



ENCOMIL, Facultad 4

Aplicación de gestión para planificación de la transportación  
de cargas y visualización de reportes de Comercio  
Electrónico en ENCOMIL.

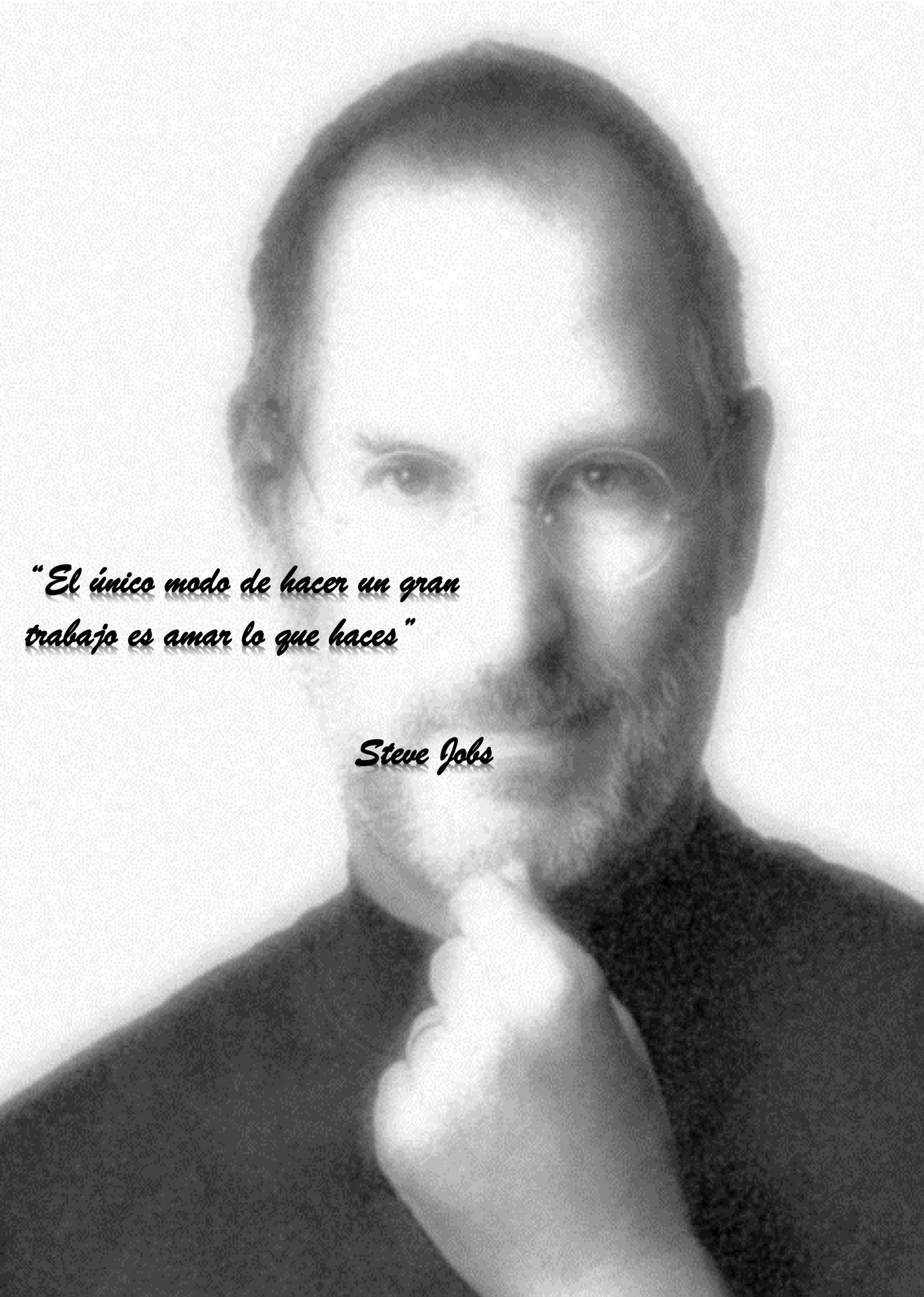
Trabajo de Diploma para optar por el título de: **Ingeniero en Ciencias  
Informáticas**

Autor: Dael David Rodríguez Noa

Tutores: Ing. Abraham Rodríguez Colina

Ing. Luis Manuel Valera Pérez, Profesor Asistente.

La Habana, noviembre de 2022

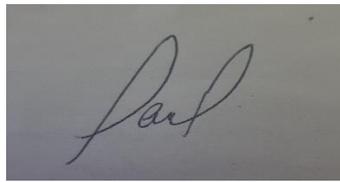


*"El único modo de hacer un gran trabajo es amar lo que haces"*

*Steve Jobs*

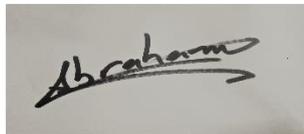
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser los autores de la presente investigación que tiene por título: “Aplicación de gestión para planificación de la transportación de cargas y visualización de reportes de Comercio Electrónico en ENCOMIL” y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmamos la presente el día 28 del mes 11 del año 2022.



---

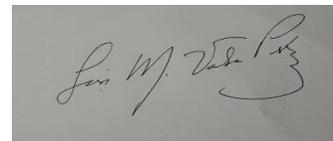
Dael David Rodríguez Noa



---

Abraham Rodríguez Colina

Tutor



---

Luis Manuel Valera Pérez

Tutor

## Datos de Contacto

- Nombre y Apellidos: Dael David Rodríguez Noa  
Teléfonos: 76493872          54132562  
Correo: [daeldrn@estudiantes.uci.cu](mailto:daeldrn@estudiantes.uci.cu) [daeldrn@gmail.com](mailto:daeldrn@gmail.com)
  
- Nombre y Apellidos Luis Manuel Valera Pérez  
Teléfonos: 54123788  
Correos: [lmvalera@uci.cu](mailto:lmvalera@uci.cu)
  
- Nombre y Apellidos Abraham Rodríguez Colina  
Teléfonos: 56139807  
Correos:

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi madre y mi padre por darme la vida, por su inmenso amor incondicional, dedicación y sacrificio para hacerme la persona que hoy soy.*

*A mi novia Melisa López Cárdenas por su paciencia, tolerancia, su amor incondicional y por apoyarme y estar a mi lado en el transcurso completo de la carrera desde el primer día hasta el último .*

*A toda mi familia por confiar en mí, por su inmenso amor y por apoyarme siempre.*

*A todos mis amigos, especialmente a mi compañero Manuel por su incondicionalidad y sus consejos.*

*A mis tutores por su gran confianza y apoyo dentro y fuera del periodo de tesis.*

*A todos los profesores que contribuyeron en mi formación.*

## RESUMEN

La empresa ENCOMIL (Empresa Nacional Comercializadora Importadora-Exportadora de la Industria Ligera) genera gran cantidad de información durante el proceso de transportación de las cargas, por lo que precisa de una herramienta que le permita informatizar este proceso. Para ello en colaboración con la Universidad de Ciencias Informáticas se dispone a elaborar una aplicación que dé solución a dicha problemática, a pesar de tener implementado un sistema contable contratado y un sistema de reportes, ambos son insuficientes y no garantizan la totalidad de la información. Por lo cual para dar solución a esta problemática se elaborará un Sistema de Gestión de la información con un módulo para el proceso específico de la planificación de la transportación de las cargas y además la integración del mismo con otro módulo de reportes para el departamento de comercio electrónico. En el presente trabajo de diploma se tiene como objetivo desarrollar dicha aplicación, para mejorar el flujo de información de este proceso en la empresa. Para llevar a cabo la tarea se utilizará como herramienta principal *PostgreSQL PHP Generator*, como gestor de bases de datos se utilizará PostgreSQL, como lenguajes se utilizarán PHP y SQL, y Apache con la herramienta XAMPP para el servidor web. Para guiar el desarrollo desde el análisis hasta las pruebas, se siguen los pasos que propone la metodología de desarrollo ágil *Xetreme Programing (XP)*.

**Palabras Clave:** comercio electrónico, ENCOMIL, gestión de la información, módulo de gestión, módulo de reportes, planificación de la transportación.

## **ABSTRACT**

The company ENCOMIL (National Import-Export Trading Company of the Light Industry) generates a large amount of information during the cargo transportation process, which is why it needs a tool that allows it to computerize this process. For this, in collaboration with the University of Informatics Sciences, an application is prepared to solve this problem, despite having implemented a contracted accounting system and a reporting system, both are insufficient and do not guarantee all the information. Therefore, to solve this problem, an information management system will be developed with a module for the specific process of planning the transportation of cargo and also its integration with another reporting module for the department of commerce. electronic. In the present diploma work, the objective is to develop said application, to improve the flow of information of this process in the company. To carry out the task, PostgreSQL PHP Generator will be used as the main tool, PostgreSQL will be used as the database manager, PHP and SQL will be used as languages, and Apache with the XAMPP tool for the web server. To guide development from analysis to testing, the steps proposed by the *Xetreme Programming* (XP) agile development methodology are followed.

**Keywords:** electronic commerce, ENCOMIL, information management, management module, reporting module, transportation planning.

**Clasificación del área de desarrollo:**

Departamento de comercial y comercio electrónico y el departamento de logística.

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>5</b>
1.1 <b>Conceptos Básicos Asociados .....</b>	<b>5</b>
1.2 <b>Estado del arte en relación a la Gestión por Procesos .....</b>	<b>6</b>
1.2.1 <b>Experiencias de la Gestión por Procesos en el contexto internacional.....</b>	<b>7</b>
1.3 <b>Estudio de herramientas similares .....</b>	<b>9</b>
1.3.1 <b>Software de Gestión de procesos HEFLO .....</b>	<b>9</b>
1.3.2 <b>Sistema de planificación de recursos Oodo .....</b>	<b>9</b>
1.3.3 <b>Sistema de planificación de recursos Wrike .....</b>	<b>10</b>
1.3.4 <b>Sistema de planificación de recursos ZoomLC .....</b>	<b>10</b>
1.3.5 <b>Sistema de Planificación de Recursos Distr-Gerh .....</b>	<b>11</b>
1.4 <b>Software de Gestión .....</b>	<b>13</b>
1.4.1 <b>Tipos de software de gestión .....</b>	<b>14</b>
1.5 <b>Sistemas de Reportes.....</b>	<b>16</b>
1.5.1 <b>Tipos de Reportes.....</b>	<b>17</b>
1.6 <b>Metodologías de desarrollo de Software. ....</b>	<b>18</b>
1.7 <b>Análisis de las Tecnologías y Herramientas para el desarrollo.....</b>	<b>23</b>
1.7.1 <b>Gestor de Bases de Datos .....</b>	<b>23</b>
1.7.2 <b>Framework de desarrollo .....</b>	<b>27</b>
1.7.3 <b>Tecnologías y Lenguaje del lado del Cliente.....</b>	<b>29</b>
1.7.4 <b>Tecnologías y Lenguaje del lado del Servidor .....</b>	<b>29</b>
1.7.5 <b>Herramienta CASE utilizada en la modelación .....</b>	<b>31</b>
1.8 <b>Conclusiones parciales .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL SISTEMA .....</b>	<b>32</b>
2.1 <b>Estudio del Modelo del Negocio en ENCOMIL .....</b>	<b>32</b>
2.1.1 <b>Diagrama de flujo del Negocio .....</b>	<b>35</b>
2.2 <b>Propuesta de solución.....</b>	<b>36</b>
2.2.1 <b>Definición de los Actores del Sistema. ....</b>	<b>37</b>
2.3 <b>Requisitos Funcionales.....</b>	<b>38</b>

2.4	Requisitos No Funcionales.....	39
2.5	Planificación .....	40
2.5.1	Historias de Usuario.....	40
2.6	Estimación de esfuerzo por historia de usuario.....	50
2.6.1	Plan de iteraciones .....	50
2.6.2	Plan de duración de las iteraciones .....	51
2.7	Diseño del Sistema .....	53
2.7.1	Tarjetas CRC. ....	53
2.7.2	Descripción de la Arquitectura .....	55
2.7.3	Patrón de Diseño .....	56
2.8	Conclusiones parciales.....	57
<b>CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....</b>		<b>58</b>
3.1	Implementación.....	58
3.1.1	Seguridad Informática.....	58
3.1.2	Estándar de codificación .....	59
3.1.3	Diagrama de Despliegue .....	61
3.2	Pruebas de Software.....	62
3.2.1	Tipos de Pruebas .....	63
3.2.2	Pruebas Unitarias. ....	64
3.2.3	Método de Caja Negra. Técnica de participación equivalente.....	66
3.2.4	Pruebas de Aceptación .....	68
3.3	Resultados de las Pruebas .....	69
3.4	Conclusiones parciales.....	71
<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>		<b>72</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>73</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>76</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de flujo del Negocio.....	35
Ilustración 2. Arquitectura Cliente-Servidor .....	56
Ilustración 3: Patrón Active Record.....	56
Ilustración 4: Diagrama de Despliegue .....	62
Ilustración 5: Estrategia de pruebas .....	63
Ilustración 6: Caso de prueba setupCharts. ....	65
Ilustración 7: Caso de prueba setupCharts primer momento .....	65
Ilustración 8: Caso de prueba setupCharts segundo momento .....	66

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de los Sistemas Homólogos .....	12
Tabla 2. Descripción de la tabla Planificación.....	32
Tabla 3. Descripción de la tabla Transportación .....	33
Tabla 4. Descripción de los Reportes.....	34
Tabla 5. Actores del Sistema .....	38
Tabla 6. Requisitos Funcionales .....	38
Tabla 7. Historia de Usuario #1 .....	40
Tabla 8. Historia de Usuario #5.....	42
Tabla 9. Historia de Usuario #7 .....	43
Tabla 10. Historia de Usuario #16.....	45
Tabla 11. Historia de Usuario #8.....	46
Tabla 12. Historia de Usuario #12.....	48
Tabla 13. Estimación de esfuerzo por Historia de Usuario .....	50
Tabla 14. Plan de duración de las iteraciones .....	52
Tabla 15. Tarjeta CRC #1.....	53
Tabla 16. Tarjeta CRC #2.....	54
Tabla 17. Tarjeta CRC #3.....	54
Tabla 18. Tarjeta CRC #4.....	54
Tabla 19. Caso de prueba Crear nuevo objeto de tipo Planificación .....	67
Tabla 20. Caso de Prueba de Aceptación #1.....	68
Tabla 21. Historia de Usuario #2.....	76
Tabla 22. Historia de Usuario #3.....	76
Tabla 23. Historia de Usuario #4.....	76
Tabla 24. Historia de Usuario #6.....	77
Tabla 25. Historia de Usuario #9.....	77
Tabla 26. Historia de Usuario #10.....	78
Tabla 27. Historia de Usuario #11.....	78
Tabla 28. Historia de Usuario #13.....	79
Tabla 29. Historia de Usuario #14.....	80
Tabla 30. Historia de Usuario #15.....	80
Tabla 31. Historia de Usuario #17.....	81
Tabla 32. Historia de Usuario #18.....	81
Tabla 33. Historia de Usuario #19.....	82
Tabla 34. Historia de Usuario #20.....	83
Tabla 35. Historia de Usuario #21.....	83
Tabla 36. Historia de Usuario #22.....	84
Tabla 37. Historia de Usuario #23.....	85
Tabla 38. Historia de Usuario #24.....	86
Tabla 39. Historia de Usuario #25.....	86
Tabla 40. Historia de Usuario #26.....	87
Tabla 41. Historia de Usuario #27.....	87



## INTRODUCCIÓN

Cuba en los últimos años ha estado inmersa en el desarrollo de software para informatizar la sociedad. El sector empresarial es uno de los principales objetivos de este proceso con el fin de mejorar los procesos de producción y así garantizar productos y servicios de calidad de fácil accesibilidad a todo el pueblo.

La empresa ENCOMIL (Empresa Nacional Comercializadora Importadora-Exportadora de la Industria Ligera) está dedicada principalmente a la comercialización de productos de producción nacional, que adquiere directamente recién elaborados de las productoras. Para ello cuenta con una serie de departamentos que le ayuda a realizar todas sus funciones, entre los cuales se encuentran: Dirección, Departamento Logístico, Departamento de Recursos Humanos, Departamento Económico y Departamento Comercial. Además, también posee Unidades Empresariales de Base (UEB) que permiten que sus servicios de comercialización de productos se extiendan a todo el territorio nacional.

Entre los diferentes procesos que realiza la entidad se encuentra la planificación de la transportación de cargas. Este es el proceso mediante el cual se distribuyen los productos que adquiere la empresa, de las productoras, a todas las UEB del país, antes de ser comercializados. Se realiza comenzando por elaborar una tabla con la planificación para la semana venidera, de los productos que se van a transportar, desde donde se van a transportar, hacia donde y la fecha prevista; por medio de una estimación a partir de las conciliaciones realizadas en la semana por los especialistas del Departamento Comercial. En esta planificación se solicita una capacidad de carga en toneladas por producto y se envía por correo electrónico al Departamento Logístico. En ese momento los especialistas en logística concretan esta planificación complementando la tabla recibida con la fecha de salida y de llegada entre otros datos, teniendo en cuenta los vehículos disponibles y el destino de la carga por producto ya que un mismo producto puede tener diferentes destinos. Después de arribados los camiones que realizan la transportación se envía un correo desde el destino para notificar el advenimiento. Este proceso es necesario monitorearlo en todo momento y en tiempo real, además de consultar la información generada en todos los puntos de este.

ENCOMIL también cuenta con un subdepartamento de Comercio Electrónico perteneciente al Departamento Comercial, el cual dispone de una página web para la comercialización de estos productos luego de su llegada a todas las UEB. Esta vía de comercio fue implementada

por la empresa en el comienzo de la pandemia en Cuba y se convirtió en poco tiempo en la principal vía de ingresos de esta. Para ello posee un sistema contable contratado a la empresa XETID llamado DISTRA, el cual les brinda un conjunto de funcionalidades que les permite gestionar todos los procesos contables y la gestión del inventario. Entre estos procesos se almacena la información de las ordenes creadas por el comercio electrónico en la base de datos de este sistema. Sin embargo, este software no permite consultar esos datos de las ordenes, ni de la transportación, ni del inventario de manera eficiente y personalizada.

La situación antes descrita comparte la principal deficiencia del negocio dada por un flujo lento de la información. En el proceso de planificación de la transportación las tablas son elaboradas manualmente utilizando las herramientas de Office lo cual contribuye a la lentitud de este flujo. La información no llega a su destino en tiempo real debido a que los trabajadores dependen del correo electrónico y de la consulta de este.

Después de generadas las órdenes y vendidos los productos, los trabajadores tienen limitada la cantidad y el tipo de información que pueden consultar, además de no poder realizar un análisis de mercado y del negocio provocado por no tener disponibles herramientas para reportarlos de manera personalizada. Esto limita la elaboración de estrategias de negocios que le permita a los directivos de la entidad aumentar las utilidades de la empresa y mejorar la economía del país.

A partir de lo anterior se establece como **situación problemática**: La necesidad de optimizar el proceso de la planificación de la transportación de cargas en la empresa ENCOMIL, además de consultar la información generada en el departamento de Comercio Electrónico.

Siendo el **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la eficiencia del proceso de gestión de la información de la planificación de la transportación de cargas en ENCOMIL?

Teniendo como **objeto de estudio**: Las aplicaciones informáticas para la gestión de la planificación de la transportación de cargas.

Se define como **objetivo general**: desarrollar una aplicación web para la gestión de la información en el proceso de la planificación de la transportación de cargas; enmarcando como **campo de acción**: Proceso de gestión de la información de la planificación de la transportación de cargas en la empresa ENCOMIL.

Para el cumplimiento del objetivo planteado se trazan las siguientes tareas de investigación:

- Análisis de los procesos, herramientas y tecnologías en la empresa ENCOMIL para comprender su funcionamiento.
- Elaboración del marco teórico de la investigación a través de un estudio del estado del arte de los sistemas de gestión y reportes.
- Selección de las tecnologías y herramientas que se ajusten a las necesidades del proceso.
- Levantamiento de requisitos y funcionalidades relacionados con la información manejada y las necesidades del proceso.
- Implementación de la solución.
- Elaboración de la estrategia de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento.

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán los siguientes métodos científicos:

#### **Métodos teóricos:**

**Método lógico de soporte-sistémico:** Se utiliza para realizar un estudio de las herramientas utilizadas en la empresa para realizar el proceso, lo que permite una mejor comprensión de la complejidad y dinámica funcional propia.

**Método analítico-sintético:** Se utiliza para analizar desde diferentes puntos de vista los conceptos asociados al negocio, para así definir las características generales del sistema.

#### **Métodos empíricos:**

**Método de observación científica:** Se emplea con el objetivo de observar el funcionamiento de algunas plataformas web orientadas a la gestión de procesos y generación de reportes. Este método proporciona información visual de las características comunes entre los sistemas similares para identificar las que puedan formar parte de la solución.

**Entrevista:** Se empleó para obtener información directa con el cliente para el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales que presenta el sistema, así como la descripción del negocio y elaboración del diseño.

El siguiente trabajo de diploma está compuesto por tres capítulos que incluyen los procedimientos desarrollados en relación con el trabajo investigativo, así como la propuesta de solución y validación de la investigación:

**Capítulo 1 – Fundamentación teórica:** En esta primera etapa se aborda el estado del arte del tema que se investiga. Se elabora un estudio bibliográfico detallado sobre los principales

conceptos asociados al proceso en cuestión. Se realiza un análisis del objeto de investigación y se seleccionan las tecnologías y herramientas de desarrollo acordes para incorporar las funcionalidades al sistema.

**Capítulo 2 – Características y diseño del sistema:** Se describe el procedimiento seguido en las etapas de planificación y diseño que propone la metodología de desarrollo de software aplicada. Además, se describe la propuesta de solución y se mencionan los patrones de diseño utilizados en la implementación del sistema.

**Capítulo 3 – Implementación y prueba del sistema:** Se definen las tareas de ingeniería correspondiente a cada módulo. Se aplican las pruebas de aceptación que permiten comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

## Introducción

En este capítulo se realiza una valoración del estado del arte en relación a la gestión por procesos a nivel nacional e internacional. Para ello, se reflejan los resultados de investigaciones y proyectos desarrollados (en el contexto internacional, nacional y en la empresa ENCOMIL) dentro del área de conocimiento que se desarrolla la investigación. Además, se tratan todos los términos que dan lugar a la investigación, así como una descripción de la metodología a utilizar y las tecnologías propuestas para el desarrollo de la solución.

### 1.1 Conceptos Básicos Asociados

A continuación, se va a hacer un análisis de los principales conceptos que son de utilidad y permiten comprender el ámbito donde se desarrolla la investigación. Se comienza analizando lo que es un proceso ya que representa la unidad básica del funcionamiento de una entidad.

**Proceso:** acción o sucesión de acciones continuas, regulares, que ocurren o se llevan a cabo de una forma definida, y que llevan al cumplimiento de algún resultado; una operación continua o una serie de operaciones [1].

Los procesos son grupos de actividades y tareas que juntas entregan valor al cliente, involucran muchas personas y departamentos y transforman entradas en salidas. Estos están enfocados al cliente y a los resultados [2].

La serie de Normas de Calidad ISO 9000:2000 en el apartado 3.4.1 define un “Proceso” como: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”, este autor asume el concepto de proceso que desarrolla la norma de calidad ISO-9000:2000.

Según los conceptos analizados, el que más se ajusta a la presente investigación es el conjunto de actividades y tareas que juntos entregan valor al cliente involucran muchas personas y departamentos de una organización y transforman entradas en salidas porque se aplica mejor al estudio de la situación problemática en la empresa ENCOMIL y por lo tanto es el que se tomará para la investigación

Para ayudar a centralizar y optimizar procesos y datos de diferentes áreas de una empresa, se utiliza la Gestión por Procesos y cómo se realiza en un negocio depende de un factor de planificación estratégica que lo enfoca a un objetivo específico.

**Planeación estratégica:** es una herramienta de gestión que permite establecer el quehacer y el camino que deben recorrer las organizaciones para alcanzar las metas previstas, teniendo en cuenta los cambios y demandas que impone su entorno. En este sentido, es una herramienta fundamental para la toma de decisiones al interior de cualquier organización [3]. De ahí surge la necesidad de realizar la gestión de estos procesos y estrategias.

**Gestión por procesos** consiste en gestionar integralmente cada una de las transacciones o procesos que la empresa realiza y concentra la atención en el resultado de los procesos, no en las tareas o actividades. Hay información sobre el resultado final y cada quien sabe cómo contribuye el trabajo individual al proceso global; lo cual se traduce en una responsabilidad con el proceso total y no con su tarea personal.

Teniendo en cuenta que el principal objetivo de la gestión por procesos es aumentar los resultados de la Empresa a través de conseguir niveles superiores de satisfacción de sus clientes, además de, incrementar la productividad, se extiende su utilización a todas las áreas de está surgiendo un nuevo concepto.

**Proceso de Gestión Organizacional:** tiene como propósito planificar, organizar y orientar la ejecución del resto de los procesos, garantizando los recursos necesarios para elevar cualitativa y cuantitativamente el funcionamiento de los mismos, permitiendo la mejora continua en la calidad de los productos, mediante la aplicación eficaz del Sistema de Gestión de la Calidad, en armonía con el Sistema de Control Interno [4].

El desarrollo de las tecnologías ha impulsado el surgimiento de nuevas herramientas que permiten que el funcionamiento de la gestión por procesos en una organización sea potenciado por la capacidad de manejar grandes volúmenes de información en el menor tiempo posible.

## **1.2 Estado del arte en relación a la Gestión por Procesos**

Para promocionar, divulgar y gestionar información científico–tecnológica, lograr mayor visibilidad de producciones científicas de universidades y centros de investigación, apoyar a la formulación de políticas y a una toma de decisiones cada vez más eficiente y efectiva en relación con la ciencia y la tecnología, la utilización de un modelo basado en la gestión por

procesos ha sido indispensable. En este sentido, muchas instituciones -a nivel nacional e internacional-, han realizado grandes esfuerzos con el fin de informatizar sus procesos vinculados con la gestión organizacional dentro de los procesos estratégicos.

### **1.2.1 Experiencias de la Gestión por Procesos en el contexto internacional**

Los procesos se clasifican en Empresariales, Funcionales y Unitarios por el alcance en la organización que se trate. Los procesos empresariales son aquellos que su ejecución involucra a varias unidades organizativas de la entidad. Los procesos Funcionales se encuentran comprendidos por sí mismos o como descomposición de un proceso empresarial, se desarrolla o tiene su inicio y fin dentro de una sola área organizativa. Los procesos Unitarios son las actividades elementales realizadas en un nivel de la organización inferior a la funcional.

Dentro de las características de la gestión por procesos esta se dedica a:

- Analizar las limitaciones de la organización funcional vertical para mejorar la competitividad de la Empresa.
- Reconocer la existencia de los procesos internos.
- Identificar los procesos relacionados con los factores críticos para el éxito de la Empresa o que proporcionan ventaja competitiva.
- Medir su actuación (Calidad, Costo y plazo) y ponerla en relación con el valor añadido percibido por el cliente.
- Identificar las necesidades de cliente externo y orientar a la Empresa hacia su satisfacción.
- Entender las diferencias de alcance entre la mejora orientada a los procesos (qué y para quién se hacen las cosas) y aquella enfocada a los departamentos o a las funciones (cómo se hace):
- Productividad del conjunto frente al individual (Eficacia global frente a Efectividad parcial).
- El departamento es un eslabón de la cadena, proceso al que añade valor.
- Organización en torno a resultados no a tareas.

Dentro de los objetivos de la gestión por procesos se encuentran:

- Mejorar la calidad y el valor percibido por los clientes de forma que a éste le resulte agradable trabajar con el suministrador.
- Aumentar los resultados de la empresa a través de obtener niveles superiores de satisfacción de sus clientes.
- Reducir los costos internos innecesarios (actividades sin valor agregado).
- Acortar los plazos de entrega (reducir tiempos de ciclo).
- Incorporar actividades adicionales de servicio, de escaso costo, cuyo valor sea fácil de percibir por el cliente.

Por el impacto en los clientes finales los procesos se clasifican en:

**Estratégicos:** Son aquellos que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección y principalmente al largo plazo. Se refieren fundamentalmente a procesos de planificación o estratégicos.

**Claves, básicos o fundamentales:** Son los que expresan la razón de ser de la organización. Son los que identifican y distinguen a la entidad. Atañen a varias áreas de la empresa y tienen impacto directo en el cliente externo creando valor para este. Son aquellos que directamente contribuyen a realizar el producto o brindar el servicio. A partir de ellos el cliente percibe y valora la calidad de lo ofertado.

**Soporte o apoyo:** Son los encargados de proveer a la organización de todos los recursos (materiales, humanos y financieros) y crear las condiciones para garantizar el exitoso desempeño de los procesos claves, básicos o fundamentales de la entidad.

**Procesos críticos:** Son aquellos procesos que, siendo relevantes para la organización, es decir, claves, muestran un pobre desempeño con relación a la calidad con que se brindan a los clientes.

En el caso de esta investigación se hará énfasis en los procesos estratégicos y en especial el proceso: gestión organizacional, teniendo en cuenta el objetivo trazado en este trabajo.

Por lo que se puede concluir, que la finalidad de la gestión por procesos es hacer compatible la mejora de la satisfacción del cliente con mejores resultados empresariales.

## **1.3 Estudio de herramientas similares**

A continuación, se expondrán algunas aplicaciones informáticas que se han utilizado en la informatización de los procesos en la gestión de la información de las empresas y que utilizan la gestión por procesos para la toma de decisiones en diversos contextos. Esto permitirá identificar posibles soluciones a la problemática o funcionalidades que pudieran ser sugerentes en el desarrollo de esta.

### **1.3.1 Software de Gestión de procesos HEFLO**

HEFLO es un software de BPM basado en la nube que ayuda a los usuarios a modelar, administrar y automatizar todos los procesos comerciales. El software viene con un conjunto de características clave que incluyen gestión de reglas comerciales, análisis de procesos, colaboración, gestión del ciclo de vida, seguimiento de cambios de procesos, mapeo y modelado y diseño de procesos. Con HEFLO, los diagramas de procesos se almacenan en la nube y se puede acceder a ellos en cualquier momento y en cualquier lugar. Los usuarios pueden definir procesos, delegar responsabilidades al equipo, establecer fechas límite y estandarizar las operaciones. El panel de gestión permite a los usuarios tomar decisiones basadas en datos reales [5].

Potencialidades:

- Acceso en línea. Se puede acceder desde cualquier lugar independientemente del sistema operativo.
- Posibilidad de trabajo colaborativo.
- Simbología BPMN con presentación en color.
- Exportar a BPMN, PDF y PNG.
- Generación de documentación automática del flujo desarrollado. Esta documentación no solo está disponible en formato PDF, sino que también está directamente accesible en la publicación automatizada de su flujo.
- Disponibilidad de publicación automatizada del flujo de trabajo creado con la creación de formularios y la capacidad de correo electrónico automático.
- Posibilidad de adjuntar documentos individuales y comentarios a cada nuevo proceso creado para el flujo mapeado.

### **1.3.2 Sistema de planificación de recursos Odo**

Odoo es un software todo en uno de código abierto totalmente integrado, personalizable y con cientos de aplicaciones empresariales diseñadas por expertos. Odoo ofrece todo lo que la empresa necesita para trabajar de manera eficiente, con funciones de CRM (solución de gestión de las relaciones con clientes, orientada normalmente a gestionar tres áreas básicas: la gestión comercial, el marketing y el servicio postventa o de atención al cliente), ventas, proyectos, fabricación, inventario, contabilidad y más. Odoo se personaliza para ayudar a crecer a cualquier empresa, independientemente de su tamaño o presupuesto, con una amplia gama de soluciones empresariales eficientes y fáciles de usar.

El software de código abierto Odoo existe para ayudar a todos, desde personas que solo necesitan un blog hasta grandes empresas que necesitan un ERP completo. El software es flexible y se puede adaptar a las PYMES o a las grandes corporaciones [6].

### **1.3.3 Sistema de planificación de recursos Wrike**

Wrike es un software de planificación de recursos usado por más de 20 000 empresas. Mejora la planificación de recursos empresariales con asignación y gestión de recursos, informes de rendimiento, diagramas de Gantt, control del tiempo, detalles del trabajo y visibilidad corporativa. Se integra con más de 400 aplicaciones para agilizar los procesos cotidianos. Personaliza flujos y reduce correos, reuniones y actualizaciones de estado. Se realiza un trabajo más inteligente y sencillo.

Ideal para empresas medianas y corporaciones con equipos, que ejecutan proyectos y tienen varios clientes. Se puede adaptar a las operaciones con flujos, campos e informes personalizados [7].

### **1.3.4 Sistema de planificación de recursos ZoomLC**

Zoom LC, es una plataforma cubana basada en Odoo para la gestión empresarial. Es un sistema de planificación para las empresas y con diversas opciones para automatizar todos los procesos de una entidad, fue presentado en la Feria Internacional Informática 2020, como parte de la transformación digital que se realiza en la Empresa Nacional de Software, DESOFT, y en correspondencia con la política de informatización de la sociedad cubana.

Zoom Localización Cubana de Odoo, es un sistema de gestión compuesto por varios módulos que permiten gestionar diferentes áreas de una entidad, y compartir los datos que

se generan con todos los departamentos, dando lugar a un sistema unificado, y automatizando así los procesos internos de la empresa.

Basado en el sistema ERP de software libre, de la empresa belga Odoo S.A., este sistema de gestión fue desarrollado por Desoft mediante la adecuación a las normas empresariales y legislativas cubanas, convirtiendo a Zoom en un producto 100% cubano que dota a las organizaciones del país de una gestión integral, apoyada en el uso de buenas prácticas internacionales.

Con esta plataforma, las empresas cubanas podrán seguir los indicadores de la entidad, en función de su objeto social, medir la gestión de sus procesos en materia contable financiera, comercial, valores de ventas y de gastos, así como productos y servicios a comercializar. Además, puede ser consultada y utilizada para enviar reportes dentro de la empresa y a niveles superiores de dirección.

Como complemento, la plataforma denominada Roic (Red de Objetos Interconectados) permite procesar datos emitidos desde objetos conectados a través de internet. De esta forma, Desoft incursiona en tecnologías modernas como el Internet de las cosas y la industria 4.0. Es válido aclarar que Zoom permite acceder desde cualquier equipo independientemente del sistema operativo y tiene una versión para dispositivos móviles. Sin embargo, no cuenta con una aplicación para Android o iOS. Toda interacción ocurre desde el navegador, debido a lo abarcador del sistema de gestión [8].

### **1.3.5 Sistema de Planificación de Recursos Distr-Gerh**

Distra-Gerh es un Sistema de Gestión del Capital Humano que proporciona un mayor conocimiento sobre la situación de sus empleados, una perspectiva general de toda su organización y las herramientas estratégicas que necesita para gestionar y desarrollar el capital humano, del cual dependen sus objetivos de negocio [9].

Permite un mejor análisis de la información de los procesos de gestión del Capital Humano, con un mayor grado de profundidad, rapidez en la obtención de resultados, almacenamiento de grandes volúmenes de información y facilidades para encontrar la información adecuada y/o actualizada, favoreciendo el proceso de toma de decisiones de jefes y directivos.

El sistema está concebido como una solución integral de Capital Humano. Su filosofía de información única, implica que los datos se introducen una única vez, se almacenan en una

base de datos y se ponen a disposición de todos los niveles de la organización, para que pueda ser consultada en todo momento y desde cualquier ubicación. Se eliminan de esta forma, redundancias y duplicidades en la entrada de datos y discrepancias en los informes generados. Se garantiza la coherencia e integridad de la información, lo que conlleva a una mejora en los procesos y en la calidad de los servicios prestados, así como una mayor agilidad y reducción de costes.

Proporciona a su equipo de capital humano las principales herramientas administrativas para ayudarle a gestionar eficazmente empleados, equipos y departamentos de su organización.

La información de los empleados de su empresa está almacenada de un modo estructurado y fácil de recuperar, lo que le permite concentrarse en dirigir y solucionar aspectos sobre recursos humanos, en lugar de simplemente documentarlos. El sistema le proporciona la información orientada a la acción que necesita para valorar rápidamente los niveles de desempeño actuales, identificar fortalezas y debilidades de competencias y trazar iniciativas de mejora. Gestiona las competencias de los empleados e identifica sus competencias actuales, permitiendo realizar comparaciones relevantes con aquellas que necesita la organización.

Se ha notado el desarrollo de estas plataformas en la informatización de procesos empresariales, aunque cada institución posee características propias por lo que el desarrollo de aplicaciones informáticas se realiza a la medida de las empresas, centros de información, institutos, universidades y centros dedicados a la investigación científica y al manejo de la información en su desarrollo, teniendo en cuenta misiones, visiones y objetivos.

### **Valoración de los sistemas homólogos**

Se siguieron los siguientes indicadores como se muestra en la tabla para comparar las herramientas similares.

*Tabla 1. Comparación de los Sistemas Homólogos*

Software	Código Abierto	Generar y Visualizar Reportes	Gestionar Planificaciones
HEFLO	X	✓	X
Wrike	X	X	✓

Odo	✓	X	X
ZoomLC	✓	✓	X
Distra-Gerh	✓	X	X

Teniendo en cuenta que, tanto HEFLO como Wrike son software privativo o con licencias de pagos, no cumplen con las políticas de informatización de la sociedad cubana. Por otra parte, Odo y su derivación Zoom LC son de código abierto y poseen una amplia variedad de funcionalidades no tienen funcionalidades que se necesitan. Mientras que Distra-Gerh solo se basa en la gestión de capital humano, entonces se hace necesario el desarrollo de una aplicación nueva y a la medida para dar solución al problema de investigación del presente trabajo.

A pesar de no resolver el problema, este análisis permitió identificar un conjunto de funcionalidades que pueden ser utilizadas en la solución y ser tomadas como requisitos como las siguientes:

De HEFLO:

- Exportar Reporte
- Reporte Gráfico

De Wrike:

- Se toma la forma de trabajar con la planificación y la visualización

Se llega a la conclusión de que es necesario el desarrollo de un sistema de gestión que permita optimizar el flujo de la información generada en el proceso de planificación de la transportación y también permita consultar reportes de las ventas de comercio electrónico.

#### **1.4 Software de Gestión**

Un Software de Gestión es una herramienta que permite controlar, planificar, organizar y automatizar las tareas administrativas de una organización. Un sistema de gestión analiza los rendimientos y los riesgos de una empresa, con el fin de otorgar un ambiente laboral más eficiente y sostenible. Algunas empresas cuentan con actividades que no están automatizadas, que con frecuencia se soportan en sistemas departamentales y casi siempre en hojas Excel desarrolladas individualmente por los usuarios implicados en cada una de las

funciones. Un software de gestión unifica la operación de todas las áreas del negocio para alinearlas con los objetivos de la empresa. Es importante que cada área tenga claro y definido tanto su objetivo como sus metas. Esto da la garantía de direccionar tu negocio más fácil y eficazmente [10].

Un software de gestión puede estar enfocado al tipo de información que va a manejar, por lo que sus funcionalidades varían en dependencia de las características de los procesos que gestiona.

### **1.4.1 Tipos de software de gestión**

A continuación, se estudian los tipos de software de gestión que más se utilizan a nivel mundial, caracterizados por su enfoque y tipo de información que manipula, para ajustar la solución a un estándar mejor identificado.

#### **ERP (*Enterprise Resource Planning*)**

Estas siglas significan, planificación de recursos empresariales. Como su nombre indica, estos programas contribuyen a mantener el control de los recursos que la empresa utiliza.

Un ERP es un software de “*back office*”, es decir de uso y procedimientos internos que no repercuten directamente en la relación con los clientes. Un ERP trabaja en el intercambio de información entre departamentos y el control de los mismos, ayudando a reducir costes de producción, un control del stock y almacenaje y una supervisión de las ventas (no en la gestión de las mismas, sino en ver qué productos son los más vendidos). Los sistemas ERP dan soporte completo e integral a la gestión empresarial. Un sistema ERP enlaza y determina multitud de procesos empresariales y facilita el flujo de datos entre ellos [10].

Por lo tanto, se puede decir que el objetivo final de un ERP es centralizar la gestión integral de una empresa en una herramienta, buscando una mejor comunicación interdepartamental y un mejor acceso a los datos.

#### **CRM (*Customer Relationship Management*)**

Los sistemas CRM están orientados a dar soporte a los procesos relacionados con la gestión comercial y la relación con los clientes, tanto en el ámbito de preventa como en el de

postventa. Es cierto que la mayor parte de los ERP cubren también esta faceta, pero a nivel comercial existen productos orientados solamente a la gestión comercial y de relación con clientes. Por esta razón, se pueden encontrar los sistemas CRM de forma integrada a un sistema ERP, abarcando una funcionalidad más amplia [10].

### **SGA (Sistemas de Gestión de Almacenes)**

Las actividades logísticas relacionadas con la gestión de almacenes también han dado lugar a un mercado de aplicaciones orientadas a cubrir esta necesidad. La mayor parte de los sistemas ERP cubren esta función, pero algunas empresas implantan sistemas SGA especializados para conseguir un mayor nivel de automatización en la gestión de sus almacenes[10].

### **DMS (*Documental System Management*)**

Los sistemas de gestión documental son todos aquellos creados para la gestión de grandes cantidades de documentos, suele rastrear, almacenar, archivar y organizar documentos electrónicos o imágenes de documentos en papel [10].

### **BPM (*Business Process Management*)**

Los sistemas ERP permiten a los usuarios recoger datos o acceder a la información necesaria para el desarrollo de sus funciones y además pueden facilitar la secuenciación del trabajo y la coordinación del flujo operativo a través de los distintos departamentos y usuarios de la empresa. A esta capacidad de coordinación del flujo de trabajo es a lo que se le denomina BPM (*Business Process Management*) y se trata de una funcionalidad aportada por aplicaciones de software específicas o por algunos de los sistemas ERP actuales [10].

### **B.I. (*Business Intelligence*)**

Los sistemas denominados “Herramientas de Business Intelligence” están orientados al análisis de la información disponible, facilitando la toma de decisiones. Se trata de sistemas fundamentalmente orientados a la dirección. Durante las últimas décadas, estos sistemas estaban claramente diferenciados del resto del sistema de gestión empresarial ERP. En estos momentos, muchos sistemas de gestión ERP incorporan sus propias herramientas de B.I. y de hecho algunos de los fabricantes internacionales de software de gestión han

adquirido empresas especializadas en los sistemas B.I. para aportar una solución integrada tanto para la operativa empresarial (ERP), como para el análisis de la información (B.I.) [10].

Se define que el tipo de software de gestión que más se ajusta a la presente investigación es ERP dadas sus características que solo tiene en cuenta procesos internos de la empresa y agiliza el flujo interdepartamental de la información permitiendo gestionar mejor el desarrollo de esta. Debido a que es necesario la integración de varios departamentos de la empresa ENCOMIL en la que intervienen diferentes actores para realizar un proceso de planificación de la transportación de manera más efectiva se adopta ERP como estándar de gestión.

## **1.5 Sistemas de Reportes**

A continuación, se analizan los sistemas de reportes debido a la necesidad de consultar la información de las órdenes y ventas de comercio electrónico luego de transportados los productos. Este análisis, permitirá identificar características, funcionalidades y estándares en las formas de visualizar y organizar la información que se necesita consultar para realizar reportes de esta.

Los sistemas de reportes tienen como objetivo principal mostrar una visión general de la situación de la empresa. Consecuentemente, estos muestran la situación de las operaciones regulares de la empresa para que los directivos puedan controlar, organizar, planear y dirigir [11].

Al manejar gran volumen de información se hace necesario filtrar la misma, esta acción requiere tener en cuenta los aspectos más relevantes con el fin de agrupar estos datos para un mejor provecho. Los reportes de aplicaciones web proporcionan de forma organizada gran volumen de información, lo que permite a los usuarios receptores realizar un mejor análisis de esta.

Un reporte es un informe o documento que pretende transmitir una información, aunque puede tener diversos objetivos. Estos documentos combinan varios tipos de información como son el contenido, la estructura y el diseño de cómo serán presentados. En el ámbito de la informática, los reportes son informes que organizan y exhiben la información contenida en una base de datos. Su función es aplicar un formato determinado a los datos para

mostrarlos por medio de un diseño atractivo y que sea fácil de interpretar por los usuarios [12].

El reporte, de esta forma, confiere una mayor utilidad a los datos. No es lo mismo trabajar con una planilla de cálculos con 10.000 campos que con un dibujo en forma de pastel que presenta dichos campos de manera gráfica. Los reportes tienen diversos niveles de complejidad, desde una lista o enumeración hasta gráficos mucho más desarrollados.

Después de descritos los antecedentes de la investigación se procede a analizar formas, metodologías y herramientas para el desarrollo de una solución.

### 1.5.1 Tipos de Reportes

Los informes son una descripción, oral o escrita, de las características y circunstancias de un suceso o asunto determinado [13].

#### Según su naturaleza:

- **Técnico.** Estos informes son emitidos por entidades públicas o privadas con el único fin de informar y responder a una investigación o estudio previamente acotado y determinado. Para la confección de este tipo de informes se requiere rigor y un cierto nivel de lenguaje técnico no accesible para todo el público.
- **Científico.** Estos son los tipos de informes más especializados que existen y requieren un mayor dominio de un lenguaje técnico y preciso. Gracias a el lenguaje que se emplean en estos documentos, para leer estos y entenderlos se requiere un determinado nivel de estudios en esa disciplina.
- **Divulgativo.** En este caso se manejan una serie de exposiciones y contenidos para presentarlos a un público en general. Su fin es llegar a todas las capas sociales o a la mayor parte de ellas. Por tanto, deben tener un lenguaje cultural medio.
- **Mixto.** Estos informes presentan una peculiaridad respecto al anterior. También se trata de recabar información precisa para exponerla a público general; pero, al mismo, tiempo para una organización en particular. Su lenguaje debe ser coloquial con los menos tecnicismos posibles.

## Según su contenido:

- **Expositivos.** Estos informes carecen de interpretación y análisis sobre el hecho a analizar. Tan sólo se limitan a narrarlo, describirlo o exponerlo. Del mismo modo, tampoco suelen incluir recomendaciones ni conclusiones.
- **Interpretativos.** Como su nombre indican son aquellos documentos donde su finalidad no sólo es recopilar información, sino también analizarla e interpretarla. Por lo tanto, es imprescindible que en ellos exista unas recomendaciones o conclusiones finales que dejen claro su alcance y sentido.
- **Demostrativos.** A diferencia del anterior, este tipo de valoración tiene en cuenta la opinión particular de su autor frente a una o varias circunstancias o sus posibles efectos. El autor debe diferenciar claramente su opinión personal y señalar con total precisión las distintas etapas que llevaron al emisor a dictaminar determinadas proposiciones.
- **Persuasivos.** Son aquellas exposiciones que a través de un argumento pretenden demostrar al emisor una valoración sobre un tema. Buscan convencer al receptor del mensaje para que tome ciertas decisiones, de ahí que normalmente se acompañan de un plan de acción [13].

Se puede decir al analizar los tipos de reportes que dada la problemática se va a profundizar en los científicos por su naturaleza y expositivos por su contenido.

## 1.6 Metodologías de desarrollo de Software.

Las metodologías de desarrollo de software se utilizan en el ámbito de la programación, entre otros, con el objetivo de trabajar en equipo de manera organizada. Son un conjunto de técnicas y métodos organizativos que se aplican para diseñar soluciones de software informático. El objetivo de las distintas metodologías es el de intentar organizar los equipos de trabajo para que estos desarrollen las funciones de un programa de la mejor manera posible.

El trabajo con una metodología de desarrollo de software permite reducir el nivel de dificultad, organizar las tareas, agilizar el proceso y mejorar el resultado final de las aplicaciones a desarrollar. En la actualidad se pueden diferenciar dos grandes grupos de metodologías de desarrollo de software: las ágiles y las tradicionales.

Las metodologías ágiles de desarrollo de software son las más utilizadas hoy en día debido a su alta flexibilidad y agilidad. Los equipos de trabajo que las utilizan son mucho más productivos y eficientes, ya que saben lo que tienen que hacer en cada momento. Además, la metodología permite adaptar el software a las necesidades que van surgiendo por el camino, lo que facilita construir aplicaciones más funcionales.

Las metodologías ágiles se basan en la metodología incremental, en la que en cada ciclo de desarrollo se van agregando nuevas funcionalidades a la aplicación final. Sin embargo, los ciclos son mucho más cortos y rápidos, por lo que se van agregando pequeñas funcionalidades en lugar de grandes cambios.

Este tipo de metodologías permite construir equipos de trabajo autosuficientes e independientes que se reúnen cada poco tiempo para poner en común las novedades. Poco a poco, se va construyendo y puliendo el producto final, a la vez que el cliente puede ir aportando nuevos requerimientos o correcciones, ya que puede comprobar cómo avanza el proyecto en tiempo real.

A continuación, se realizará un estudio de las metodologías ágiles de desarrollo de software a tener en cuenta para el desarrollo de la propuesta de solución.

## **AUP**

El Proceso Unificado Ágil de Scott Ambler o *Agile Unified Process* (AUP) en inglés es una versión simplificada del Proceso Unificado Racional (RUP). Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP. El AUP aplica técnicas ágiles incluyendo Desarrollo Dirigido por Pruebas (*test driven development* - TDD), Modelado Ágil, Gestión de Cambios Ágil, y Refactorización de Base de Datos para mejorar la productividad.

El proceso unificado (*Unified Process* o UP) es un marco de desarrollo software iterativo e incremental. A menudo es considerado como un proceso altamente ceremonioso porque especifica muchas actividades y artefactos involucrados en el desarrollo de un proyecto software. Dado que es un marco de procesos, puede ser adaptado y la más conocida es RUP (*Rational Unified Process*) de IBM.

AUP se preocupa especialmente de la gestión de riesgos. Propone que aquellos elementos con alto riesgo obtengan prioridad en el proceso de desarrollo y sean abordados en etapas tempranas del mismo. Para ello, se crean y mantienen listas identificando los riesgos desde

etapas iniciales del proyecto. Especialmente relevante en este sentido es el desarrollo de prototipos ejecutables durante la base de elaboración del producto, donde se demuestre la validez de la arquitectura para los requisitos clave del producto y que determinan los riesgos técnicos.

El proceso AUP establece un modelo más simple que el que aparece en RUP por lo que reúne en una única disciplina las disciplinas de Modelado de Negocio, Requisitos y Análisis y Diseño. El resto de disciplinas (Implementación, Pruebas, Despliegue, Gestión de Configuración, Gestión y Entorno) coinciden con las restantes de RUP [14].

A esta metodología la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se decidió hacerle una variación y ahora es AUP-UCI. Con esta adaptación de AUP se logra estandarizar el proceso de desarrollo de software, dando cumplimiento además a las buenas prácticas que define CMMI-DEV v1.3. También permite que se adapte el ciclo de vida definido para la actividad productiva de la institución.

## **AUP-UCI**

Al no existir una metodología de software universal, ya que toda metodología debe ser adaptada a las características de cada proyecto (equipo de desarrollo, recursos, entre otros) exigiéndose así que el proceso sea configurable. La universidad decidió hacer una variación de la metodología AUP, de forma tal que se adapte al ciclo de vida definido para la actividad productiva de la UCI.

Esta versión AUP-UCI, define cuatro escenarios en los que se puede ubicar el desarrollo de una aplicación de acuerdo a sus características, los cuales son:

- Escenario 1: Aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que puedan modelar una serie de interacciones entre los trabajadores del negocio/actores del sistema (usuario), similar a una llamada y respuesta.
- Escenario 2: Aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que no es necesario incluir las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades, de esta forma modelarían exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio.
- Escenario 3: Aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan un negocio con procesos muy complejos, independientes

de las personas que los manejan y ejecutan, proporcionando objetividad, solidez, y su continuidad.

- Escenario 4: Aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan un negocio muy bien definido. El cliente estará siempre acompañando al equipo de desarrollo para convenir los detalles de los requisitos y así poder implementarlos, probarlos y validarlos. Se recomienda en proyectos no muy extensos.

## **XP**

La programación extrema (XP) es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia, *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (1999). Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos [15].

### **¿Qué es programación extrema o XP?**

- Metodología liviana de desarrollo de software.
- Conjunto de prácticas y reglas empleadas para desarrollar software.
- Basada en diferentes ideas acerca de cómo enfrentar ambientes muy cambiantes.
- Originada en el proyecto C3 para Chrysler.
- En vez de planificar, analizar y diseñar para el futuro distante, hacer todo esto un poco cada vez, a través de todo el proceso de desarrollo.

### **Valores XP**

- Simplicidad XP propone el principio de hacer la cosa más simple que pueda funcionar, en relación al proceso y la codificación. Es mejor hacer hoy algo simple, que hacerlo complicado y probablemente nunca usarlo mañana.
- Comunicación algunos problemas en los proyectos tienen origen en que alguien no dijo algo importante en algún momento. XP hace casi imposible la falta de comunicación.
- Realimentación Retroalimentación concreta y frecuente del cliente, del equipo y de los usuarios finales da una mayor oportunidad de dirigir el esfuerzo eficientemente.
- Coraje, el coraje (valor) existe en el contexto de los otros tres valores (si funciona, mejóralo).

### **Ventajas:**

- Programación organizada.
- Menor tasa de errores.
- Satisfacción del programador.

### **Desventajas:**

- Es recomendable emplearla solo en proyectos a corto plazo.
- Altas comisiones en caso de fallar.

### **Valoración de las metodologías de desarrollo de software**

Teniendo en cuenta las características de la problemática y las metodologías analizadas, se decide seguir los pasos que define la metodología XP para el proceso de desarrollo atendiendo a sus cuatro principales fases (Planificación, Diseño, Desarrollo, Prueba) debido a que es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Soluciona de manera más eficiente y rápida la problemática. Se basa principalmente en la comunicación de los desarrolladores con el cliente lo que hace más efectivo el cumplimiento de sus pautas realizando las modificaciones necesarias por medio de iteraciones pequeñas para así tener un producto de calidad en el menor tiempo posible siendo capaces de responder a las cambiantes necesidades y tecnologías.

## **1.7 Análisis de las Tecnologías y Herramientas para el desarrollo.**

Esta porción del capítulo estará dedicada al análisis de tecnologías que durante el proceso investigativo han marcado determinadas tendencias en el desarrollo de aplicaciones informáticas similares a la que se pretende desarrollar para dar solución al problema de investigación.

### **1.7.1 Gestor de Bases de Datos**

Teniendo en cuenta la existencia de una base de datos previa a partir del sistema contable que se utiliza en ENCOMIL y que esta está montada sobre el gestor de bases de datos PostgreSQL, se comenzará analizando los principales gestores para una mejor comprensión de esta.

#### **SQL Manager for PostgreSQL**

Es una herramienta de alto rendimiento para la administración y el desarrollo de servidores PostgreSQL. SQL Manager para PostgreSQL funciona con todas las versiones de PostgreSQL hasta la 14 y es compatible con todas las funciones de PostgreSQL más recientes, incluido el parámetro FILLFACTOR en tablas e índices, creación de índices simultáneamente, tipos de datos ENUM, tipos TSVECTOR, TSQUERY, XML y UUID, matrices de tipos compuestos, clases de operadores en claves de índice, y otros. Ofrece muchas herramientas poderosas para usuarios experimentados, como el diseñador de bases de datos, la consulta de diseño visual y el potente visor/editor de BLOB para satisfacer todas sus necesidades. SQL Manager tiene una nueva interfaz gráfica de usuario de última generación con un sistema de asistente bien descrito, tan claro en uso que incluso un novato no se confundirá con él [16].

#### **Características claves:**

- Soporte completo de todas las versiones de PostgreSQL hasta 14.
- Soporte de datos Unicode.
- Soporte de colaciones.
- Soporte de extensiones de bases de datos.
- Compatibilidad con disparadores de vista.

- Soporte de tablas no registradas.
- Gestión y navegación rápidas de la base de datos.
- Fácil gestión de todos los objetos de PostgreSQL.
- Herramientas avanzadas de manipulación de datos.
- Gestión eficaz de la seguridad.
- Excelentes herramientas visuales y de texto para la creación de consultas.
- Impresionantes capacidades de exportación e importación de datos.
- Diseñador de base de datos para manejar la estructura de la base de datos.
- Asistentes fáciles de usar que realizan tareas administrativas del servidor PostgreSQL.
- Potentes herramientas para que su trabajo con PostgreSQL sea lo más fácil posible.
- Diseñador de informes con asistente de construcción de informes claro en uso.
- Nueva interfaz gráfica de usuario de última generación.
- Herramientas que proporcionan control de versiones.

## **pgAdmin**

Es la herramienta por excelencia para gestionar y administrar PostgreSQL, la base de datos de código abierto más avanzada del mundo. En su última versión (pgAdmin 4) se incluye con los instaladores de PostgreSQL desde la versión 9.6.1 y desde la versión 9.6.6 se incluye pgAdmin 4 versión 2.0, esta trae una serie de mejoras notables con respecto a las versiones anteriores tanto en la interfaz de usuario como en la velocidad y herramientas para consultas, está diseñado para satisfacer las necesidades tanto de los usuarios de Postgres novatos como de los experimentados, proporcionando una potente interfaz gráfica que simplifica la creación, el mantenimiento y el uso de los objetos de la base de datos [17].

### **Mejoras de pgAdmin 4 con respecto a pgAdmin 3:**

- El cambio visual es determinante. Incluye un conjunto de iconos actualizados y fuentes incrustadas para mostrar una apariencia coherente en todas las plataformas.
- Esta nueva aplicación está diseñada para funcionar tanto en escritorio como en un servidor web. Se puede implementar directamente en un servidor web para que uno o más usuarios lo utilicen a través de su navegador web.

- Destaca el completo Panel de control (*dashboard*), que sirve para monitorizar el estado del servidor y de las bases de datos. La pestaña Panel de control se puede cerrar si se desea, para minimizar el tráfico de consultas resultante de la actualización del gráfico. Además, desde el Panel de control se pueden cancelar las consultas.
- La interfaz de usuario es más flexible, permite que las pestañas se acoplen y reorganicen en más formas que anteriormente. Ahora es posible disponer de pestañas desmontables, lo que permite que la Herramienta de consulta (*Query Tool*) y el Depurador se abran en pestañas nuevas y luego se puedan mover a pantallas alternativas.
- Se minimiza la necesidad de cambiar entre diálogos, usando cuadros combinados que se pueden buscar y más.
- Mejoras de velocidad significativas, particularmente en el momento de inicio y en la herramienta de consulta (*Query Tool*) que permite ver los resultados de consultas de gran tamaño mucho más rápido. Por ejemplo, se ha realizado un test en lo que se ha ejecutado una consulta simple con 96.000 filas y se ha mostrado el resultado en tan solo un segundo, frente a los 22 segundos que requería pgAdmin III.
- La Cuadrícula de resultados de la Herramienta de consulta se ha revisado con un aspecto novedoso y elegante, con soporte de selección de filas, columnas o bloques de celdas y se permite la copia completa y retención del tamaño de columna.
- Soporte para autenticación basada en certificados SSL.

#### Desventajas de pgAdmin4:

- La arquitectura de pgAdmin 4 requiere, como es natural, más CPU y memoria que una aplicación de escritorio tradicional.
- PgAdmin 4 también incluye una actualización continua del panel de control que no estaba presente en pgAdmin III. El panel actualiza los gráficos cada segundo de forma predeterminada, incluso si no están visibles (para evitar lagunas en los datos). El uso de la CPU puede reducirse notablemente ajustando la velocidad de actualización de los gráficos a un período más largo, como por ejemplo diez segundos [18].

## PostgreSQL Maestro

PostgreSQL Maestro es la principal herramienta de administración de GUI de Windows para el desarrollo y la gestión de PostgreSQL. Le permite hacer que todas las operaciones de la base de datos sean fáciles y rápidas.

Proporciona un estilo de navegación "similar a un explorador" comprensible, un sistema de asistente bien descrito, un panel de inicio rápido y muchas otras herramientas y características que no requieren un conocimiento profundo de PostgreSQL. Handy SQL Editor le brinda la capacidad de ejecutar varias consultas simultáneamente [19].

### **Características básicas de PostgreSQL Maestro:**

1. Compatibilidad con las últimas características de PostgreSQL. Se utiliza PostgreSQL Maestro para trabajar con PostgreSQL de 7.3 a 14.0. Entre otras funciones y objetos implementados en las últimas versiones del servidor, el software es compatible con el sistema de roles, espacios de tablas, ámbitos de parámetros, límites de conexión, índices ascendentes y descendentes, tipos de datos de rango múltiple, conexiones SSL y subparticiones, y muchas otras funciones útiles.
2. Fácil gestión de bases de datos. PostgreSQL Maestro permite trabajar con servidores remotos con acceso restringido a través de túneles SSH o HTTP. PostgreSQL Maestro le permite crear nuevas bases de datos y descartar las existentes. Los perfiles de bases de datos le brindan la oportunidad de conectarse a bases de datos con un solo toque y trabajar solo con las bases de datos seleccionadas. Consulte la gestión de la base de datos para obtener más detalles.
3. Potente gestión de objetos de base de datos. PostgreSQL Maestro le brinda la capacidad de administrar objetos de base de datos de varias maneras. Por ejemplo, puede realizar operaciones con un grupo de objetos, así como con un solo objeto en el Administrador de objetos, ordenar, agrupar y filtrar los objetos de la base de datos dentro del Explorador de objetos, copiar un objeto de una base de datos a otra arrastrando y soltando operación dentro del árbol del explorador, use el portapapeles de Windows para copiar un conjunto de objetos, entre otros.
4. Trabajar con tablas y subobjetos de tabla. Los asistentes y editores de PostgreSQL Maestro le permiten crear, editar y eliminar tablas, así como sus campos, índices y claves externas en un par de operaciones simples.
5. Creación y ejecución de consultas. PostgreSQL Maestro proporciona dos potentes herramientas que le permiten editar el texto de consulta directamente

con resaltado de sintaxis y finalización de código o crear un diagrama de consulta seleccionando visualmente tablas y campos, estableciendo enlaces entre tablas, entre otros.

6. Potentes herramientas de gestión de datos. PostgreSQL Maestro pone a su disposición un conjunto completo de herramientas de administración de datos con capacidades de visualización, edición, agrupación, clasificación y filtrado, editores de búsqueda, vista de datos maestro-detalle, visor/editor de BLOB, exportación de datos, importación de datos y módulos de volcado de SQL y más.
7. Amplia variedad de herramientas adicionales. PostgreSQL Maestro le proporciona una serie de herramientas para trabajar con metadatos de bases de datos y secuencias de comandos SQL, incluidos *Script Runner*, *SQL Script Editor* con plegado de código y explorador de secuencias de comandos. Además, ofrece herramientas como *Schema Designer*, *BLOB Viewer*, *Diagram Viewer*, *Data Analysis*, *Dependency Tracker*, *SQL Generator*, *Report Designer* y muchas otras.
8. Gestión de seguridad. PostgreSQL Maestro les brinda un cómodo acceso a las funciones de seguridad de PostgreSQL.
9. Fácil configuración en tiempo de ejecución de PostgreSQL. PostgreSQL Maestro lo ayuda a asignar un conjunto de configuraciones de opciones a un usuario o a una base de datos. La anulación de la configuración predeterminada del servidor también se vuelve fácil.
10. Personalización total según tus preferencias y necesidades. En PostgreSQL Maestro puede personalizar el comportamiento de todas sus herramientas, seleccionar un esquema de interfaz de usuario y establecer muchas otras preferencias [19].

## **Valoración de los gestores de bases de datos**

Se debe destacar que todos los gestores antes expuestos tienen sus potencialidades para realizar un trabajo efectivo con la base de datos, sin embargo, el grupo SQL Maestro sobresale debido a que brinda un conjunto de herramientas extras que permiten llevar este trabajo a otro nivel, como es una aplicación para desarrollo web con un framework basado en la base de datos como objeto principal.

### **1.7.2 Framework de desarrollo**

Existen infinidad de herramientas, frameworks y entornos de desarrollo web, sin embargo teniendo en cuenta las condiciones de la necesidad de tener un proceso de desarrollo rápido por la urgencia de la herramienta en la empresa, además de la importancia de tener un eficiente manejo e intercambio de información con bases de datos se utilizó la herramienta PostgreSQL PHP Generator brindada por SQL Maestro para la creación de la aplicación debido a que permite el desarrollo rápido de esta además de su amplia gama de utilidades que hacen más placentera la experiencia final del usuario. Cumple con los requisitos primarios para el desarrollo ya que se basa en el trabajo con la base de datos por lo que sobresale en comparación con las otras tecnologías; además, la solución final es generada con el modelo arquitectónico Cliente-Servidor.

### **PostgreSQL PHP Generator**

Es una herramienta brindada por el grupo SQL Maestro para crear visualmente aplicaciones web basadas en bases de datos. Le permite generar interfaces basadas en PHP de calidad profesional para sus bases de datos PostgreSQL. Los usuarios de su aplicación web generada podrán ver, agregar, editar y eliminar registros de bases de datos de los formularios generados. Las páginas generadas se pueden personalizar con una gran cantidad de configuraciones, así como con estilos definidos por el usuario con lenguaje JavaScript, también pueden basarse en tablas, vistas y consultas SELECT por lo que es ideal para la generación de reportes. Además, permite la integración de módulos de gestión de usuario y seguridad [20].

#### **Características clave:**

- Diseño 100 % receptivo basado en plantillas de página de calidad profesional.
- Soporte para consultas SQL actualizables.
- Presentaciones maestro-detalle.
- Gráficos listos para usar.
- Formularios con pestañas.
- Gestión de contenido basada en eventos.
- Validación de datos del lado del cliente.
- Paginación personalizada (partición de pantalla).
- Exportación de datos a PDF, XML, CVS, Excel y Word.

- Compatibilidad con servidor de base de datos codificado, basado en tablas y autenticación de usuario personalizada.
- Soporte para Google reCAPTCHA.
- Seguridad de nivel récord.
- Personalización de apariencia flexible.
- Soporte multilingüe.

### **1.7.3 Tecnologías y Lenguaje del lado del Cliente**

Las tecnologías del lado del cliente son aquellas que se utilizan para el desarrollo de la interfaz gráfica, permitiendo el intercambio amigable entre el usuario y el sistema. Estas son independientes del servidor, de manera que solo se ocupan de aspectos relacionados directamente con el cliente de la aplicación y su procesamiento queda a cargo del navegador.

#### **JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado que permite aumentar el potencial de HTML con animaciones, interactividad con el usuario y efectos visuales dinámicos.

Permite a las páginas web responder instantáneamente ante acciones como: hacer un clic en un enlace, llenar un formulario o simplemente mover el mouse sobre una determinada zona de la pantalla. Esto es debido a que JavaScript no sufre de la demora asociada a los lenguajes de programación del lado del servidor como PHP, que se basan en la comunicación entre el navegador y el servidor web.

Dentro de los de su tipo, es uno de los lenguajes más utilizado en los navegadores web, por lo que no debe ser preocupación la compatibilidad con los mismos [21].

### **1.7.4 Tecnologías y Lenguaje del lado del Servidor**

Las tecnologías del lado del servidor son aquellas que permiten el procesamiento (operaciones y/o acceso a bases de datos) de las peticiones de usuarios mediante la interpretación de un script en el servidor web, que genera el código HTML dinámicamente como respuesta.

#### **PHP**

PHP responde a un acrónimo recursivo: “PHP: *Hypertext Preprocessor*”, pero también es conocido por su nombre original: *Personal Home Page* o *Personal Home Page Tool*. Este es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Este lenguaje es uno de los más populares en el desarrollo de aplicaciones web.

Según reportes de Netcrasft survey, hasta abril de 2008 PHP había sido usado en el desarrollo de alrededor de 30 millones de sitios web.

A continuación, algunas de las características de PHP que lo convierten en una de las mejores alternativas.

- Rendimiento: los scripts de PHP se ejecutan más rápidamente que los escritos en otros lenguajes interpretados. El motor de PHP 5.0 fue rediseñado por completo con un gestor de memoria optimizado para mejorar el rendimiento y es notablemente mucho más rápido que versiones anteriores.
- Portabilidad: PHP está disponible para casi todos los sistemas operativos (UNIX, Microsoft Windows, Mac OS, OS/2), por lo que los programas escritos en PHP son portables. Esta capacidad es valiosa, especialmente cuando se opera en un entorno multiplataforma.
- Facilidad de uso: PHP es un lenguaje de programación extremadamente sencillo. Su sintaxis es clara, consistente y posee una amplia documentación donde se describen las más de cinco mil funciones incluidas en el Core. Esto reduce significativamente la curva de aprendizaje, tanto para los programadores novatos como para los experimentados y es una de las razones por las cuales PHP es uno de los favoritos en la creación de aplicaciones web [22].
- Código abierto: este lenguaje es desarrollado por voluntarios de la *World Wide Web* que ponen el código fuente a disposición de la comunidad de desarrollo gratuitamente y puede, por ende, ser utilizado sin pago por concepto de 24 licencias. El hecho de que sea un lenguaje de código abierto permite que cualquier desarrollador, en cualquier parte, pueda revisar el código, identificar errores y sugerir posibles soluciones. Esto hace de PHP un producto estable y robusto, donde los errores de programación una vez descubiertos, son resueltos rápidamente.
- Comunidad de soporte: una de las ventajas que tiene PHP es la gran comunidad de soporte que posee. Cientos de programadores alrededor del mundo implementan

componentes reutilizables que son almacenados en PEAR (*Extension and Application Repository*).

Otra de las ventajas de PHP es que en Cuba se encuentra autorizado su uso dentro de las estrategias de migración hacia software libre y muy en contraposición del software privativo.

### **1.7.5 Herramienta CASE utilizada en la modelación**

**Visual Paradigm**, versión 16.6, es una herramienta CASE (*Computer Aided Software Engineering*, por sus siglas en inglés) aplicable en todo el ciclo de vida del desarrollo de software, que admite UML (*Unified Modeling Language*, por sus siglas en inglés), BPMN (*Business Process Modeling Notation*, por sus siglas en inglés), SysML (*Systems Modeling Language*, por sus siglas en inglés), ERD (*Entity-Relationship Diagrams*, por sus siglas en inglés), y DFD (Diagrama de Flujo de Datos). Además del soporte de modelado, proporciona capacidades de generación de informes e ingeniería de código, incluida la generación de código y dibujar todos los tipos de diagramas de clases. Es una herramienta multiplataforma de diseño y gestión fácil de usar para sistemas de tecnología informática.

La herramienta proporciona abundantes tutoriales UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML. Es fácil de instalar y actualizar y compatible entre ediciones.

### **Conclusiones parciales**

Las tecnologías y metodologías descritas apoyan y sostienen el desarrollo de la aplicación que se defiende en el presente trabajo además se aprecia el impacto que han alcanzado los sistemas de gestión de procesos, ya que automatizan e informatizan procesos y suministran una plataforma de información importante para promover y potenciar la toma de decisiones, cuestión aplicable a la propuesta que se presenta en el trabajo de investigación con respecto a ENCOMIL en el período investigativo.

Se prioriza el trabajo con la base de datos para la elección de las tecnologías. Para el desarrollo de la solución se adoptan las principales herramientas aportadas por el grupo SQL Maestro como son PostgreSQL PHP Generator como marco de trabajo y PostgreSQL Maestro como gestor de base de datos. Se selecciona XP como metodología de desarrollo para llevar a cabo la propuesta de solución.

## CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL SISTEMA

### Introducción

En el presente capítulo se presenta la propuesta de solución para los problemas detectados en el estudio de la problemática y el análisis del estado del arte realizado en el Capítulo 1. Se mencionan los roles que intervienen en la solución, así como también el diseño.

### 2.1 Estudio del Modelo del Negocio en ENCOMIL

La empresa ENCOMIL es una institución dedicada a la comercialización de productos de producción nacional al mercado minorista y mayorista y a la logística como uno de sus servicios principales. Está compuesta por cinco departamentos fundamentales que son: Dirección, Recursos Humanos, Logística, Economía y Comercial. También posee Unidades Empresariales de Base (UEB) que permiten que sus servicios de comercialización de productos se extiendan a todo el territorio nacional.

La gestión de la información por procesos en esta se realiza de forma manual mediante tablas de Excel y el flujo de esta información se gestiona mediante correo electrónico. Aunque se disponen de herramientas que permiten informatizar ciertos procesos, existen otros que son críticos para el negocio que aún no lo están. Uno de estos procesos críticos es la planificación de la transportación de cargas, este se realiza comenzando por el departamento comercial, después de recibir una conciliación con los proveedores, de los productos que se van a entregar en la semana entrante, los especialistas elaboran una tabla con la planificación de la transportación de estos en la cual tienen en cuenta la siguiente información:

*Tabla 2. Descripción de la tabla Planificación*

Campo	Descripción
Origen	Es el lugar de donde va a salir el camión con la carga a transportar solicitada.
Destino	Es el lugar hacia donde se dirige el camión con la carga.
Canal	Es el destino de venta de esa carga. Puede ser la misma empresa con sus UEB o una empresa externa para vender directamente.
Productos	Los productos que se solicitan transportar.
Toneladas	La cantidad de toneladas que representa la carga

Contenedor	El tipo de contenedor que se solicita para transportar la carga. Está dado por las dimensiones del contenedor.
Fecha	La fecha que se solicita la transportación.

Esta tabla, luego, es enviada por correo a los especialistas del departamento de logística que construyen otra tabla con las transportaciones que se van a realizar a partir de la disponibilidad de recursos que tienen para efectuar estas teniendo en cuenta la siguiente información:

*Tabla 3. Descripción de la tabla Transportación*

Campo	Descripción
Transportista	Es el propietario de los camiones que van a transportar la carga. Puede ser la misma empresa ENCOMIL o una empresa externa contratada.
Turno	Es el horario en el que se va a salir el camión con la carga. Puede ser primer turno que es el horario de la mañana o segundo turno en la tarde.
Fecha de Carga	Fecha en la que el camión va a cargar los productos para transportarlos.
No. Carta Porte	Es el identificador del documento que acredita en el lugar de destino que la carga pertenece a ENCOMIL.
No. Factura	Es el identificador de la factura de venta en el caso que la transportación sea una venta a una empresa externa.
Fecha Arenal	Fecha que estima la base de transporte de ENCOMIL que debe llegar el camión.
Fecha Tren	Fecha que estima el transportista externo en caso de contratarse que debe llegar la carga.
No. Plancha	Es el identificador del contenedor donde se transporta la carga.
Fecha CCD	Fecha en que fue emitida la orden de transportación.
Importe de Factura	Es el importe monetario de la factura en caso que sea una venta a una empresa externa
Fecha de Descarga	Fecha en la que debe descargar la carga el camión.

Faltantes	Cantidad de productos faltantes de los planificados en la transportación.
Importe de Faltantes	Importe monetario que representa la cantidad de productos faltantes en la transportación.
Cantidad Sobrante	Cantidad de productos sobrantes de los planificados en la transportación.
Importe de Sobrante	Importe monetario que representa la cantidad de productos sobrantes en la transportación.
Cantidad de Averías	Cantidad de productos averiados de los planificados en la transportación.
Importe de Averías	Importe monetario que representa la cantidad de productos averiados en la transportación.
Arribado	Campo que evidencia si ya el camión arribó a su destino.

Luego de que la carga llega a su destino se notifica mediante correo electrónico a los especialistas en logística el arribo del camión para que estos lo marquen en el sistema.

Los productos luego de llegados a las UEB, son comercializados en la página de comercio electrónico y esta información de las ventas es almacenada en el sistema contable DISTRA. Sin embargo, no es posible consultarla por lo que es necesario la creación de los siguientes reportes:

*Tabla 4. Descripción de los Reportes*

Campo	Descripción
Órdenes de Comercio Electrónico	Contiene la información de las órdenes de comercio electrónico, organizadas en forma de tabla.
Órdenes Compacto	Reporte compacto sobre las órdenes de comercio electrónico mostrando de forma organizada en tablas.
Consolidado	Reporte sobre los productos que están en ordenes comparados con los productos que están en inventario.
Facturas	Reporte sobre las facturas de las ordenes generadas por las ventas de comercio electrónico.
Inventario	Reporte que muestra el inventario de productos de la empresa.

Maestro de Productos y Servicios	Reporte que brinda información técnica sobre los productos que están en inventario.
Ventas de Comercio Electrónico	Reporte sobre las ventas de comercio electrónico.
Órdenes por Dirección de Entrega	Reporte de las órdenes agrupadas por dirección de entrega.
Importe de Órdenes por UEB	Reporte que contabiliza el importe de las órdenes vendidas.

La información de las órdenes luego de ser introducida en el sistema contable por los especialistas de comercio electrónico esta lista para ser facturada por la UEB y entrega al cliente.

### 2.1.1 Diagrama de flujo del Negocio

A continuación, se describe mediante un diagrama de flujo de actividades del negocio como se realiza el proceso de planificación de la transportación en la empresa ENCOMIL actualmente.

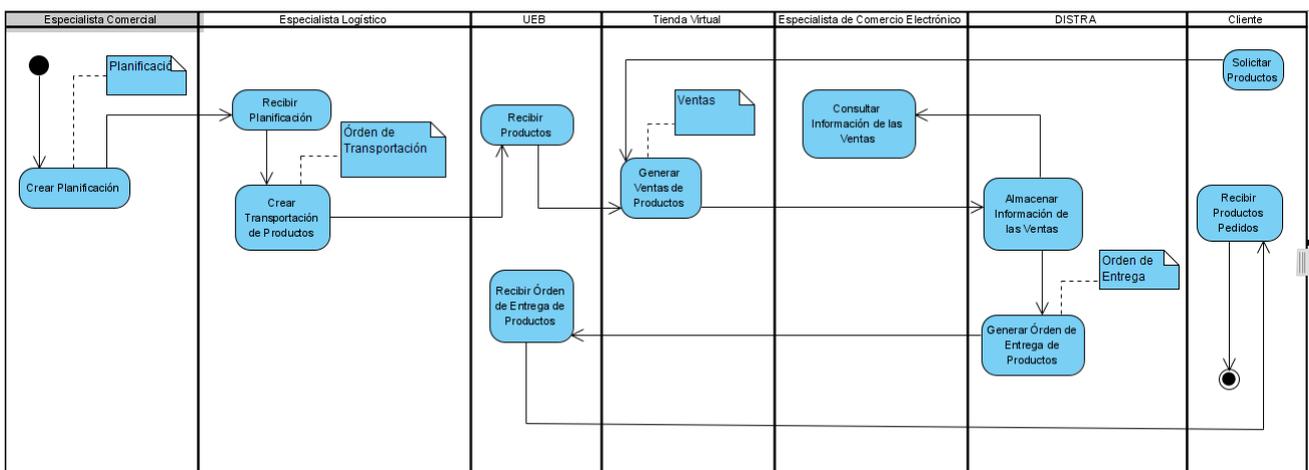


Ilustración 1. Diagrama de flujo del Negocio

Las actividades que se deciden informatizar de este proceso son:

1. Crear Planificación
2. Recibir Planificación
3. Crear Transportación de productos
4. Almacenar Información de las Ventas
5. Consultar Información de las Ventas

## **2.2 Propuesta de solución**

Según plantea Conallen en el libro “*Building Web applications with UML*” [23], las aplicaciones web utilizan tecnologías que posibilitan hacer su contenido dinámico y le permiten al usuario del sistema interactuar y afectar la lógica del negocio en el servidor.

Son aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet, mediante un navegador. Estas son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales, ya que el control (los accesos, los recursos, la integridad de los datos) se encuentra centralizado en el servidor, lo cual facilita a su vez la tarea de mantener al día los datos y la consistencia de la información [23].

Para darle solución a la propuesta se decide implementar una Aplicación Web que permita a los usuarios de la empresa gestionar la información generada en el proceso de la planificación de la transportación de cargas mediante una interfaz intuitiva que brinde las herramientas para este. Además, de contar con la integración de un módulo de reportes con información independiente de este proceso, referente a las órdenes de comercio electrónico. Estará compuesto por tres módulos principales:

- **Módulo de Gestión:**

Estará compuesto por dos submódulos:

### **-Planificación**

Para el departamento comercial, en este los especialistas se encargarán de gestionar las planificaciones de las solicitudes de transportación de productos. Con las funcionalidades disponibles para poder crear, modificar y eliminar planificaciones. Además de poder exportar y filtrar los datos.

### **-Transportación**

Para el departamento logístico, en este los especialistas se encargarán de gestionar logísticamente las transportaciones planificadas otorgándole las fechas de salida y arribo entre otros datos. Con las funcionalidades disponibles para poder crear, modificar y eliminar estas. Además de poder exportar y filtrar los datos. Y también permite consultar la planificación asociada a la transportación.

- **Módulo de Reportes:**

Este responderá a todas las solicitudes de información necesarias por el usuario, principalmente dirigido al departamento de Comercio Electrónico, en función de reportes creados a partir de las necesidades de información planteadas por la empresa, independiente del proceso de la planificación de la transportación. Los reportes solo se pueden consultar, no se pueden modificar por parte de ningún usuario del sistema. Los usuarios también contarán con reportes gráficos con los cuales pueden realizar análisis de la información. Entre los reportes gráficos se puede contar con: Gráficos de Barras y columnas que son el estándar para buscar un valor concreto en categorías diferentes, Tarjetas en las que se muestran una o varios puntos de datos por fila, Gráficos Circulares que muestran la relación de las partes con un todo y Tablas que son una cuadrícula que contiene datos relacionados en una serie lógica de filas y columnas [24].

- **Módulo de Administración:**

Permitirá al administrador general del sitio gestionar los usuarios del sistema y establecer los permisos sobre las operaciones en el sistema, además de modificar contraseñas de estos.

### **2.2.1 Definición de los Actores del Sistema.**

Dentro de la metodología del Desarrollo de Software se encuentra la fase del Análisis, donde se define claramente qué es lo que va a hacer el programa y para esto lo principal debe de ser la identificación de actores. Los actores son los usuarios y cualesquiera otros sistemas con los que se pueda comunicar con el sistema. Un actor especifica un rol jugado por un usuario o cualquier otro sistema que interactúa con el sujeto. Dichos actores no necesariamente coinciden con los usuarios. Un usuario puede interpretar distintos roles, correspondientes a distintos actores. Los actores representan papeles (ROLES) que

interpretan personas, periféricos u otros sistemas cuando el sistema está en uso. Estos podrían desempeñar distintos papeles dependiendo del caso de uso en que participe.

*Tabla 5. Actores del Sistema*

Actor	Descripción
Administrador	Representa el rol encargado de gestionar los usuarios del sistema y los permisos de accesibilidad de los mismos.
CElectronico	Representa el rol para los especialistas de comercio electrónico los cuales solo tendrán acceso al módulo de reportes para consultar la información referente.
Gestión	Representa el rol para los especialistas de comercial y logística los cuales solo tendrán acceso al módulo de gestión para realizar los procesos necesarios.

### 2.3 Requisitos Funcionales

Luego de haber analizado la problemática y las características de la propuesta de solución planteada se definen los siguientes requisitos funcionales:

*Tabla 6. Requisitos Funcionales*

No.	Requisito
1.	Crear Usuario
2.	Modificar Usuario
3.	Eliminar Usuario
4.	Listar Usuarios
5.	Otorgar permisos a usuario
6.	Quitar permisos a usuario
7.	Cambiar Contraseña
8.	Crear Planificación
9.	Listar Planificaciones
10.	Eliminar Planificación
11.	Modificar Planificación
12.	Crear transportación

13.	Listar transportaciones
14.	Modificar transportación
15.	Eliminar transportación
16.	Generar Reporte Órdenes
17.	Generar Reporte Órdenes (Compacto)
18.	Generar Reporte: Consolidado
19.	Generar Reporte: Facturas
20.	Generar Reporte: Inventario
21.	Generar Reporte: Maestro de Productos y Servicios
22.	Generar Reporte: Ventas de Comercio Electrónico
23.	Generar Reporte: Órdenes por Dirección de Entrega
24.	Generar Reporte: Importe de Órdenes por UEB
25.	Exportar Reporte
26.	Imprimir Reporte
27.	Filtrar

## 2.4 Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales según Sommerville, “son los que actúan para obligar la solución y se conocen a veces como apremios o requisitos de calidad”. Se refieren a todos los requerimientos que no describen información a guardar, ni funciones a realizar, sino características de funcionamiento que debe poseer el sistema.

### Hardware:

- PC Pentium o superior.
- 512 MB de RAM (se recomienda 1 GB).
- 25 MB de espacio libre en disco duro.
- Adaptador de video compatible con SVGA.

**Software:**

- PostgreSQL de 7.3 a 14.
- Windows NT4/2000/XP/Vista/Windows 7/Windows 8/Windows 10/Windows 11.
- Servidor web Linux/Unix o Windows.
- Internet Explorer 9 o superior (para mostrar correctamente la página de Vista previa).
- Microsoft .NET Framework 4.0 o superior (para compilar estilos).
- PHP 5.1 - 8.1.

**Implementación:**

- Como lenguaje de programación se debe usar PHP.
- El gestor de base de datos debe estar manejado por el driver PostgreSQL.

**Usabilidad:**

- El sistema debe ser accesible desde dispositivos móviles con un diseño *responsive*.

**2.5 Planificación**

Esta fase define el alcance general del proyecto. El cliente establece lo que necesita mediante la redacción de Historias de Usuario y establece la prioridad de cada una. Luego, se estiman los tiempos de desarrollo en base a esta información. Las estimaciones realizadas son primarias, debido a que estarán basadas en datos de muy alto nivel y podrían variar cuando se analicen en cada iteración.

**2.5.1 Historias de Usuario**

Las Historias de Usuario (HU) son la técnica que utiliza XP para especificar los requisitos de software. Si la estimación del tiempo de programación es superior a las tres semanas, debe ser dividida en dos o más historias. Si es menos de una semana, se debe combinar con otra HU. Las estimaciones de esfuerzo, asociado a la implementación de las historias, la establecen los programadores, utilizando como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de programación (cinco días laborables). A continuación, se describen las HU definidas:

*Tabla 7. Historia de Usuario #1*

Historia de Usuario
---------------------

Número: 1	Nombre: Crear Usuario
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p><b>1- Objetivo:</b> Permitir incluir nuevos usuarios para acceder al sistema.</p> <p><b>2- Acciones para lograr el objetivo (precondiciones y datos):</b> Para incluir un usuario hay que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener en cuenta los siguientes datos: nombre, clave y email.</li> <li>- Estar autenticado en el sistema con el rol Administrador.</li> <li>- Haber pulsado el botón Agregar Usuario.</li> </ul> <p><b>3- Comportamientos válidos y no válidos (flujo central y alternos):</b> Los campos clave y confirmar contraseña son obligatorios. Nombre: campo de texto que admite caracteres alfabéticos y tiene un máximo de hasta 100 caracteres. Clave: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este. Confirmar Contraseña: campo de texto que debe ser igual que el campo clave. Email: campo de texto que solo admite formato * @* . *</p> <p><b>4- Flujo de la acción a realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador debe pulsar en el botón Agregar Usuario</li> <li>- Cuando el administrador introduce correctamente los datos necesarios para incluir un usuario y selecciona la opción Crear Usuario, se crea un nuevo elemento y se muestra en el panel de administración.</li> <li>- Si los datos clave y confirmar contraseña no coinciden el sistema muestra un mensaje de error "Las contraseñas no coinciden. Inténtelo nuevamente".</li> <li>- Si selecciona la opción Cerrar regresará al panel de administración.</li> </ul>	
Observaciones: Los nuevos usuarios no tienen permisos por defecto.	

Prototipo de interfaz:

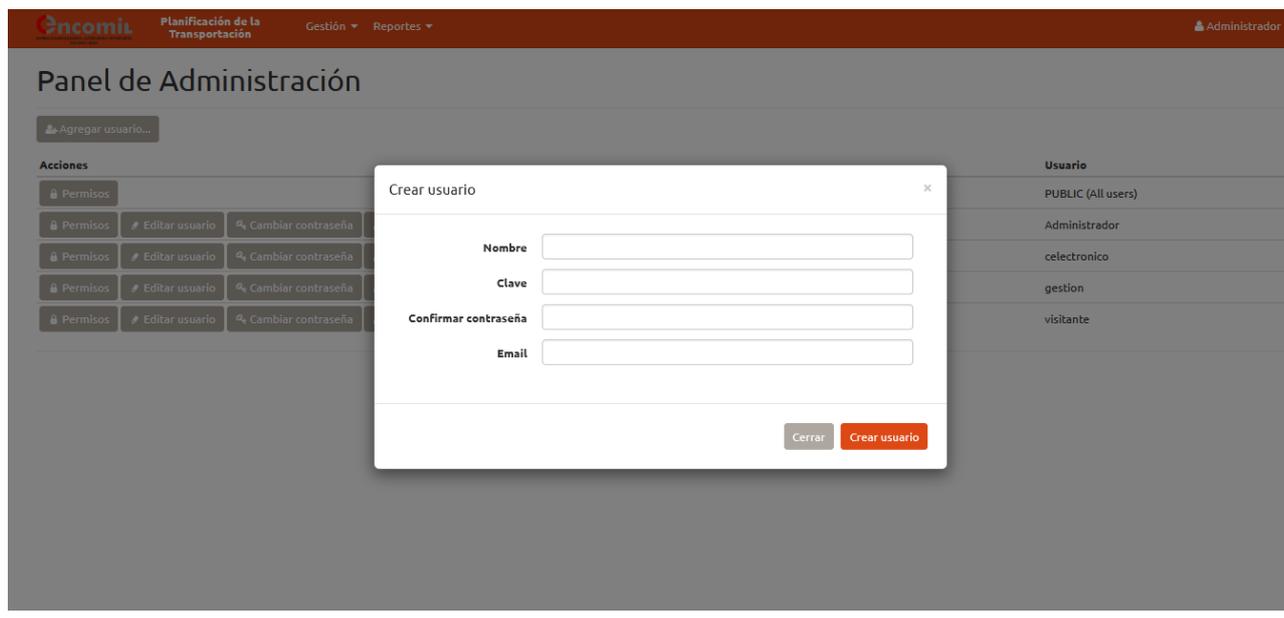


Tabla 8. Historia de Usuario #5

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre: Otorgar permisos a usuario
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p><b>1- Objetivo:</b> Permitir otorgar permisos a los usuarios del sistema.</p> <p><b>2- Acciones para lograr el objetivo (precondiciones y datos):</b> Para otorgar permisos a un usuario hay que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estar autenticado en el sistema con el rol Administrador.</li> <li>- Haber pulsado el botón Permisos.</li> </ul> <p><b>3- Comportamientos válidos y no válidos (flujo central y alternos):</b></p>	

#### 4- Flujo de la acción a realizar:

- El administrador debe pulsar en el botón Permisos.
- Se muestra una lista con las páginas del sistema y los permisos a estas (Administrador, Seleccionar, Insertar, Actualizar, Eliminar) con casillas para seleccionar el permiso a otorgar.

Observaciones: Los cambios se guardan automáticamente en la base de datos.

#### Prototipo de Interfaz:

Nombre de página	Administrador	Seleccionar	Actualizar	Insertar	Eliminar
Aplicación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventas Comercio Electrónico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Órdenes por Dirección de Entrega	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Importe de Órdenes por UEB	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Órdenes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Órdenes (Compacto)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Órdenes (Compacto)->Productos asociados a Órdenes CE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facturas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facturas->Productos Asociados a Facturas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inventario	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inventario->Transferencias Entre Almacenes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consolidado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consolidado->Datos de las Órdenes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consolidado->Transferencias entre Almacenes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maestro de productos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maestro de productos->Otros datos del producto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planificación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 9. Historia de Usuario #7

Historia de Usuario	
Número: 7	Nombre: Cambiar Contraseña
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<b>1- Objetivo:</b>	
Permitir al administrador cambiar la contraseña de un usuario.	

## 2- Acciones para lograr el objetivo (precondiciones y datos):

Para cambiar contraseña hay que:

- Tener en cuenta los siguientes datos: nueva contraseña y confirmar contraseña.
- Estar autenticado en el sistema con el rol Administrador.
- Haber pulsado el botón Cambiar Contraseña.

## 3- Comportamientos válidos y no válidos (flujo central y alternos):

Los campos nueva contraseña y confirmar contraseña son obligatorios.

Nueva contraseña: campo de texto que permite cualquier carácter hasta 100.

Confirmar Contraseña: campo de texto que debe ser igual que el campo nueva contraseña.

## 4- Flujo de la acción a realizar:

- El administrador debe pulsar en el botón Cambiar Contraseña.
- Cuando el administrador introduce correctamente los datos de la nueva contraseña y selecciona la opción Cambiar Contraseña, se guarda en la base de datos.
- Si los datos nueva contraseña y confirmar contraseña no coinciden el sistema muestra un mensaje de error "Las contraseñas no coinciden. Inténtelo nuevamente".
- Si selecciona la opción Cerrar regresará al panel de administración.

Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados.

## Prototipo de Interfaz:

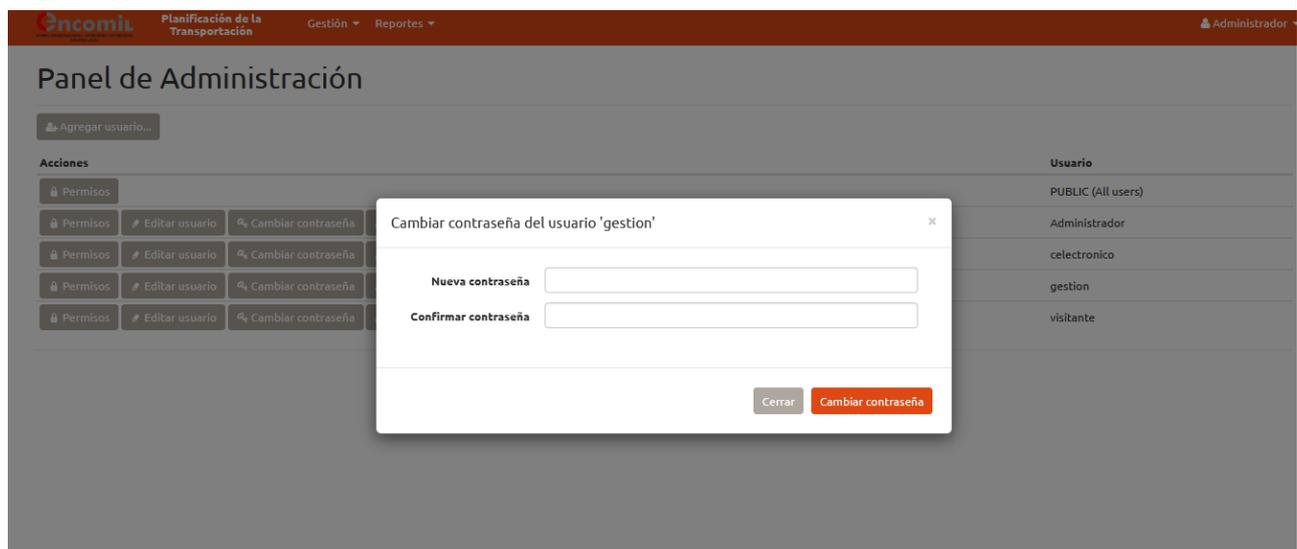


Tabla 10. Historia de Usuario #16

Historia de Usuario	
Número: 16	Nombre: Generar Reporte: Ordenes
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p><b>1- Objetivo:</b> Permitir generar un reporte sobre las órdenes de Comercio Electrónico.</p> <p><b>2- Acciones para lograr el objetivo (precondiciones y datos):</b> Para incluir un usuario hay que: - Estar autenticado en el sistema con el rol CElectronico.</p> <p><b>3- Comportamientos válidos y no válidos (flujo central y alternos):</b></p> <p><b>4- Flujo de la acción a realizar:</b> - El usuario debe pulsar en el módulo reportes, en la opción órdenes. - El sistema muestra de forma organizada los siguientes datos: Producto, Precio Compra, Código, UM, Fecha de Compra, Fecha de Entrega, Id de orden, Orden, Nro. Factura, Factura, UEB. Además, con los botones de filtrar, exportar e imprimir la información.</p>	
Observaciones:	
Prototipo de Interfaz:	

Planificación de la Transportación													Administrador		
Reportes / Órdenes Comercio Electrónico															
Órdenes Comercio Electrónico															
<input type="checkbox"/> Acciones    Producto    Precio Compra    Código    UM    Fecha Compra    Fecha Entrega    Id Orden    Orden    Nro. Factura    Factura    UEB    Cantidad    USD    Total USD															
<input type="checkbox"/>		Cartulina convertida en p... más	195.84	G518.315.1758	U	2022-03-02	Nulo	VCL006943	CONFIRMADA	Sin Nro Factura	SIN GENERAR	UEB VILLA CLARA	29.00	9.40	272.60
<input type="checkbox"/>		Crema Hidratante Floresta... más	0.00	353230244CE	U	2022-03-02	Nulo	VCL006936	CONFIRMADA	Sin Nro Factura	SIN GENERAR	UEB VILLA CLARA	2.00	1.50	3.00
<input type="checkbox"/>		Detergente Líquido Klín L... más	0.00	35322.0119-14	U	2022-03-02	Nulo	VCL006936	CONFIRMADA	Sin Nro Factura	SIN GENERAR	UEB VILLA CLARA	8.00	8.50	68.00
<input type="checkbox"/>		JABON FLORESTA	0.00	3740005569	U	2022-03-02	Nulo	VCL006936	CONFIRMADA	Sin Nro Factura	SIN GENERAR	UEB VILLA CLARA	50.00	0.50	25.00

Tabla 11. Historia de Usuario #8

Historia de Usuario	
Número: 8	Nombre: Crear Planificación
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p><b>1- Objetivo:</b> Permitir crear una nueva planificación.</p> <p><b>2- Acciones para lograr el objetivo (precondiciones y datos):</b> Para crear una nueva planificación hay que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener en cuenta los siguientes datos: ID, Origen, Destino, Canal, Productos, Toneladas, Turno, Contenedor, Fecha.</li> <li>- Estar autenticado en el sistema con el rol Gestión.</li> <li>- Haber pulsado el botón Agregar.</li> </ul> <p><b>3- Comportamientos válidos y no válidos (flujo central y alternos):</b> Todos los campos son obligatorios. ID Planif: campo numérico entero que tiene que ser único.</p>	

Origen: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.

Destino: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.

Canal: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.

Producto: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.

Toneladas: campo numérico fraccionario

Contenedor: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.

Fecha: campo de fecha.

#### 4- Flujo de la acción a realizar:

- El usuario debe pulsar en el botón Agregar.
- Se muestra una ventana con los campos ID, Origen, Destino, Canal, Producto, Toneladas, Contenedor y Fecha vacíos y los botones Guardar y Cancelar.
- Cuando el usuario introduce correctamente los datos necesarios para crear una nueva planificación y selecciona la opción Guardar, se crea un nuevo elemento y se muestra en la página de planificación.
- Si algún dato no es introducido correctamente o falta se muestra un mensaje de error.
- Si selecciona la opción Cancelar regresará a la página de planificación.

Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados.

#### Prototipo de Interfaz:

The screenshot shows a web interface for 'Planificación de la Transportación'. The header includes the 'Incomi' logo, the title 'Planificación de la Transportación', and navigation links for 'Gestión' and 'Reportes'. The user is logged in as 'Administrador'. The main content area is titled 'Agregar' and contains a form with the following fields: 'Id Planif' (a dropdown menu), 'Origen', 'Destino', 'Canal', 'Productos', 'Toneladas', 'Contenedor', and 'Fecha' (a date picker). Each field is marked with an asterisk to indicate it is required. Below the form, there is a note '\* - Campo requerido' and a red link '+ Agregar otro registro'. At the bottom of the form, there are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons.

Tabla 12. Historia de Usuario #12

Historia de Usuario	
Número: 12	Nombre: Crear transportación
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p><b>1- Objetivo:</b> Permitir crear una nueva transportación.</p> <p><b>2- Acciones para lograr el objetivo (precondiciones y datos):</b> Para crear una nueva transportación hay que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener en cuenta los siguientes datos: ID, Transportista, Turno, Fecha de Carga, No. Carta Porte, No. Factura, Fecha Arenal, Fecha Tren, No. Plancha, Fecha CCD, Importe de Factura, Fecha de Descarga, Faltantes, Importe de Faltantes, Cantidad Sobrante, Importe de Sobrante, Cantidad de Averías, Importe de Averías y Arribado.</li> <li>- Estar autenticado en el sistema con el rol Gestión.</li> <li>- Haber pulsado el botón Agregar.</li> </ul> <p><b>3- Comportamientos válidos y no válidos (flujo central y alternos):</b> Todos los campos son obligatorios.</p> <p>ID Transportación: campo numérico entero que tiene que ser único.</p> <p>Transportista: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.</p> <p>Turno: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.</p> <p>Fecha de Carga: campo de fecha.</p> <p>No. Carta Porte: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.</p> <p>No. Factura: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este.</p> <p>Fecha Arenal: campo de fecha.</p> <p>Fecha Tren: campo de fecha.</p> <p>No. Plancha: campo de texto que permite hasta 100 caracteres y cualquier tipo de este</p> <p>Fecha CCD: campo de fecha.</p> <p>Importe de Factura: campo numérico fraccionario.</p>	

Fecha de Descarga: campo de fecha.

Faltantes: campo numérico entero.

Importe de Faltantes: campo numérico fraccionario.

Sobrantes: campo numérico entero.

Importe de Sobrantes: campo numérico fraccionario.

Averías: campo numérico entero.

Importe de Averías: campo numérico fraccionario.

Arribado: campo booleano.

#### **4- Flujo de la acción a realizar:**

- El usuario debe pulsar en el botón Agregar.
- Se muestra una ventana con los campos ID, Transportista, Turno, Fecha de Carga, No. Carta Porte, No. Factura, Fecha Arenal, Fecha Tren, No. Plancha, Fecha CCD, Importe de Factura, Fecha de Descarga, Faltantes, Importe de Faltantes, Cantidad Sobrante, Importe de Sobrante, Cantidad de Averías, Importe de Averías y Arribado vacíos y los botones Guardar y Cancelar.
- Cuando el usuario introduce correctamente los datos necesarios para crear una nueva transportación y selecciona la opción Guardar, se crea un nuevo elemento y se muestra en la página de transportación.
- Si algún dato no es introducido correctamente o falta se muestra un mensaje de error.
- Si selecciona la opción Cancelar regresará a la página de transportación.

Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados.

Prototipo de Interfaz:

The screenshot shows a web application interface for 'Planificación de la Transportación'. The page title is 'Agregar'. At the top, there is a navigation bar with 'Gestión' and 'Reportes' menus, and a user profile 'Administrador'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail 'Gestión / Transportación / Agregar'. The main content area contains a form with the following fields: 'Id Transportacion' (text input), 'Transportista' (text input), 'Turno' (text input), 'Fecha Carga' (calendar icon), 'No Carta Porte' (text input), 'No Factura' (text input), 'Fecha Arenal' (calendar icon), 'Fecha Tren' (calendar icon), 'No Plancha' (text input), and 'Fecha Ccd' (calendar icon). At the top of the form, there are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons.

## 2.6 Estimación de esfuerzo por historia de usuario.

Se realiza la estimación de esfuerzo que arroja cada HU, con el objetivo de obtener un correcto desarrollo del sistema. Para una mayor organización se decide, además, asignar a cada iteración el conjunto de historias agrupadas en correspondencia con el módulo al que representen. A continuación, se muestra la estimación realizada:

### 2.6.1 Plan de iteraciones

Una vez definidas las HU y realizada una previa estimación de esfuerzos, se procede a la planificación de la etapa de implementación del sistema. En este espacio, se crea el plan de iteraciones, donde se especifica la prioridad con que se implementarán las HU organizadas por iteraciones.

Tabla 13. Estimación de esfuerzo por Historia de Usuario

Historias de Usuario		Puntos estimados(semanas)
1	Crear Usuario	0.3
2	Modificar Usuario	0.2
3	Eliminar Usuario	0.2
4	Listar Usuarios	0.2

5	Otorgar Permisos	0.2
6	Quitar Permisos	0.2
7	Cambiar Contraseña	0.2
8	Crear Planificación	0.3
9	Listar Planificaciones	0.3
10	Eliminar Planificación	0.3
11	Modificar Planificación	0.3
12	Crear transportación	0.3
13	Listar transportaciones	0.3
14	Modificar transportación	0.3
15	Eliminar transportación	0.3
16	Generar Reporte Ordenes	0.5
17	Generar Reporte: Ordenes (Compacto)	0.5
18	Generar Reporte: Consolidado	0.5
19	Generar Reporte: Facturas	0.5
20	Generar Reporte: Inventario	0.5
21	Generar Reporte: Maestro de Productos y Servicios	0.5
22	Generar Reporte: Ventas de Comercio Electrónico	0.5
23	Generar Reporte: Ordenes por Dirección de Entrega	0.5
24	Generar Reporte: Importe de Ordenes por UEB	0.5
25	Exportar Reporte	0.2
26	Imprimir Reporte	0.2
27	Filtrar	0.2

## 2.6.2 Plan de duración de las iteraciones

A continuación, se presenta el plan de duración de las iteraciones. Este plan, tiene como finalidad, mostrar la duración de cada iteración, así como el orden en que serán implementadas las HU en cada iteración como se muestra en la tabla siguiente:

*Tabla 14. Plan de duración de las iteraciones*

Iteración	Historias de Usuario		Duración (semanas)
1	1	Crear Usuario	1.5
	2	Modificar Usuario	
	3	Eliminar Usuario	
	4	Listar Usuarios	
	5	Otorgar Permisos	
	6	Quitar Permisos	
	7	Cambiar Contraseña	
2	8	Crear Planificación	2.4
	9	Listar Planificaciones	
	10	Eliminar Planificación	
	11	Modificar Planificación	
	12	Crear transportación	
	13	Listar transportaciones	
	14	Modificar transportación	
	15	Eliminar transportación	
3	16	Generar Reporte Órdenes	5.1
	17	Generar Reporte: Órdenes (Compacto)	
	18	Generar Reporte: Consolidado	
	19	Generar Reporte: Facturas	
	20	Generar Reporte: Inventario	

	21	Generar Reporte: Maestro de Productos y Servicios	
	22	Generar Reporte: Ventas de Comercio Electrónico	
	23	Generar Reporte: Órdenes por Dirección de Entrega	
	24	Generar Reporte: Importe de Órdenes por UEB	
	25	Exportar Reporte	
	26	Imprimir Reporte	
	27	Filtrar	
Total			9.0

## 2.7 Diseño del Sistema

En la fase de diseño la metodología XP sugiere que el diseño del software sea sencillo y claro, ya que esto reduce el tiempo de trabajo y el esfuerzo. El diseño de la aplicación establece conformar un diseño sencillo de la arquitectura y de las tarjetas de clase, responsabilidad y colaboración (CRC). A continuación, se describen las etapas trabajadas en esta fase.

### 2.7.1 Tarjetas CRC.

Las Tarjetas CRC (Clase-Responsabilidades-Colaboradores), permiten conocer que clases componen el sistema y cuales interactúan entre sí. Se dividen en tres secciones: Nombre de la Clase, Responsabilidades y Colaboradores.

Tabla 15. Tarjeta CRC #1

Tarjetas CRC	
Nombre de la clase: AdminPage	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Mostrar listas de usuario.	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener datos de autenticación.</li> <li>- Modificar datos de usuarios.</li> <li>- Verifica los permisos de acceso.</li> <li>- Modifica los permisos a los usuarios.</li> </ul>	<i>No aplica</i>
--	------------------

Tabla 16. Tarjeta CRC #2

Tarjetas CRC	
<b>Nombre de la clase:</b> Ventas_Comercio_ElectronicoPage	
<b>Responsabilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar datos de las ventas.</li> <li>- Ejecutar consulta Ventas_Comercio_Electronico.</li> <li>- Genera gráficos de las ventas</li> </ul>	<b>Colaboradores:</b>  <i>No aplica</i>

Tabla 17. Tarjeta CRC #3

Tarjetas CRC	
<b>Nombre de la clase:</b> PlanificacionPage	
<b>Responsabilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar datos de las planificaciones.</li> <li>- Crea nuevas planificaciones.</li> <li>- Modifica datos de las planificaciones</li> </ul>	<b>Colaboradores:</b>  TransportacionPage

Tabla 18. Tarjeta CRC #4

Tarjetas CRC	
<b>Nombre de la clase:</b> TransportacionPage	
<b>Responsabilidades:</b>	<b>Colaboradores:</b>  PlanificacionPage

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar datos de las transportaciones.</li> <li>- Crea nuevas transportaciones.</li> <li>- Modifica datos de las transportaciones.</li> <li>- Muestra información de las planificaciones asociadas.</li> </ul>	
---	--

## 2.7.2 Descripción de la Arquitectura

### Arquitectura Cliente-Servidor

Se vive en una era basada en el concepto de redes informáticas, en la que los datos residen en una o varias computadoras (servidores), brindando la posibilidad a los usuarios de que puedan acceder a la información desde cualquier ordenador (cliente) a través de una red.

Según Sommerville, cuando un sistema se organiza como un conjunto de servicios y servidores asociados, más clientes acceden y usan los servicios, se está en presencia del modelo arquitectónico cliente-servidor [25], el cual está compuesto por los siguientes componentes:

- Un conjunto de servidores que ofrecen servicios a otros subsistemas: en el caso de la solución propuesta el servidor estará compuesto por el servicio web descrito en la solución y la conexión a la base de datos.
- Un conjunto de clientes que llaman a los servicios ofrecidos por los servidores: trabajadores de los departamentos de comercial y logística.
- Una red que permite a los clientes acceder a estos servicios. Esto no es estrictamente necesario, ya que los clientes y los servidores podrían ejecutarse sobre una misma máquina: dominio de la empresa (encomil.co.cu).

En la solución, los clientes acceden a los servicios proporcionados por el servidor del dominio encomil.co.cu a través de llamadas a procedimientos remotos, usando un protocolo de petición-respuesta tal como el protocolo http. Este estilo arquitectónico es utilizado en el desarrollo de aplicaciones web y es de importante relevancia para el logro de los objetivos trazados en el presente desarrollo.

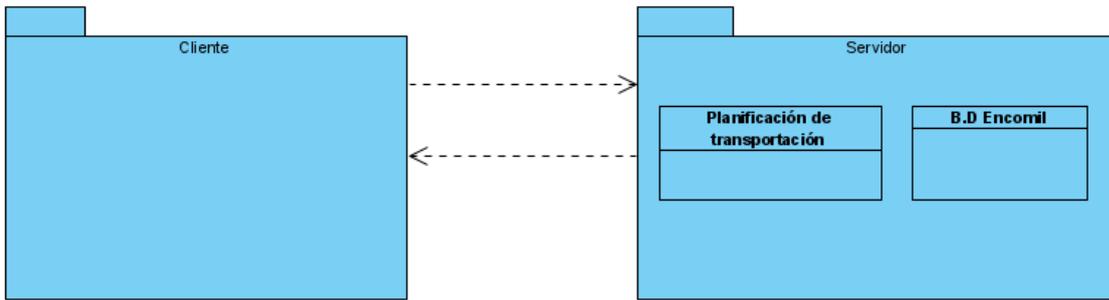


Ilustración 2. Arquitectura Cliente-Servidor

### 2.7.3 Patrón de Diseño

Un patrón es una solución a un problema en un contexto, codifica conocimiento específico acumulado por la experiencia en un dominio. Los desarrolladores lo usan como una forma de reutilizar la experiencia, clasificando las soluciones con términos de común denominación y van formando un amplio repertorio de principios generales y de expresiones que los guían al crear un software [26].

#### Active Record:

El patrón *active record* consiste en *mapear* las filas de una tabla o vista en base de datos a un objeto. Por tanto, el objeto se convierte en el responsable de obtener, crear, actualizar y borrar el correspondiente registro asociado en base de datos. En este patrón, cada columna de base de datos se corresponde con una propiedad del objeto sin ningún tipo de manipulación intermedia.

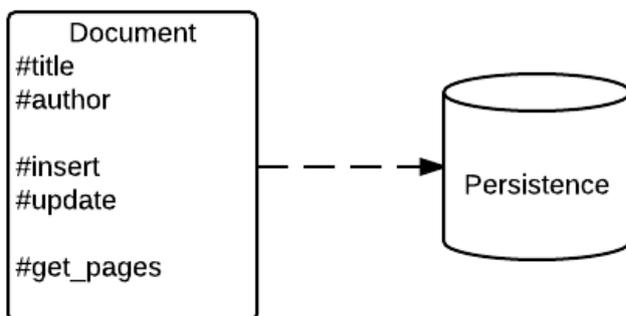


Ilustración 3: Patrón Active Record

**Pros:**

- Evita la duplicación de código.
- Centraliza el acceso a base de datos.

**Contras:**

- Los objetos se encuentran fuertemente acoplados a la base de datos, por lo que un cambio en el esquema tiene que traducirse obligatoriamente en un cambio en el objeto asociado y viceversa.
- Es complicado realizar pruebas unitarias sin recurrir a una base de datos o a realizar *mocks* de la misma.

**Conclusiones parciales**

En este capítulo se han abordado los aspectos referentes a la concepción del producto a desarrollar y sus características funcionales. A partir de la definición de los Requisitos Funcionales se pudieron describir las HU a desarrollar en correspondencia con los módulos Reportes y Gestión propuestos. La estimación del tiempo para la implementación de las HU definidas, permitió calcular una entrega final del producto en dos meses y una semana. Se exponen los artefactos generados en las fases de Planificación y Diseño que establece la metodología XP proponiendo una arquitectura cliente-servidor y un patrón de diseño active-record. Con los aspectos arquitectónicos y de diseño a utilizar definidos, queda establecida la vía para llevar a cabo la implementación y prueba de los módulos.

# CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

## Introducción

Luego de realizado el diseño de un proyecto, es necesario establecer tareas en las iteraciones de implementación para guiar el trabajo. En el desarrollo de este capítulo se aprecia cómo se lleva a cabo la implementación de la solución, definiéndose diferentes tareas de ingeniería por iteraciones, además del manejo de la seguridad informática. Se elaboró el Modelo de Pruebas como parte de la estrategia de pruebas de software necesaria para la realización de estas a la aplicación. El capítulo culmina con las pruebas que se realizan en conjunto con el cliente para definir si la solución cumple con los objetivos definidos.

## 3.1 Implementación

Según la metodología XP, la implementación o desarrollo del sistema es la parte más importante, porque permite obtener un resultado al culminar cada iteración y de esta manera una versión del producto funcional, el cual debe ser mostrado y probado al cliente, sirviendo de retroalimentación para el equipo de trabajo [27]. A continuación, se exponen detalladamente las tres iteraciones generadas por la planificación descrita en el capítulo anterior, así como las tareas de ingeniería definidas para la realización de cada HU.

Las tareas de ingeniería son descritas para el programador y creadas para ayudar a organizar la implementación exitosa de las HU. Ellas no ofrecen el nivel de detalle requerido para llevar a cabo esta acometida, por tal motivo son divididas generalmente en más de una tarea, las cuales pueden ser escritas en lenguaje técnico y no necesariamente entendibles por el cliente [27].

### 3.1.1 Seguridad Informática

La Seguridad Informática (SI) se define como cualquier medida que impida la ejecución de operaciones no autorizadas sobre un sistema o red informática, cuyos efectos puedan conllevar daños sobre la información, comprometer su confidencialidad, autenticidad o integridad, disminuir el rendimiento de los equipos o bloquear el acceso de usuarios autorizados al sistema [28]. En aras de garantizar la seguridad de un sistema informático, deben potenciarse los siguientes pilares:

**Confidencialidad:** los datos o informaciones están únicamente al alcance del conocimiento de las personas, entidades o mecanismos autorizados, en los momentos autorizados y de una manera autorizada.

**Integridad:** garantiza la autenticidad y precisión de la información sin importar el momento en que esta se solicita. Constituye una garantía de que los datos no han sido alterados ni destruidos de modo no autorizado.

**Disponibilidad:** se define con el grado en el que un dato está en el lugar, momento y forma en que es requerido por el usuario autorizado. Situación que se produce cuando se puede acceder a un sistema de información en un período de tiempo considerado aceptable. Está asociada a la fiabilidad técnica de los componentes del sistema de información.

La aplicación informática que informatiza el proceso de Planificación de la Transportación de cargas maneja un conjunto de información sensible para ENCOMIL, mediante los diferentes módulos que provee el sistema. Es por ello que lleva a cabo la puesta en práctica de los pilares de la SI en aras de preservar y proteger los datos que se generan durante una consulta a los datos de la aplicación. Para ello el sistema cuenta con un módulo de autenticación donde se le asigna a cada usuario los permisos que su rol requiere, dándole acceso a los módulos del sistema con los que necesita operar.

Se cuenta con un sistema de trazas que registra en base de datos las acciones realizadas por cada usuario, tales como acceso al sistema o a un módulo, modificación de atributos en las entidades y cualquier otra operación realizada.

El otorgamiento de permisos a los usuarios y roles se logra mediante la funcionalidad administrar, a la que solo tiene acceso el administrador del sistema; garantizando así la confidencialidad e integridad de los datos.

### **3.1.2 Estándar de codificación**

Los estándares de codificación definidos por los desarrolladores de PHP tienen el objetivo de cuando se vaya a desarrollar un sistema, a los otros desarrolladores se les facilite entender el código. Alguno de los estándares que utiliza se muestran a continuación:

**PSR-0** (obsoleto): Estándar de autocarga de clases. Habla sobre de cómo se deberían cargar las clases.

- Cada *namespace* debe tener un *namespace* superior ("Vendor name").
- Cada namespace puede tener tantos *sub-namespace* como se quiera.
- Los nombres de los *namespace* o clases deben ser separados por un guion bajo.
- Los nombres de los *namespace* o clases deben ser ordenadas alfabéticamente.
- Todos los archivos deben tener la extensión php.

**PSR-1:** Codificación estándar básica. Habla sobre de cómo se deberían cargar las clases.

- Los ficheros deben tener codificación UTF-8 sin bom.
- Los nombres de las clases deben utilizar la notación **StudlyCaps** (*MyNameSpace/MiClase*).
- El nombre de las constantes debe estar en mayúsculas.
- Los nombres de los métodos deben declararse en notación **camelCase** (*getUserOrders*()).

**PSR-2:** Guía de estilo de codificación. Es una extensión del PSR-1.

- No se debe usar tabulaciones. En su lugar, se deben usar cuatro espacios para indentación.
- No debe existir un límite obligatorio para la longitud de una línea. Aunque lo ideal es que midan ochenta columnas o menos y se considerará error de estilo sobrepasar las 120 columnas. Esto mejora la legibilidad del código al tener un menor recorrido que realizar en horizontal.
- Debe haber una línea en blanco después de la declaración del espacio de nombres y una línea después de todos los use. Esto separa de una manera lógica diferentes secciones de la cabecera de una clase.
- La apertura de llaves debe estar en la siguiente línea de la declaración de una clase, de una función o de un método, y el cierre justo la línea después del cuerpo. Hacer esto da importancia a la declaración de la clase y hace que se leer sin confusión entre líneas.
- El paréntesis de apertura de las estructuras de control no debe tener espacio después de él. Del mismo modo, el paréntesis de cierre no debe tener espacio antes de él.

**PSR-3** - Interfaz de log. No hay mucha información sobre este standard.

**PSR-4** - Estándar de autocarga de clases.

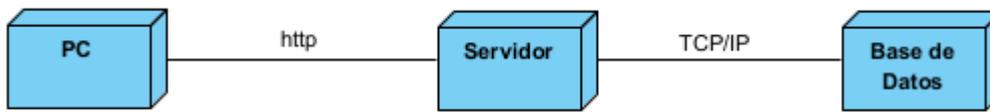
- Esta es la nueva manera (aceptada) de trabajar con la autocarga de clases. Muchos de los framework y clases que existen adoptan este estándar para realizar la autocarga de clases.

### 3.1.3 Diagrama de Despliegue

Diagrama de Despliegue es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. Describen la topología del sistema la estructura de los elementos de hardware y el software que ejecuta cada uno de ellos. Representan a los nodos y sus relaciones. Los nodos son conectados por asociaciones de comunicación tales como enlaces de red, conexiones TCP/IP. Muestran la configuración en funcionamiento del sistema incluyendo su software y su hardware. Para cada componente de un diagrama es necesario que se deba documentar las características técnicas requeridas, el tráfico de la red, el tiempo de respuesta.

El diagrama de despliegue se estructura con los siguientes elementos:

- **Nodo:** es un objeto físico en tiempo de ejecución que representa un recurso computacional, generalmente con memoria y capacidad de procesamiento. Un Nodo es un elemento de hardware o software.
- **Asociación de Comunicación:** Esto está representado por una línea sólida entre dos nodos. Muestra el camino de la comunicación entre los nodos.
- **Dispositivos:** Un dispositivo es un nodo que se utiliza para representar un recurso físico computacional en un sistema.
- **Pc\_cliente:** Es la estación de trabajo que representa un navegador web que se emplea para conectarse a la aplicación hospedada en el servidor de aplicaciones mediante un protocolo http.
- **Servidor\_aplicación:** Estación de trabajo que hospeda el código fuente de la aplicación, y que brinda a los usuarios las interfaces de la misma para realizar los procesos definidos por cada rol. Esta estación se comunica con el servidor de la base de datos donde se almacenan los datos de la aplicación realizando la comunicación mediante el protocolo TCP/IP.
- **Base\_datos:** Este servidor es el encargado de almacenar los datos del sistema y se comunica con el servidor de aplicaciones.



*Ilustración 4: Diagrama de Despliegue*

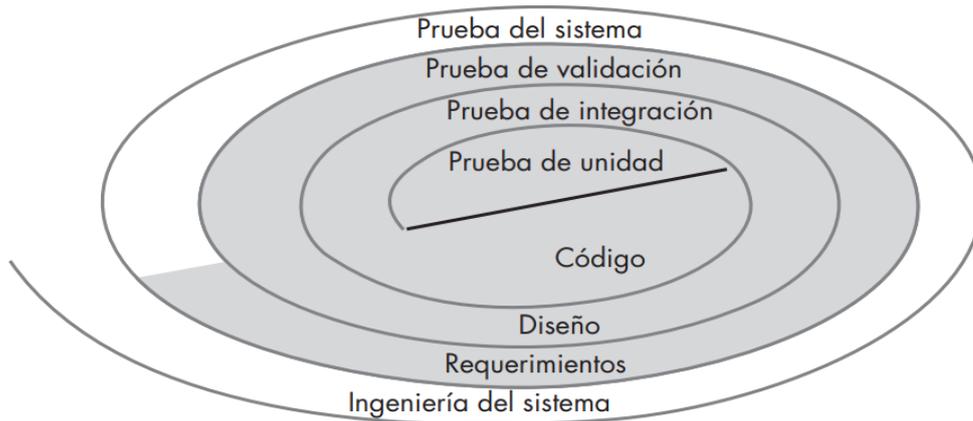
### **3.2 Pruebas de Software**

Las pruebas de software son una serie de actividades que se realizan con el propósito de encontrar los posibles fallos de implementación, calidad o usabilidad de un programa u ordenador; probando el comportamiento del mismo. Una estrategia para las pruebas de software debe incluir pruebas a bajo nivel, que son necesarias para verificar que un pequeño segmento de código fuente se implementó correctamente, así como pruebas de alto nivel, que validan las principales funcionalidades del sistema a partir de los requerimientos del cliente [29].

Las pruebas de software comprenden una fase del proceso de desarrollo que se centra en asegurar la calidad, habilidad y robustez de un software, dentro de un contexto o escenario donde está previsto que este sea utilizado[30]. Un subconjunto de estas pruebas corresponde con las que tienen, como principal objetivo, asegurar el correcto funcionamiento de las interfaces de usuario. Estas representan un paso crítico antes de que un software sea aceptado por el usuario final y sea puesto en funcionamiento. Las pruebas intentan demostrar que un programa hace lo que realmente se idea, así como identificar defectos o errores en el sistema antes de usarlo [29]. Al probar el software, se ejecuta un programa con datos artificiales. Hay que verificar los resultados de la prueba que se opera para buscar errores, anomalías o información de atributos no funcionales del programa.

La estrategia de pruebas pudiera verse como un proceso en espiral, al igual que el proceso de desarrollo de software, comenzando desde la ingeniería del sistema, el levantamiento de requisitos, el diseño de los requerimientos y la implementación de los mismos. Al mismo nivel de cada una de estas etapas de desarrollo de software se realizan las pruebas del sistema, de validación, de integración y de unidad [29].

En la ilustración, se muestra la representación descrita anteriormente:



*Ilustración 5: Estrategia de pruebas*

La metodología XP propone la realización de dos tipos de pruebas, pruebas unitarias y pruebas de aceptación. La estrategia a seguir para la realización de las pruebas al sistema de gestión implementado se contempla en tres niveles de pruebas: pruebas de Caja Negra, Unitarias y de Aceptación.

### 3.2.1 Tipos de Pruebas

La fase de pruebas del sistema tiene como objetivo verificar el sistema software para comprobar si este cumple sus requisitos. Dentro de esta fase pueden desarrollarse varios tipos distintos de pruebas en función de los objetivos de las mismas como son:

#### **Pruebas funcionales:**

Se basan en funciones, prestaciones y en su interoperabilidad con sistemas específicos, y pueden llevarse a cabo en todos los niveles de prueba, principalmente, se orientan en el comportamiento externo de un software, en las pruebas de caja negra.

#### **Pruebas de estructura, Arquitectura de software (Pruebas estructurales):**

Son las más idóneas para ayudar a medir la exhaustividad de las pruebas mediante una evaluación de la cobertura de un tipo de estructura. Pueden realizarse en todos los niveles de prueba, siempre y cuando se tenga clara la diferencia en la clasificación pues esto contribuye a un análisis sólido del plan de prueba, a estructurar los casos de pruebas y la creación de la respectiva matriz; se tributa además a la eficiencia en el proceso de calidad del producto software.

#### **Pruebas asociadas a cambios. (Repetición de pruebas y pruebas de regresión):**

Las pruebas de regresión consisten en corroborar la integridad del software luego de haber corregido algún defecto encontrado, realizado alguna mejora o adaptación al mismo. Ya que puede traer consigo nuevos defectos o errores, y para ello es necesario conformar nuevas pruebas o modificar los casos de prueba que fueron diseñados y ejecutados anteriormente.

### **Pruebas dinámicas:**

Pruebas dinámicas son pruebas que implican la ejecución del software de un componente o sistema. Las utilidades de estas pruebas permitieron la aplicación del método de caja negra y caja blanca para las pruebas estructurales.

### **3.2.2 Pruebas Unitarias.**

Son las pruebas diseñadas por los programadores y están enfocadas al código, consisten en verificar de manera manual o automatizada, si una parte específica del código, funciona de acuerdo con los requisitos del sistema. Deben ser definidas antes de realizar el código y repetirse hasta eliminar todos los errores para aumentar la calidad del desarrollo. Debido a que en la solución se emplea un gran número de procedimientos encargados de mostrar algún contenido visual (o contribuir a esto) y debido también a que son pocas las funciones que se usan, además de presentar una baja complejidad, se decidió realizar las pruebas unitarias programadas de manera manual para adaptarlas a esta situación y verificar si este contenido visual se muestra correctamente. Se realizaron en cada una de las iteraciones definidas, para evitar el arrastre de errores lógicos a iteraciones posteriores.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de caso de prueba unitaria realizada al procedimiento `setupCharts()` de la clase `Ventas_Comercio_ElectronicoPage`, el cual está encargado de generar gráficos analíticos en forma de pastel y de barras, de las ventas, en un primer momento arrojó un error. Los gráficos no se mostraban aparentemente por falta de rendimiento. Dicho error fue solucionado en un segundo momento.

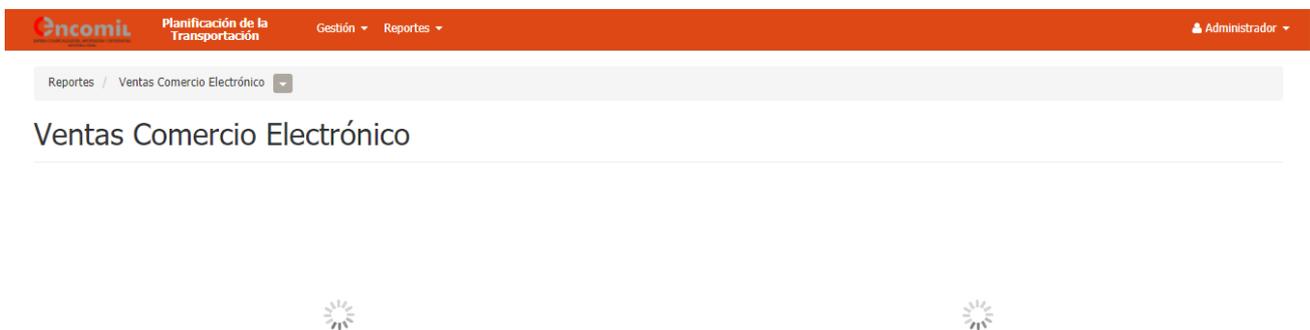
```

protected function setupCharts()
{
    $sql = 'SELECT
        d.denominacion,
        d.importe_total,
        concat(d.denominacion,':\','\ ',$',d.importe_total)
    FROM
        (%source%) d'; $chart = new Chart('ventas_ce_ueb_import', Chart::TYPE_PIE, $this->dataset, $sql);
    $chart->setTitle('Importe por UEB');
    $chart->setHeight(300);
    $chart->setDomainColumn('denominacion', 'denominacion', 'string');
    $chart->addDataColumn('importe_total', '', 'float')
        ->setTooltipColumn('concat');
    $this->addChart($chart, 0, ChartPosition::BEFORE_GRID, 6); $sql = 'SELECT
        d.denominacion,
        d.por_transporte,
        concat(d.denominacion,':\','\ ',$',d.por_transporte)
    FROM
        (%source%) d'; $chart = new Chart('ventas_ce_ueb_trans', Chart::TYPE_PIE, $this->dataset, $sql);
    $chart->setTitle('Importe por Transportación');
    $chart->setHeight(300);
    $chart->setDomainColumn('denominacion', 'denominacion', 'string');
    $chart->addDataColumn('por_transporte', '', 'float')
        ->setTooltipColumn('concat');
    $this->addChart($chart, 1, ChartPosition::BEFORE_GRID, 6); $sql = 'SELECT

```

*Ilustración 6: Caso de prueba setupCharts.*

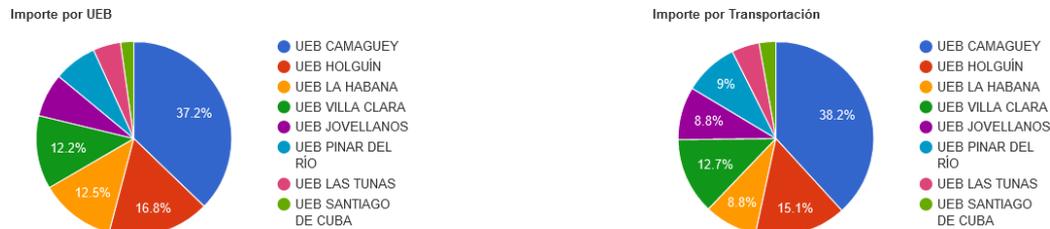
A continuación, se muestra el estado visual en el primer momento:



*Ilustración 7: Caso de prueba setupCharts primer momento*

Como se puede observar en la figura la página se mantiene cargando y no muestra los gráficos. Luego de ser solucionado se puede apreciar de la siguiente forma:

## Ventas Comercio Electrónico



*Ilustración 8: Caso de prueba setupCharts segundo momento*

Eliminar los errores que presenta el código no es suficiente para garantizar que la solución cumple con las especificaciones del cliente, por tal motivo fue necesario realizar otro tipo de prueba descrito a continuación.

### 3.2.3 Método de Caja Negra. Técnica de participación equivalente.

Las pruebas de caja negra, también denominada prueba de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. O sea, la prueba de caja negra permite al ingeniero del software obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. La prueba de caja negra intenta encontrar errores de las siguientes categorías: funciones incorrectas o ausentes, errores de interfaz, errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas, errores de rendimiento y errores de inicialización y de terminación [29].

De las técnicas de prueba de caja negra se utilizó la técnica de partición equivalente la cual divide el campo de entrada de un programa en clases de datos de los que se pueden derivar casos de prueba. Un caso de prueba ideal descubre de forma inmediata una clase de errores que, de otro modo, requerirían la ejecución de muchos casos antes de detectar el error genérico. La partición equivalente se dirige a la definición de casos de prueba que descubran clases de errores, reduciendo así el número total de casos de prueba que hay que desarrollar.

Caso de prueba: Crear Planificación

Descripción general: Permite introducir los datos para crear una Planificación.

Condiciones de ejecución: N/A (no es necesario proporcionar un valor del dato en este caso).

Tabla 19. Caso de prueba Crear nuevo objeto de tipo Planificación

Escenario	Descripción	Dentro de	Nombre	Abreviatura	Respuesta del sistema	Descripción	Flujo central
EC 1.1 Crear nueva Planificación	El usuario introduce o selecciona los datos correctamente.	Valor válido	Valor válido	Valor válido	Valor válido	Se adiciona un nuevo registro a la tabla de planificación	Crear nueva planificación /Aceptar
		Producto	Jabón	Jabón			
EC 1.2 Datos incompletos	El usuario no introduce o selecciona datos requeridos.	Valor inválido	Valor inválido	Valor inválido	N/A	Muestra un (*) y el siguiente mensaje "Campo incompleto"	Crear nueva planificación /Aceptar
		Nada	Nada	Nada			
EC 1.3 Datos incorrectos	El usuario introduce datos incorrectos.	Valor válido	Valor inválido	Valor inválido	N/A	Se analizan los campos incorrectos con un asterisco (*) y el siguiente mensaje: "Caracter	Crear nueva planificación /Aceptar
		Producto	%&#)(&%	#\$%&"()			

							es incorrectos".	
EC	1.4	El usuario cancela la operación.	N/A	N/A	N/A	N/A	Se regresa a la interfaz Principal del Gestionar Planificación	Crear nueva planificación /Cancelar

### 3.2.4 Pruebas de Aceptación

Cuando se construye software a medida para un cliente, se llevan a cabo una serie de pruebas de aceptación para permitir que el cliente valide todos los requisitos. Las realiza el usuario final en lugar del responsable del desarrollo del sistema, una prueba de aceptación puede ir desde un informal "paso de prueba" hasta la ejecución sistemática de una serie de pruebas bien planificadas. De hecho, la prueba de aceptación puede tener lugar a lo largo de semanas o meses, descubriendo así errores acumulados que pueden ir degradando el sistema [27].

La mayoría de los desarrolladores de productos de software llevan a cabo un proceso denominado prueba alfa y beta para descubrir errores que parezca que solo el usuario final puede descubrir. La prueba alfa se lleva a cabo, por un cliente, en el lugar de desarrollo. Se usa el software de forma natural con el desarrollador como observador del usuario y registrando los errores y los problemas de uso. Las pruebas alfa se llevan a cabo en un entorno controlado [27].

A la propuesta de solución se le deberán aplicar pruebas de aceptación de tipo alfa llevadas a cabo por el cliente y el desarrollador.

*Tabla 20. Caso de Prueba de Aceptación #1*

Caso de Prueba de Aceptación

Número:1
Historia de Usuario: Crear Usuario
Nombre de la persona que realiza la prueba: Ing. Abraham Rodríguez Colina
Descripción de la Prueba: El sistema permite al Administrador crear nuevos usuarios. En caso de haber dejado alguno de los campos vacíos se notificará un mensaje de error "Campo requerido" debajo del campo en blanco.
Condiciones de Ejecución: El Administrador selecciona la opción "Agregar usuario". Luego aparece un formulario con los campos Nombre, Clave, Confirmar contraseña, Email. Si no se llenan los campos, se muestra un error que notifica que se llenen dichos campos y si las contraseña no coincide con la confirmación muestra un error que notifica que ambos no coinciden. Una vez llenados los campos se selecciona la opción Crear usuario o Cerrar que aparece en la parte inferior del formulario.
Entradas/ Pasos de Ejecución: Pulsar el botón Agregar usuario. A continuación, aparece un formulario con los campos Nombre, Clave, Confirmar contraseña, Email.
Resultado Esperado: El Administrador insertó el usuario y se notifica el éxito de esta operación.
Evaluación de la Prueba: Prueba Satisfactoria

### 3.3 Resultados de las Pruebas

Para llevar a cabo el desarrollo de las pruebas de software se tienen que generar los casos de prueba referentes a cada uno de los requisitos de software, teniendo en cuenta cada uno de los escenarios a probar en cada caso según el requisito correspondiente.

Se deben realizar, para probar la solución, tantas iteraciones de los casos de prueba como sean necesarias, con el fin de resolver cada una de las no conformidades, las cuales pueden ser clasificadas en correspondencia, interfaz y funcionalidad. Es conveniente añadir que al realizar cada una de estas iteraciones se deben aplicar a su vez pruebas de regresión, para comprobar que las no conformidades detectadas en la iteración anterior fueron resueltas, o si aún no han sido solucionadas.

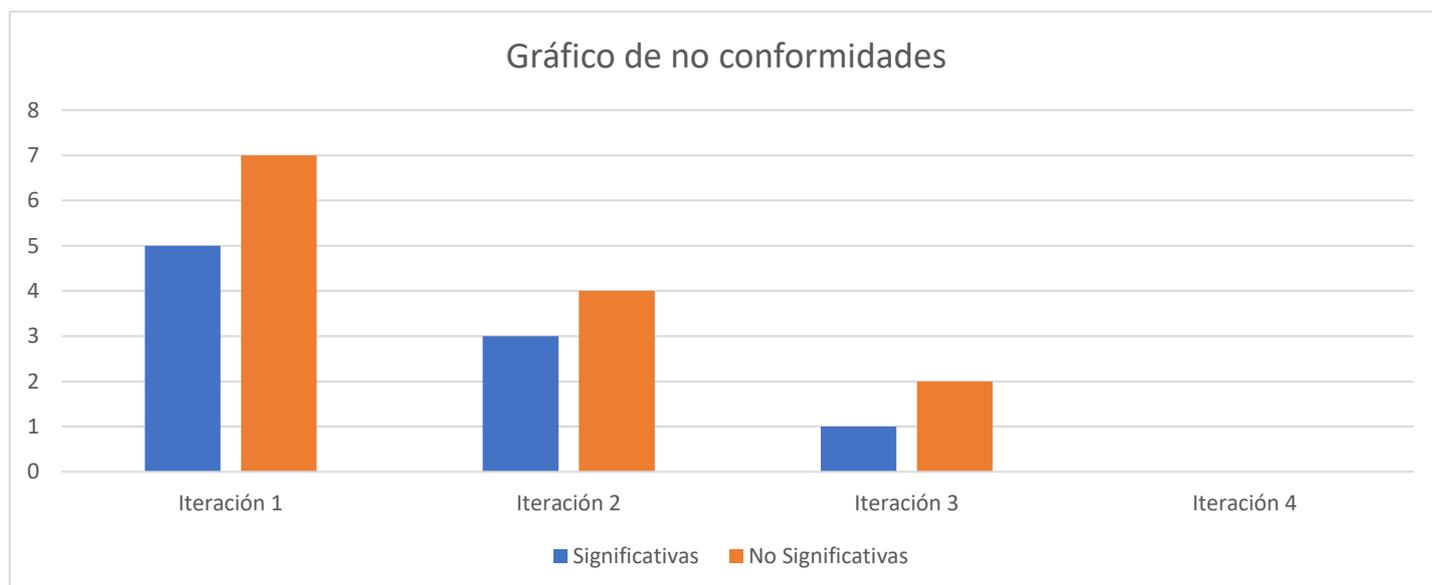
Una vez realizadas todas las iteraciones se debe lograr obtener una solución funcional, resolviéndose todas las no conformidades detectadas. La aplicación informática para

informatizar el proceso de planificación de la transportación debe permitirle al usuario realizar todas las acciones especificadas en los requisitos de software de manera óptima, validando así la propuesta de solución.

### Ejecución de las Pruebas

Una vez concluida la implementación de la herramienta se detectaron un conjunto de (NC) tras hacer uso de los casos de prueba generados durante este flujo de trabajo con el fin de detectar la mayor cantidad de no conformidades posibles en las funcionalidades de la aplicación, realizándose cuatro iteraciones de prueba las cuales fueron clasificadas en significativas y no significativas.

Para el seguimiento de todo el proceso de corrección de no conformidades se realizó la siguiente gráfica.



*Ilustración 5. Resultado de las pruebas.*

En la gráfica anterior se muestra la ejecución de cuatro iteraciones, donde en cada iteración fue resuelta cada una de las no conformidades identificadas, contribuyendo al mejoramiento de la propuesta para obtener un producto de calidad libre de errores y satisfacer las necesidades de los usuarios finales.

## **Conclusiones parciales**

Durante la confección del capítulo que recién concluye se abordaron cuestiones pertenecientes a la etapa de implementación y validación de la propuesta, el aseguramiento de la seguridad del sistema brindará la posibilidad de contar con una solución que da cumplimiento a todos los requisitos funcionales y no funcionales. Las aplicaciones de las pruebas de software permitirán verificar el funcionamiento de la aplicación mediante las pruebas funcionales guiadas por casos de prueba y validar dicha aplicación por parte de los clientes.

## CONCLUSIONES GENERALES

La culminación de la presente investigación permitió arribar a las siguientes conclusiones:

1. En el estudio del estado del arte se identificaron los conceptos relacionados con el objeto de estudio y se analizaron aplicaciones o plataformas que permiten la gestión de los procesos de empresas, lo que permitió identificar algunas funcionalidades básicas a incorporar en la aplicación para la informatización del proceso de Planificación de la Transportación de Cargas en ENCOMIL, así como las herramientas y tecnologías necesarias para su desarrollo.
2. Se generaron los artefactos correspondientes, teniendo en cuenta la metodología XP, los que guiaron el desarrollo de la aplicación.
3. Se cumple con el objetivo de la investigación desarrollando una aplicación web de gestión que permite darle solución a la problemática.
4. Las pruebas realizadas permitieron detectar y solucionar las deficiencias existentes en el funcionamiento de la aplicación, por lo que se obtuvo un resultado que contribuye a la seguridad e integridad de la información que se maneja en el proceso en ENCOMIL.

## **RECOMENDACIONES**

Para mejorar la seguridad del sistema se recomienda migrar este a un framework de desarrollo PHP que otorgue una implementación más segura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] «Diccionario de la lengua española | Edición del Tricentenario | RAE - ASALE». <https://dle.rae.es/> (accedido 4 de noviembre de 2021).
- [2] J. M. P. Rodríguez, «Gestión y mejora de procesos empresariales», *gestiopolis*, 14 de febrero de 2005. <https://www.gestiopolis.com/gestion-y-mejora-de-procesos-empresariales/> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [3] «La Planeación Estratégica como herramienta para el crecimiento de su empresa | BKF · Auditoría, consultoría y asesoría financiera». <https://bkf.com.co/planeacion-estrategica-1/> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [4] U. de C.-L. en RR.HH, «Gestión por procesos», *gestiopolis*, 13 de julio de 2002. <https://www.gestiopolis.com/gestion-por-procesos/> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [5] «HEFLO BPM | Gestión de Procesos de Negocio». <https://www.heflo.com/es/> (accedido 29 de junio de 2021).
- [6] «ERP y CRM de código abierto | Odoo». [https://www.odoo.com/es\\_ES/](https://www.odoo.com/es_ES/) (accedido 29 de junio de 2021).
- [7] «Wrike: Tu nuevo mejor Software de Gestión de Proyectos», 9 de octubre de 2018. <https://softwarepara.net/wrike/> (accedido 29 de junio de 2021).
- [8] «Zoom LC, plataforma cubana basada en Odoo para la gestión empresarial | Cubadebate». <http://www.cubadebate.cu/noticias/2020/03/05/zoom-lc-plataforma-cubana-basada-en-odoo-para-la-gestion-empresarial/> (accedido 29 de junio de 2021).
- [9] «Distra-gerh - EcuRed». <https://www.ecured.cu/Distra-gerh> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [10] «Sistema de gestión ¿Qué es? ¿Cuántos tipos hay? - Evaluando ERP». <https://www.evaluandoerp.com/software-erp/sistema-de-gestion/> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [11] «1.2.4. Sistemas de Reportes. - ITS EL GRULLO Inteligencia de Negocios». <https://sites.google.com/site/itsginteligenciadenegocios/home/1-2-componentes-de-la-inteligencia-de-negocios/1-2-4-sistemas-de-reportes> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [12] «Definición de reporte - Definiciones», *Definición.de*. <https://definicion.de/reporte/> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [13] E. R. Prieto, «Clasificación y tipos de informes empresariales», *Ruiz Prieto Asesores*, 21 de junio de 2016. <https://www.ruizprietoasesores.es/derecho/tipos-de-informes-empresariales/> (accedido 29 de noviembre de 2022).
- [14] «AUP Ingeniería de Software». [https://ingenieriadesoftware.mex.tl/63758\\_aup.html](https://ingenieriadesoftware.mex.tl/63758_aup.html) (accedido 31 de octubre de 2022).
- [15] «XP - Extreme Programming Ingeniería de Software». [https://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753\\_XP---Extreme-Programing.html](https://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html) (accedido 31 de octubre de 2022).

- [16] S. Q. L. Manager, «SQL Manager for PostgreSQL», *SQL Manager*. <https://www.sqlmanager.net/products/postgresql/manager> (accedido 31 de octubre de 2022).
- [17] «pgAdmin - PostgreSQL Tools». <https://www.pgadmin.org/> (accedido 31 de octubre de 2022).
- [18] A. Morales, «Descubre el nuevo pgAdmin 4 para trabajar con PostGIS», *MappingGIS*, 15 de noviembre de 2017. <https://mappinggis.com/2017/11/descubre-el-nuevo-pgadmin-4-para-trabajar-con-postgis/> (accedido 31 de octubre de 2022).
- [19] «PostgreSQL GUI Admin Tool - Postgres manager for Windows by SQL Maestro Group». <https://www.sqlmaestro.com/products/postgresql/maestro/> (accedido 31 de octubre de 2022).
- [20] «Generador PHP PostgreSQL - Generador PHP Postgres gratuito de SQL Maestro Group». [https://www.sqlmaestro-com.translate.google.com/products/postgresql/phpgenerator/help/00\\_00\\_00\\_welcome/?\\_x\\_tr\\_sl=auto&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es](https://www.sqlmaestro-com.translate.google.com/products/postgresql/phpgenerator/help/00_00_00_welcome/?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es) (accedido 31 de octubre de 2022).
- [21] «JavaScript | MDN». <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript> (accedido 4 de noviembre de 2021).
- [22] «PHP: Hypertext Preprocessor». <https://www.php.net/> (accedido 4 de noviembre de 2021).
- [23] J. Conallen, «Building Web Applications with UML», ene. 2003.
- [24] «▷ Tipos de Reporte ✓ Clasificación ✓ Mundo Reporte». <https://mundoreporte.com/tipos-de-reporte/> (accedido 21 de noviembre de 2022).
- [25] *Ingeniería de Software novena edición - Sommerville, Ian PEARSON EDUCACIÓN, México, 2011 Ingeniería de Software*.
- [26] «Patrones de diseño de software - DevExperto, por Antonio Leiva». <https://devexperto.com/patrones-de-diseno-software/> (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [27] «(PDF) Ingeniería de software enfoque practico.7ed.Pressman.PDF | Camilo Vargas Academia.edu». [https://www.academia.edu/44770344/Ingenieria\\_de\\_software\\_enfoque\\_practico\\_7ed\\_Pressman\\_PDF](https://www.academia.edu/44770344/Ingenieria_de_software_enfoque_practico_7ed_Pressman_PDF) (accedido 4 de noviembre de 2022).
- [28] Á. G. Vieites, *Enciclopedia de la seguridad informática*, vol. 6. Grupo Editorial RA-MA, 2011.
- [29] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9/e. Dorling Kindersley, 2011.
- [30] P. L. M. Navarro, G. M. Pérez, y D. S. Ruiz, «Open HMI Tester: un Framework Open-source para herramientas de pruebas de software», *Actas Los Talleres Las Jorn. Ing. Softw. Bases Datos*, vol. 3, n.º 4, 2009.

## ANEXOS

Tabla 21. Historia de Usuario #2

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre: Modificar Usuario
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Permite al administrador modificar un usuario creado mostrando una ventana con los campos: Nombre, Email y Estado. Y los botones Cerrar y Guardar cambios.	
Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados. Los usuarios nuevos no cuentan con permisos por defecto.	

Tabla 22. Historia de Usuario #3

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre: Eliminar Usuario
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Permite al administrador eliminar un usuario después de pulsar en el botón eliminar mostrando una ventana con un mensaje de confirmación “El usuario será borrado. ¿Está seguro?”. Y los botones Cerrar y Ok.	
Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados	

Tabla 23. Historia de Usuario #4

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre: Listar Usuarios
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Al entrar al panel de administración muestra una ventana con la lista de todos los usuarios del sistema y los botones: Agregar usuario, Editar usuario, Eliminar, Cambiar contraseña y Permisos correspondiente a cada usuario.	
Observaciones:	

Tabla 24. Historia de Usuario #6

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre: Quitar permisos a usuario
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Después de pulsar el botón permisos muestra una lista debajo del usuario seleccionado con todos los permisos disponibles para cada página de la aplicación por las acciones posibles (Seleccionar, Actualizar, Insertar, Eliminar) mediante <i>checkbox</i> marcando los que están llenos para quitar el permiso.	
Observaciones: Los cambios se guardan automáticamente en la base de datos.	

Tabla 25. Historia de Usuario #9

Historia de Usuario	
Número: 9	Nombre: Listar Planificaciones
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: En el panel de planificación muestra una tabla con las planificaciones de las transportaciones de forma organizada con los siguientes campos: ID, Origen, Destino, Canal, Producto, Toneladas, Contenedor, Fecha. Además, los botones: Agregar, Actualizar, Exportar, Imprimir y las herramientas de filtrado. En cada registro los respectivos botones para editar, eliminar, ver y copiar con un <i>checkbox</i> para realizar la operación a varios registros a la vez.	
Observaciones:	

Tabla 26. Historia de Usuario #10

Historia de Usuario	
Número: 10	Nombre: Eliminar Planificación
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Permite al usuario eliminar una o varias planificaciones después de pulsar en el botón eliminar mostrando una ventana con un mensaje de confirmación “¿Está seguro?”. Y los botones Cerrar y Ok.	
Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados	

Tabla 27. Historia de Usuario #11

Historia de Usuario	
Número: 11	Nombre: Modificar Planificación
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Permite al usuario modificar una o varias planificaciones después de pulsar en el botón modificar mostrando una ventana emergente con la o las planificaciones seleccionadas con los campos ID, Origen, Destino, Canal, Producto, Toneladas, Contenedor y Fecha llenos con los datos. Y los botones Cerrar y Guardar cambios.	
Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados	

Tabla 28. Historia de Usuario #13

Historia de Usuario	
Número: 13	Nombre: Listar Transportaciones
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: En el panel de transportación muestra una tabla con transportaciones ejecutadas de forma organizada con los siguientes campos: ID, Transportista, Turno, Fecha de Carga, No. Carta Porte, No. Factura, Fecha Arenal, Fecha Tren, No. Plancha, Fecha CCD, Importe de Factura, Fecha de Descarga, Faltantes, Importe de Faltantes, Cantidad Sobrante, Importe de Sobrante, Cantidad de Averías, Importe de Averías, Arribado. Además, los botones: Agregar, Actualizar, Exportar, Imprimir y las	

herramientas de filtrado. En cada registro los respectivos botones para editar, eliminar, ver y copiar con un <i>checkbox</i> para realizar la operación a varios registros a la vez.
Observaciones:

*Tabla 29. Historia de Usuario #14*

Historia de Usuario	
Número: 14	Nombre: Modificar Transportación
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Permite al usuario modificar una o varias transportaciones después de pulsar en el botón modificar mostrando una ventana emergente con la o las transportaciones seleccionadas con los campos ID, Transportista, Turno, Fecha de Carga, No. Carta Porte, No. Factura, Fecha Arenal, Fecha Tren, No. Plancha, Fecha CCD, Importe de Factura, Fecha de Descarga, Faltantes, Importe de Faltantes, Cantidad Sobrante, Importe de Sobrante, Cantidad de Averías, Importe de Averías y Arribado llenos con los datos. Y los botones Cerrar y Guardar cambios.	
Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados	

*Tabla 30. Historia de Usuario #15*

Historia de Usuario	
Número: 15	Nombre: Eliminar Transportación
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	

Descripción: Permite al usuario eliminar una o varias transportaciones después de pulsar en el botón eliminar mostrando una ventana con un mensaje de confirmación “¿Está seguro?”. Y los botones Cerrar y Ok.
Observaciones: Si se cierra la ventana se cancelarán todos los cambios realizados

*Tabla 31. Historia de Usuario #17*

Historia de Usuario	
Número: 17	Nombre: Generar Reporte: Ordenes (Compacto)
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Permite al usuario generar un reporte compacto sobre las órdenes del departamento Comercio Electrónico mostrando de forma organizada los siguientes datos: Fecha de Compra, Fecha de Entrega, Id de orden, Orden, Nro. Factura, Factura, Transferido, Dirección de entrega, Entregar, Mercancía, Transportación. Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar e imprimir la información.	
Observaciones:	

*Tabla 32. Historia de Usuario #18*

Historia de Usuario	
Número: 18	Nombre: Generar Reporte: Consolidado
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: Permite al usuario generar un reporte sobre el consolidado de productos mostrando de forma organizada los siguientes datos:	

- Producto

Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar al formato deseado e imprimir la información.

Observaciones:

*Tabla 33. Historia de Usuario #19*

Historia de Usuario	
Número: 19	Nombre: Generar Reporte: Facturas
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p>Descripción: Permite al usuario generar un reporte sobre las facturas de los pedidos recibidos mostrando de forma organizada los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nro. Orden</li> <li>• Nro. Factura</li> <li>• Fecha</li> <li>• Estado</li> <li>• Observaciones</li> <li>• Padre</li> <li>• Cliente</li> <li>• Generado por</li> <li>• Usuario</li> <li>• UEB</li> <li>• Operación</li> </ul> <p>Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar al formato deseado e imprimir la información.</p>	
Observaciones:	

Tabla 34. Historia de Usuario #20

Historia de Usuario	
Número: 20	Nombre: Generar Reporte: Inventario
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p>Descripción: Permite al usuario generar un reporte sobre el inventario del departamento de Comercio Electrónico mostrando de forma organizada los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto</li> <li>• Código</li> <li>• CodDistra</li> <li>• UM</li> <li>• Clasificación</li> <li>• Almacén</li> <li>• Código Almacén</li> <li>• Cantidad</li> <li>• UEB</li> <li>• Importe CUP</li> <li>• Importe USD</li> <li>• Fabricante</li> <li>• Código Fabricante</li> </ul> <p>Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar al formato deseado e imprimir la información.</p>	
Observaciones:	

Tabla 35. Historia de Usuario #21

Historia de Usuario
---------------------

Número: 21	Nombre: Generar Reporte: Maestro de Productos y Servicios
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p>Descripción: Permite al usuario generar un reporte sobre el inventario total de la empresa mostrando de forma organizada los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Id Indicador</li> <li>• Producto</li> <li>• Código</li> <li>• CodDistra</li> <li>• UM</li> <li>• Formato</li> <li>• Naturaleza</li> <li>• Especialidad</li> <li>• País</li> <li>• Padre</li> <li>• Tipo</li> <li>• Activo</li> <li>• Precio</li> <li>• Proveedor</li> </ul> <p>Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar al formato deseado e imprimir la información.</p>	
Observaciones:	

*Tabla 36. Historia de Usuario #22*

Historia de Usuario	
Número: 22	Nombre: Generar Reporte: Ventas de Comercio Electrónico

Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p>Descripción: Permite al usuario generar un reporte sobre las ventas del comercio electrónico mostrando de forma organizada los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UEB</li> <li>• Importe Total</li> <li>• Facturado</li> <li>• Sin Facturar</li> <li>• Por Transportación</li> </ul> <p>Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar al formato deseado e imprimir la información.</p>	
Observaciones:	

*Tabla 37. Historia de Usuario #23*

Historia de Usuario	
Número: 23	Nombre: Generar Reporte: órdenes por Dirección de Entrega
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p>Descripción: Permite al usuario generar un reporte sobre la información de las órdenes por dirección de entrega mostrando de forma organizada los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de órdenes</li> <li>• Importe</li> <li>• Dirección</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar</li> </ul> <p>Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar al formato deseado e imprimir la información.</p>
Observaciones:

Tabla 38. Historia de Usuario #24

Historia de Usuario	
Número: 24	Nombre: Generar Reporte: Importe de órdenes por UEB
Usuario: Administrador, Usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
<p>Descripción: Permite al usuario generar un reporte sobre la información de las órdenes por UEB mostrando de forma organizada los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UEB</li> <li>• Cantidad de Ordenes</li> <li>• Importe</li> <li>• órdenes Factura sin Generar</li> <li>• Importe</li> <li>• órdenes Factura Generada</li> <li>• Importe</li> <li>• órdenes Factura Contabilizada</li> <li>• Importe</li> </ul> <p>Además, se ofrece la posibilidad al usuario de filtrar, exportar al formato deseado e imprimir la información.</p>	
Observaciones:	

Tabla 39. Historia de Usuario #25

Historia de Usuario
---------------------

Número: 25	Nombre: Exportar Reporte
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: En cada página de reportes muestra un botón llamado Exportar que permite al usuario exportar el reporte consultado a uno de los siguientes formatos: PDF, Excel, Word, XML, CSV.	
Observaciones:	

*Tabla 40. Historia de Usuario #26*

Historia de Usuario	
Número: 26	Nombre: Imprimir Reporte
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: En cada página de reportes muestra un botón llamado Imprimir que permite al usuario imprimir el reporte consultado si hay una impresora conectada.	
Observaciones:	

*Tabla 41. Historia de Usuario #27*

Historia de Usuario	
Número: 27	Nombre: Filtrar
Usuario: Administrador	

Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Dael David Rodríguez Noa	
Descripción: En cada página de reportes muestra una barra de búsqueda acompañado de un botón editar filtro que muestra una ventana emergente donde se pueden editar los filtros de los campos deseados por el usuario.	
Observaciones:	