveedores serán algunas de las entidades que se necesitarán para organizar la información por almacenar.

- Categoría de hardware.

#### 1. Hardware.

Según Joyanes (2008): “los componentes físicos que constituyen la computadora, junto con los dispositivos que realizan las tareas de entrada y salida, se conocen con el término hardware o sistema físico” (p. 2).

Tal como lo cita Joyanes, el *hardware* es donde los sistemas se ejecutan, procesan y almacenan la información suministrada del usuario; dicho esto, el prototipo funcional estará siendo ejecutado en un servidor propio de Vitalab Laboratorio Clínico.

## 2. Computador.

Según Joyanes (2008): “Las computadoras se construyen y se incluyen en todo tipo de dispositivos: automóviles (coches/carros), aviones, trenes, relojes, televisiones... A su vez estas máquinas pueden enviar, recibir, almacenar, procesar y visualizar información de todo tipo: números, texto, imágenes, gráficos, sonidos, etc. Estas potentes máquinas son dispositivos que realizan cálculos a velocidades increíbles (millones de operaciones de las computadoras personales hasta cientos de millones de operaciones de las supercomputadoras)” (p. 4).

Siendo el computador el dispositivo donde se procesan todas las funciones del prototipo funcional, es importante recalcar que la empresa Vitalab Laboratorio Clínico proporcionará el computador donde vivirá la herramienta.

## 3. Servidor.

Según Joyanes (2008): “Las computadoras tipo servidor son optimizadas específicamente para soportar una red de computadoras, facilitar a los usuarios la compartición de archivos, de software o de periféricos como impresoras y otros recursos de red. Los servidores tienen memorias grandes, altas capacidades de memoria en disco e incluso unidades de almacenamiento masivo” (p. 6).

Dentro de los distintos tipos de computador, se encuentran los servidores, los mismos son específicos para tareas como las que desempeñará el prototipo funcional, dado que, en el caso de esta herramienta, el servidor será el que proveerá el acceso de

los diferentes usuarios del laboratorio, creando así un lugar centralizado de ingreso, procesamiento y almacenamiento de información.

#### 4. CPU.

Según Joyanes (2008): “El procesador o Unidad Central de Proceso, UCP (CPU, Central Processing Unit) controla el funcionamiento de la computadora y realiza sus funciones de procesamiento de los datos, constituyendo el cerebro y corazón de la computadora o también su sistema nervioso. Se encarga de un modo práctico de realizar numerosos cálculos y operaciones ordenadas por los diferentes programas instalados en la computadora” (p. 12).

Este componente electrónico cumplirá la función de procesar todas las instrucciones que serán codificadas en la etapa de programación del proyecto, tanto en el servidor como en las Unidades de Procesamiento de los clientes que consumirán e interactuarán con el prototipo funcional.

#### 5. Dispositivo.

Según Joyanes (2008): “Los dispositivos de Entrada/Salida (E/S) [Input/Output (I/O) en inglés] permiten la comunicación entre la computadora y el usuario. Los dispositivos de entrada, como su nombre indica, sirven para introducir datos (información) en la computadora para su proceso. Los datos se leen de los dispositivos de entrada y se almacenan en la memoria central o interna... Los dispositivos de salida permiten representar los resultados (salida) del proceso de los datos. El dispositivo de salida típico es la pantalla (CRT) o monitor. Otros dispositivos de salida son: impresoras (imprimen resultados en papel), trazadores gráficos (plotters), reconocedores de voz, altavoces, etc.” (p. 8).

Los dispositivos que utilizará el usuario que interactúe con el prototipo funcional serán como, por ejemplo, ratones, teclados o pantalla, los cuales serán necesarios para tener la capacidad de ingresar información y hacer un uso correcto de la herramienta.

#### 6. Unidad de almacenamiento.

Según Joyanes (2008), las unidades de almacenamiento son: “los dispositivos de almacenamiento secundario, proporciona capacidad de almacenamiento fuera de la UCP y del almacenamiento o memoria principal. El almacenamiento secundario es no volátil y mantiene los datos y programas, incluso cuando se apaga la computadora. Las unidades (drives, en inglés), periféricos o dispositivos de almacenamiento secundario son dispositivos periféricos que actúan como medio de soporte para almacenar datos —temporal o permanentemente— que ha de manipular la UCP durante el proceso en curso y que no puede contener la memoria principal” (p. 21).

El prototipo funcional necesitará este tipo de almacenamiento para recopilar la información de las transacciones, información de clientes y proveedores, así como almacenamiento de los archivos que componen la codificación de la lógica de negocio del proyecto.

- Categoría de base de datos.

#### 1. Entidad.

Tal como lo especifican Cardona et al. (2014): “Una entidad se define como cualquier cosa u objeto del mundo real que puede ser distinguible y posea existencia propia. La existencia puede ser física o abstracta. Cuando hablamos de existencia física se hace referencia a los objetos reales que ocupan un espacio físico en la realidad, mientras que la existencia abstracta se refiere a aquellos elementos que son intangibles

y que se definen conceptualmente. A manera de ejemplos, podemos decir que una persona, un libro o un carro tienen existencia física y un viaje o una receta de cocina existen conceptualmente. Cada entidad debe describir a sus ejemplares, registros u ocurrencias por medio de un conjunto de características o propiedades que son comunes entre ellos, por ejemplo, una entidad persona describe a todos sus ejemplares a través de las características nombre, identificación” (p.21).

El prototipo funcional presentará varias entidades que conformarán la estructura en la que se almacenarán los datos, estas mismas estarán dispuestas en relación con los distintos requerimientos funcionales, entre ellas se podrán encontrar entidades como Cliente, Proveedor, Catálogo de Cuentas, Cuenta, Tipo de Cuenta y Documentos.

## 2. Atributo.

Según Cardona et al. (2014): “Son las propiedades o características que describen a una entidad o relación. Su existencia depende de la entidad a la que pertenecen y los valores que tomen expresan el estado de un ejemplar” (p. 23).

La representación de un atributo dentro de un modelo de entidad relación se ilustra en la siguiente figura.

Figura 2 Representación de un Atributo

**Figura 2.3:**



**Figura 2.3 Representación de atributos.**

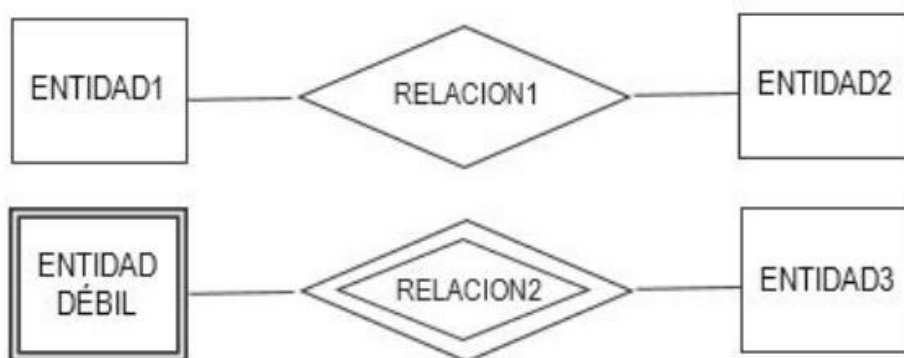
Fuente: Cardona et al. (2014) (p. 23).

### 3. Relación entre tablas.

Según Cardona et al. (2014): “Una relación es una asociación, vínculo o correspondencia que existe entre entidades que se relacionan de alguna manera el mundo real. La representación gráfica de una relación en el modelo E/R se hace a través de un rombo, el nombre de la relación se pone dentro del rombo y debe ser único. En caso de existir una relación que asocie una entidad débil y esta dependa de la existencia de otra entidad, se debe expresar la relación con un rombo de doble línea. A través de líneas se une el rombo a las entidades que se relacionan” (p.27).

La representación de una relación en un diagrama de SQL se debe de presentar de la siguiente manera.

Figura 3 Representación de Relación



Fuente: Cardona et al. (2014) (p. 23).

### 4. Dominio.

Para definir una base de datos, es importante tener en cuenta varios conceptos, entre ellos está el concepto de dominio y según Marqués (2010): “Un dominio es el conjunto de valores legales de uno o varios atributos. Los dominios constituyen una poderosa característica del modelo relacional. Cada atributo de una base de datos relacional se

define sobre un dominio, pudiendo haber varios atributos definidos sobre el mismo dominio.” (p.45).

#### 5. Vista.

Según Marqués (2010): “En el modelo relacional, el término vista tiene un significado un tanto diferente. En lugar de ser todo el esquema externo de un usuario, una vista es una tabla virtual, una tabla que en realidad no existe como tal.” (p.172).

Siendo las vistas la representación lógica de una o más tablas, según Marqués (2010): “Una vista es el resultado dinámico de una o varias operaciones relacionales realizadas sobre las tablas. La vista es una tabla virtual que se produce cuando un usuario la consulta. Al usuario le parece que la vista es una tabla que existe y la puede manipular como si se tratara de una tabla, pero la vista no está almacenada físicamente. El contenido de una vista está definido como una consulta sobre una o varias tablas.” (p.172).

#### 6. Transacción.

Según Marqués (2010): “Cuando se diseñan las aplicaciones, se deben diseñar también las transacciones que éstas contienen y que son las encargadas de trabajar sobre la base de datos. Una transacción es un conjunto de acciones llevadas a cabo por un usuario o un programa de aplicación, que acceden o cambian el contenido de la base de datos. Las transacciones representan eventos del mundo real, como dar de alta un nuevo cliente, registrar una factura o dar de baja un artículo que ya no está a la venta. Estas transacciones se deben realizar sobre la base de datos para que ésta siga siendo un fiel reflejo de la realidad.” (p. 104).

## 7. Modelos de datos.

Según Marqués (2010): “Una de las características fundamentales de los sistemas de bases de datos es que proporcionan cierto nivel de abstracción de datos, al ocultar las características sobre el almacenamiento físico que la mayoría de usuarios no necesita conocer. Los modelos de datos son el instrumento principal para ofrecer dicha abstracción a través de su jerarquía de niveles. Un modelo de datos es un conjunto de conceptos que sirven para describir la estructura de una base de datos, es decir, los datos, las relaciones entre los datos y las restricciones que deben cumplirse sobre los datos. Los modelos de datos contienen también un conjunto de operaciones básicas para la realización de consultas (lecturas) y actualizaciones de datos. Además, los modelos de datos más modernos incluyen mecanismos para especificar acciones compensatorias o adicionales que se deben llevar a cabo ante las acciones habituales que se realizan sobre la base de datos.” (p.14).

## 8. Tupla.

Según Marqués (2010): “Una tupla es una fila de una relación. Los elementos de una relación son las tuplas o filas de la tabla. En la relación CLIENTES, cada tupla tiene cinco valores, uno para cada atributo. Las tuplas de una relación no siguen ningún orden” (p.18)

## CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.

### **Enfoque de la investigación**

Dentro de este apartado se explicarán los distintos términos relacionados con la metodología y sus diferentes categorías, tipos de investigación, así como sus respectivos tipos y las diferentes fuentes de información, junto con las herramientas seleccionadas para el desarrollo del trabajo.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014): “La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (p. 4). En este caso, se plantean distintos métodos que aportan una forma de desarrollar el trabajo.

### **Métodos de investigación**

Dentro de los métodos de investigación, los cuales se clasifican en cuantitativos, cualitativos y mixtos, se emplean, como lo indican Hernández, et al. (2014): “emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición de investigación se aplica a los dos por igual. En términos generales, estos métodos utilizan cinco estrategias similares y relacionadas entre sí:

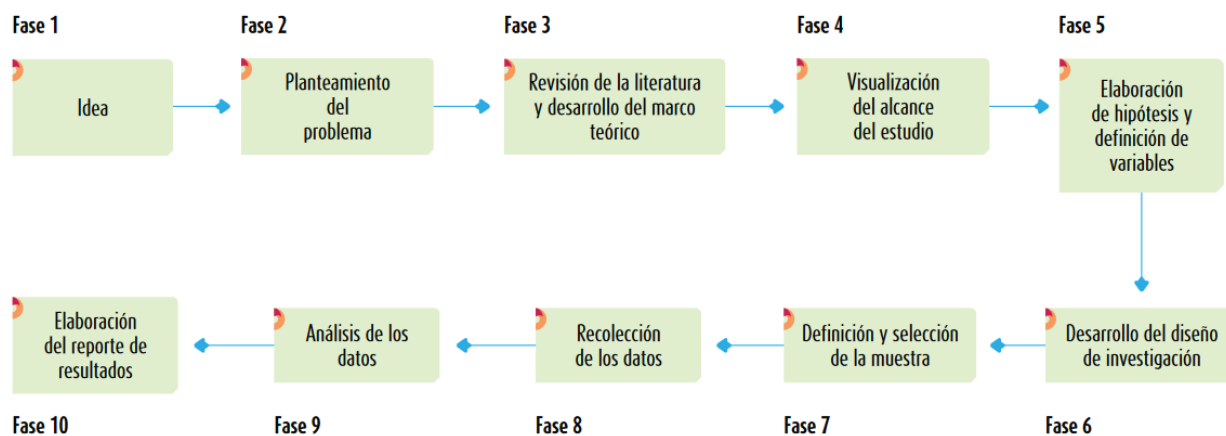
- Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
- Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.

- Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras” (p. 4).

### Método cuantitativo

Dentro de este método de investigación y como lo indican Hernández et al. (2014): “Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos.3 El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase” (p. 4). Dentro de los aspectos importantes que presenta esta metodología, se indica que se debe crear una clara delimitación del caso por estudiar y de un plan claro por seguir, así como lo mencionan Hernández et al. (2014): “De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones” (p. 4).

Figura 4 Esquema de plan para aplicación de Método Cuantitativo.



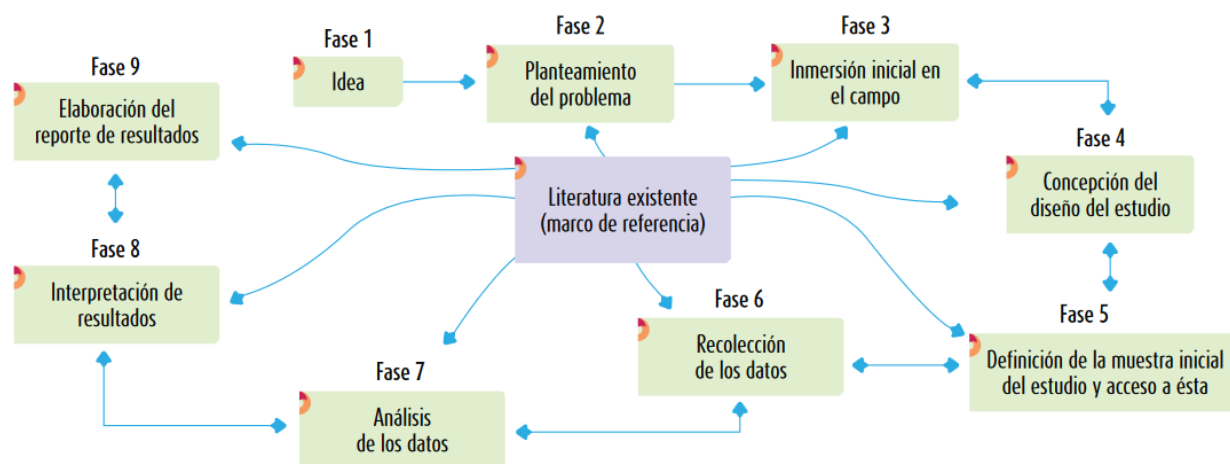
Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 5).

## Método cualitativo

Este método, a diferencia del procedimiento cuantitativo, como lo indican Hernández et al. (2014): “pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos” (p. 7), lo cual representa una discrepancia marcada en comparación, creando la oportunidad de refinar más las ideas que se están planteando.

Según Hernández et al. (2014): “La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio” (p. 7), dejando mucho más espacio para indagar de forma dinámica a lo largo del desarrollo.

Figura 5 Esquema de plan para aplicación de Método Cualitativo.



Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 7).

## **Método mixto**

Estos enfoques mixtos consisten en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio, con el fin de obtener un panorama más completo del fenómeno. Pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales.

## **Método de investigación seleccionado**

El método utilizado para el desarrollo del proyecto será el método de investigación mixto, dado que se utilizarán herramientas como las encuestas que indican números concretos y entrevistas, estas pertenecen a ambas metodologías.

## **Tipos de investigación**

### **Investigación descriptiva**

Según Hernández et al. (2014): “Los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas” (p. 92).

### **Investigación exploratoria**

Según Hernández et al. (2014): “Se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (p. 91).

### **Investigación explicativa**

Tal como lo menciona Hernández et al. (2014): “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales” (p. 95).

### **Tipo de investigación seleccionado**

La investigación descriptiva será la que se utilizará en el desarrollo de este proyecto, dado que se realizará un proceso de recolección de datos por métodos de observación o de estudio de la documentación aportada por el Laboratorio Clínico.

### **Fuentes de información.**

Una fuente de información se considera como cualquier dato que represente detalles de algo que se está investigando, aportando conocimiento y creando un criterio de lo estudiado. Es importante destacar que encontrar las fuentes adecuadas para la realización de este trabajo es de vital importancia, porque aportará dirección y claridad a la hora de realizar las distintas etapas,

como lo son análisis, diseño, programación y pruebas con fundamentos precisos. Para lo cual se explicarán las diversas fuentes de información y la fuente por utilizar.

### **Fuentes primarias**

Contienen información original, publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa.

Según Sampieri (2014), las: “Fuentes primarias (directas). Constituyen el objeto de la investigación bibliográfica o revisión de la literatura y proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que contienen los resultados de los estudios correspondientes. Ejemplos de estas son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, documentales, videocintas en diferentes formatos, foros y páginas en internet, etc.” (p. 66).

### **Fuentes secundarias**

Contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Componen la colección de referencia de la biblioteca y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias haciendo, por ejemplo, comentarios de artículos, libros o tesis.

Según Sampieri (2014), las: “Fuentes secundarias. Son listas, compilaciones y resúmenes de referencias o fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento en particular. Es decir,

reprocesan información de primera mano. Comentan brevemente artículos, libros, tesis, disertaciones y otros documentos (publicados básicamente en inglés, aunque también se incluyen referencias en otros idiomas)” (p. 66).

### **Fuentes terciarias**

Son, por ejemplo, guías físicas o virtuales que contienen información indexada sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Estas ayudan al control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías.

Según Sampieri (2014), las: “Fuentes terciarias o generales. Se trata de documentos donde se encuentran registradas las referencias a otros documentos de características diversas (León y Montero, 2003) y que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas! como nombres de boletines, conferencias y simposios, sitios web, empresas, asociaciones industriales y de diversos servicios” (p. 67).

### **Fuente de información seleccionada**

La fuente de información por utilizar en el desarrollo del proyecto será la fuente primaria, dado que la mayoría de material será brindada o recolectada por una investigación de los procesos de la empresa, además, serán aportados al proceso de análisis, documentación de procesos del Laboratorio Clínico que describen de primera mano las necesidades. Como soporte de las fuentes primarias, se tomarán referencias de fuentes secundarias.

## **Variables**

Según Hernández, et al. (2014), el concepto de variable es el siguiente: “propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.<sup>2</sup> Ejemplos de variables son el género, la presión arterial, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la masa, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Por ejemplo, la inteligencia, ya que es posible clasificar a las personas de acuerdo con su inteligencia; no todas las personas la poseen en el mismo nivel, es decir, varían en inteligencia” (p. 105).

### **Definición conceptual.**

Según Hernández, et al. (2014): “Se tratan de definiciones de diccionarios o de libros especializados” (p. 119). Además este autor ejemplifica lo que sería la definición conceptual del término “Inteligencia emocional” como Hernández, et al. (2014): “Capacidad para reconocer y controlar nuestras emociones, así como manejar con más destreza nuestras relaciones (Goleman, 1996).” (p. 119).

### **Definición operacional.**

Según Hernández, et al. (2014), indica que una definición operacional es: “Una definición operacional nos dice que para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y esto otro, además articula los procesos o acciones de un concepto que son necesarios para identificar ejemplos de éste” (p. 120).

### Definición instrumental.

Determina el medio o el instrumento por utilizar para recolectar la información con la que se pretende medir dicha variable.

Cuadro de variables

Tabla 4 Cuadro de variables.

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Realizar el análisis de los distintos requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo funcional.	Requerimientos	Cada uno de los requerimientos necesarios para que el sistema funcione adecuadamente.	Aplicación de encuesta y observación.	Cuestionario Observación
Crear el diseño de la interfaz gráfica web, arquitectura de la lógica de negocio y el diseño de la base de datos del prototipo funcional.	Diseño de base de datos. Diseño de interfaz gráfica	Esquema de almacenamiento lógico de la aplicación donde archivarán los distintos registros de los objetos de dominio que viven en el prototipo funcional.	Diseñar la estructura que almacenará los datos de los objetos de dominio	Diagrama de base de datos
			Diseñar Mockups de las interfaces gráficas	Herramienta <i>online</i> realtimeboard
Programar el desarrollo de los módulos definidos en la etapa de análisis y diseño del prototipo funcional.	Prototipo funcional	Estarán conformadas por todos los módulos, es fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado, probablemente incluyendo su interfaz y su funcionalidad de entradas y salidas.	Elaboración del código fuente que contiene la funcionalidad analizada y diseñada en las fases anteriores de este trabajo.	Codificación con lenguaje Java

Realizar las pruebas necesarias para la verificación del funcionamiento correcto de los distintos módulos del prototipo funcional	Pruebas	Las pruebas son los escenarios que se hacen para saber cómo resultará algo en su forma definitiva o los argumentos y medios que pretenden demostrar la verdad o falsedad de algo.	Ejecución de pruebas funcionales de los distintos componentes que conforman el prototipo funcional	Casos de prueba
---	---------	---	--	-----------------

Fuente: elaboración propia.

## **Población**

Según Hernández, et al. (2014), se define la población como: “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones.” (p. 174). Esta definición tiene distintos enfoques, en un enfoque cuantitativo Hernández, et al. (2014), aclara que el enfoque es “El objetivo es generalizar los datos de una muestra a una población (de un grupo pequeño a uno mayor)” (p 12) y en un enfoque cualitativo Hernández, et al. (2014), indica que “Regularmente no se pretende generalizar los resultados obtenidos en la muestra a una población.” (p .12).

La población que se utilizará para este estudio será delimitada a dos personas, las cuales serán parte de la atención al cliente y gerente general de Vitalab Laboratorio Clínico.

## **Muestra**

A través de este término, se debe determinar un subconjunto de la población, tal como lo indica Hernández, et al. (2014): “Se involucran a muchos casos en la investigación porque se pretende generalizar los resultados del estudio.” (p. 12) en un enfoque cuantitativo y en un enfoque cualitativo Hernández, et al. (2014): indica que “Se involucran a unos cuantos casos porque no se pretende necesariamente generalizar los resultados del estudio, sino analizarlos intensivamente.”.

Figura 6 Fórmula que se utilizará para calcular la muestra.

$$n = \frac{K^2 N p q}{e^2 (N - 1) + K^2 p q}$$

Fuente: documentación brindada para el proyecto.

Tabla 5. Cuadro de niveles de confianza

Nivel de confianza deseado	Puntuación z
80 %	1.28
85 %	1.44
90 %	1.65
95 %	1.96
99 %	2.58

Fuente: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Tabla 6. Cuadro de valores de fórmula

Variable	Contenido	Valor
n	Tamaño de muestra	≈3
N	Tamaño de población	4
K y k	Nivel de Confianza	2.58
p	Proporción esperada	0.1
q	Probabilidad de fracaso	0.1
e	Precisión	0.5

Fuente: elaboración propia.

Figura 7 Ejecución de fórmula para calcular la muestra.

$$n = \frac{K^2 N p q}{e^2 (N - 1) + K^2 p q}$$

$$n = \frac{2.58^2 * 4 * 0.5 * 0.5}{0.5^2 (4 - 1) + 2.58^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 2.75$$

$$n \approx 3$$

Fuente: elaboración propia.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos de recolección de datos que serán utilizados para realizar las fases de análisis, diseño y programación, serán el cuestionario y observación, los cuales darán los insumos para generar los distintos requerimientos. Sobre estos se realizará una pequeña explicación seguidamente.

#### **Cuestionario.**

Este cuestionario estará compuesto por preguntas cerradas, la finalidad de esta aplicación será recolectar el reflejo de la necesidad del prototipo funcional en la empresa Vitalab Laboratorio Clínico.

Según Hernández et al. (2014): “Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p. 217). A demás Hernández et al. (2014) indique que “Los cuestionarios se utilizan en encuestas de todo tipo (por ejemplo, para calificar el desempeño de un gobierno, conocer las necesidades de hábitat de futuros compradores de viviendas y evaluar

la percepción ciudadana sobre ciertos problemas como la inseguridad). Pero también, se implementan en otros campos. Por ejemplo, un ingeniero en minas usó un cuestionario como herramienta para que expertos de diversas partes del mundo aportaran opiniones calificadas con el fin de resolver ciertas problemáticas de producción.” (p. 217).

Dentro de los cuestionarios existen dos tipos de preguntas, las cuales son preguntas cerradas y abiertas, para el cuestionario que será aplicado se utilizarán preguntas cerradas. Los tipos se explicarán a continuación:

Las preguntas cerradas, según Hernández et al. (2014): “contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta” (p. 217).

Por otro lado, las preguntas abiertas, según Hernández et al. (2014): “En cambio, las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría, es infinito, y puede variar de población en población” (p. 220).

El cuestionario que se utilizará estará conformado por preguntas cerradas, el cual se adjunta en el Apéndice 1 de este documento.

### **Observación.**

Se utilizará este método en el proceso de análisis. Usar este instrumento de recolección de datos en esta etapa brinda una gran capacidad de conocer el proceso en las ventas de Vitalab Laboratorio Clínico, dado que se observarán los distintos pasos que se generan actualmente, dando la capacidad de detectar dónde se puede automatizar el proceso.

Según Esther Maya (2014): “La descripción de cualquier objeto, por ejemplo un cuadro, una pintura, un paisaje, requiere de la observación detallada y cuidadosa. Observar significa algo más que mirar. Es necesario concentrar la atención en lo que se está mirando” (p. 19).

La guía de observación que se utilizará está adjunta en el Apéndice 2. Los datos obtenidos de la ejecución de esa guía de observación se utilizarán para tener un panorama más claro de los requerimientos que debe cumplir el prototipo funcional.

### **Proceso para la recolección y análisis de la información.**

#### **Cuestionario.**

Los dos instrumentos de recolección de datos que serán utilizados son el cuestionario y la observación. El proceso para ambas herramientas será el siguiente:

El proceso de recolección de datos del cuestionario será aplicado por medio del uso de la herramienta Google Forms, la cual es una herramienta útil y de uso libre. El mismo será suministrado a tres personas, una vez se comience el proceso de la elaboración del prototipo funcional, las cuales corresponden a la muestra de la población que se obtuvo por medio de la aplicación de la fórmula estadística.

Una vez se tenga el insumo de los cuestionarios auto aplicados, se utilizará nuevamente la herramienta Google Forms, esta vez con el resultado graficado por la herramienta, con el fin de hacer la interpretación pertinente de los datos.

#### **Observación.**

El proceso para la recolección de datos por medio de la herramienta de observación será aplicado mediante un total de seis visitas, estas visitas se dividirán en dos días por cada una de las

categorías citadas en la guía de observación del Apéndice 2: Gestión de ventas, Gestión de Inventario y Gestión contable.

La aplicación de la guía de observación de cada uno de los días se hará en un aproximado de 2 horas, en este lapso no se interrumpirá a los trabajadores de la empresa Vitalab Laboratorio Clínico, sin embargo, se dará un intervalo de máximo 25 minutos para aclarar cualquier duda y así contar con información más exacta del proceso que se esté observando.

Dicho proceso se documentará en la guía de observación adjunta en el Apéndice 2 de este documento, la información que se recolecte será sintetizada para la generación de los distintos requerimientos del prototipo funcional.

## CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS

### **Interpretación de resultados.**

Según Hernández et al. (2014): “En la interpretación de resultados y la discusión: se revisan los hallazgos más importantes y se incluyen los puntos de vista y las reflexiones de los participantes y del investigador respecto al significado de los datos, los resultados y el estudio en general; además de evidenciar las limitaciones de la investigación y hacer sugerencias para futuras indagaciones”.

Se realizó la aplicación de dos mecanismos de recolección de datos, los cuales fueron, como se mencionó anteriormente, un cuestionario y una entrevista, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

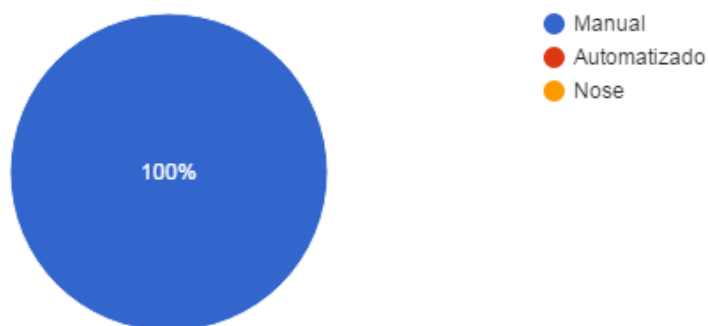
Se aplicó un cuestionario de 10 preguntas a un total de 3 personas, el cual fue el número que se obtuvo a la hora de la aplicación de la fórmula de obtención de muestra para lograr un 99% de confianza.

En la figura 5, se evidencia la carencia de la empresa Vitalab Laboratorio Clínico, en la gestión del proceso de inventario; este proceso, tal como lo demuestra el gráfico de la figura, da la oportunidad de la automatización para mejorar el proceso de gestión de inventario.

Figura 8 Análisis de resultados pregunta 1.

1. Indique de que modo es el proceso de control de inventario actualmente.

3 responses



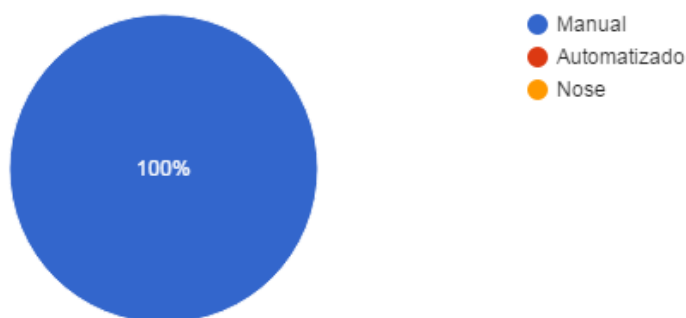
Fuente: elaboración propia.

En la figura 6, se muestra el resultado de la pregunta número 2, donde se consulta si el proceso de generación de órdenes de compra es manual o automático, para lo cual, a través de las respuestas, queda en evidencia una nueva carencia en el proceso de inventario, dado que es totalmente manual luego de la fase de revisión manual del mismo, por lo cual podrían surgir errores humanos en la administración de los suministros.

Figura 9 Análisis de resultados pregunta 2

2. Indique de que modo es el proceso de generación de órdenes de compra actualmente.

3 responses



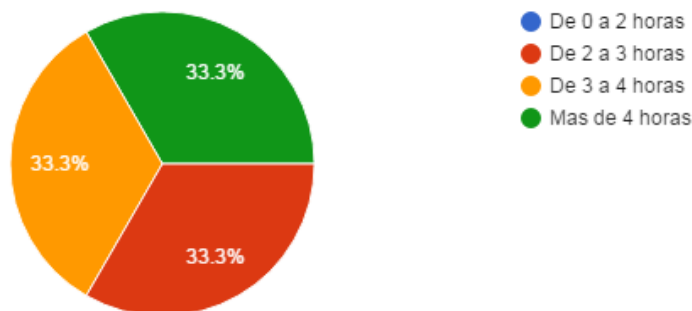
Fuente: elaboración propia.

En la figura 7, se consulta a los usuarios involucrados en la dinámica sobre el tiempo aproximado de gestión del inventario, lo cual indica como resultado y punto por resaltar, que se promedia un conteo mayor a 2 horas; esto demuestra un punto de mejora en el proceso que el prototipo funcional vendría a mejorar en la administración del día a día.

Figura 10 Análisis de resultados pregunta 3

3. Indique el tiempo aproximado que ocupa para realizar el proceso de control de inventario.

3 responses



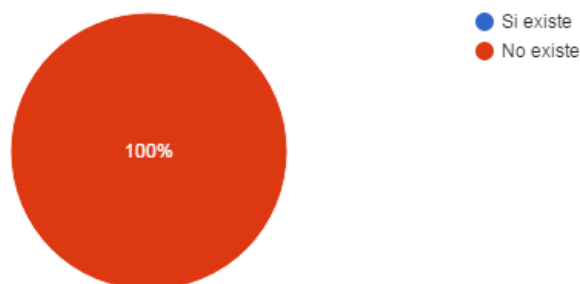
Fuente: elaboración propia.

En la figura 8, se consulta a los participantes del cuestionario si existe algún mecanismo automatizado que logre evidenciar una escasa cantidad de algún suministro, para lo cual, por medio de la alerta, se tomen las medidas necesarias para abastecer con el artículo de nuevo al laboratorio y asegurar la continuidad en las ventas. Ante esta pregunta, responden que no, evidenciando un punto de mejora.

Figura 11 Análisis de resultados pregunta 4.

4. Existe algún mecanismo que ayude a alertar cuando hay un nivel bajo de algún artículo en el inventario.

3 responses



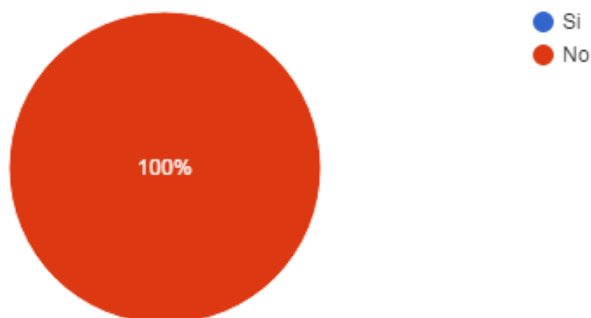
Fuente: elaboración propia.

En la figura 9, se realiza la investigación por medio del cuestionario sobre si existe un lugar centrado donde todos puedan tener acceso a órdenes de compra realizadas por alguno de los usuarios que operan el laboratorio. Los usuarios evidencian con su respuesta que no existe dicho punto de encuentro de información.

Figura 12 Análisis de resultados pregunta 5

5. Existe un lugar centralizado y de rápido acceso a información sobre las órdenes de compra que se realizan a los diferentes proveedores.

3 responses



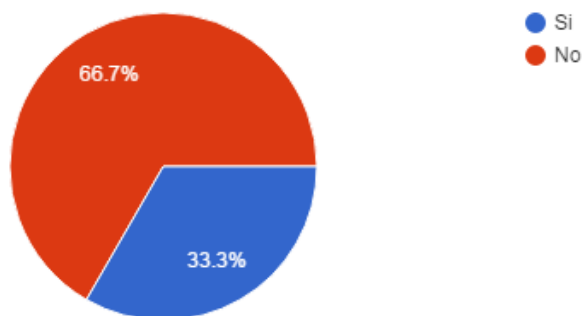
Fuente: elaboración propia.

En la figura 10, se consulta si los usuarios cuentan con alguna experiencia en la utilización de sistemas gestores de inventario y contable, para determinar la viabilidad operativa de la eventual implantación en el laboratorio; el 66.7% de los entrevistados indican que no tienen experiencia con software de este tipo.

Figura 13 Análisis de resultados pregunta 6

### 6. Tiene experiencia con la implementación de algún otro sistema gestor de inventario y contable.

3 responses



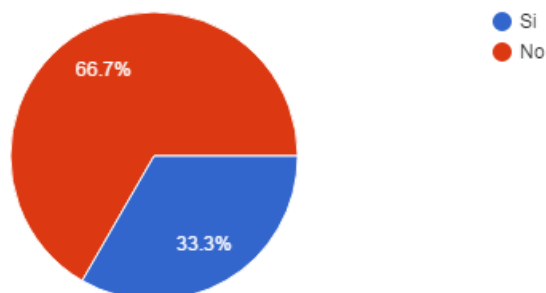
Fuente: elaboración propia.

En la figura 11, se consulta a la muestra del cuestionario si existe alguna plataforma mediante la cual los encargados puedan realizar la verificación de temas relacionados con ventas, específicamente las ventas realizadas en un plazo determinado; el 66.7% indica que no, esto dado que el acceso solo lo tiene una persona y en ocasiones el acceso por parte de los demás colaboradores es necesario.

Figura 14 Análisis de resultados pregunta 7

7. Existe un lugar centralizado y de rápido acceso a información sobre las ventas realizadas al cual puede consultarse a voluntad.

3 responses



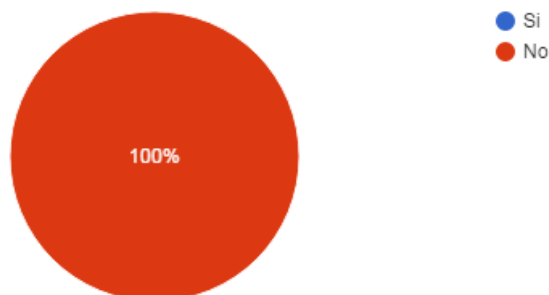
Fuente: elaboración propia.

En la figura 12, se desea verificar si hay algún medio por el cual la persona encargada de llevar el proceso contable tiene acceso a ver reportes que le generen insumos para su labor de gestión financiera; queda en evidencia con un 100% que no existe tal medio, dejando una brecha de deuda técnica, la cual el prototipo puede cerrar.

Figura 15 Análisis de resultados pregunta 8

8. Existe un lugar centralizado y de rápido acceso para la consulta de información de movimientos contables como compras y ventas, al cual un encargado contable pueda acceder para generar procesos contables.

3 responses



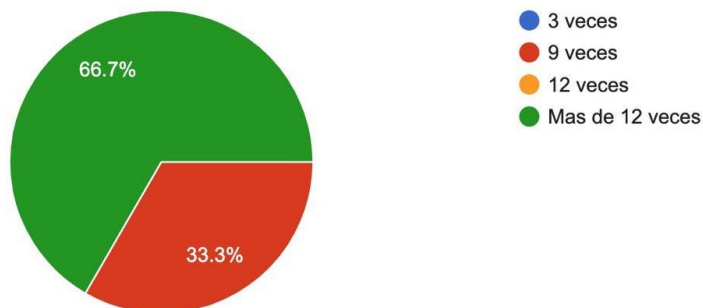
Fuente: elaboración propia

En la figura 13, se desea evidenciar la viabilidad del medio por el cual se brindará el acceso a la herramienta de informática, un 66.7% indica que utiliza el Navegaron más de 12 veces al día, lo cual demuestra que el usuario final se encontrará familiarizado.

Figura 16 Análisis de resultados pregunta 9

**9. Para determinar que tan familiarizado esta con el uso de nevegadores cuantas veces a la semana en promedio utiliza un navegador web?.**

3 responses



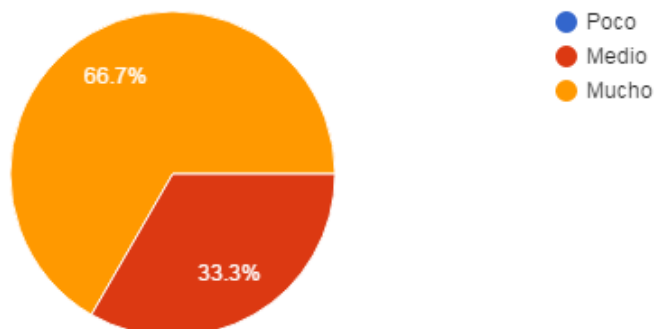
Fuente: elaboración propia.

En la figura 14, se quiere evidenciar la importancia que tiene contar con la emisión de facturación digital en el negocio Vitalab Laboratorio Clínico, el 66.7% indica que para ellos es de vital importancia. Esto refleja que la herramienta tendrá un gran impacto en el funcionamiento del negocio.

Figura 17 Análisis de resultados pregunta 10

10. Qué importancia tiene para usted el contar con la emisión de Facturación Digital en los procesos de venta de su negocio.

3 responses



Fuente: elaboración propia.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Como resultado del proceso de desarrollo del Prototipo Funcional que contempló las etapas de análisis, diseño, desarrollo y pruebas, es posible realizar una retrospectiva y establecer las siguientes conclusiones:

- Por medio de la labor realizada en conjunto con los encargados de la administración y gestión del Laboratorio Clínico Vitalab, se logró identificar los distintos requerimientos que necesitaba ejecutar el prototipo funcional, esto aplicando los mecanismos de recolección descritos en este documento, los cuales fueron la realización de un cuestionario y guía de observación.
- Como resultado de los datos obtenidos en la fase de análisis, se crearon los distintos lineamientos de los requerimientos permitiendo diseñar el prototipo funcional utilizando tecnología robusta, confiable, con alto índice de una eventual distribución y mantenimiento en caso de ser requerido.
- Por medio de la utilización de tecnologías y *frameworks* como lo son Spring, HTML, CCSS y MySQL, se logró realizar la codificación del prototipo funcional, gracias al gran auge que tienen estas tecnologías, el sistema posee una gran oportunidad de brindar funciones nuevas en una posible expansión y ante un eventual mantenimiento, se prevé una facilidad para realizarlo.
- Se aplicaron las pruebas basadas en las necesidades de los administradores y gestores previamente establecidas, las cuales indicaron un correcto funcionamiento de los flujos desarrollados en el prototipo para el Laboratorio Clínico Vitalab.

- Con base a lo anterior es posible indicar que se cumplió con los objetivos propuestos al inicio del proyecto, se obtuvo conocimiento sobre el manejo contable y de inventario de la empresa Vitalab Laboratorio Clínico. Al optimizar estos procesos se podrá llevar mejores controles en la gestión, también los usuarios involucrados contarán con más facilidad para desarrollar sus funciones.

## Recomendaciones

Se aconseja a los administradores del Laboratorio Clínico Vitalab que la implantación no sea en un plazo mayor a 2 meses dado que los requerimientos pueden cambiar y en el momento de la presentación del mismo se encuentra adaptado a las necesidades del negocio.

Se recomienda la implantación del proceso de firma del archivo XML que solicita el Ministerio de Hacienda, esto para completar el proceso de Factura Electrónica con que lleva el prototipo funcional y así cumplir con las regulaciones del compromiso tributario. El encargado de la implementación del firmado del XML será el desarrollador del prototipo.

Se recomienda la implantación de la última versión (4.2) que especifica el formato del archivo XML generado por parte de este prototipo funcional, esto dado que este proyecto no comprende entre sus alcances la implementación del Impuesto de Valor Agregado y esta versión lo incluye y así cumplir con las regulaciones del compromiso tributario. El encargado de implementar los cambios necesarios para incluir los datos faltantes al XML será el desarrollador del prototipo.

Se recomienda a los administradores de la administración del Laboratorio Clínico Vitalab la incorporación de la pieza de software generado como parte de este proyecto a los procesos diarios de control de inventario y gestión contable para así agilizar el proceso de gestión en el negocio y obtener los beneficios de automatizar esos procesos. El encargado de llevar a cabo la implementación del prototipo en el proceso diario del laboratorio serán los administradores del mismo.

Se recomienda la elaboración de un manual de usuario que indique a detalle la utilización de la herramienta desarrollada, esto para facilitar el entrenamiento de los administradores y futuros

usuarios que hagan uso del mismo. La elaboración de los manuales correspondientes al funcionamiento del prototipo funcional será responsabilidad del desarrollador.

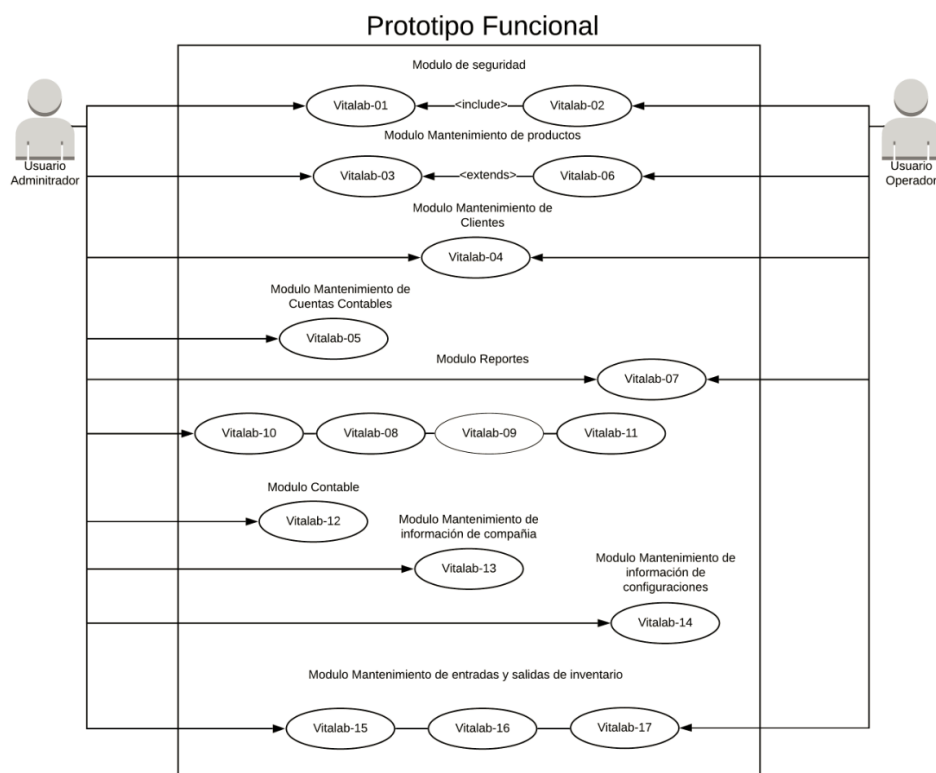
Se recomienda que para la implantación del Prototipo Funcional se utilice o se considere un ambiente en la nube, esto para aprovechar las bondades de contar un sistema automatizado de control contable y de inventarios esto significa que se puede tener mayor acceso por parte de los usuarios y una mejor oportunidad de crecimiento. La implementación de realizar el despliegue en un ambiente de “Nube” será responsabilidad del desarrollador.

## CAPÍTULO VI PROPUESTA

### Análisis.

### Casos de uso

Figura 18 Diagrama de casos de uso



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7 Requerimiento Vitalab 01

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-01 Creación de usuario de sistema.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la creación de usuarios de tipo Vendedor dentro del sistema de información.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	- Contar con usuario y contraseña del sistema de información de tipo Administrador.
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: el usuario ingresa al URL del sistema de información</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al módulo de gestión de usuarios.</li> <li>- Sistema: el sistema muestra un formulario que solicita lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre.</li> <li>▪ Apellidos.</li> <li>▪ Correo electrónico.</li> <li>▪ Contraseña que cuente con lo siguiente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo de 8 caracteres.</li> <li>• No contener secuencias.</li> <li>• Utilización de mayúsculas y minúsculas.</li> <li>• Utilización de caracteres especiales.</li> </ul> </li> <li>▪ Confirmación de contraseña.</li> <li>▪ Check Captcha.</li> </ul> </li> <li>- Actor: ingresa lo solicitado por el formulario y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: verifica que todos los campos estén completos y procede a enviar un correo con un enlace adjunto para la activación de la cuenta del nuevo usuario; si el envío es satisfactorio, redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión.</li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder a la opción de creación de usuarios.</li> <li>- Ingresar datos del nuevo usuario.</li> <li>- Envío del formulario.</li> </ul>	

- Creación satisfactoria del usuario.	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.	
Pos condiciones	
Que el nuevo usuario creado acceda al correo electrónico activo e ingrese al enlace enviado para la activación de la cuenta.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8 Requerimiento Vitalab 02

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-02 Autenticación al sistema.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la autenticación de los usuarios en el sistema.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuarios Vendedores y Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.</li> <li>- Pertenecer a alguno de los tipos de usuarios.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al escritorio del sistema de información.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA

Requerimientos especiales
- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.
Pos condiciones
NA

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9 Requerimiento Vitalab 03

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-03 Gestionar consultas de Información de productos.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la visualización de los datos de productos.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuarios Vendedores y Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.</li> <li>- Pertenecer a alguno de los tipos de usuarios.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al módulo productos.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará la lista de todos los productos que han sido ingresados en una tabla que contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código de artículo.</li> <li>▪ Nombre.</li> <li>▪ Cantidad en inventario.</li> <li>▪ Categoría del producto.</li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario ingresa a ver los detalles del producto a la hora de que da clic sobre el ítem de la lista.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema: el sistema presentará la información completa del artículo en formato de formulario, donde, además de los detalles antes descritos, presentará los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bandera de si es inventariable o no.</li> <li>▪ Precio de compra.</li> <li>▪ Precio de venta.</li> <li>▪ Punto de reorden si fuera un artículo inventariable.</li> <li>▪ Tipo de unidad de medida.</li> <li>▪ Tipo de referencia del producto.</li> <li>▪ Descripción del producto.</li> </ul> </li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al módulo de inventario.</li> <li>- Visualizar la lista de artículos.</li> <li>- Visualizar los detalles de un artículo en concreto.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10 Requerimiento Vitalab 04

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-04 Gestionar la modificación de información de Clientes.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el mantenimiento de la información de los usuarios.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuarios Vendedores y Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.</li> <li>- Pertenecer a alguno de los tipos de usuarios.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> </ul>	

- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.
- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.
- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al módulo clientes.
- Sistema: el sistema desplegará la lista de todos los clientes que han sido ingresados en una tabla que contendrá la siguiente información:
  - Nombre de la persona.
  - Primer apellido.
  - Segundo apellido.
  - Identificación.
  - Fecha de ingreso al sistema.
- Actor: el usuario ingresa a ver los detalles del cliente a la hora de que da clic sobre el ítem de la lista.
- Sistema: el sistema presentará la información completa del cliente en formato de formulario, donde, además de los detalles antes descritos, presentará los siguientes datos:
  - Tipo de identificación.
  - Fecha de nacimiento.
  - Género.
  - Dirección del cliente.
  - Observaciones.
  - Lista de teléfonos con su tipo asociados al cliente.
  - Lista de correos asociados al cliente.
- Actor: el usuario tendrá la oportunidad de realizar la modificación de las distintas propiedades del objeto producto, modificando los valores de las distintas cajas de texto y dando clic al botón de “Enviar”.
- Sistema: el sistema realizará la validación de los datos ingresados como lo son:
  - Nombre de la persona no nulo.
  - Primer apellido no nulo.
  - Segundo apellido no nulo.
  - Identificación no nula.
  - Tipo de identificación del combo de tipos de identificación.
  - Fecha de nacimiento no nula.
  - Género del combo de tipos de identificación.
  - Dirección del cliente no nulo.
  - Lista de teléfonos con su tipo asociados al cliente no nulo.
  - Lista de correos asociados al cliente no nulo.
- Finalmente se almacenarán los datos modificados.

#### Detallar el paso a paso del Flujo Básico

- Ingresar al URL del sistema de información.
- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).
- Presionar el botón de “Enviar”.
- Acceder al módulo de clientes.
- Visualizar la lista de clientes.

- Modificar o no los detalles del cliente.	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11 Requerimiento Vitalab 05

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-05 Gestionar catálogo de cuentas contables.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la gestión del catálogo contable.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.</li> <li>- Pertenecer a usuario Administrador.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al módulo catálogo de cuentas contables.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una vista tipo árbol de todas las cuentas contables que han sido ingresadas, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de cuenta.</li> <li>▪ Descripción de la cuenta.</li> <li>▪ Conjunto de acciones por realizar (Modificar datos de cuenta, crear subcuenta).</li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario selecciona la creación de una subcuenta en el icono de creación.</li> <li>- Sistema: muestra un modal donde se solicita la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre para la cuenta contable.</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código de la cuenta contable.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa la información requerida y presiona el botón “Enviar”.</li> <li>- Sistema: el sistema realizará la validación de los datos ingresados, como lo son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de cuenta contable no existente.</li> <li>▪ Código de cuenta contable no existente.</li> </ul> </li> <li>○ Finalmente se almacenarán los datos modificados.</li> </ul>
Detallar el paso a paso del Flujo Básico
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al módulo de cuentas contables.</li> <li>- Visualizar la lista de cuentas contables.</li> <li>- Modificar o no los detalles de las cuentas contables.</li> </ul>
Subflujos
NA
Flujos Alternos
NA
Requerimientos especiales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>
Pos condiciones
NA

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12 Requerimiento Vitalab 06

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-06 Gestionar catálogo categorías de productos.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el mantenimiento de las categorías de productos.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.</li> <li>- Pertenecer a usuario Administrador.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige</li> </ul>	

<p>nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al módulo catálogo de categorías de productos</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una lista de todas las categorías que han sido ingresadas, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código de la categoría.</li> <li>▪ Nombre de la categoría.</li> <li>▪ Conjunto de acciones por realizar (Modificar datos de categoría, eliminar categoría).</li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario selecciona la creación de una categoría en el botón de creación.</li> <li>- Sistema: muestra un modal donde se solicita la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de la categoría.</li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario ingresa la información requerida y presiona el botón “Enviar”.</li> <li>- Sistema: el sistema realizará la validación de los datos ingresados como lo son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de categoría no existente. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Finalmente, se almacenarán los datos de la nueva categoría.</li> <li>○ El sistema oculta el modal antes presentado y realiza una actualización de la tabla de categorías de productos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario oprime selección del botón de eliminar la categoría.</li> <li>- Sistema: el sistema muestra un modal indicando la confirmación por parte del usuario de la eliminación de la categoría.</li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al módulo de categorías.</li> <li>- Visualizar la lista de categorías.</li> <li>- Modificar o no los detalles de las categorías.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13 Requerimiento Vitalab 07

<b>Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO</b>	
Número caso de uso:	Vitalab-07 Reporte de correos enviados a clientes.

Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el reporte de los correos enviados a los clientes.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Reportes, sección de Correos enviados a clientes.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una lista de todos los correos enviados a los clientes, además de controles de filtro por coincidencia en el texto suministrado por el usuario, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hora y fecha de envío del correo.</li> <li>▪ Nombre de cliente al cual se le envió el correo.</li> <li>▪ Dirección del correo electrónico al cual fue enviado el correo.</li> <li>▪ Estado.</li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario selecciona la opción de visualizar correo enviado.</li> <li>- Sistema: muestra un modal donde se visualiza la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fecha del correo.</li> <li>▪ Correo electrónico.</li> <li>▪ Nombre del cliente.</li> <li>▪ Contenido del correo.</li> <li>▪ Botón de reenvío del correo.</li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario oprime la selección del botón de Reenvío del correo.</li> <li>- Sistema: el sistema muestra un modal indicando la confirmación por parte del usuario de enviar nuevamente el correo, una vez finalizado, se redirige nuevamente hacia el listado de los correos enviados.</li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Reportes, sección de Correos enviados a clientes.</li> <li>- Visualizar la lista de correos.</li> <li>- Reenviar o no los correos electrónicos.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	

NA	NA
Requerimientos especiales	
- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14 Requerimiento Vitalab 08

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-08 Reporte de ventas por producto.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el reporte de ventas por producto.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Reportes, sección de venta por artículo o servicio.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una lista consolidada de las ventas por cada uno de los artículos, además de controles de filtro por coincidencia en el texto suministrado por el usuario, controles para rango de fechas, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código de producto.</li> <li>▪ Nombre del producto.</li> <li>▪ Cantidad de ventas procesadas con el artículo o servicio indicado.</li> <li>▪ Monto total por artículo o servicio indicado.</li> </ul> </li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Reportes, sección de venta por artículo o servicio.</li> <li>- Visualizar la lista del reporte.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA

Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo en sistema	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15 Requerimiento Vitalab 09

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-09 Reporte de movimientos por categoría de artículo o servicio.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el reporte de movimientos por categoría de artículo o servicio.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Reportes, sección de movimientos por categoría de artículo o servicio.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una lista consolidada de las ventas por cada uno de los artículos, además de controles de filtro por coincidencia en el texto suministrado por el usuario, controles para rango de fechas, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de la categoría.</li> <li>▪ Cantidad de ventas procesadas con el artículo o servicio indicado.</li> <li>▪ Monto total por artículo o servicio indicado.</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico circular que muestra la división por categoría y porcentaje por ventas.</li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Reportes, sección de movimientos por categoría de artículo o servicio.</li> <li>- Visualizar lista y gráfico del reporte.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo vendedor o de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia

Tabla 16 Requerimiento Vitalab 10

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-10 Reporte de ventas por clientes.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el reporte de ventas por clientes.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario y contraseña del sistema de información.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Reportes, sección de ventas por clientes.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una lista consolidada de las ventas por cada uno de los clientes, además de controles de filtro por coincidencia en el texto suministrado por el usuario, controles para rango de fechas, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre del cliente.</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cantidad de ventas procesadas por cliente.</li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Reportes, sección de ventas por clientes.</li> <li>- Visualizar lista.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17 Requerimiento Vitalab 11

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-11 Reporte de ingresos y egresos.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el reporte de ingresos y egresos.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario administrador y contraseña del sistema de información.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Reportes, sección de ingresos y egresos.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una lista consolidada de los ingresos y egresos, además de controles para rango de fechas, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sumatoria de ingresos y egresos</li> </ul> </li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Reportes, sección de ingresos y egresos.</li> <li>- Visualizar lista y reporte de ingresos y egresos.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18 Requerimiento Vitalab 12

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-12 Estado Resultado.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para el Estado de Resultados.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario administrador y contraseña del sistema de información.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Contabilidad, sección de Estado de Resultado.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará una lista consolidada de los ingresos y gastos, además de controles para rango de fechas, dicha vista contendrá la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodo que se requiere crear el estado resultado.</li> <li>▪ Vista tipo árbol con el total de cada una de las cuentas contables.</li> </ul> </li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Contable, sección de Estado de Resultado.</li> <li>- Visualizar Estado de resultado.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19 Requerimiento Vitalab 13

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-13 Configuración correo para facturación digital.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la configuración y modificación de correo electrónico para facturación.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario administrador y contraseña del sistema de información.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Mantenimientos, sección de Información de la empresa.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará un formulario con toda la información de la empresa que esté configurada incluyendo una sección de configuración necesaria para la facturación digital.</li> <li>- Actor: el usuario presiona el botón “Enviar”.</li> <li>- Sistema: el sistema de información valida la información ingresada por el usuario, incluyendo que el correo no sea nulo y tenga el formato requerido para una dirección digital</li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Contable, sección de Información de la empresa.</li> <li>- Visualizar y configurar la información de la empresa.</li> <li>- Guardar la información en el sistema.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20 Requerimiento Vitalab 14

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-13 Configuración numero para facturación digital.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la configuración y modificación de correo electrónico para facturación.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario administrador y contraseña del sistema de información.</li> </ul>
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Mantenimientos, sección de Información de la empresa.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará un formulario con toda la información de la empresa que esté configurada incluyendo una sección de configuración necesaria para la facturación digital.</li> <li>- Actor: el usuario presiona el botón “Enviar”.</li> </ul>	

- Sistema: el sistema de información valida la información ingresada por el usuario, incluyendo que el correo no sea nulo y tenga el formato requerido para una dirección digital	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Contable, sección de Información de la empresa.</li> <li>- Visualizar y configurar la información de la empresa.</li> <li>- Guardar la información en el sistema.</li> </ul>	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21 Requerimiento Vitalab 15

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-15 Creación de la factura de venta.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la creación de la factura de venta.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	- Contar con usuario vendedor o administrador y contraseña del sistema de información.
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Ingresos, sección de Facturas de venta.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará un formulario con toda la información requerida para la confección de la factura, dicho formulario debe solicitar lo siguiente:</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de la empresa, en este caso Vitalab Laboratorio Clínico.</li> <li>▪ Especificar cliente.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del cliente.</li> <li>• Teléfono.</li> </ul> </li> <li>▪ Fecha de facturación.</li> <li>▪ Método de pago.</li> <li>▪ Lista de ítems que son incluidos en la facturación con su respectivo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de ítem o servicio.</li> <li>• Referencia.</li> <li>• Precio unitario.</li> <li>• Descripción.</li> <li>• Descuento, si lo amerita, este valor será indicado porcentualmente sobre el valor unitario de cada uno de los ítems o servicio, a la hora de indicar que se aplicará un descuento, se desplegará un modal que solicitará al usuario la siguiente información.                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motivo del descuento.</li> <li>○ Valor porcentual del descuento.</li> </ul> </li> <li>• Control que permite indicar la cantidad de ítems o servicios y un control que indique el total por cada uno de los artículos tomando en cuenta el valor del artículo contra la cantidad indicada.</li> </ul> </li> <li>▪ Resumen que incluye valores tales como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subtotal.</li> <li>• Valor del descuento.</li> <li>• Total, este valor será obtenido después de procesar la sumatoria de los totales y sumatoria de los descuentos, realizando la diferencia entre ambos valores.</li> </ul> </li> </ul> <p>- Actor: el usuario presiona el botón “Enviar”.</p> <p>- Sistema: el sistema de información valida la información ingresada por el usuario, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se haya seleccionado un cliente existente.</li> <li>▪ Se haya agregado al menos un ítem o servicio a la factura.</li> <li>○ Una vez el sistema haya hecho las validaciones pertinentes, procederá a almacenar la información de la venta y generar el proceso de factura digital.</li> </ul>	
<p>Detallar el paso a paso del Flujo Básico</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Ingresos, sección de Facturas de venta.</li> <li>- Indicar la información requerida para la creación de la factura.</li> <li>- Validación de la información ingresada.</li> <li>- Ingreso de la factura de venta y la generación de factura digital posterior.</li> </ul>	
<p>Subflujos</p>	
NA	NA
<p>Flujos Alternos</p>	
NA	NA

Requerimientos especiales
- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.
Pos condiciones
NA

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22 Requerimiento Vitalab 16

Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO	
Número caso de uso:	Vitalab-15 Creación de cuentas por cobrar.
Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la creación de la factura de venta a crédito
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	- Contar con usuario vendedor o administrador y contraseña del sistema de información.
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Ingresos, sección de Facturas de venta.</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará un formulario con toda la información requerida para la confección de la factura, dicho formulario debe solicitar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de la empresa, en este caso Vitalab Laboratorio Clínico.</li> <li>▪ Consecutivo de facturación.</li> <li>▪ Especificar cliente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del cliente.</li> <li>• Teléfono.</li> </ul> </li> <li>▪ Fecha de facturación.</li> <li>▪ Método de pago.</li> <li>▪ Lista de ítems que son incluidos en la facturación con su respectivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de ítem o servicio.</li> <li>• Referencia.</li> <li>• Precio unitario.</li> <li>• Descripción.</li> <li>• Descuento, si lo amerita, este valor será indicado porcentualmente sobre el valor unitario de cada uno de los ítems o servicio, a la hora</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

<p>de indicar que se aplicará un descuento, se desplegará un modal que solicitará al usuario la siguiente información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motivo del descuento.</li> <li>○ Valor porcentual del descuento.</li> <li>● Control que permite indicar la cantidad de ítems o servicios y un control que indique el total por cada uno de los artículos tomando en cuenta el valor del artículo contra la cantidad indicada.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resumen que incluye valores tales como:           <ul style="list-style-type: none"> <li>● Subtotal.</li> <li>● Valor del descuento.</li> <li>● Total, este valor será obtenido después de procesar la sumatoria de los totales y sumatoria de los descuentos, realizando la diferencia entre ambos valores.</li> </ul> </li> <li>▪ Plazo de crédito no mayor a un 1 mes</li> </ul> <p>- Actor: el usuario presiona el botón “Enviar”.</p> <p>- Sistema: el sistema de información valida la información ingresada por el usuario, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se haya seleccionado un cliente existente.</li> <li>▪ Que el cliente tenga un correo electrónico válido.</li> <li>▪ Se haya agregado al menos un ítem o servicio a la factura.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Una vez el sistema haya hecho las validaciones pertinentes, procederá a almacenar la información de la venta y generar el proceso de factura digital.</li> </ul>	
<p>Detallar el paso a paso del Flujo Básico</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Ingresos, sección de Facturas de venta.</li> <li>- Indicar la información requerida para la creación de la factura.</li> <li>- Indicar el plazo de venta, según reglas del negocio este no puede ser mayor a 1 mes.</li> <li>- Validación de la información ingresada.</li> <li>- Ingreso de la factura de venta y la generación de factura digital posterior.</li> </ul>	
<p>Subflujos</p>	
NA	NA
<p>Flujos Alternos</p>	
NA	NA
<p>Requerimientos especiales</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.</li> </ul>	
<p>Pos condiciones</p>	
NA	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23 Requerimiento Vitalab 17

<p>Prototipo: PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO</p>	
Número caso de uso:	Vitalab-15 Creación de cuentas por pagar.

Fecha elaboración:	16-mayo-2019
Descripción caso de uso:	Este requerimiento tiene como propósito indicar los lineamientos necesarios para la creación de la compra de inventario a crédito.
Autor caso de uso:	Daniel de Jesús Fernández Solano
Actores relacionados:	Usuario Administrador.
Precondiciones:	- Contar con usuario vendedor o administrador y contraseña del sistema de información.
Flujo Básico del caso de uso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actor: ingresa a la URL indicada perteneciente al sistema de información.</li> <li>- Sistema: despliega la pantalla de inicio de sesión que contiene un formulario de correo y contraseña.</li> <li>- Actor: el usuario ingresa las credenciales en el formulario antes descrito y presiona el botón de “Enviar”.</li> <li>- Sistema: si las credenciales corresponden correctamente al usuario que intenta acceder, se procede a desplegar el Escritorio del sistema de información, de forma contraria, se redirige nuevamente al formulario de inicio de sesión y se le presenta al usuario un mensaje indicando que las credenciales que ingresó son erróneas.</li> <li>- Actor: una vez el usuario ingresó al sistema, se dirige al menú de Gastos, sección de Gasto</li> <li>- Sistema: el sistema desplegará un formulario con toda la información requerida para la confección del gasto, dicho formulario debe solicitar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especificar que el gasto a ingresar es a plazo mediante el indicador de “a plazo”.</li> <li>▪ Definir el plazo de 1 a 2 meses según lo especifican los proveedores con que cuenta el Laboratorio en este momento.</li> <li>▪ Definir el monto de la venta.</li> <li>▪ Definir el proveedor al que se le está realizado la compra</li> <li>▪ Definir el producto.</li> <li>▪ Definir la cantidad de unidades a comprar.</li> <li>▪ Definir si es necesario una descripción.</li> <li>▪ Definir la cuenta por cobrar y la cuenta de gasto</li> </ul> </li> <li>- Actor: el usuario presiona el botón “Enviar”.</li> <li>- Sistema: el sistema de información valida la información ingresada por el usuario, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se haya seleccionado un proveedor.</li> <li>▪ Se haya definido una cantidad de compra.</li> <li>▪ Se haya definido un producto inventariable.</li> <li>▪ Se haya definido el monto de la compra.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Una vez el sistema haya hecho las validaciones pertinentes, procederá a almacenar la información del gasto.</li> </ul> </li> </ul>	
Detallar el paso a paso del Flujo Básico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar al URL del sistema de información.</li> <li>- Llenar el formulario de inicio de sesión (correo y contraseña).</li> <li>- Presionar el botón de “Enviar”.</li> <li>- Acceder al menú de Gastos, sección de Gasto.</li> <li>- Indicar el plazo de compra, según reglas del negocio este no puede ser mayor a 2 meses.</li> <li>- Validación de la información ingresada.</li> </ul>	

- Ingreso del gasto a plazo	
Subflujos	
NA	NA
Flujos Alternos	
NA	NA
Requerimientos especiales	
- Contar con usuario de tipo administrativo activo dentro del sistema de información.	
Pos condiciones	
NA	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24 Matriz de Alcance Funcional por Requerimiento

Módulo	Descripción de Módulos	Requerimientos
1	Módulo de Seguridad	Vitalab-01, Vitalab-02
2	Módulo de Consultas	Vitalab-03
3	Módulo de Mantenimientos	Vitalab-04
4	Módulo de Inventario	Vitalab-06
5	Módulo de Reportes	Vitalab-05, Vitalab-08, Vitalab-09, Vitalab-10, Vitalab-11
6	Módulo contable	Vitalab-07, Vitalab-12, Vitalab 15, Vitalab 16, Vitalab 17
7	Módulo de Factura Digital	Vitalab-13, Vitalab-14

Fuente: elaboración propia.

### **Análisis detallado del software desarrollado**

El prototipo funcional corresponde a un sistema de gestión de inventario, contable y generación de XML de factura digital, dicho prototipo tiene un diseño de desarrollo en capas Modelo Vista Controlador. Dichas capas se dividen en la capa de modelo, la cual contiene toda la lógica de interactuar con el modelo entidad relación de la base de datos; la capa de vista o presentación, por la cual los usuarios tienen interacción con la herramienta y la capa de

controlador, la cual consta de toda la lógica de negocio del prototipo expuesta por medio de una interfaz de aplicaciones, por sus siglas en inglés API.

Para este desarrollo, se utilizaron las siguientes herramientas de programación:

- HTML 5 y CSS: para la capa de vista.
- Spring JAVA: para la capa de lógica de negocio y modelo.
- MySQL: utilizado como motor de base de datos responsable del almacenamiento de la información.

A continuación, se realiza una descripción detallada de los módulos:

- Módulo de Seguridad: este módulo corresponde a la funcionalidad del prototipo funcional que se encarga de resguardar el acceso a los distintos componentes que conforman el sistema informático, por medio de una entidad que representa al usuario y sus correspondientes credenciales. Dicho usuario existe dentro de un perfil que define sus acciones posibles por realizar.
- Módulo de Consultas: dicho módulo es convertido a una lógica de negocio que permite, por medio de la exposición de una interfaz de aplicaciones, los distintos métodos para acceder a los componentes de base de datos; dicho módulo se media por mensajes en formato JSON.
- Módulo de Mantenimientos: este módulo permite la modificación de las distintas tablas del modelo entidad relación y al mismo tiempo presentarlo de una forma coherente al usuario que utiliza la herramienta por medio de un conjunto de interfaces web para realizar el proceso de modificación.

- Módulo de Inventarios: este módulo permite la gestión de los productos con los que dispone la entidad que utilice el prototipo funcional, mediante la definición de los distintos parámetros.
- Módulo Contable: este módulo se encarga de realizar los distintos asientos contables para los ingresos de efectivo por concepto de ventas y de registro de gastos cuando se realiza la compra de inventario.
- Módulo de Factura digital: este módulo se encarga de la generación del XML con la estructura indicada para la elaboración de dicho componente tributario.
- Módulo de reportes: este módulo se encarga de la generación de los siguientes reportes:
  - Correos enviados a clientes.
  - Ventas por productos.
  - Ventas por productos.
  - Ventas realizadas agrupadas por clientes.
  - Estado de Resultado.

Algunos de los reportes cuentan con la posibilidad de la generación de versiones impresas, ya sea por medio de imágenes o documentos editables en formato CSV.

#### **Análisis detallado de elementos relacionados con telecomunicaciones**

- Tipo de Red: en la eventual implementación del prototipo funcional cumplirá su funcionamiento en una red local del Laboratorio Clínico.
- Uso de Internet: el prototipo funcional deberá contar con acceso a internet para hacer funciones de envío de correo a los distintos clientes a la hora de realizar la venta.
- Puertos: el prototipo funcional está realizado con base en un *framework* de desarrollo de JAVA llamado Spring, este cuenta con un servidor embebido al cual se le puede configurar

el puerto por el cual será accedido en la intranet del Laboratorio Clínico, en este caso será el puerto por defecto 8082.

- Equipos especializados: para el uso del prototipo funcional no se necesitan equipos especializados.
- Costos: los costos se desglosan a continuación:
  - Alquiler de servidor: costo \$ 154,000.00 mensuales.
  - Servicio de internet del Laboratorio Clínico: \$ 17,900.00 mensuales.

### **Análisis detallado de hardware requerido**

Tal como se indica en el apartado de viabilidad técnica, el Laboratorio Clínico cuenta con un servidor con las siguientes especificaciones:

- Procesador Intel Intel i7
- 12 GB de memoria RAM
- Windows Server 2012 R2 Standard,
- Un disco duro de un Tera para almacenar fuentes de proyectos, base de datos y sistema operativo.

### **Análisis detallado de base de datos o almacenamiento**

Se utilizará un motor de base de datos MySQL Community Server – GPL en su versión 8.0.16, dicha versión es gratuita y se adapta perfectamente al funcionamiento y requerimientos por parte de la gestión de Laboratorio Clínico.

### **Descripción detallada de personal requerido**

El prototipo funcional realiza la mayoría de los cálculos relacionados con el manejo de ingresos y gastos por conceptos de entradas y salidas de inventario, esto representa una facilidad

para que el usuario que lo utiliza pueda hacer un correcto uso, pero se recomienda una pequeña capacitación con el fin de explicar algunos de los conceptos contables y de inventario.

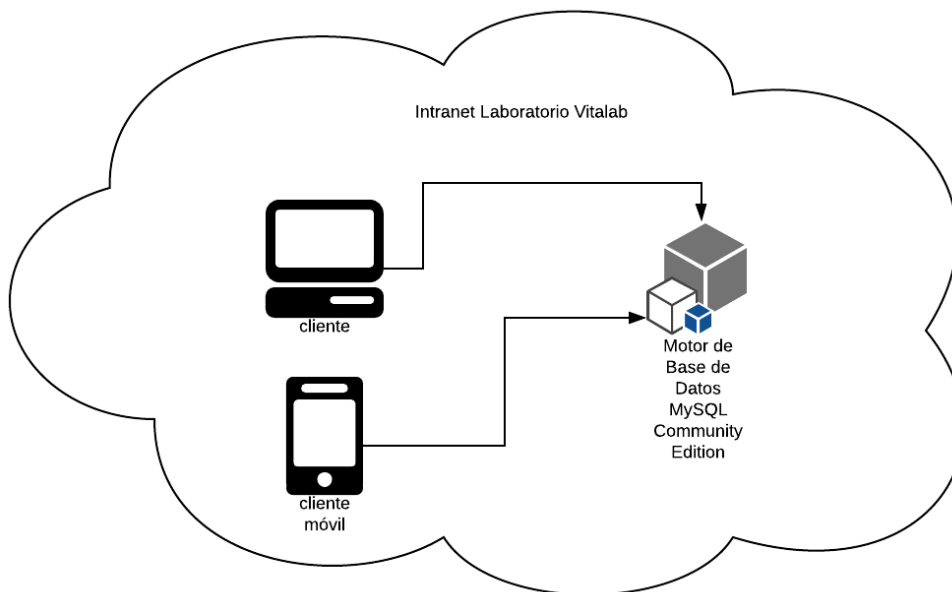
El sistema necesita de, al menos, un usuario con perfil de administrador para realizar la gestión del mismo, o bien, la interacción con otro usuario de tipo operador que cuenta con funcionamiento limitado.

## Diseño

### Arquitectura del sistema

En la figura 15, se representa la arquitectura a alto nivel del prototipo funcional que forma parte de este Trabajo Final de Graduación, en el cual se representan las distintas capas que lo componen.

Figura 19 Arquitectura de Alto nivel

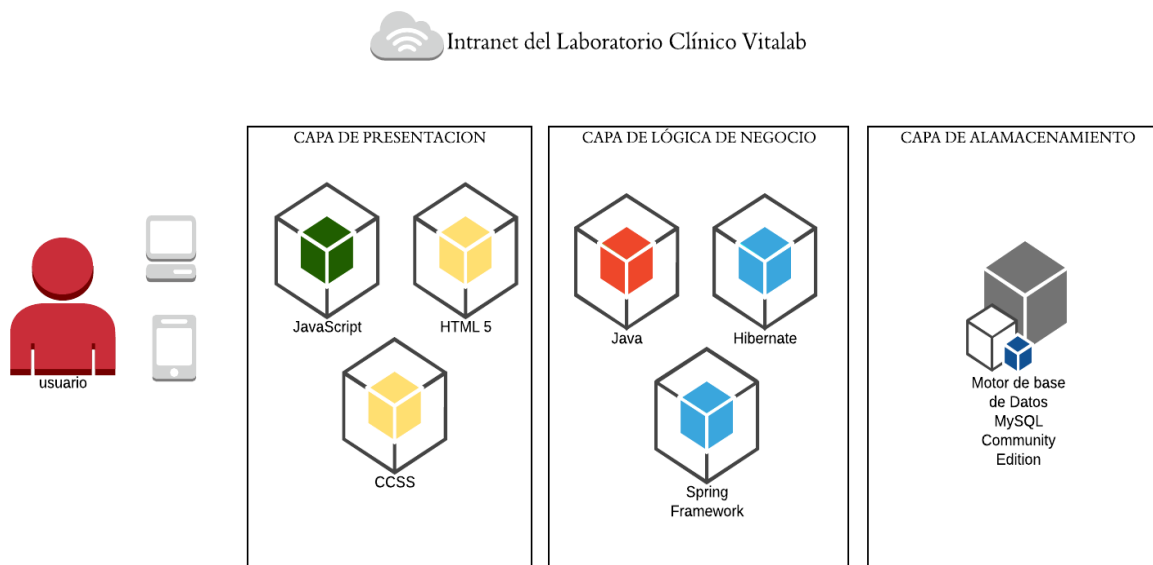


Fuente: elaboración propia.

## Arquitectura del software

A continuación, se muestra la arquitectura del sistema y la interacción a nivel de capas del modelo de desarrollo utilizado, entre ellas están las tres capas más importantes, las cuales son presentación, lógica de negocio y acceso de datos.

Figura 20 Arquitectura de Software de Prototipo Funcional



Fuente: elaboración propia.

## Diseño de interfaces

En esta sección, se muestran algunos de los diseños del prototipo funcional, el estilo de las distintas pantallas tiene coherencia a la vista y presenta una organización fácil de entender a la hora de realizar el uso del mismo.

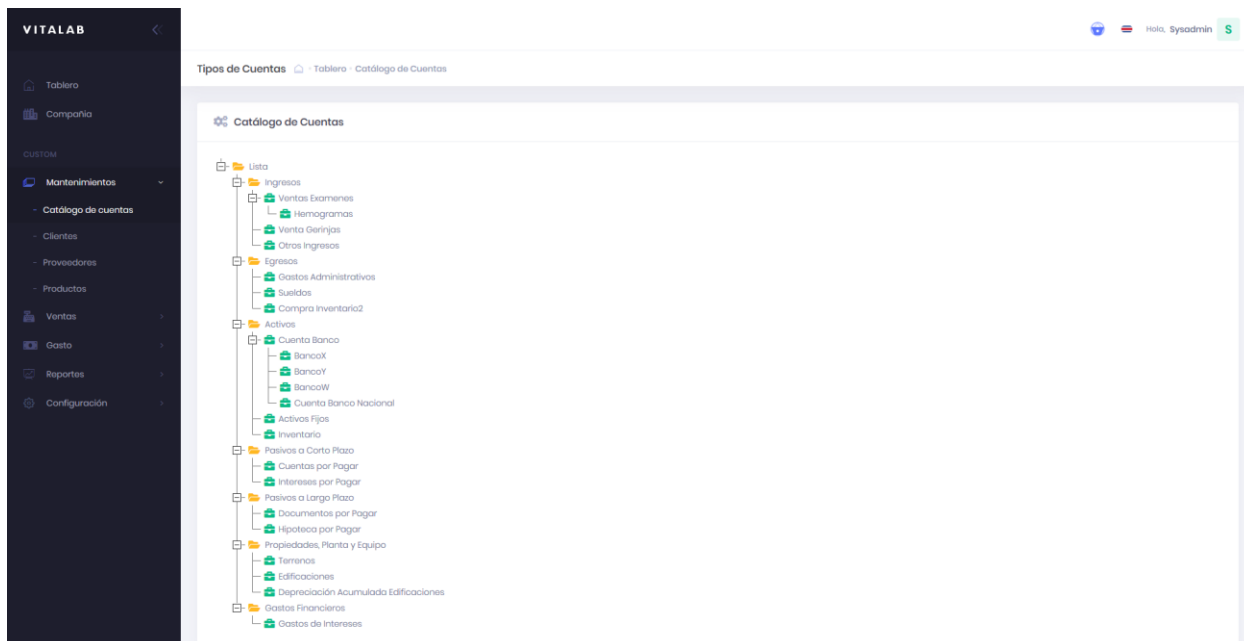
Figura 21 Pantalla de Inicio Sesión

Fuente: Elaboración propia.

Figura 22 Mantenimiento Compañía

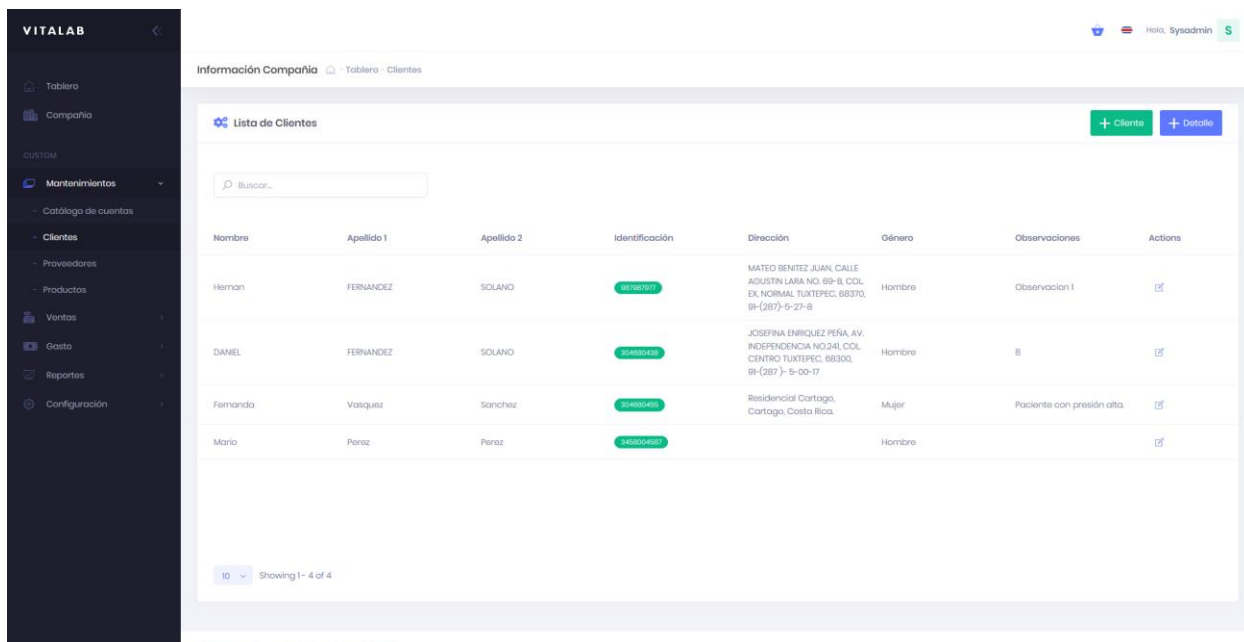
Fuente: Elaboración propia.

Figura 23 Catálogo de Cuentas



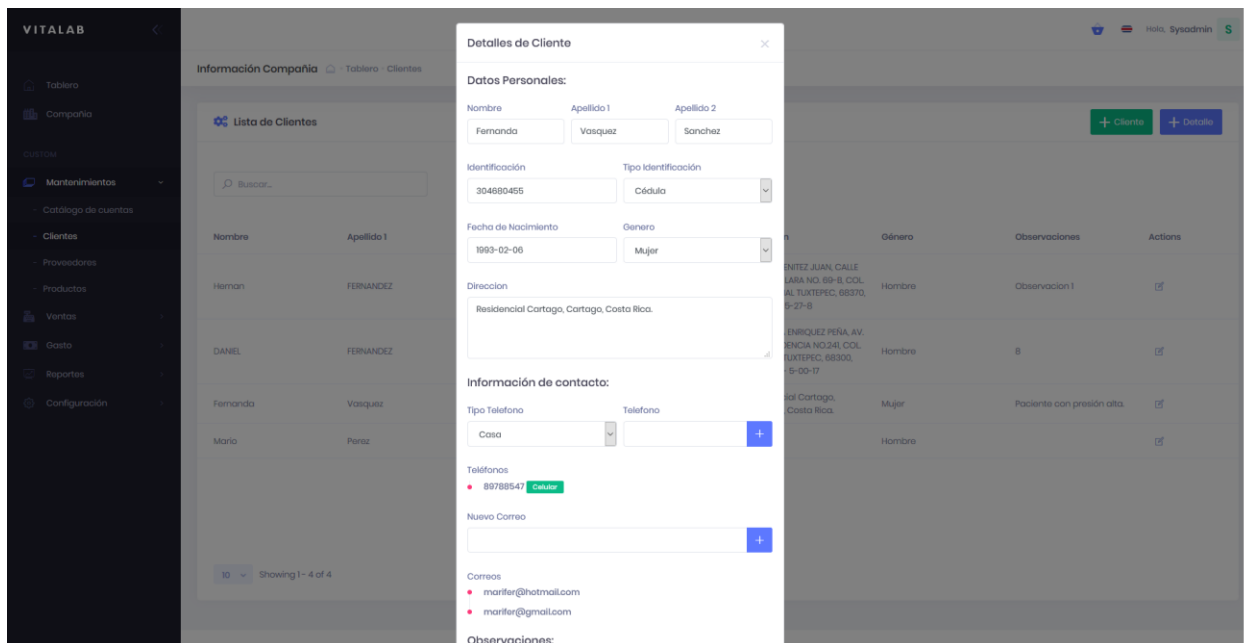
Fuente: Elaboración propia.

Figura 24 Mantenimiento Clientes



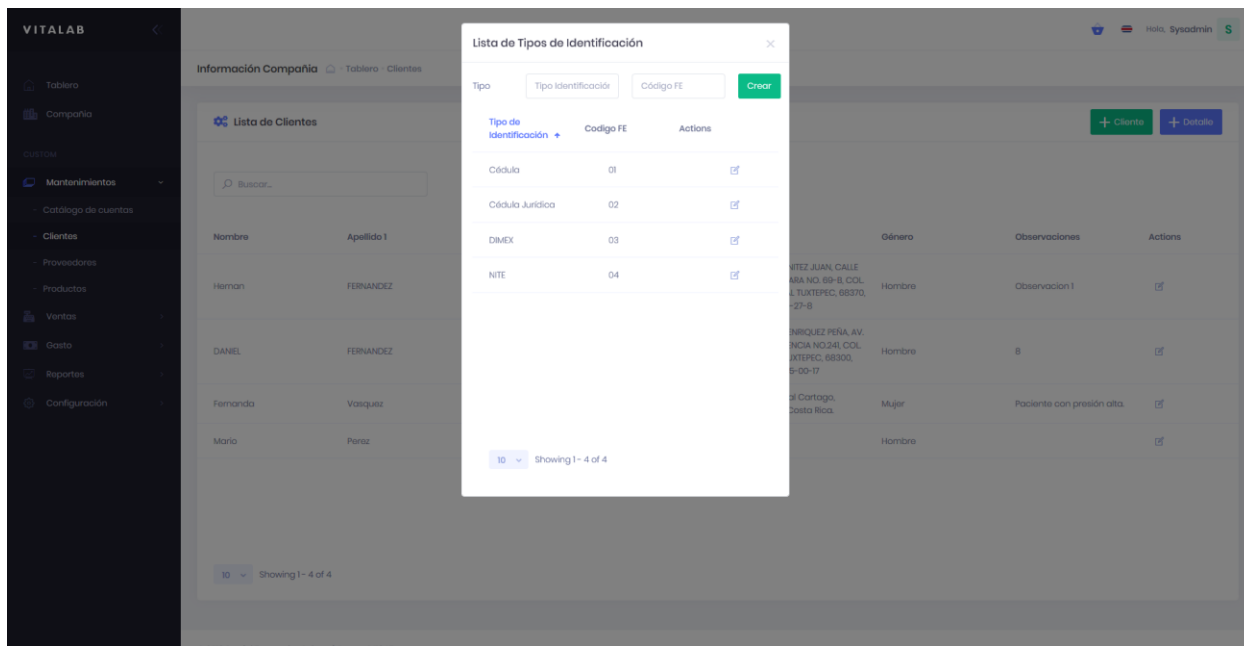
Fuente: Elaboración propia.

Figura 25 Mantenimiento de Clientes



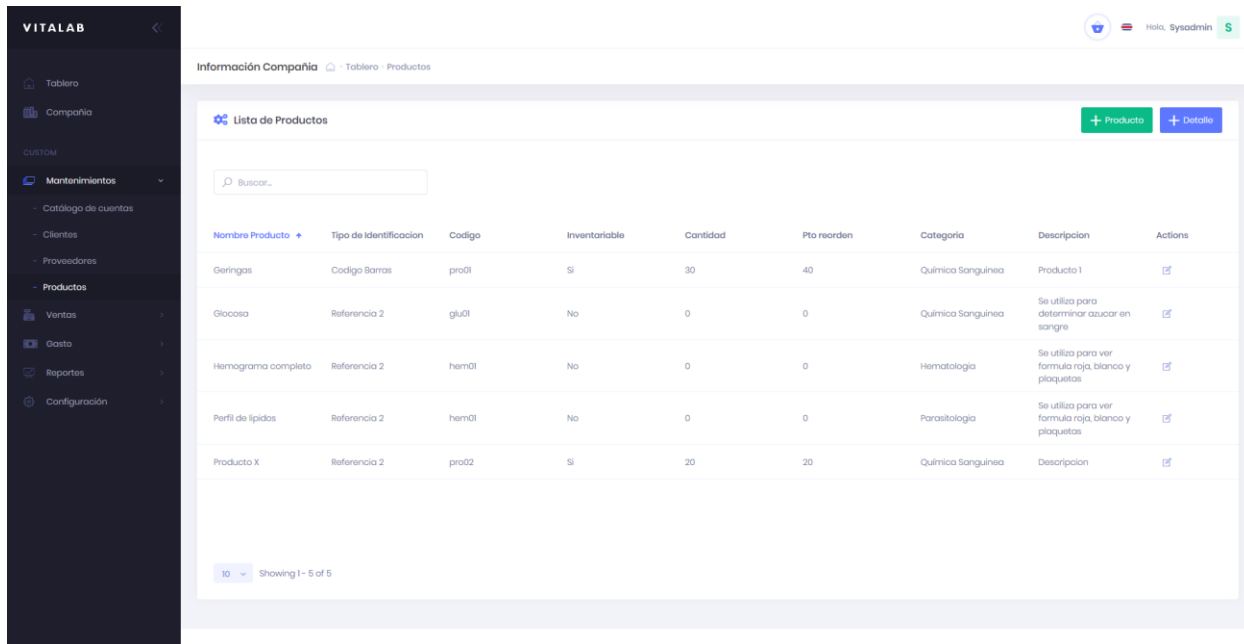
Fuente: Elaboración propia.

Figura 26 Mantenimiento de Tipos de Identificación



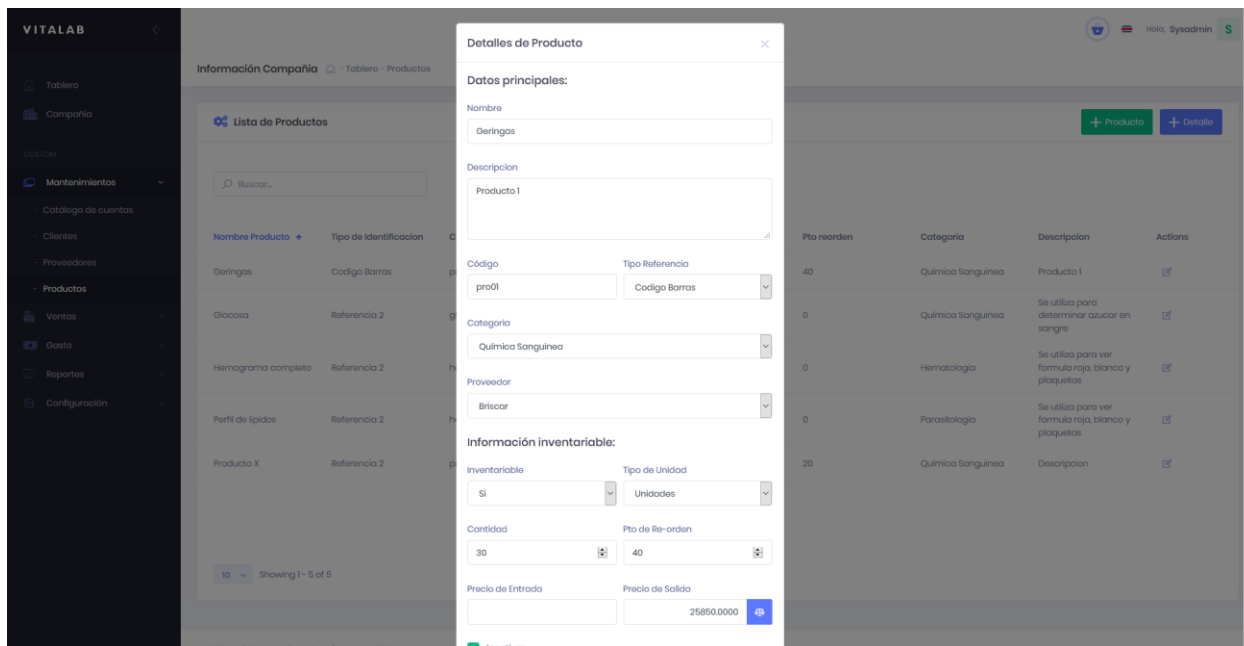
Fuente: Elaboración propia.

Figura 27 Mantenimiento de Productos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28 Mantenimiento de Producto



Fuente: Elaboración propia.

Figura 29 Generación de Venta

**1. Información de Cliente:**

Nombre Cliente y Forma de Pago: DANIEL FERNANDEZ SOLANO      Identificación: 304680438  
Ingrese algún valor para la búsqueda.

Dirección: JOSEFINA ENRIQUEZ PEÑA, AV. INDEPENDENCIA NO.248, COL. CENTRO TUXTEPEC, 88300, 94-(287) - 5-00-17      Método de Pago: Tarjeta

**2. Información de Venta:**

Agregar Item:  Referencia:      Precio:    Total

Nombre Producto +	Precio Unitario	Descuento	Cantidad	Valor Bruto	Valor Neto	Acciones
Geringas	25850	0%	2	51700	51700	<input type="button" value="Eliminar"/>

Showing 1-1 of 1

**3. Información contable y totales de venta:**

Información de Cuentas: Ventas Exámenes      Cuenta Banco      Subtotal: CRC 51,700.00  
 Descuento: CRC 0.00  
 Total: CRC 51,700.00

Fuente: Elaboración propia.

Figura 30 Factura Digital

**INVOICE** VitaLab

Estamos a 500 metros oeste del IEC. Al costado de Escuela Sonny. Centro comercial Plaza Itabru (Fresh Market del IEC). Cartago (Costa Rica)

FECHA	FACTURA NO.	NOMBRE CLIENTE	DIRECCION CLIENTE	NOTIFICADO A.
2019-07-07	3268	DANIEL FERNANDEZ SOLANO	JOSEFINA ENRIQUEZ PEÑA, AV. INDEPENDENCIA NO.248, COL. CENTRO TUXTEPEC, 88300, 94-(287) - 5-00-17	comercio@correo.com   f-comercio@correo.com

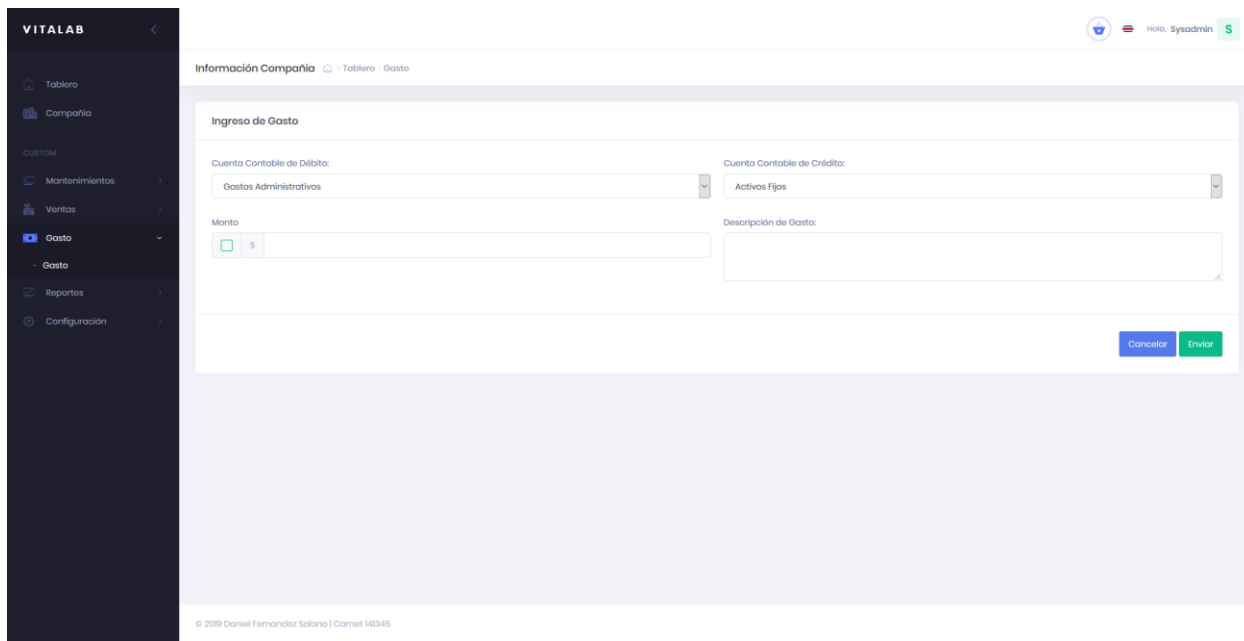
Producto	Precio sin descuento	Descuento	Precio con descuento	Cantidad	Total
Geringas	25,850.00	0%	25,850.00	1	25,850.00

**Monto Total**  
**CRC 25,850.00**

© 2019 Daniel Fernandez Solano | Correo: 44345

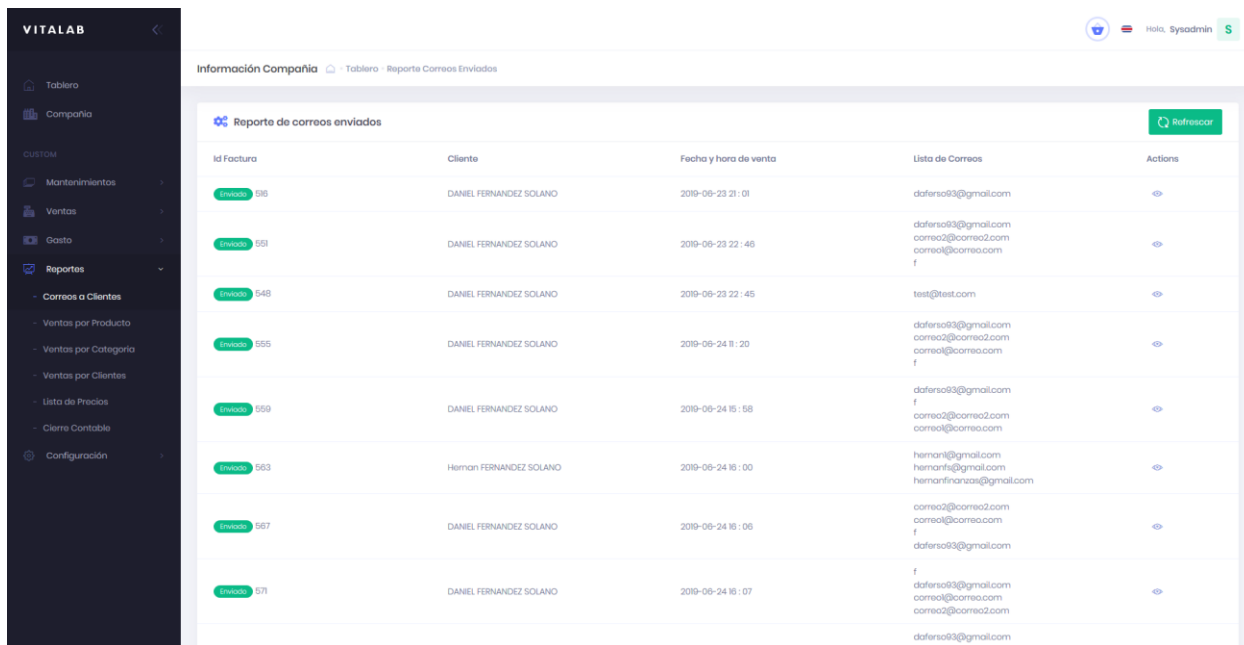
Fuente: Elaboración propia.

Figura 31 Gasto



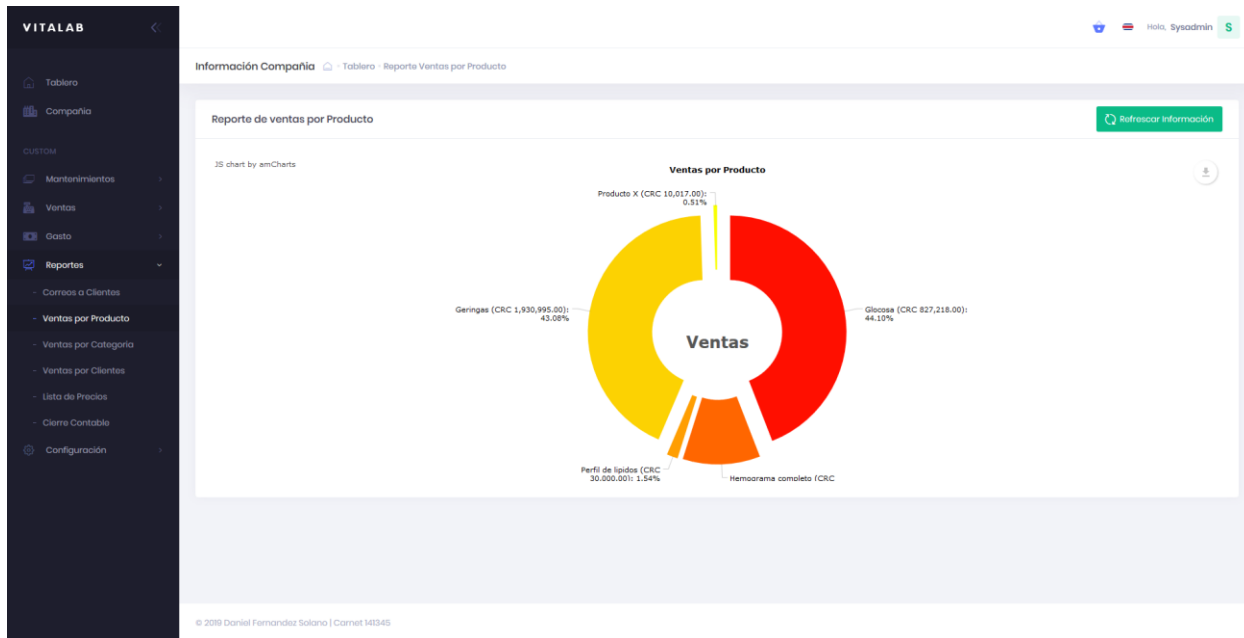
Fuente: Elaboración propia.

Figura 32 Reporte Correos de venta enviados a Clientes



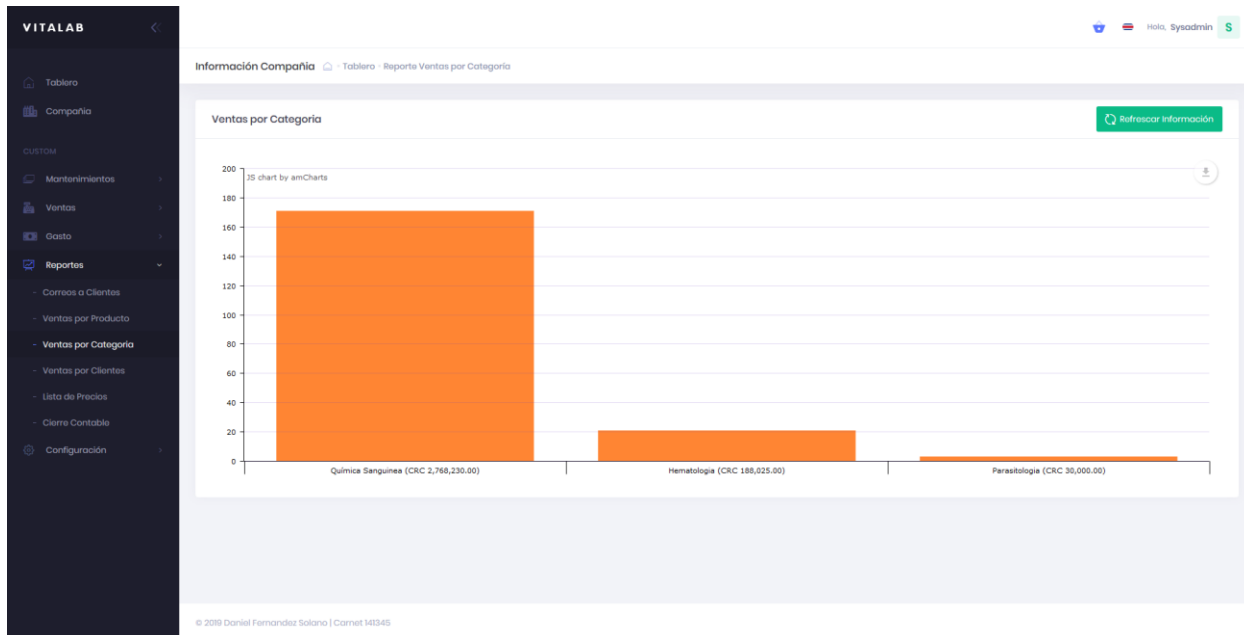
Fuente: Elaboración propia.

Figura 33 Reporte de Ventas por Producto



Fuente: Elaboración propia.

Figura 34 Reporte de Ventas por Categoría



Fuente: Elaboración propia.

Figura 35 Reporte de Ventas por Clientes

**VITALAB** | Información Compañía | Tablero | Reporte Ventas por Cliente

**Ventas por Clientes** [Actualizar]

Search... Género: All

Nombre	Apellido 1	Apellido 2	Identificación	Dirección	Género	Observaciones
Herman	FERNANDEZ	SOLANO	30982917	MATEO BENTEZ, JUAN, CALLE AGUSTIN LARA NO. 69-B, COL. EX. NORMAL, TUXTEPEC, 68370, 9H-(287)-5-27-8	Hombre	Observacion 1
DANIEL	FERNANDEZ	SOLANO	30982918	JOSEFINA ENRIQUEZ PEÑA, AV. INDEPENDENCIA NO.241, COL. CENTRO TUXTEPEC, 68300, 9H-(287)-5-00-17	Hombre	8
Fernanda	Vasquez	Sanchez	30982915	Residencial Cartago, Cartago, Costa Rica.	Mujer	Paciente con presión alta.
Mario	Peraz	Peraz	345630457		Hombre	

#	Venta Ejecutada por	Venta Ejecutada el	Total Pagado	Items
1255	Sysadmin Java	2019-07-03 23: 07	CRC 20,034.00	Producto X

Fuente: Elaboración propia.

Figura 36 Reporte de Lista de Precios

**VITALAB** | Información Compañía | Tablero | Lista de Precios

**Lista de Productos**

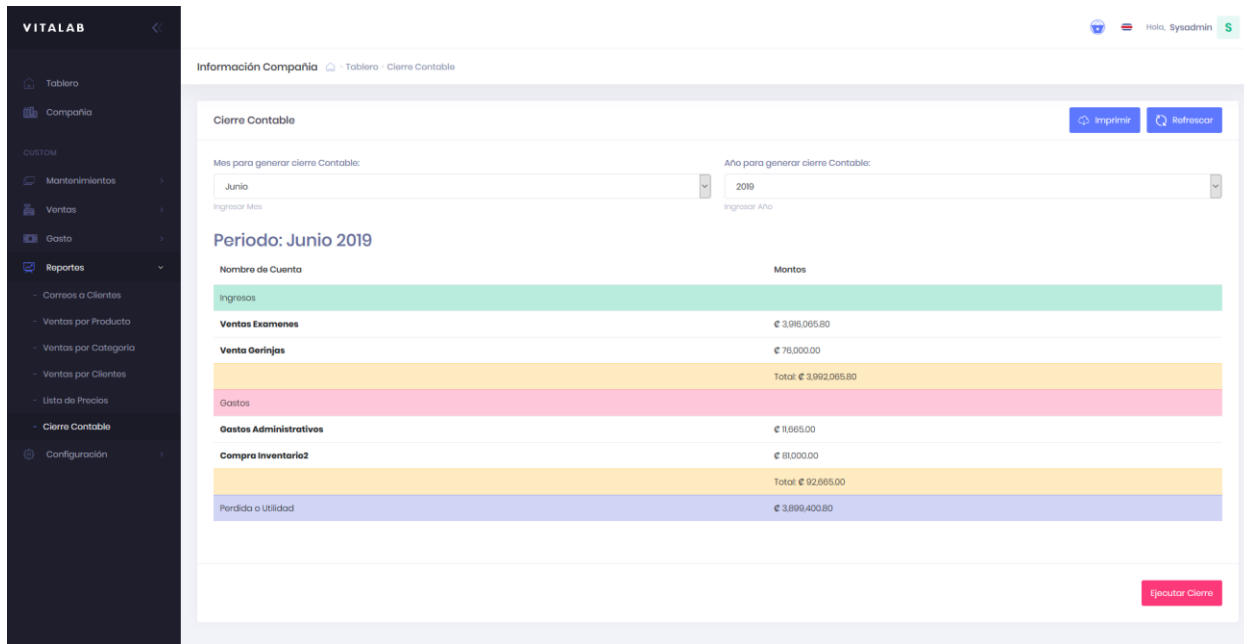
Buscar...

Nombre Producto	Tipo de Identificación	Código	Categoría	Descripción	Precio
Geringas	Código Barras	pro1	Química Sanguínea	Producto 1	CRC 25,850.00
Glicosa	Referencia 2	glu01	Química Sanguínea	Se utiliza para determinar azúcar en sangre	CRC 5,800.00
Hemograma completo	Referencia 2	hem01	Hematología	Se utiliza para ver formula roja, blanco y plaquetas	CRC 9,500.00
Perfil de lípidos	Referencia 2	hem01	Parasitología	Se utiliza para ver formula roja, blanco y plaquetas	CRC 1,000.00
Producto X	Referencia 2	pro02	Química Sanguínea	Descripción	CRC 1,130.00

Showing 1 - 5 of 5

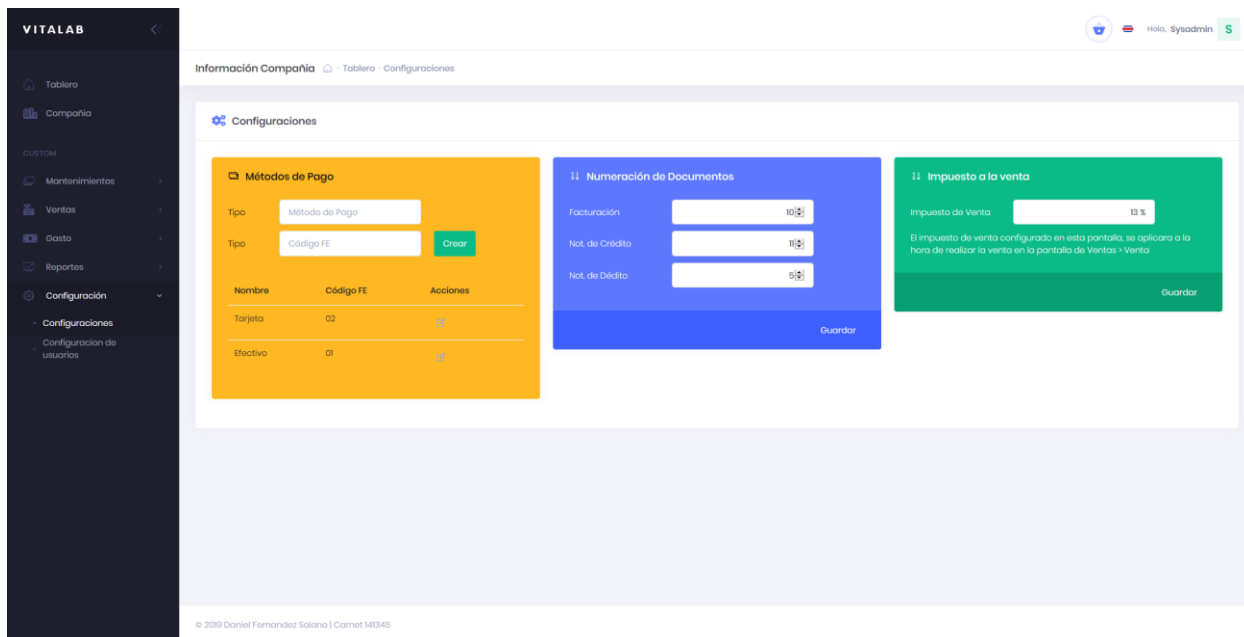
Fuente: Elaboración propia.

Figura 37 Estado Resultado



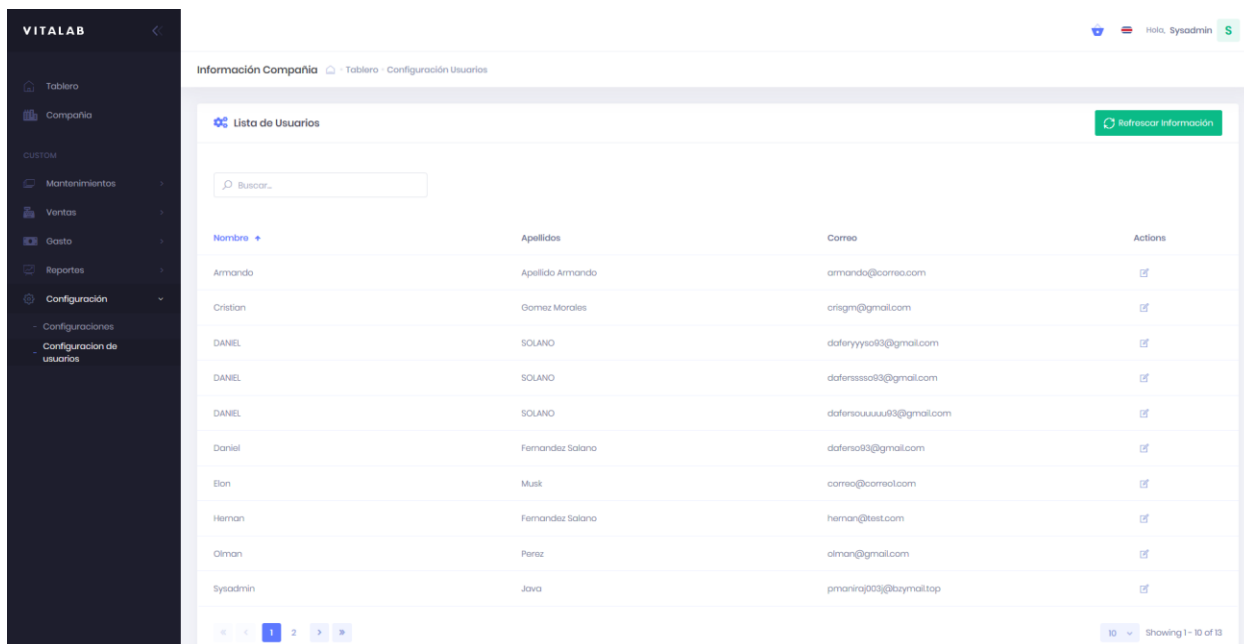
Fuente: Elaboración propia.

Figura 38 Configuración de Sistema



Fuente: Elaboración propia.

Figura 39 Mantenimiento de Usuarios



The screenshot shows a web application interface for user management. On the left is a dark sidebar with the 'VITALAB' logo and a menu with items like 'Dashboard', 'Company', 'Maintenance', 'Sales', 'Expenses', 'Reports', and 'Configuration'. The main content area is titled 'Información Compañía' and 'Configuración Usuarios'. It features a search bar and a table of users. A 'Actualizar Información' button is in the top right. The table has columns for 'Nombre', 'Apellidos', 'Correo', and 'Actions'. The data rows include users like Armando, Cristian, DANIEL, Daniel, Elon, Herman, Olman, and Sysadmin.

Nombre	Apellidos	Correo	Actions
Armando	Apellido Armando	armando@correo.com	[Edit]
Cristian	Gomez Morales	crisgm@gmail.com	[Edit]
DANIEL	SOLANO	daferyyyso83@gmail.com	[Edit]
DANIEL	SOLANO	dafersso83@gmail.com	[Edit]
DANIEL	SOLANO	dafersouuuu83@gmail.com	[Edit]
Daniel	Fernandez Salano	daferso83@gmail.com	[Edit]
Elon	Musk	correo@correo.com	[Edit]
Herman	Fernandez Salano	herman@test.com	[Edit]
Olman	Perez	olman@gmail.com	[Edit]
Sysadmin	Java	pmaniraj001@beyondmail.top	[Edit]

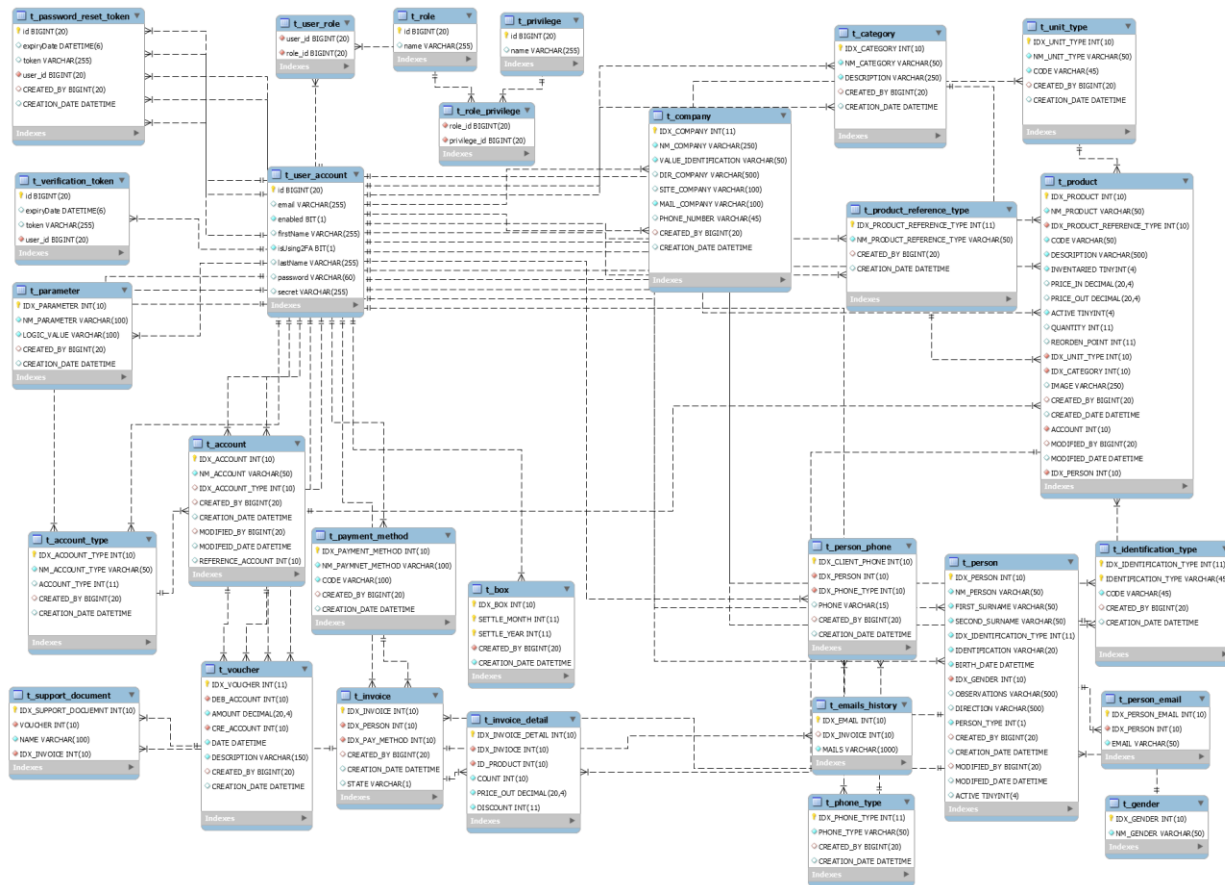
Fuente: Elaboración propia.

## Diagrama de base de datos

En el siguiente apartado, se muestra el diagrama de la base de datos, las siguientes figuras se utilizarán para representar los distintos grupos de tablas que coexisten en el prototipo funcional. Los cuáles serán Usuarios y tablas relacionadas, Información de Compañía, Productos y tablas relacionadas, Personas y tablas relacionadas, Contabilidad y tablas relacionadas.

A continuación, se muestra el diagrama completo de la Base de Datos, en el cual se muestra todas las tablas que contempla el prototipo funcional.

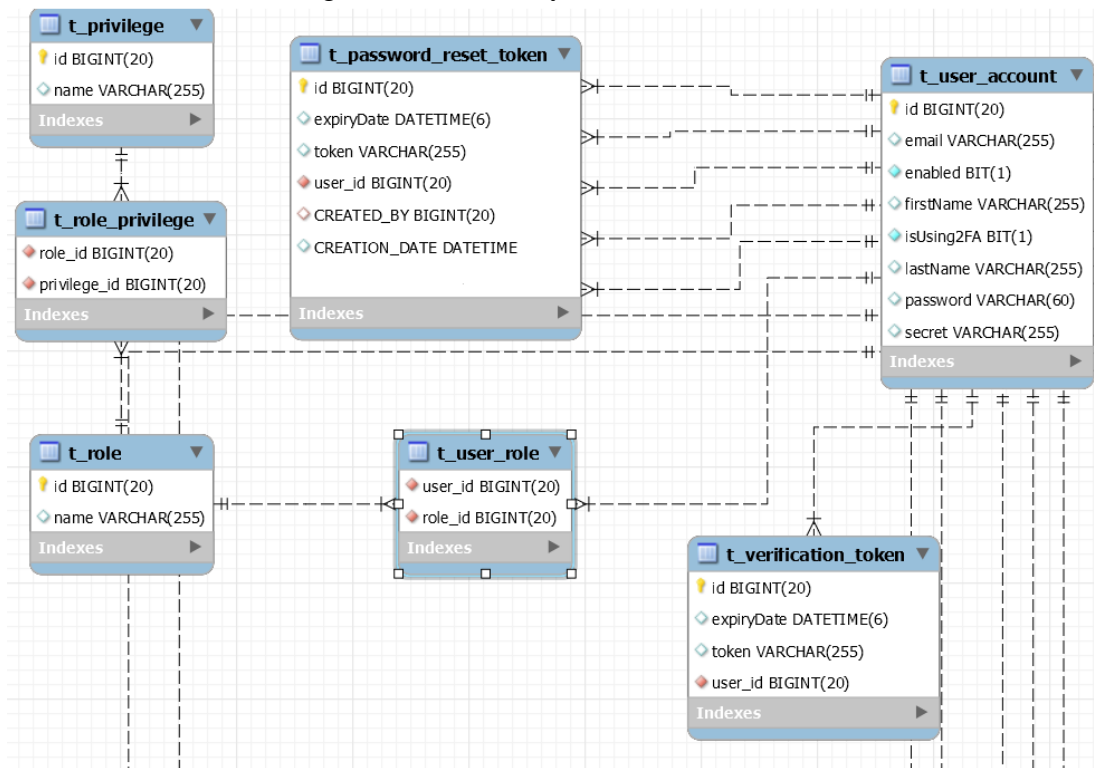
Figura 40 Diagrama completo de Base de Datos



Fuente: Elaboración propia.

Las tablas relacionadas con el manejo de usuarios contienen la información necesaria para realizar la ejecución del módulo de seguridad, las cuales serían como el Rol, el Privilegio, el Privilegio por Rol y tabla de validaciones de token de creación de usuarios.

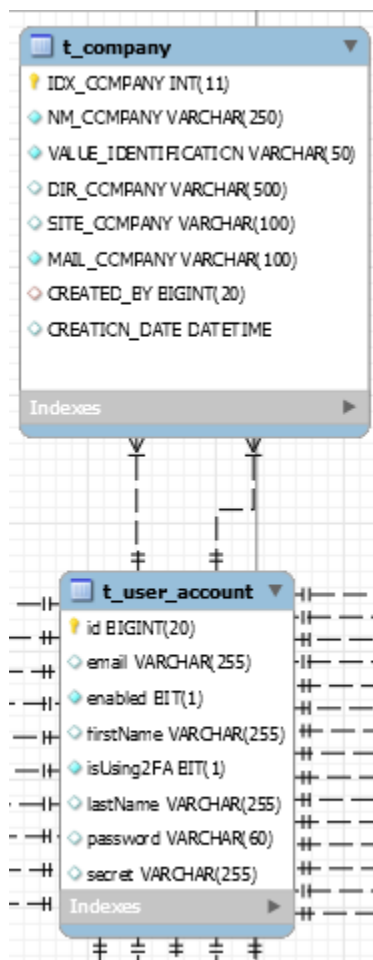
Figura 41 Usuarios y tablas relacionadas



Fuente: elaboración propia.

La tabla relacionada con el manejo de la información de la compañía está ligada a la tabla de usuarios, para así determinar quién fue el usuario que creó la información de la compañía.

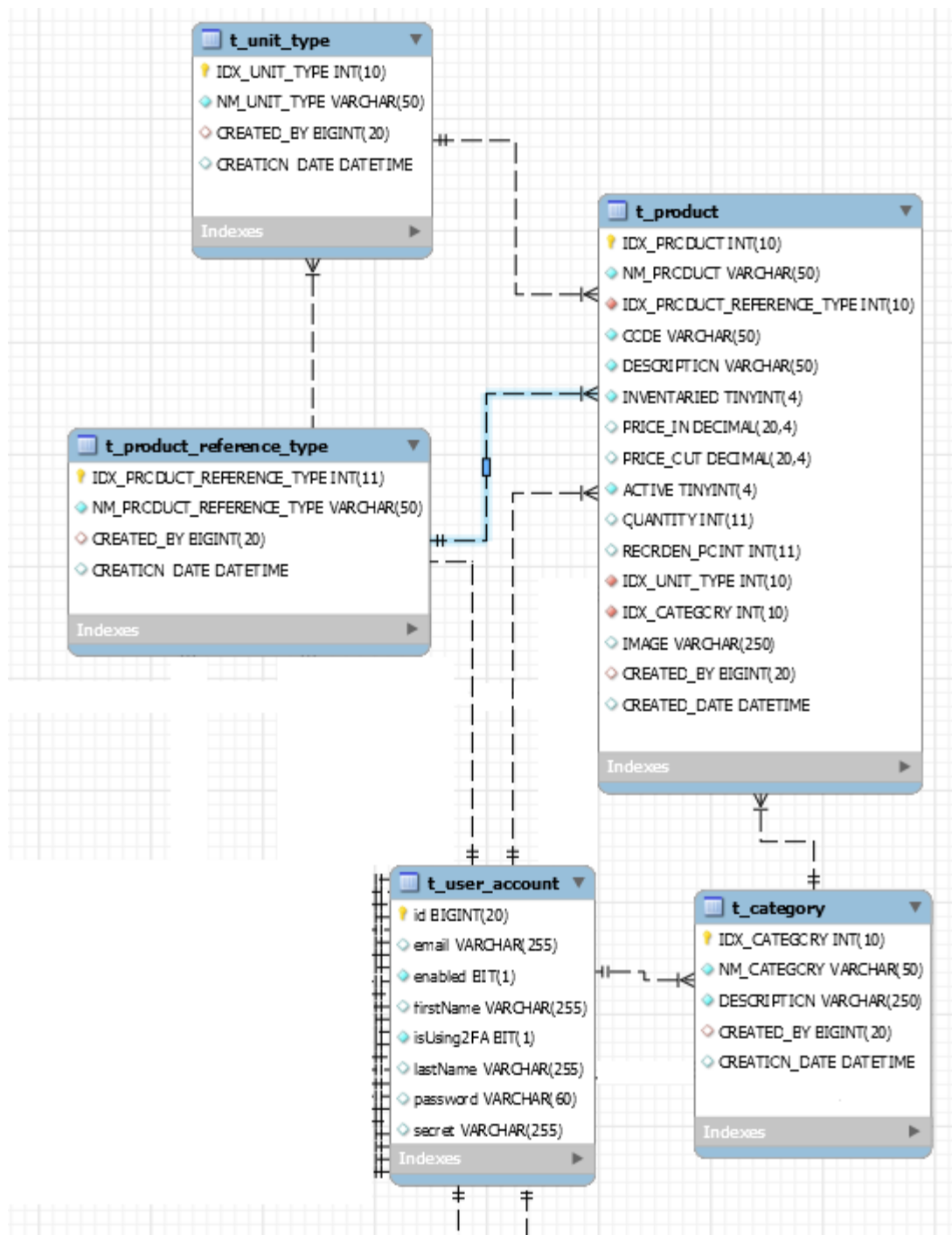
Figura 42 Compañía y tablas relacionadas



Fuente: elaboración propia.

Las tablas relacionadas con productos contienen los elementos necesarios para realizar el manejo de inventario, según lo solicitado en el prototipo funcional, contempla los distintos tipos de unidades de medida, los tipos de referencia de productor, las categorías de productos y finalmente los atributos asociados a productos.

Figura 43 Producto y tablas relacionadas.

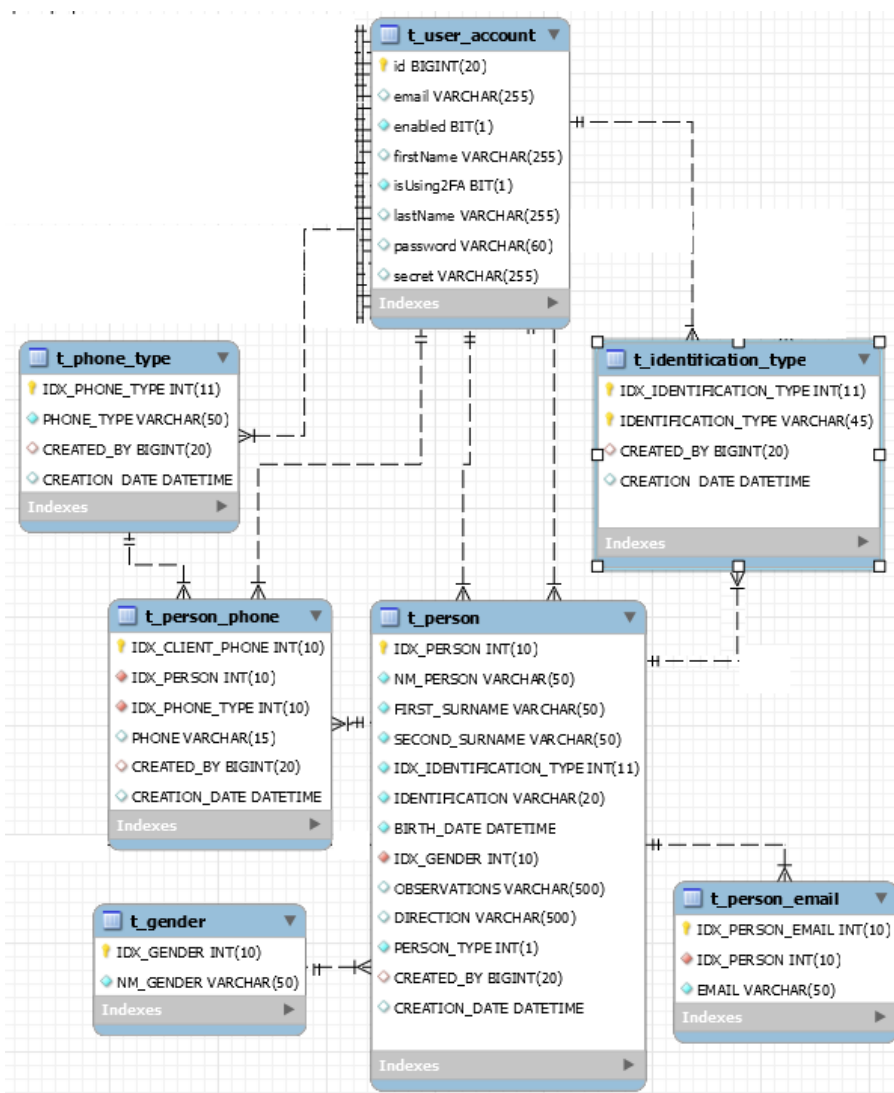


Fuente: elaboración propia.

Las tablas relacionadas con Personas contienen la información necesaria para el funcionamiento del prototipo funcional, estas constan de una entidad que contiene los distintos

tipos de identificaciones, de igual forma para los tipos de teléfonos y géneros de las personas; además de una tabla intermedia que contiene todos los teléfonos que pueda tener una persona con su tipo de teléfono relacionado y una tabla para almacenar todos los correos que disponga la persona.

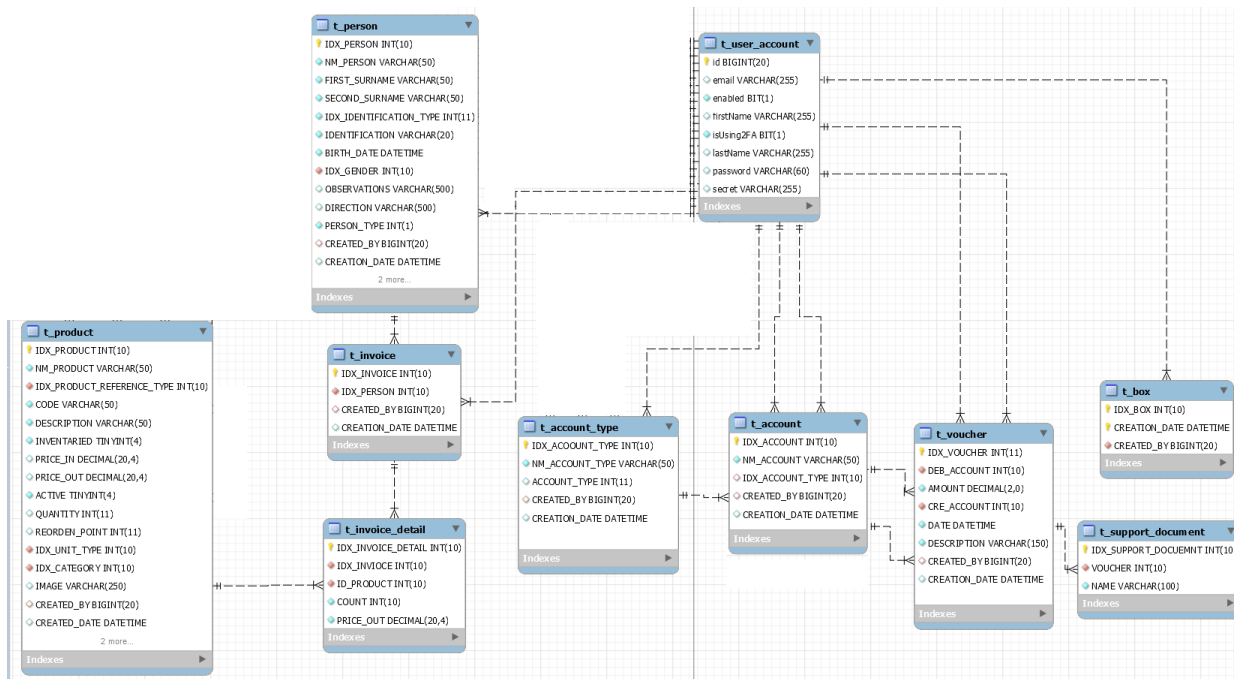
Figura 44 Personas y tablas relacionadas.



Fuente: elaboración propia.

Las tablas relacionadas con la contabilidad y facturas contemplan la información requerida para par prototipo, estas contemplan un catálogo de cuentas, una tabla para almacenar Boucher.

Figura 45 Contabilidad y tablas relacionadas



Fuente: elaboración propia.

**Diccionario de datos.**

En el siguiente apartado, se muestran los diccionarios de datos de las distintas tablas que componen el prototipo funcional; dentro de la información de las tablas, se mostrará el nombre de la columna, el tipo de dato, si es llave primaria (PK), si acepta valores nulos (NN), si es un valor único (UQ), si es un valor binario (BIN), si se rellena con ceros (ZF), autoincrementable (AI), valor por defecto y la descripción de campo.

Tabla 25 Diccionario tabla t\_account

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_ACCOUNT	INT(10)	✓	✓			✓		✓		Identificador único de la cuenta de la cuenta contable
NM_ACCOUNT	VARCHAR(50)		✓							Nombre la cuenta contable
IDX_ACCOUNTNombre de tabla: t_TYPE	INT(10)					✓			NULL	Id de tipo de cuenta asociado a la tabla Nombre de tabla: t_accounNombre de tabla: t_type
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26 Diccionario tabla t\_account\_type

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_ACOOUNNombre de tabla: t_TYPE	INT(10)	✓	✓			✓		✓		Identificador único del tipo de cuenta contable
NM_ACCOUNTNombre de tabla: t_TYPE	VARCHAR(50)		✓							Nombre del tipo de cuenta
ACCOUNNombre de tabla: t_TYPE	INT(11)								NULL	Identificador de tipo de cuenta
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27 Diccionario tabla t\_box

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_BOX	INT(10)	✓	✓							Identificador único de la Caja
CREATION_DATE	DATETIME	✓	✓							Fecha de creación
CREATED_BY	BIGINT(20)		✓							Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28 Diccionario tabla t\_category

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_CATEGORY	INT(10)	✓	✓							Identificador único de la Categoría
NM_CATEGORY	VARCHAR(50)		✓							Nombre de la Categoría
DESCRIPTION	VARCHAR(250)		✓							Breve descripción de la Categoría
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29 Diccionario tabla t\_company

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_COMPANY	INT(11)	✓	✓					✓		Identificador único de la Compañía
NM_COMPANY	VARCHAR(250)		✓							Nombre de la Compañía
VALUE_IDENTIFICATION	VARCHAR(50)		✓							Identificación de la compañía
DIR_COMPANY	VARCHAR(500)								NULL	Dirección de la compañía
SITE_COMPANY	VARCHAR(100)								NULL	Sitio web de la compañía
MAIL_COMPANY	VARCHAR(100)		✓							Correo de la compañía
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30 Diccionario tabla t\_gender

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_GENDER	INT(10)	✓	✓			✓				Identificador único de tipo de Género
NM_GENDER	VARCHAR(50)		✓							Nombre del tipo de Género

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31 Diccionario tabla t\_identification\_type

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_IDENTIFICATION_TYPE	INT(11)	✓	✓					✓		Identificador único del tipo de Identificación
IDENTIFICATION_TYPE	VARCHAR(45)	✓	✓							Id del tipo de Identificación
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32 Diccionario tabla t\_invoice

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_INVOICE	INT(10)	✓	✓			✓		✓		Identificador único de la factura
IDX_PERSON	INT(10)		✓			✓				Id de la persona asociada a la factura, asociada la tabla Nombre de tabla: t_person
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33 Diccionario tabla t\_incoice\_detail

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_INVOICE_DETAIL	INT(10)	✓	✓			✓		✓		Identificador único del detalle de la factura
IDX_INVIOCE	INT(10)		✓			✓				Id de la factura a la que pertenece, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_invoice
ID_PRODUCT	INT(10)		✓							Id del producto de esa línea de detalle, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_product
COUNT	INT(10)		✓							Cantidad de artículos de esa línea
PRICE_OUT	DECIMAL(20,4)		✓							Precio al momento de la venta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34 Diccionario tabla t\_password\_reset\_token

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
id	BIGINT(20)	✓	✓							Identificador único del token para modificar la contraseña
expiryDate	DATETIME(6)								NULL	Fecha de expiración de cambio de contraseña
token	VARCHAR(255)								NULL	Token que se generó para el cambio de contraseña
user_id	BIGINT(20)		✓							Id de la cuenta de Prototipo, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 35 Diccionario tabla t\_person

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_PERSON	INT(10)	✓	✓			✓		✓		Identificador único de la Persona
NM_PERSON	VARCHAR(50)		✓							Nombre de la persona
FIRSNombre de tabla: t_SURNAME	VARCHAR(50)		✓							Primer apellido de la Persona
SECOND_SURNAME	VARCHAR(50)		✓							Segundo apellido de la Persona
IDX_IDENTIFICATION_TYPE	INT(11)		✓							Id que identifica el tipo de Identificación, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_identification_type
IDENTIFICATION	VARCHAR(20)		✓							Identificación
BIRTH_DATE	DATETIME		✓							Fecha de Nacimiento
IDX_GENDER	INT(10)		✓			✓				Id de tipo de Género, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_gender
OBSERVATIONS	VARCHAR(500)								NULL	Observaciones
DIRECTION	VARCHAR(500)								NULL	Dirección de la Persona
PERSON_TYPE	INT(1)		✓			✓				Tipo de Persona 0=Proveedor   1=Cliente
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36 Diccionario tabla t\_person\_email

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_PERSON_EMAIL	INT(10)	✓	✓			✓				Identificador único del Email de la Persona
IDX_PERSON	INT(10)		✓			✓				Identificador de la persona, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_person
EMAIL	VARCHAR(50)		✓							Email de la persona

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37 Diccionario tabla t\_person\_phone

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_CLIENNombre de tabla: t_PHONE	INT(10)	✓	✓							Identificador único del teléfono de la persona
IDX_PERSON	INT(10)		✓			✓				Identificador de la persona, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_person
IDX_PHONE_TYPE	INT(10)		✓							Identificador del tipo de teléfono, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_phone_type
PHONE	VARCHAR(15)								NULL	Teléfono
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38 Diccionario tabla t\_phone\_type

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_PHONE_TYPE	INT(11)	✓	✓					✓		Identificador único de tipo de Teléfono
PHONE_TYPE	VARCHAR(50)		✓							Nombre del tipo de Teléfono
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39 Diccionario tabla t\_privilege

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
id	BIGINT(20)	✓	✓							Identificador único del Privilegio de Acción
name	VARCHAR(255)								NULL	Nombre del Privilegio

Fuente: elaboración propia.

Tabla 40 Diccionario tabla t\_product

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_PRODUCT	INT(10)	✓	✓					✓		Identificador único del Producto
NM_PRODUCT	VARCHAR(50)		✓							Nombre del producto
IDX_PRODUCNombre de tabla: t_REFERENCE_TYPE	INT(10)		✓							Identificador del tipo de referencia del Producto, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_producNombre de tabla: t_reference_type
CODE	VARCHAR(50)		✓							Identificador o código de producto
DESCRIPTION	VARCHAR(50)		✓							Descripción del producto
INVENTARIED	TINYINT(4)		✓							Iventariable
PRICE_IN	DECIMAL(20,4)								NULL	Precio de compra
PRICE_OUT	DECIMAL(20,4)								NULL	Precio de venta
ACTIVE	TINYINT(4)		✓							Bandera de estado de Actividad
QUANTITY	INT(11)								NULL	Cantidad en Inventario
REORDEN_POINT	INT(11)								NULL	Punto de Re-Orden
IDX_UNINombre de tabla: t_TYPE	INT(10)		✓							Identificador de tipo de Unidad de medida, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_uniNombre de tabla: t_type
IDX_CATEGORY	INT(10)		✓							Identificador a la categoria que pertenece, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_category
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATED_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41 Diccionario tabla t\_product\_reference\_type

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_PRODUCNombre de tabla: t_REFERENCE_TYPE	INT(11)	✓	✓					✓		Identificador único del tipo de Referencia de Producto
NM_PRODUCNombre de tabla: t_REFERENCE_TYPE	VARCHAR(50)		✓							Nombre del tipo de Referencia de Producto
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42 Diccionario tabla t\_role

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
id	BIGINT(20)	✓	✓							Identificador único del Rol de Seguridad
name	VARCHAR(255)								NULL	Nombre del Rol de Seguridad

Fuente: elaboración propia.

Tabla 43 Diccionario tabla t\_role\_privilege

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
role_id	BIGINT(20)		✓							Identificador único que identifica el Privilegio por Rol, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_role
privilege_id	BIGINT(20)		✓							Identificador del Privilegio, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_privilege

Fuente: elaboración propia.

Tabla 44 Diccionario tabla t\_support\_document

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_SUPPORNombre de tabla: t_DOCUEMNT	INT(10)		✓	✓			✓	✓		Identificador único para el documento de soporte de la factura
VOUCHER	INT(10)			✓						Identificador único del Voucher asociado a la tabla Nombre de tabla: t_voucher
NAME	VARCHAR(100)		✓							Nombre del Documento

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45 Diccionario tabla t\_unit\_type

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_UNINombre de tabla: t_TYPE	INT(10)	✓	✓							Identificador único del tipo de unidad de medida
NM_UNINombre de tabla: t_TYPE	VARCHAR(50)		✓							Nombre del tipo de Unidad de medida
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

Fuente: elaboración propia.

Tabla 46 Diccionario tabla t\_user\_account

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
id	BIGINT(20)	✓	✓							Identificador único para la cuenta del Prototipo Funcional
email	VARCHAR(255)								NULL	Correo de la cuenta
enabled	BIT(1)		✓							Bandera de estado de Actividad
firstName	VARCHAR(255)								NULL	Nombre del propietario de la cuenta
isUsing2FA	BIT(1)		✓							Utiliza Doble Factor de Autenticación
lastName	VARCHAR(255)								NULL	Apellidos del propietario de la cuenta
password	VARCHAR(60)								NULL	Contraseña encriptada
secret	VARCHAR(255)								NULL	Token secreto de la cuenta

Fuente: elaboración propia.

Tabla 47 Diccionario tabla t\_user\_role

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
user_id	BIGINT(20)		✓							Identificador de la cuenta de usuario, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
role_id	BIGINT(20)		✓							Identificador del Rol

Fuente: elaboración propia.

Tabla 48 Diccionario tabla t\_verification\_token

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
id	BIGINT(20)	✓	✓							Identificador único de la del Token de verificación
expiryDate	DATETIME(6)								NULL	Fecha de Expiración
token	VARCHAR(255)								NULL	Token Generado
user_id	BIGINT(20)		✓							Id de la cuenta del Sistema, asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account

Fuente: elaboración propia.

Tabla 49 Diccionario tabla t\_voucher

Nombre de Columna	Tipo de Dato	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Defecto	Descripción de Columna
IDX_VOUCHER	INT(11)	✓	✓					✓		Identificador único del Voucher
DEB_ACCOUNT	INT(10)		✓			✓				Id de cuenta contable donde se realiza el débito
AMOUNT	DECIMAL(2,0)		✓							Monto
CRE_ACCOUNT	INT(10)		✓			✓				Id de cuenta contable donde se realiza el crédito
DATE	DATETIME		✓							Fecha de asciento contable
DESCRIPTION	VARCHAR(150)		✓							Descipción
CREATED_BY	BIGINT(20)								NULL	Id del usuario que creo el registro asociado a la tabla Nombre de tabla: t_user_account
CREATION_DATE	DATETIME								NULL	Fecha de creación

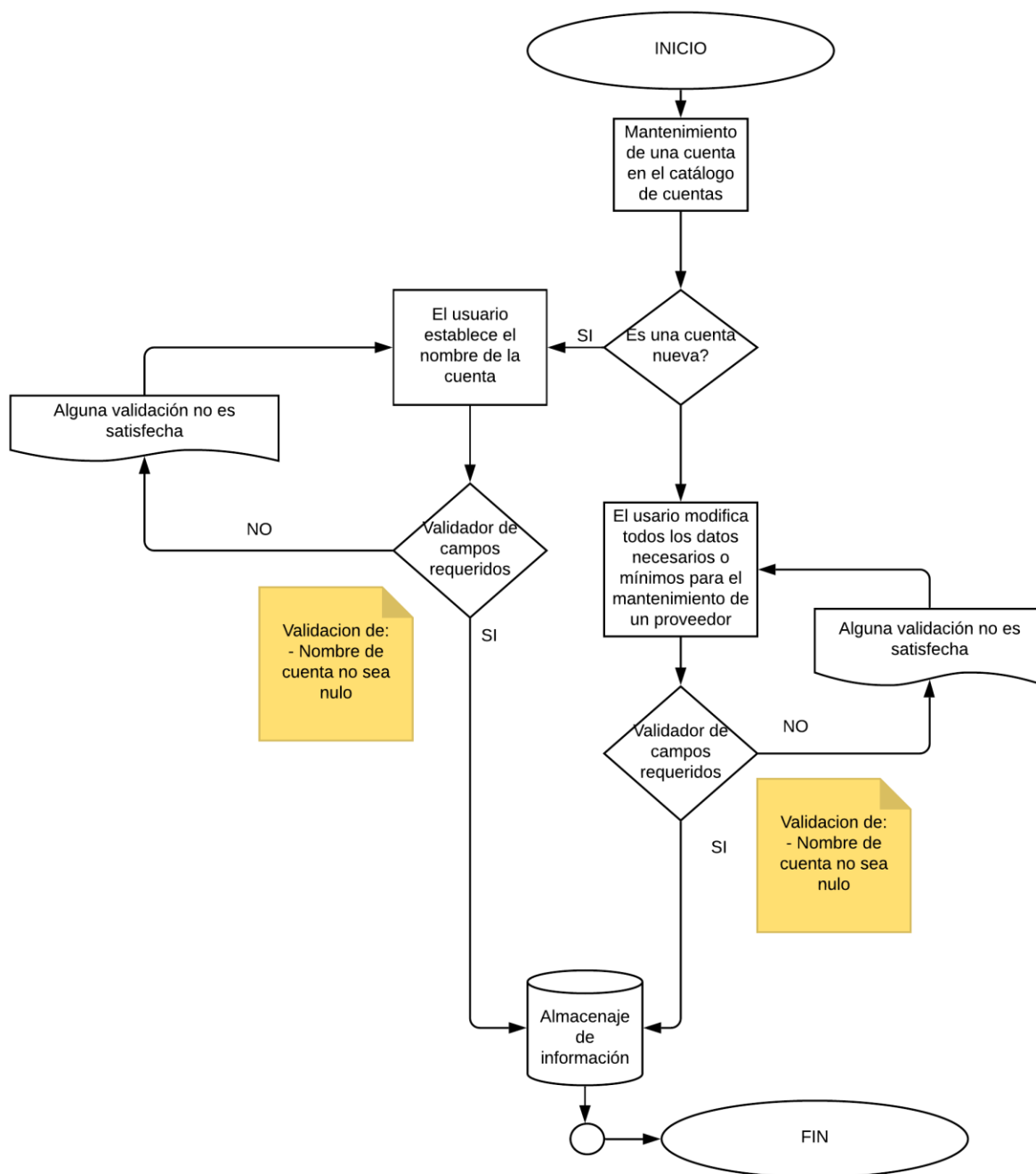
Fuente: elaboración propia.

### Diseño de procesos

En este apartado, se muestra el flujo que sigue cada una de las peticiones que realiza la capa de presentación a la capa de lógica de negocio.

La siguiente figura se muestra el flujo relacionado al mantenimiento de las cuentas contables, dicho flujo presenta la creación y modificación de una cuenta en el catálogo contable.

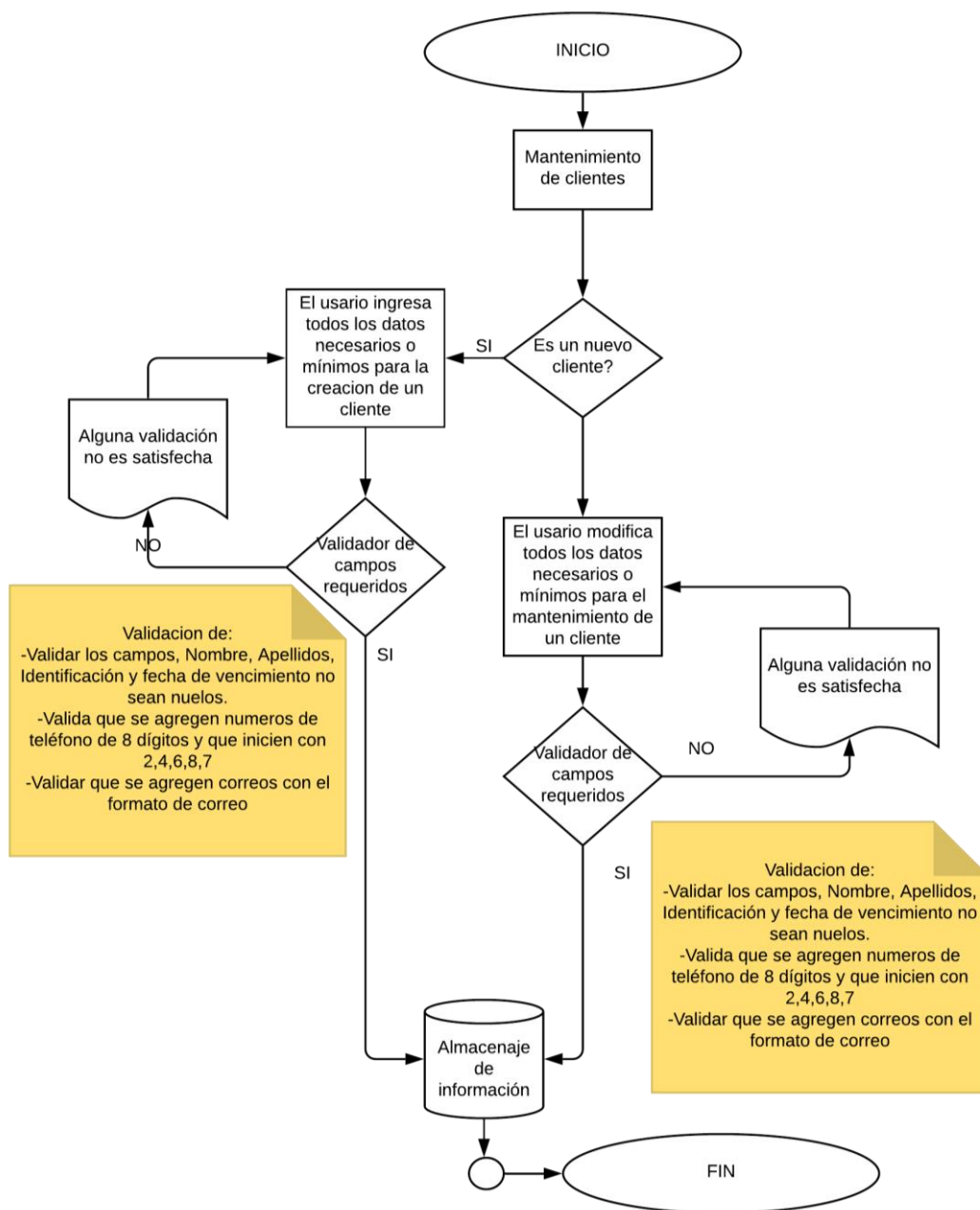
Figura 46 Diagrama Mantenimiento de Catálogo Contable



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama se muestra el flujo que se lleva a cabo para la creación de clientes, se muestra las validaciones que se realizan para comprobar los distintos parámetros que conforman la entidad de un cliente.

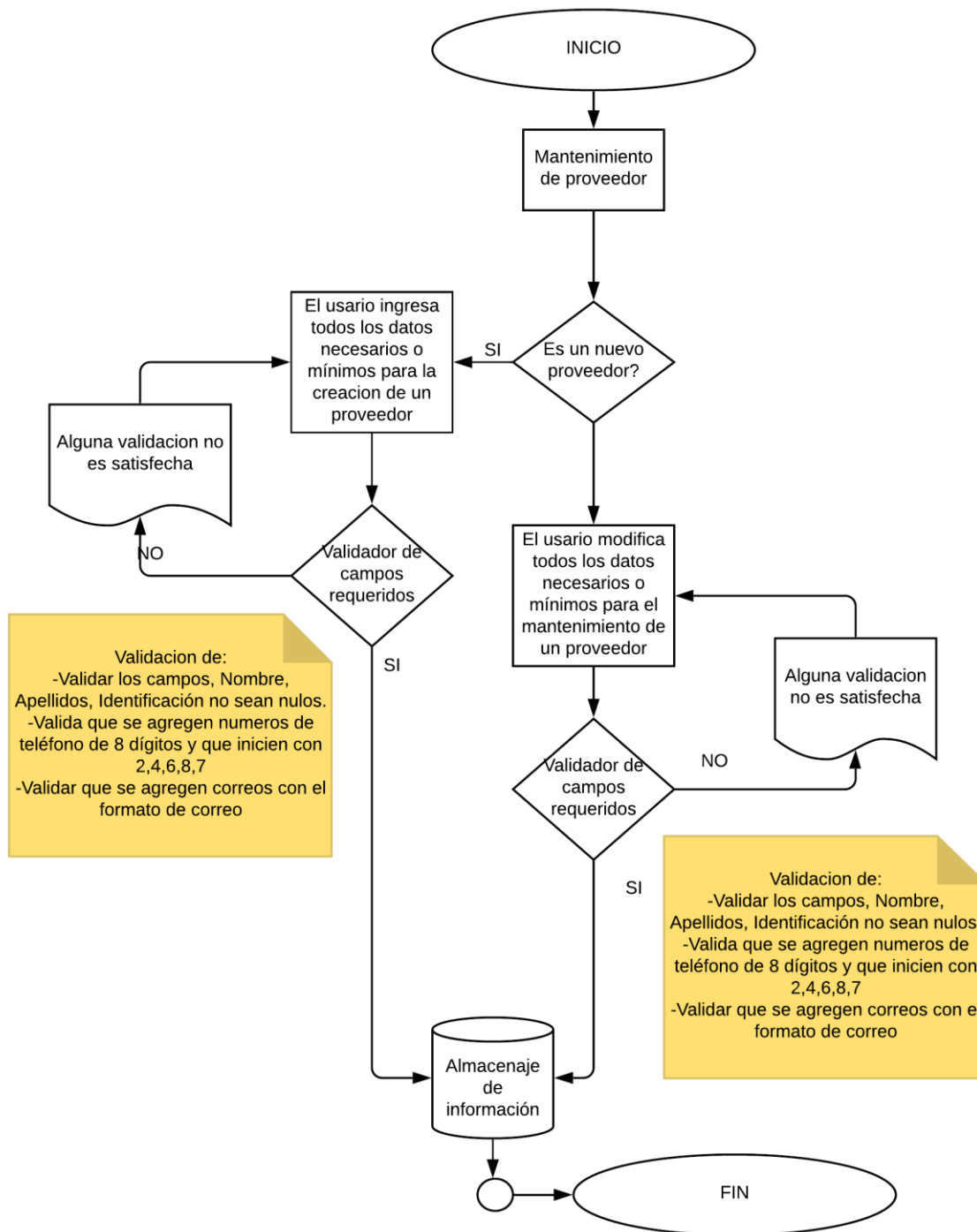
Figura 47 Diagrama de Mantenimiento de Clientes



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama se muestra el flujo que se lleva a cabo para la creación de clientes, se muestra las validaciones que se realizan para comprobar los distintos parámetros que conforman la entidad de un proveedor.

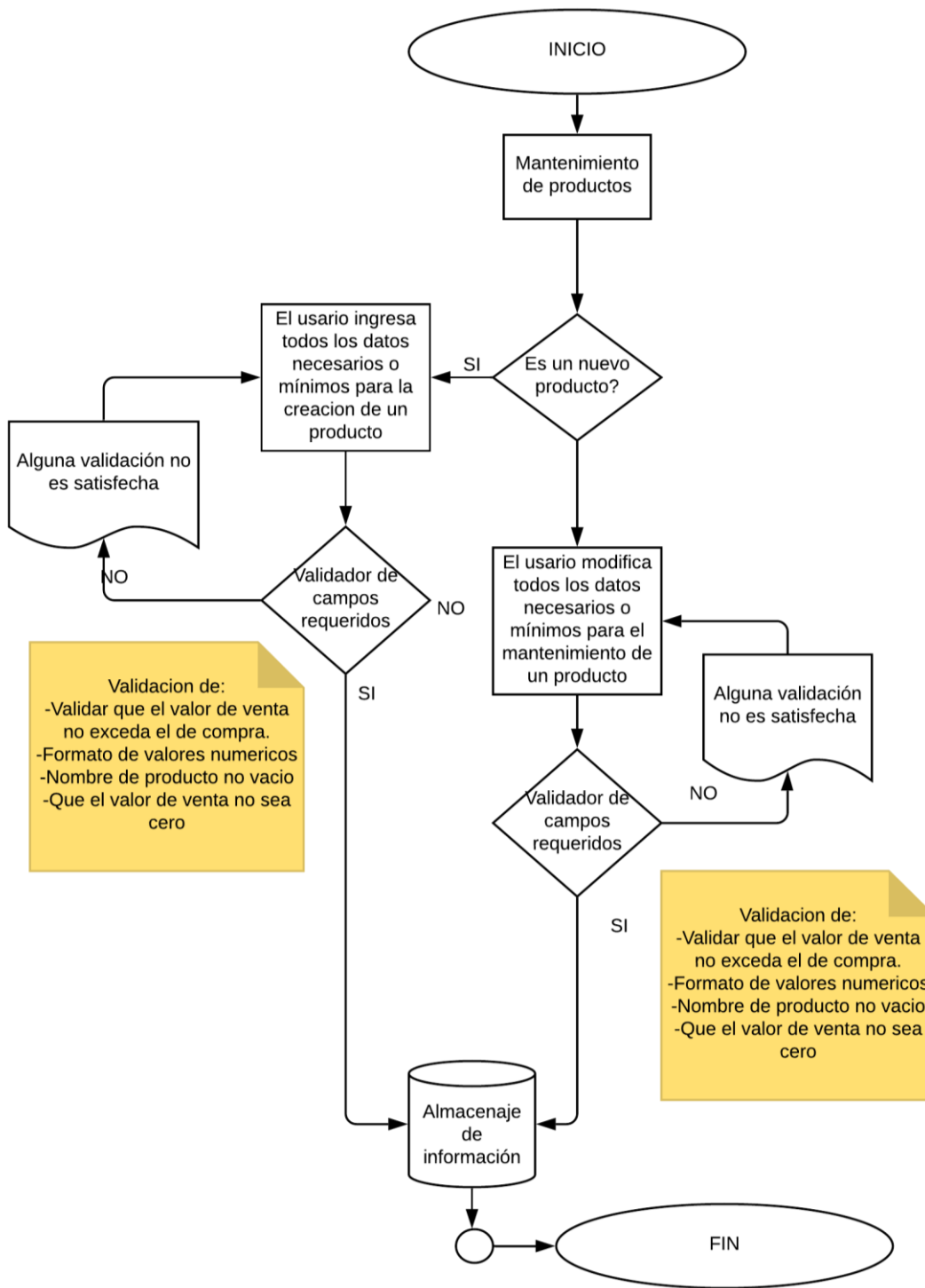
Figura 48 Diagrama de Mantenimiento de Proveedores



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama se muestra el flujo que se lleva a cabo a la hora de crear un producto o la modificación el mismo y se muestran las validaciones que se realizan.

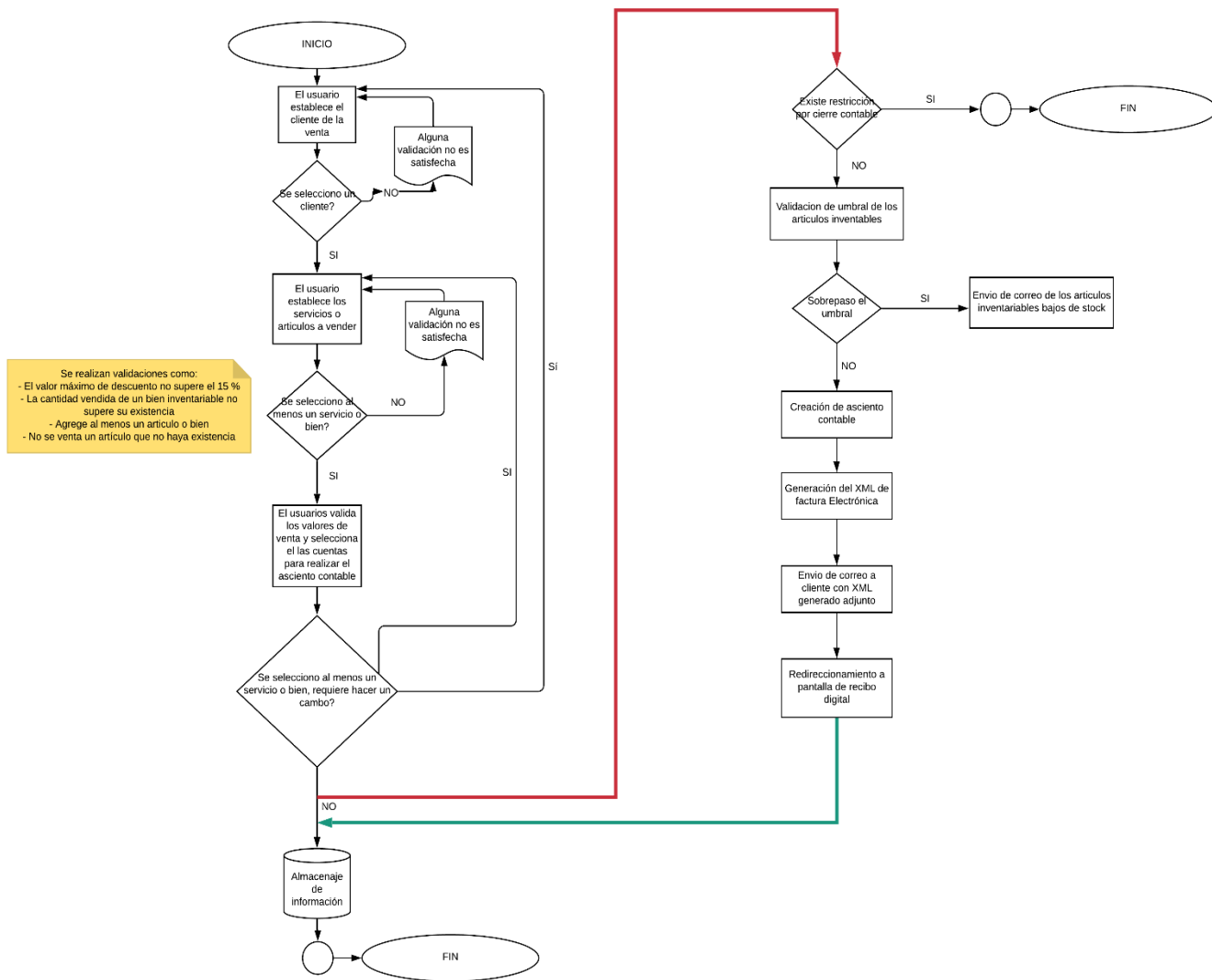
Figura 49 Diagrama de Mantenimiento de Productos



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama se muestra el flujo de realización de una venta.

Figura 50 Diagrama de una Venta

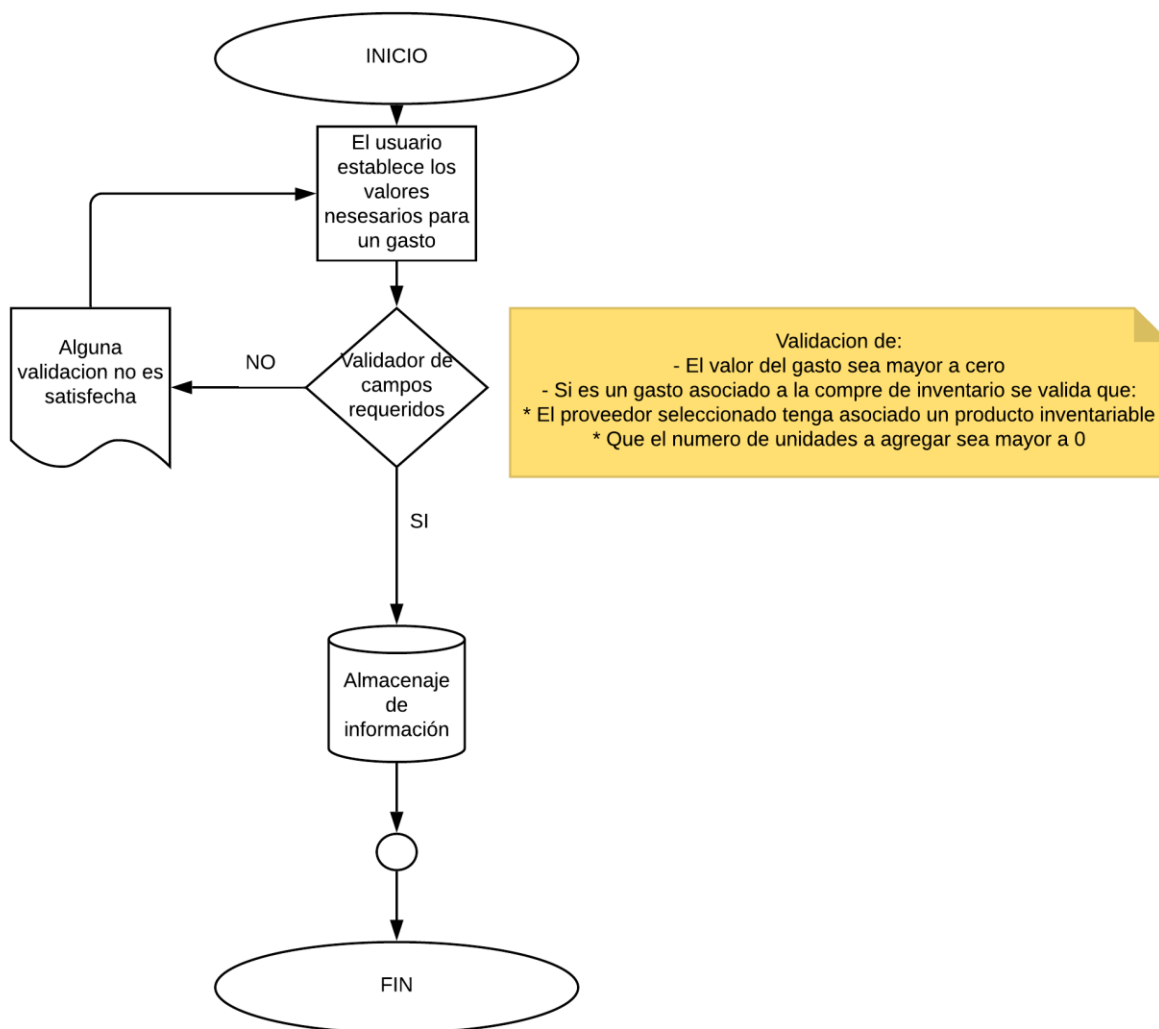


Se realizan validaciones como:  
 - El valor máximo de descuento no supere el 15 %  
 - La cantidad vendida de un bien inventariable no supere su existencia  
 - Agregue al menos un articulo o bien  
 - No se venta un articulo que no haya existencia

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama se muestra el flujo que realiza la información para realizar el registro de un gasto.

Figura 51 Diagrama de Gasto



Fuente: Elaboración propia.

## Diseño de Salidas

En este apartado se muestran los reportes y consultas disponibles en el sistema de gestión de contable y de inventarios.

Figura 52 Salida de lista de Clientes

Información Compañía - Tablero - Clientes

Buscar...

Nombre	Apellido 1	Apellido 2	Identificación	Dirección	Género	Actions
Hernan	FERNANDEZ	SOLANO	987687977	MATEO BENITEZ JUAN, CALLE AGUSTIN LARA NO. 89-B, COL EX, NORMAL TUXTEPEC, 68370, 91-(287)-5-27-8	Hombre	<a href="#">✉</a>
DANIEL	FERNANDEZ	SOLANO	904680438	JOSEFINA ENRIQUEZ PEÑA, AV. INDEPENDENCIA NO.241, COL CENTRO TUXTEPEC, 68300, 91-(287) - 5-00-17	Hombre	<a href="#">✉</a>
Fernanda	Vasquez	Sanchez	904680465	Residencial Cartago, Cartago, Costa Rica.	Mujer	<a href="#">✉</a>
Mario	Perez	Perez	9458004597		Hombre	<a href="#">✉</a>





Showing 1 - 4 of 4

Fuente: Elaboración propia.

Figura 53 Salida Tipos de Identificación

**Lista de Tipos de Identificación** ×

Tipo



Tipo de Identificación ↑	Codigo FE	Actions
Cédula	01	
Cédula Jurídica	02	
DIMEX	03	
NITE	04	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 54 Salida de Tipos de Genero

**Lista de Géneros** ×

Genero

Género ↑	Actions
Hombre	
Mujer	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 55 Salida de Tipos de teléfono

Lista de Géneros

Genero  Crear

Género ↑	Actions
Hombre	
Mujer	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 56 Salida de Lista de Productos

Información Compañía - Tablero - Productos

Buscar...

Nombre Producto +	Tipo de Identificación	Código	Inventariable	Cantidad	Pto reorden	Categoría	Actions
▶ Geringas	Código Barras	pro01	Si	27	40	Química Sanguínea	
▶ Glucosa	Referencia 2	glu01	No	0	0	Química Sanguínea	
▶ Hemograma completo	Referencia 2	hem01	No	0	0	Hematología	
▶ Perfil de lípidos	Referencia 2	hem01	No	0	0	Parasitología	
▶ Producto X	Referencia 2	pro02	Si	20	20	Química Sanguínea	

10 Showing 1 - 5 of 5

Fuente: Elaboración propia.

Figura 57 Salida de Tipos de referencia

**Lista de Tipos de Referencia**
✕

---

Tipo

Tipo de referencia

Crear

Tipo Referencia	Actions
Codigo Barras	
Referencia 2	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 58 Salida de tipos de Unidad

**Lista de tipos de Unidad**
✕





---

Tipo de Unidad

Tipo Unidad

Código FE

Crear

Tipo Unidad	Codigo FE	Actions
Unidades	Unid	
Metros	m	
Kilogramo	kg	
Ampere	A	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 59 Salida de Categorías

Lista de Categorías <span style="float: right;">X</span>		
Categoría	<input type="text" value="Categoría"/>	<button style="background-color: #009640; color: white; padding: 5px;">Crear</button>
Categoría	Descripción	Actions
Química Sanguinea	Química Sanguinea	
Hematología	Default	
Parasitología	Default	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 60 Salida de registro de correos enviados a clientes

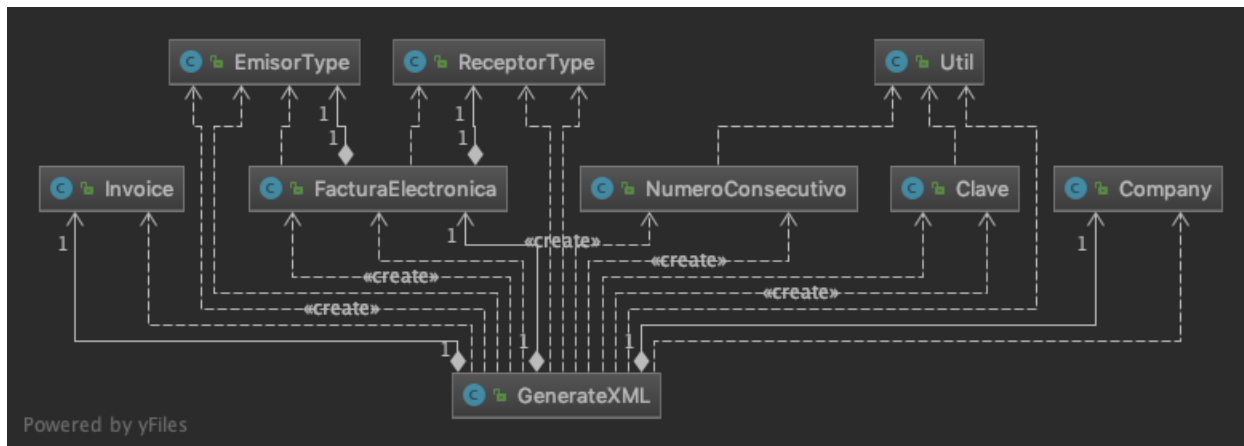
Reporte de correos enviados <span style="float: right;"> Refrescar</span>				
Id Factura	Cliente	Fecha y hora de venta	Lista de Correos	Actions
<span style="background-color: #009640; color: white; padding: 2px;">Enviado</span> 516	DANIEL FERNANDEZ SOLANO	2019-06-23 21 : 01	daferso93@gmail.com	
<span style="background-color: #009640; color: white; padding: 2px;">Enviado</span> 551	DANIEL FERNANDEZ SOLANO	2019-06-23 22 : 46	daferso93@gmail.com correo2@correo2.com correo@correo.com f	
<span style="background-color: #009640; color: white; padding: 2px;">Enviado</span> 548	DANIEL FERNANDEZ SOLANO	2019-06-23 22 : 45	test@test.com	
<span style="background-color: #009640; color: white; padding: 2px;">Enviado</span> 555	DANIEL FERNANDEZ SOLANO	2019-06-24 11 : 20	daferso93@gmail.com correo2@correo2.com correo@correo.com f	
<span style="background-color: #009640; color: white; padding: 2px;">Enviado</span> 559	DANIEL FERNANDEZ SOLANO	2019-06-24 15 : 58	daferso93@gmail.com f correo2@correo2.com correo@correo.com	
<span style="background-color: #009640; color: white; padding: 2px;">Enviado</span> 563	Hernan FERNANDEZ SOLANO	2019-06-24 16 : 00	hernanl@gmail.com hernanfs@gmail.com hernanfinanzas@gmail.com	
<span style="background-color: #009640; color: white; padding: 2px;">Enviado</span> 567	DANIEL FERNANDEZ SOLANO	2019-06-24 16 : 06	correo2@correo2.com correo@correo.com f daferso93@gmail.com	

Fuente: Elaboración propia.

## Diagramas UML

Dado que la aplicación desarrolla para el prototipo funcional está realizada utilizando programación Orientada a Objetos, se listarán algunos diagramas de clases que demuestran algunas de las dependencias entre las clases.

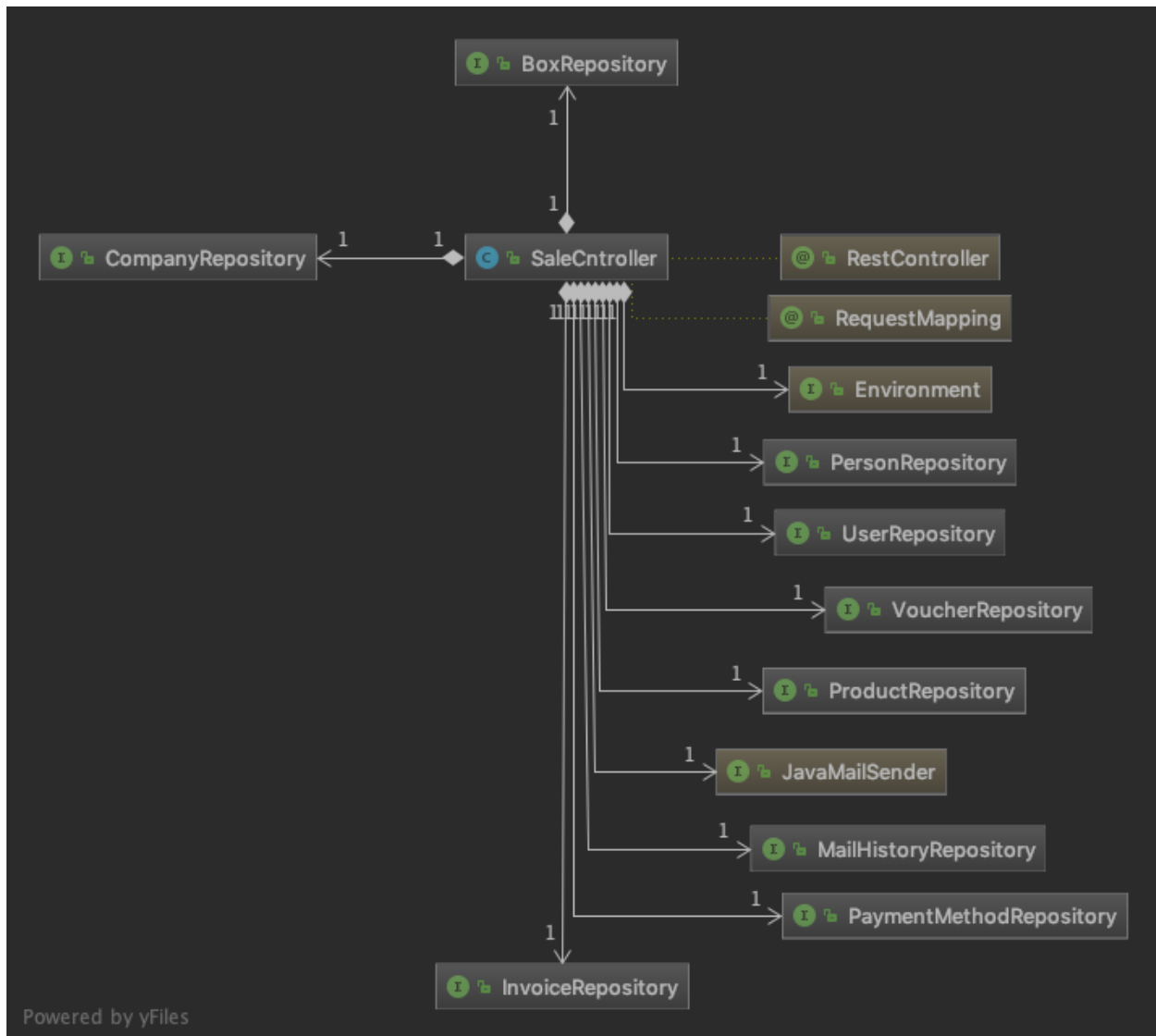
Figura 61 Diagrama de Clases de Generación de XML



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama de clases se muestran las clases que interactúan en el controlador que procesa el flujo de venta.

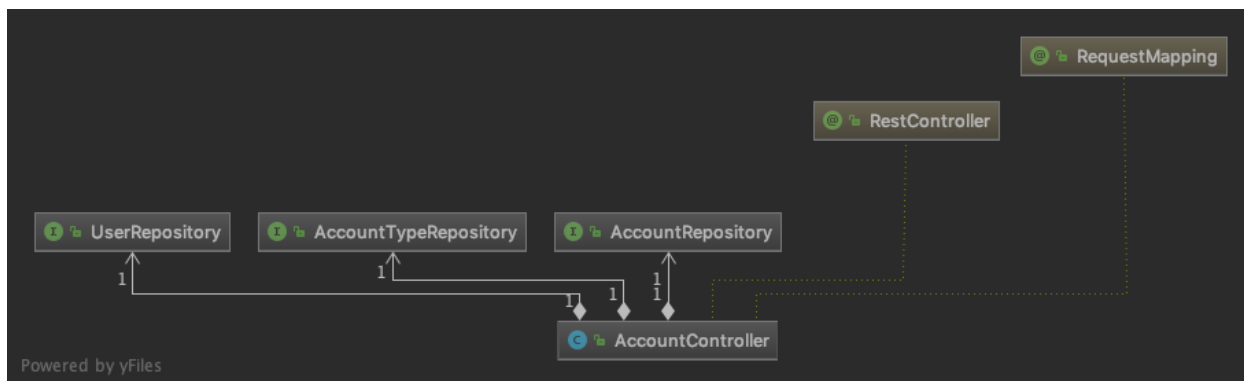
Figura 62 Diagrama de clases de Procesamiento de Venta



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente diagrama muestra las clases que procesan el mantenimiento del catálogo de cuentas contables.

Figura 63 Diagrama de clases Mantenimiento de Cuentas Contables



Fuente: Elaboración propia.

## Programación

Para el desarrollo del prototipo funcional, se utilizó la plantilla llamada Metronic para la elaboración de la capa de presentación. Dicha herramienta brinda la facilidad de ofrecer un estilo coherente y la disposición de gran variedad de componentes JQuery para dar agilidad al producto construido.

Figura 64 Código fuente codificación de interfaz gráfica

```

<!DOCTYPE html>
<!-- begin:Head -->
<head>
  <!-- end:Base Path -->
  <meta charset="utf-8" />
  <title>Vitalab | TFG UIA</title>
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
  <!-- begin:Fonts -->
  <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/webfont/1.6.16/webfont.js"></script>
  <script>
    WebFont.load({
      google: {
        families: ["Poppins:300,400,500,600,700", "Roboto:300,400,500,600,700"]
      },
      active: function() {
        sessionStorage.fonts = true;
      }
    });
  </script>
  <!-- end:Fonts -->
  <!-- begin:Page Custom Styles(used by this page) -->
  <link href="@{/resources/assets/css/demo1/pages/custom/general/login/login-1.css}" rel="stylesheet" type="text/css" />
  <!-- end:Page Custom Styles -->
  <!-- begin:Global Theme Styles(used by all pages) -->
  <link href="@{/resources/assets/css/demo1/style.bundle.css}" rel="stylesheet" type="text/css" />
  <!-- end:Global Theme Styles -->
  <link href="@{/resources/assets/vendors/custom/vendors/flatiron/flatiron.css}" rel="stylesheet" type="text/css" />
  <link href="@{/resources/assets/vendors/custom/vendors/flatiron2/flatiron2.css}" rel="stylesheet" type="text/css" />
</head>
<!-- end:Head -->
<!-- begin:Body -->
<body class="kt-quick-panel--right kt-demo-panel--right kt-offcanvas-panel--right kt-header--fixed kt-subheader--fixed kt-subheader--enabled">
  <div class="alert alert-danger" role="alert">
    <div class="alert-icon"><i class="flaticon-questions-circular-button"></i></div>
    <div class="alert-text"><strong>¡Error!</strong> <span>¡Error!</span></div>
  </div>
</body>
</html>
  
```

Fuente: Elaboración propia.



Figura 66 Código fuente de Clase utilizada para mapear las definiciones del XSD

```

1 package org.tfg.vitalab.web.controller;
2
3 import ...
4
5 @RestController
6 @RequestMapping(value=URLMapper.BASE_REST, produces= Constants.PRODUCE_MEDIA_TYPE)
7 public class ProductController {
8
9     @Autowired ProductReferenceTypeRepository productReferenceTypeRepository;
10    @Autowired UnitTypeRepository unitTypeRepository;
11    @Autowired CategoryRepository categoryRepository;
12    @Autowired ProductRepository productRepository;
13    @Autowired PersonRepository personRepository;
14    @Autowired UserRepository userRepository;
15    @Autowired AccountRepository accountRepository;
16
17    /**
18     * Product
19     */
20    @RequestMapping(value="/product/productList", method= RequestMethod.GET)
21    public @ResponseBody List<Product> doGetProduct() { return productRepository.getActiveProduct(); }
22
23    @RequestMapping(value="/product/addProduct", method= RequestMethod.POST)
24    public @ResponseBody Product doCreateProduct(@RequestBody Product createProduct){...}
25
26    @RequestMapping(value="/product/modifyProduct", method= RequestMethod.POST)
27    public @ResponseBody Product doModifyProduct(@RequestBody Product modifyProduct){...}
28
29    @RequestMapping(value="/product/deleteProduct", method= RequestMethod.POST)
30    public @ResponseBody Map<String, Object> doDeleteProduct(@RequestBody Product deleteProduct){...}
31
32    @RequestMapping(value="/product/productListBySupplier/{id}", method= RequestMethod.GET)
33    public @ResponseBody List<Product> doGetProductBySupplier(@PathVariable("id") int id){...}
34
35    /**
36     * Reference Type
37     */
38    @RequestMapping(value="/referenceType/referenceTypeList", method= RequestMethod.GET)
39    public @ResponseBody List<ProductReferenceType> doGetReferenceType() { return productReferenceTypeRepository.findAll(); }
40
41    @RequestMapping(value="/referenceType/createReferenceType", method= RequestMethod.POST)
42    public @ResponseBody ProductReferenceType doCreateIdentificationType(@RequestBody ProductReferenceType newProductReferenceType){...}
43
44    @RequestMapping(value="/referenceType/modifyReferenceType", method= RequestMethod.POST)
45    public @ResponseBody ProductReferenceType doModifyProductReferenceType(@RequestBody ProductReferenceType modifyProductReferenceType){...}
46
47    @RequestMapping(value="/referenceType/deleteProductReferenceType", method= RequestMethod.POST)
48    public @ResponseBody Map<String, Object> doDeleteProductReferenceType(@RequestBody ProductReferenceType modifyProductReferenceType){...}
49
50    /**
51     * Unit Type
52     */
53    @RequestMapping(value="/unitType/unitTypeList", method= RequestMethod.GET)
54    public @ResponseBody ...
55
56 }

```

Fuente: Elaboración propia.

La función de acceder a la capa de Base de datos se realiza por la librería de lenguaje Java Hibernate, capaz de brindar acceso a los datos haciendo uso de una forma estructurada y limpia, en la siguiente figura se muestra una serie de mapeos contra la base de datos que se realizaron haciendo uso de la librería mencionada.

Figura 67 Código de fuente de clase que se utiliza para representar la tabla T\_PERSON en la lógica de negocio

```

1 package org.tfg.vitalab.persistence.model;
2
3 import com.fasterxml.jackson.annotation.JsonIgnoreProperties;
4
5 import javax.persistence.*;
6 import java.sql.Timestamp;
7 import java.util.HashSet;
8 import java.util.Set;
9
10 @Entity
11 @Table(name = "T_PERSON")
12 @JsonIgnoreProperties({"hibernateLazyInitializer", "handler"})
13 public class Person {
14
15     @Id
16     @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
17     @Column(name="IDX_PERSON")
18     private Long id;
19
20     @Column(name="NM_PERSON")
21     private String personName;
22
23     @Column(name="FIRST_SURNAME")
24     private String firstSurname;
25
26     @Column(name="SECOND_SURNAME")
27     private String secondSurname;
28
29     @OneToOne
30     @JoinColumn(name = "IDX_IDENTIFICATION_TYPE", referencedColumnName = "IDX_IDENTIFICATION_TYPE", insertable = true, updatable = true, nullable=false)
31     private IdentificationType identificationType;
32
33     @Column(name="IDENTIFICATION")
34     private String identification;
35
36     @Column(name="BIRTH_DATE")
37     private Timestamp birthDate;
38
39     @OneToOne
40     @JoinColumn(name = "IDX_GENDER", referencedColumnName = "IDX_GENDER", insertable = true, updatable = true, nullable=false)
41     private Gender gender;
42
43     @Column(name="OBSERVATIONS")
44     private String observations;
45
46     @Column(name="DIRECTION")
47     private String direction;
48
49     @Column(name="PERSON_TYPE")
50     private int personType;
51
52     @OneToOne(fetch=FetchType.LAZY, cascade = CascadeType.DETACH)
53     @JoinColumn(name = "CREATED_BY", referencedColumnName = "id", insertable = true, updatable = true, nullable=true)
54     private User createdBy;
55
56     @Column(name="CREATION_DATE")
57

```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 68 Código fuente que se utiliza para ejecutar consultas personalizadas al motor de base de datos

```

1 package org.tfg.vitalab.persistence.dao;
2
3 import org.springframework.data.jpa.repository.JpaRepository;
4 import org.springframework.data.jpa.repository.Query;
5 import org.springframework.stereotype.Repository;
6 import org.tfg.vitalab.persistence.model.Product;
7 import org.springframework.data.repository.query.Param;
8
9 import java.util.List;
10
11 @Repository
12 public interface ProductRepository extends JpaRepository<Product, Long> {
13
14     @Query(value="SELECT B.IDX_PRODUCT, B.NM_PRODUCT, B.IDX_PRODUCT_REFERENCE_TYPE, B.CODE, B.DESCRPTION, B.INVENTARIED, B.PRICE_IN, SUM(A.PRICE_OUT) AS PRICE_OUT, B.ACTIVE, COUNT(A.ID_PRODUCT) AS QUANTITY, B.REORDER_POINT, B.IDX_UNIT_TYPE, B.IDX_CATEGORY, B.INHSE, B.CREATED_BY, B.CREATED_DATE, B.ACCOUNT, B.MODIFIED_BY, B.MODIFIED_DATE, B.CODE, B.QUANTITY, B.REORDER_POINT, B.IDX_PERSON, B.DIRECTION, B.OBSERVATIONS FROM T_PERSON AS A JOIN T_PRODUCT AS B ON A.ID_PRODUCT = B.IDX_PRODUCT WHERE B.IDX_PRODUCT IS NOT NULL AND B.ACTIVE = 1", nativeQuery = true)
15     List<Product> getIsActiveByProduct();
16
17     @Query(value="FROM Product AS A WHERE active = 1")
18     List<Product> getAllActiveProduct();
19
20     @Query(value="FROM Product AS A WHERE Invenaried = TRUE AND supplier.id = (:sid) AND active = 1")
21     List<Product> getProductBySupplier(@Param("sid") Long sid);
22

```

Fuente: Elaboración propia.

La comunicación entre las capas de presentación y las capas de lógica de negocio se da a través de mensajes en formato de anotación de objetos de Javascript por sus siglas en ingles JSON. En las siguientes figuras se muestran las entradas y salidas de los distintos puntos RESTful.

Figura 69 Entradas de método RESTful que se encargan del mantenimiento de Cuentas Contables

```

28
29
30 @RequestMapping(value="/account/incomeAccountsList", method= RequestMethod.GET)
31 public @ResponseBody List<Account> doGetIncomeAccountsList() { return accountRepository.getIncomesAccounts(); }
32
33
34 @RequestMapping(value="/account/expenseAccountsList", method= RequestMethod.GET)
35 public @ResponseBody List<Account> doGetExpenseAccountsList() { return accountRepository.getExpenseAccounts(); }
36
37
38
39 @RequestMapping(value="/account/banksAccountsList", method= RequestMethod.GET)
40 public @ResponseBody List<Account> doGetBanksAccountList() { return accountRepository.getBanksAccounts(); }
41
42
43
44 @RequestMapping(value="/account/banksAccountsList2", method= RequestMethod.GET)
45 public @ResponseBody Set<Account> doGetBanksAccountList2(){...}
46
47
48
49 @RequestMapping(value="/account/createAccount", method= RequestMethod.POST)
50 public @ResponseBody List<Account> doCreateAccount(@RequestBody Account account){
51     account.setNameAccount(account.getNameAccount());
52
53     account.setCreatedBy(userRepository.getOne(account.getCreatedBy().getId()));
54     account.setAccountType(accountTypeRepository.getOne(account.getAccountType().getId()));
55     account.setCreationDate(new Timestamp(System.currentTimeMillis()));
56     account.setReferenceAccount(account.getReferenceAccount());
57
58     accountRepository.save(account);
59
60     return accountRepository.getAccountOrderByAccountType();
61 }
62
63
64 @RequestMapping(value="/account/modifyAccount", method= RequestMethod.POST)
65 public @ResponseBody List<Account> doModifyAccount(@RequestBody Account account){
66     Account accountToModify = accountRepository.getOne(account.getId());
67     accountToModify.setNameAccount(account.getNameAccount());
68
69     accountRepository.save(accountToModify);
70
71     return accountRepository.getAccountOrderByAccountType();
72 }
73
74
75
76 @RequestMapping(value="/account/deleteAccount", method= RequestMethod.POST)
77 public @ResponseBody List<Account> doDeleteAccount(@RequestBody Account account){
78     Account accountToModify = accountRepository.getOne(account.getId());
79
80     accountRepository.delete(accountToModify);
81
82     return accountRepository.getAccountOrderByAccountType();
83 }
84
85
86
87
88
89
90 @RequestMapping(value="/accountType/accountTypeList", method= RequestMethod.GET)
91 public @ResponseBody List<AccountType> doGetAccountTypeList() { return accountTypeRepository.findAll(); }
92
93
94
95 @RequestMapping(value="/accountType/save", method= RequestMethod.POST)
96 public @ResponseBody AccountType doAccountTypeSave(AccountType accountType){...}
97
98
99
100 @RequestMapping(value="/accountType/delete", method= RequestMethod.POST)
101 public @ResponseBody Map<String, Object> doAccountTypeDelete(AccountType accountType){...}
102
103
104
105
106

```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 70 Salidas de método RESTful que se encargan del mantenimiento de Cuentas Contables

```

AccountController.java
1 package org.tfg.vitalab.web.controller;
2
3 import ...
4
5 @RestController
6 @RequestMapping(value=URLMapper.CompanyInfo.BASE, produces= Constants.PRODUCE_MEDIA_TYPE)
7 public class AccountController {
8
9     @Autowired AccountTypeRepository accountTypeRepository;
10    @Autowired AccountRepository accountRepository;
11    @Autowired UserRepository userRepository;
12
13    @RequestMapping(value="/account/accountList", method= RequestMethod.GET)
14    public @ResponseBody List<Account> doGetAccountList(){
15        return accountRepository.getAccountOrderByAccountType();
16    }
17
18    @RequestMapping(value="/account/incomeAccountsList", method= RequestMethod.GET)
19    public @ResponseBody List<Account> doGetIncomeAccountsList(){
20        return accountRepository.getIncomesAccounts();
21    }
22
23    @RequestMapping(value="/account/expenseAccountsList", method= RequestMethod.GET)
24    public @ResponseBody List<Account> doGetExpenseAccountsList(){
25        return accountRepository.getExpenseAccounts();
26    }
27
28    @RequestMapping(value="/account/banksAccountsList", method= RequestMethod.GET)
29    public @ResponseBody List<Account> doGetBanksAccountList(){
30        return accountRepository.getBanksAccounts();
31    }
32
33    @RequestMapping(value="/account/banksAccountsList2", method= RequestMethod.GET)
34    public @ResponseBody Set<Account> doGetBanksAccountList2(){...}
35
36    @RequestMapping(value="/account/createAccount", method= RequestMethod.POST)
37    public @ResponseBody List<Account> doCreateAccount(@RequestBody Account account){...}
38
39    @RequestMapping(value="/account/modifyAccount", method= RequestMethod.POST)
40    public @ResponseBody List<Account> doModifyAccount(@RequestBody Account account){...}
41
42    @RequestMapping(value="/account/deleteAccount", method= RequestMethod.POST)
43    public @ResponseBody List<Account> doDeleteAccount(@RequestBody Account account){...}
44
45    @RequestMapping(value="/accountType/accountTypeList", method= RequestMethod.GET)
46    public @ResponseBody List<AccountType> doGetAccountTypeList() { return accountTypeRepository.findAll(); }
47
48    @RequestMapping(value="/accountType/save", method= RequestMethod.POST)
49    public @ResponseBody AccountType doAccountTypeSave(AccountType accountType){...}
50
51    @RequestMapping(value="/accountType/delete", method= RequestMethod.POST)
52    public @ResponseBody Map<String, Object> doAccountTypeDelete(AccountType accountType){...}
53
54 }

```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 71 JSON utilizado para la creación de una cuenta contable

```

Code
1 {
2   "nameAccount": "Banco XYZ",
3   "accountType": {
4     "id": "36"
5   },
6   "createdBy": {
7     "id": "13"
8   },
9   "referenceAccount": "409"
10 }

```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 72 JSON utilizado para el proceso de listar las cuentas contables

```
Code ▾
1 ▾ [
2 ▾ {
3   "id": 204,
4   "nameAccount": "Gastos Administrativos",
5   "accountType": {
6     "id": 34,
7     "nameAccount": "Egresos",
8     "accountType": "1",
9     "createdBy": {
10      "id": 13,
11      "firstName": "Sysadmin",
12      "lastName": "Java",
13      "email": "pmaniraj003j@bzymail.top",
14      "enabled": true,
15      "using2FA": false
16    },
17    "creationDate": 1557208800000,
18    "modifiedBy": null,
19    "modifeidDate": null
20  },
21  "createdBy": {
22    "id": 15,
23    "firstName": "Elon",
24    "lastName": "Musk",
25    "email": "correo@correo1.com",
26    "enabled": true,
27    "using2FA": false
28  },
29  "creationDate": 1560132534000,
30  "modifiedBy": null,
31  "modifeidDate": null,
32  "referenceAccount": null,
33  "amount": null
34  },
35  {
36    "id": 205,
37    "nameAccount": "Sueldos",
```

Fuente: Elaboración propia.

## Pruebas de sistema

En el siguiente cuadro se muestran las diferentes pruebas hechas al prototipo para garantizar que el mismo cumpla con las expectativas funcionales definidas a lo largo del presente documento.

Tabla 50 Pruebas realizadas al prototipo funcional.

Pruebas: Ingreso al Sistema	
Objetivo	Acceder al sistema como administrador.
Acción	Se realiza acceder utilizando los datos de un usuario administrador
Salida Esperada	El sistema valida los datos provistos y permite el ingreso al sistema
Salida Obtenido	El sistema valido los datos provistos y permitió el ingreso al sistema
Resultado	Exitoso
Prueba: Edición de Contraseña	
Objetivo	Comprobar que el usuario pueda cambiar su contraseña
Acción	Se accede al panel desplegable en la esquina superior derecha y se indica la nueva contraseña que se desea y se presiona el botón enviar
Salida Esperada	El sistema valida que la contraseña no sea nula, realiza la encriptación de la misma y se almacena en la base de datos el nuevo valor.
Salida Obtenida	El sistema validó la información y procede a actualizar los datos en la base de datos
Resultado	Exitoso
Prueba: Gestión de usuarios	
Objetivo	Comprobar que el administrador puede cambiar el rol de un usuario regular a administrador.
Acción	Se intenta el cambio de tipo de Rol de usuario por parte de un usuario administrador.
Salida Esperada	El sistema actualiza el rol del usuario.
Salida Obtenida	El sistema actualizó el rol del usuario
Resultado	Exitoso
Prueba: Gestión de usuarios	

Objetivo	Comprobar la creación de cuentas en el sistema.
Acción	El realiza el intento de crear la nueva cuenta de usuario.
Salida Esperada	El sistema cree el nuevo usuario
Salida Obtenida	El sistema creó el nuevo usuario
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de usuarios</b>	
Objetivo	Comprobar la operación de inactivación de una cuenta de usuario
Acción	Se intenta hacer la inactivación de la cuenta de un usuario
Salida Esperada	El sistema inactiva la cuenta de usuario
Salida Obtenida	El sistema inactivó la cuenta de usuario
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de cuentas</b>	
Objetivo	Comprobar la edición de una cuenta de usuario
Acción	El realizar el intento de modificación del nombre y apellidos de una cuenta de usuario
Salida Esperada	El sistema modifique la cuenta
Salida Obtenida	El sistema modificó la cuenta de usuario
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de cuentas Contables</b>	
Objetivo	Comprobar la creación de una cuenta contable
Acción	El realizar el intento de crear de una cuenta contable
Salida Esperada	El sistema cree la cuenta
Salida Obtenida	El sistema creo la cuenta de usuario
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de cuentas Contables</b>	
Objetivo	Comprobar la modificación de una cuenta contable
Acción	El realizar el intento de modificación de una cuenta contable
Salida Esperada	El sistema cree la cuenta
Salida Obtenida	El sistema creo la cuenta
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de Inventario</b>	

Objetivo	Comprobar la creación de un producto para el inventario del sistema.
Acción	Se realiza el intento de crear un producto con todas sus propiedades
Salida Esperada	El sistema cree el producto
Salida Obtenida	El sistema creó el producto
Resultado	Éxito
<b>Prueba: Gestión de Inventario</b>	
Objetivo	Comprobar el incremento o decremento de un inventario.
Acción	Se realiza el intento de registrar un intento de incremento de inventario
Salida Esperada	El sistema actualice la cantidad en el inventario
Salida Obtenida	El sistema actualizo el inventario
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de Inventario</b>	
Objetivo	Definir proveedor a un producto
Acción	Se realiza el intento de agregar el proveedor a un producto.
Salida Esperada	El sistema asigne el proveedor al producto
Salida Obtenida	El sistema asignó el proveedor al producto
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de ingresos</b>	
Objetivo	Comprobar que el sistema no permita actualizar ingresos de meses anteriores.
Acción	Intentar la creación de un ingreso en con la fecha de una fecha no válida
Salida Esperada	El sistema valida la fecha en que se está ingresando el moviendo para detectar si es posible tal operación
Salida Obtenida	El sistema valido que efectivamente si es posible el ingreso del movimiento
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de gastos</b>	
Objetivo	Comprobar que el sistema realice el ingreso de un gasto
Acción	Intentar ingresar un gasto especificando las cuentas, monto y observaciones.

Salida Esperada	El sistema ingrese el nuevo gasto en las tablas correspondientes
Salida Obtenida	El sistema ingresó el nuevo gasto en las tablas correspondientes
Resultado	Exitoso
Prueba: Gestión de ingresos	
Objetivo	Comprobar la visualización del recibo a la hora de realizar la venta
Acción	Intentar realizar la venta e intentar visualizar la el recibo de la venta
Salida Esperada	El sistema muestre el recibo de la venta realizada
Salida Obtenida	El sistema mostro el recibo de la venta realizada
Resultado	Exitosa
Prueba: Gestión de ingresos	
Objetivo	Comprobar la creación del XML de Factura digital
Acción	Intentar visualizar el XML generado en el correo de confirmación de venta
Salida Esperada	El sistema adjunte el archivo XML de Factura digital en el correo de venta
Salida Obtenida	El sistema adjunto el archivo XML en el correo de confirmación de venta
Resultado	Exitoso
Prueba: Gestión de reportes	
Objetivo	Comprobar la generación del reporte de ventas por categorías
Acción	Intentar visualizar el reporte generado donde se detallan los montos de las ventas agrupadas por las categorías registradas
Salida Esperada	El sistema presente al usuario el reporte detallando los montos recaudados agrupados por categorías
Salida Obtenida	El sistema presento al usuario el reporte detallado de los montos recaudados agrupados por categorías
Resultado	Exitoso
Prueba: Gestión de reportes	

Objetivo	Comprobar la generación del reporte de ventas por producto
Acción	Intentas visualizar al usuario reporte detallando los montos recaudado agrupados por productos
Salida Esperada	El sistema presente al usuario el reporte detallado los montos recaudados agrupados por productos
Salida Obtenida	El sistema presento al usuario el reporte detallado de los montos recaudados agrupados por productos
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de reportes</b>	
Objetivo	Comprobar la generación de la vista de ventas por cliente
Acción	Intentar visualizar el detalle de las ventas por cliente
Salida Esperada	El sistema presente al usuario la lista de las ventas realizadas por cliente
Salida Obtenida	El sistema presento al usuario la lista de las ventas realizadas agrupadas por cliente
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de tipos de unidad</b>	
Objetivo	Comprobar la vista de todos los tipos de identificación
Acción	Intentar visualizar todos los tipos de identificación
Salida Esperada	El sistema presente la lista de todos los tipos de identificación
Salida Obtenida	El sistema mostros todos los tipos de identificación que existen
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de tipos de Unidad</b>	
Objetivo	Comprobar la modificación y/o eliminación del tipo de unidad
Acción	Intentar visualizar el modal donde se puede editar y/o eliminar el tipo de unidad de medida
Salida Esperada	El sistema presente el modal con la información del tipo de unidad y permita editarlo o eliminarlo.

Salida Obtenida	El sistema presento el modal y se realizó la acción de modificar y eliminar el tipo de unidad
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de Categoría</b>	
Objetivo	Comprobar la vista de todas las categorías
Acción	Intentar visualizar todas las categorías
Salida Esperada	El sistema presente la lista de todas las categorías
Salida Obtenida	El sistema mostros todas las categorías de productos
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de Categoría</b>	
Objetivo	Comprobar la modificación y/o eliminación de las categorías
Acción	Intentar visualizar el modal donde se puede editar y/o eliminar las categorías
Salida Esperada	El sistema presente el modal con la información de la categoría y permita editarlo o eliminarlo.
Salida Obtenida	El sistema presento el modal y se realizó la acción de modificar y eliminar la categoría
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de Tipos de referencia</b>	
Objetivo	Comprobar la vista de todos los tipos de referencias
Acción	Intentar visualizar todos los tipos de referencia
Salida Esperada	El sistema presente la lista de todos los tipos de referencia
Salida Obtenida	El sistema mostros todos los tipos de referencia
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de Tipos de referencia</b>	
Objetivo	Comprobar la modificación y/o eliminación de los tipos de referencia
Acción	Intentar visualizar el modal donde se puede editar y/o eliminar los tipos de referencia
Salida Esperada	El sistema presente el modal con la información de los tipos de referencia y permita editarlo o eliminarlo.

Salida Obtenida	El sistema presento el modal y se realizó la acción de modificar y eliminar el tipo de referencia
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de tipos identificación</b>	
Objetivo	Comprobar la vista de todos los tipos de identificación
Acción	Intentar visualizar todos los tipos de identificación
Salida Esperada	El sistema presente la lista de todos los tipos de identificación
Salida Obtenida	El sistema mostros todos los tipos de identificación
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de tipos identificación</b>	
Objetivo	Comprobar la modificación y/o eliminación de los tipos de identificación
Acción	Intentar visualizar el modal donde se puede editar y/o eliminar los tipos de identificación
Salida Esperada	El sistema presente el modal con la información de los tipos de identificación y permita editarlo o eliminarlo.
Salida Obtenida	El sistema presento el modal y se realizó la acción de modificar y eliminar el tipo de identificación
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de tipos de Género</b>	
Objetivo	Comprobar la vista de todos los tipos de género
Acción	Intentar visualizar todos los tipos de género
Salida Esperada	El sistema presente la lista de todos los tipos de género
Salida Obtenida	El sistema mostros todos los tipos de género
Resultado	Exitoso
<b>Prueba: Gestión de tipos de Género</b>	
Objetivo	Comprobar la modificación y/o eliminación de los tipos de género
Acción	Intentar visualizar el modal donde se puede editar y/o eliminar los tipos de género

Salida Esperada	El sistema presente el modal con la información de los tipos de género y permita editarlo o eliminarlo.
Salida Obtenida	El sistema presento el modal y se realizó la acción de modificar y eliminar el tipo de género
Resultado	Exitoso

Fuente: Elaboración propia.

## Referencias

- Alexander M., Gertrudis L. y Juan P. (2016). Scrum Manager [Versión PDF] Recuperado de:  
[https://www.scrummanager.net/files/sm\\_proyecto.pdf](https://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf)
- Cardona, H., Eder, J., Mera, M., Roa S. (2014) Diseño e Implementación de Bases de Datos desde una Perspectiva Práctica [Versión PDF] Recuperado de:  
<https://openlibra.com/es/book/download/disenio-e-implementacion-de-bases-de-datos-desde-una-perspectiva-practica>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. [Versión PDF] Recuperado de:  
[https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
- Joyanes, L. (2008). FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN Algoritmos, estructura de datos y objetos. [Versión PDF] Recuperado de: <http://combomix.net/wp-content/uploads/2017/03/Fundamentos-de-programaci%C3%B3n-4ta-Edici%C3%B3n-Luis-Joyanes-Aguilar-2.pdf>
- Jensen, C. (2016). APIs para Dummies. [Versión PDF] Recuperado de:  
<https://www.ibm.com/downloads/cas/M8R2PYXQ>
- Ramírez, R. (2012). Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles [Versión PDF] Recuperado de: <https://openlibra.com/es/book/download/metodos-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles>
- Schwaber, K., Sutherland, J., (2013). La Guía de Scrum [Versión PDF] Recuperado de:  
<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>

Vilajosana, X., Navarro, L., (2012). Arquitectura de aplicaciones web [Versión PDF] Recuperado de: <https://openlibra.com/es/book/download/arquitectura-de-aplicaciones-web>

Marqués, M (2010) Bases de Datos [Versión PDF] Recuperado de: <https://openlibra.com/es/book/download/bases-de-datos-2>

Maya, E. (2014) Métodos y técnicas de investigación [Versión PDF] Recuperado de: [https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos\\_y\\_tecnicas.pdf](https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf)

Martínez, J. (2012) Fundamentos de programación en Java (Tesis) Universidad Complutense de Madrid, España.

## APÉNDICES

### Apéndice 1: Cuestionario auto-administrado.

#### ***PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA VITALAB LABORATORIO CLÍNICO.***

El siguiente cuestionario tendrá preguntas cerradas y su aplicación será auto-administrada. Con la información recolectada, se realiza un análisis para crear los requerimientos del prototipo funcional para la empresa Vitalab Laboratorio Clínico, se agradece su tiempo y veracidad en la realización del mismo.

Por favor, conteste estas preguntas, marque con una X la alternativa que refleja mejor su situación.

1. Indique si el proceso de control de inventario es manual.
  - a. Sí es manual.
  - b. No es manual.
2. Indique si el proceso de generación de órdenes de compra es manual.
  - a. Sí es manual.
  - b. No es manual.
3. Indique el tiempo aproximado que necesita para realizar el proceso de control de inventario.
  - a. De 0 a 2 horas.
  - b. De 2 a 3 horas.
  - c. De 3 a 4 horas.
4. ¿Existe algún mecanismo que ayude a alertar cuando hay un nivel bajo de algún artículo en el inventario?

- a. Sí existe.
  - b. No existe.
5. ¿Considera que contar con un sistema que agilice el proceso de control de inventario ayudaría a la gestión de la operativa diaria?
- a. Sí.
  - b. No.
6. ¿Existe un lugar centralizado y de rápido acceso a información sobre las órdenes de compra que se realizan a los diferentes proveedores?
- a. Sí.
  - b. No.
7. ¿Alguna vez se ha implantado algún sistema de gestión de inventario en las labores del día a día de la empresa?
- a. Sí.
  - b. No.
8. ¿Existe un lugar centralizado y de rápido acceso a información sobre las ventas realizadas al cual puede consultarse a voluntad?
- a. Sí.
  - b. No.
9. ¿Considera que contar con información oportuna de las ventas realizadas en cualquier momento del día ayudaría a una mejora en el proceso de administración del negocio?
- a. Sí.
  - b. No.

10. ¿Existe un lugar centralizado y de rápido acceso para la consulta de información de movimientos contables como compras y ventas, al cual un encargado contable pueda acceder para generar procesos contables?
- a. Sí.
  - b. No.
11. ¿Qué tan familiarizado se encuentra con el uso de navegadores web por medio de una computadora?
- a. Poco.
  - b. Medio.
  - c. Mucho.
12. ¿Considera que acceder a una herramienta de gestión contable y manejo de inventario por medio de un navegador web le ayudaría a la gestión de los procesos de día a día de la empresa?
- a. Sí.
  - b. No.
13. ¿Conoce usted los requerimientos tributarios que impone el Ministerio de Hacienda a negocios que realicen ventas de bienes o servicios?
- a. Sí.
  - b. No.
14. ¿Qué importancia tiene para usted contar con la emisión de facturación digital en los procesos de venta de su negocio?
- a. Poco.

b. Medio.

c. Mucho.

Muchas gracias.

**Apéndice 2: Guía de observación.**

***PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN CONTABLE DE LA EMPRESA  
VITALAB LABORATORIO CLÍNICO.***

La siguiente guía de observación será utilizada para determinar cómo es el proceso general del día a día en las labores que se llevan a cabo, con la información recolectada, se realizará un análisis para crear los requerimientos del prototipo funcional para la empresa Vitalab Laboratorio Clínico.

**Instrucciones:** Observe si la ejecución de las actividades que se enuncian las realiza el encargado de la tarea que se está evaluando y marque con una “X” el cumplimiento o no en la columna correspondiente, así mismo es importante anotar las observaciones pertinentes.

No	Acción a Evaluar	Registro de Cumplimiento			Observaciones
		Sí	No	NA	
<b>Gestión de ventas.</b>					
1	Se realiza un proceso inicial para las ventas de cada uno de los días.				
2	Se solicitan datos a los clientes cuando se realizará la venta del servicio.				
3	Cómo se realiza la cancelación de la venta del servicio.				
4	Se realiza alguna confección de factura a la hora de la venta del servicio.				

5	Notificación al cliente de la venta realizada.				
<b>Gestión de Inventario.</b>					
6	Se realiza algún proceso de verificación de inventario.				
7	Se realiza algún proceso para agregar nuevos proveedores.				
8	Se realiza algún proceso para crear órdenes de compra a los proveedores.				
9	Acciones por tomar en caso de inexistencia de un artículo en el inventario.				
<b>Gestión contable.</b>					
10	Visualización de las ventas realizadas en cualquier momento del día.				
11	Proceso de notificación del proceso contable de las compras y ventas realizadas en un plazo establecido.				
10	Proceso de realizar cierre de las ventas en el día.				

Fuente: elaboración propia.