



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE LAS  
OPERACIONES EN PATIO DE NAPORTEC”**

**INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO/A EN COMPUTACIÓN**

Julio Ricardo Martín Barreiro

Cynthia Piedad Martínez Montero

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2019

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a mi esposa, mi hijo, mi madre, mis hermanos y sus familias porque todos ellos de alguna forma formaron parte de esto logro.

JULIO MARTÍN.

Este trabajo está dedicado a mi familia por su gran apoyo y paciencia en este proceso y en especial a mi amada hija por ser mi fuente de inspiración.

CYNTHIA MARTÍNEZ.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi esposa por el apoyo recibido.

JULIO MARTÍN

Agradezco a mis padres por todo el esfuerzo y apoyo en todo momento de mi vida. A mi esposo por su paciencia y ayuda.

CYNTHIA MARTÍNEZ

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

---

Julio Ricardo  
Martín Barreiro

---

Cynthia Piedad  
Martínez Montero

## RESUMEN

El proceso de digitalización que se vive a nivel mundial por la era digital, rodeados de tabletas y teléfonos inteligentes conectados en red, obliga a todas las empresas, sin importar su tamaño, pequeñas, medianas o grandes, y la actividad económica a la que se dediquen, a digitalizar sus operaciones para mejorar la atención a sus clientes. El papel impreso con el que controlábamos nuestras actividades ha pasado a convertirse ahora en un documento electrónico o digital.

El operador portuario NAPORTEC, consciente de esta era digital, se encuentra en un continuo proceso de digitalización de sus operaciones a fin de mejorar los tiempos de respuesta de sus operaciones internas con el propósito de lograr un alto nivel de satisfacción de sus clientes cada vez más acostumbrados a la vida digital.

Por este motivo, el presente proyecto integrador tuvo como objetivo desarrollar una Aplicación Web para la automatización del proceso de generación del Listado de Embarque electrónico orientado a Puerto Digital.

Para la realización de esta aplicación se elaboró una base de datos en SQL Server y la Aplicación Web implementada en lenguaje de programación C# en Framework 4.0 para sistemas operativos Windows con IIS y Visual Studio como herramienta de desarrollo junto con la herramienta Bootstrap para que dicha aplicación sea **responsive**; es decir, para que se adapte al tamaño de la pantalla del dispositivo que se esté usando para acceder a la misma, sea una tableta, smartphone, laptop, etc.

Como resultado, se obtuvo un prototipo 100% funcional que automatiza el proceso de elaboración y actualización de la Lista de Embarque electrónica que se comunica mediante archivos en Excel con otros sistemas de información relacionados para minimizar la digitalización de datos y favorecer la actualización **online** de dicho documento electrónico.

La Aplicación desarrollada: primero, resuelve el problema de versionamiento de la lista de embarque, de tal forma que todos los usuarios tengan siempre la última versión digital del mismo; y segundo, provee la información actualizada necesaria para realizar la verificación del embarque a subir.

**Palabras Clave:** Digitalización, Puerto Digital, documento digital, documento electrónico, Lista de Embarque.

## **ABSTRACT**

The worldwide digitalization process we are experiencing in this digital age in which we are living, surrounded by tablets and smartphones connected mostly in a wireless way, impels companies, no matter their size, being small, medium or large, and regardless their economic activity, to digitalize their activities so they can improve customer service. The Printed Paper we were so used to work with to manage our activities has been replaced now for the electronic or digital document.

Port Operator NAPORTEC, aware of this digital era, is in a continuous digitalization process of its operations with the goal of improving response times of their internal operations to achieve a high-level customer satisfaction for their more digital-accustomed clients.

For this reason, this present project had as a goal to develop a web application to maintain an electronic; Digital-Port oriented Packing List.

To build this web application a SQL Server database was created, using C# as a programming language to build the web application for windows operating systems with IIS using Visual Studio as a development tool; along with Bootstrap, an open source technology to make the website “**responsive**”, that is, a website that adapts to the size of the screen of the device that is being used to connect to it.

As a result, a 100% functional prototype was built to automate the process of creating and updating the electronic Packing List by connecting to other related systems through an interface, minimizing data input and improving online updated access to this electronic document.

The application has as a purpose: first, to solve the “versioning” problem of the Packing List Document, so all users have always the latest digital version of it; and second, to provide the needed updated information to verify before shipping

**Keywords:** Digitalization, NAPORTEC, Digital Port, digital document, electronic document, Packing List.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
ABSTRACT .....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ABREVIATURAS .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
CAPÍTULO 1 .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Descripción del problema .....	2
1.2 Justificación del problema .....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo General .....	3
1.3.2 Objetivos Específicos .....	3
1.4 Marco teórico .....	3
1.4.1 Puerto Digital .....	3
1.4.2 Lista de embarque de Contenedores .....	5
CAPÍTULO 2 .....	7
2. METODOLOGÍA .....	7
2.1 Plan de Recolección de datos .....	7
2.2 Fiabilidad de los datos .....	8
2.2.1 Usuarios .....	8
2.2.2 Entrevistas .....	9
2.3 Herramientas de Desarrollo .....	10
2.3.1 Visual Studio 2017 .....	10
2.3.2 Arquitectura Web C#, ASP.NET .....	11
2.3.3 SQL Server .....	11

2.4	Propuesta de solución.....	12
2.4.1	Aplicación Web Responsive. ....	12
2.5	Descripción de Solución.....	16
2.5.1	Vista de Escenarios .....	16
2.5.2	Vista Lógica.....	18
2.5.3	Vista de Desarrollo .....	19
2.5.4	Vista de Implantación .....	22
2.6	Plan de Desarrollo .....	23
CAPÍTULO 3.....		26
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	26
3.1	Datos Antes .....	26
3.2	Datos Después .....	27
CAPÍTULO 4.....		<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	30
4.1	Conclusiones .....	30
4.2	Recomendaciones .....	31
BIBLIOGRAFIA .....		33
APÉNDICE.....		<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ANEXOS.....		35
1.	Anexo A: Pantallas del prototipo del Sistema .....	35
2.	Anexo B: Historias de Usuarios .....	38

## ABREVIATURAS

<b>ESPOL</b>	Escuela Superior Politécnica del Litoral
<b>DOLE</b>	Dole Food Company
<b>DCN</b>	Buque de Dole Caribbean
<b>DPC</b>	Buque de Dole Pacific
<b>DAC</b>	Buque de Dole Atlantic
<b>TEUs</b>	Contenedores de 20 pies (Twenty Feet Units)
<b>CIP</b>	Centro de Información Portuaria
<b>USSAN</b>	Puerto San Diego en Estados Unidos
<b>CRCAL</b>	Puerto Caldera en Costa Rica
<b>GTPRQ</b>	Puerto Quetzal en Guatemala
<b>DAE</b>	Documento Único de Exportación
<b>IMO</b>	Organización Marítima Internacional (International Maritime Organization)
<b>SISGELEC</b>	Sistema de gestión de la Lista de Embarque de contenedores

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Terminal de Contenedores en Rotterdam [6].	4
Figura 2.1 Esquema Levantado	8
Figura 2.2 Entrevista.	9
Figura 2.3 Arquitectura ASP.NET [14].	11
Figura 2.4 Esquema General del Sistema.	12
Figura 2.5 Flujo General de Gestión de Lista de Embarque.	16
Figura 2.6 Flujo Asignación de Contenedores – Envío de Lista a Patio.	17
Figura 2.7 Flujo Asignación de Contenedores - Declaración.	17
Figura 2.8 Flujo Asignación de Contenedores – Despacho.	18
Figura 2.9 Diagrama Entidad Relación.	19
Figura 2.9 Diagrama de Clases.	20
Figura 2.10 Diagrama de Clases Detallado.	20
Figura 2.11 Propiedades y Métodos.	21
Figura 2.13 Diagrama de Componentes.	22
Figura 2.14 Diagrama de Despliegue.	22
Figura 2.15 Esquema de Proceso y Tiempos.	23
Figura 2.16 Esquema Solicitud de Requerimiento.	24
Figura 3.1 Flujo de Generación de Lista de Embarque.	26
Figura 3.2 Tiempos de ejecución.	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Áreas que intervienen en la Gestión de la Lista de Embarque.....	6
Tabla 1.2 Subprocesos de Gestión de Lista de Embarque .....	6
Tabla 2.1 Historias de Usuarios para la Gestión de Lista de Embarque. ....	15
Tabla 2.2 Revisión de Contenedores para despacho. ....	16

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Todas las operaciones realizadas en las Terminales Portuarias tienen una estrecha relación con el comercio exterior del país. Las actividades de comercio se han incrementado notablemente debido a que las exportaciones en Ecuador crecieron en un 50% y las importaciones en un 70%. [1]. Es importante indicar que aproximadamente más del 90% de las operaciones comerciales en nuestro país se realiza por vía marítima [2], las empresas Portuarias Ecuatorianas se han visto en la tarea de mejorar sus procesos de logística y así poder atender el creciente mercado [3]. Las Terminales Portuarias deben equilibrar el correcto desempeño de todas sus áreas para contar con un desarrollo eficiente de sus actividades, siendo las áreas más importantes: garita, patio y muelle. Cada uno de ellos posee subprocesos que deben ser cuidadosamente realizados para mantener los estándares de calidad y servicio. Según Yáñez [4], se han realizado gran cantidad de estudios en las diferentes áreas y procesos realizados en una terminal portuaria, para determinar la logística de los procesos que les permita obtener la mayor eficiencia, así como también se han realizado análisis de los mismos para determinar las herramientas digitales que le permitan optimizar los tiempos de ejecución de cada proceso, garantizar la seguridad de la información y la calidad de los datos obtenidos [5].

La Terminal Portuaria NAPORTEC es la Operadora portuaria de DOLE en Ecuador, con más de 15 años de experiencia. Está ubicada en la ciudad de Guayaquil y actualmente maneja el 94% de la carga proveniente de Guayas y los Ríos [6]. Posee altos estándares de calidad de servicio y manejo de sus procesos para otorgar a sus clientes la mayor satisfacción. Gracias a su gran trabajo ha presentado un crecimiento exponencial en sus actividades; así como también ha decidido expandirse y otorgar sus servicios a Terceros, lo cual en la actualidad representa una gran utilidad y significa gran parte de sus actividades e ingresos.

En su constante deseo de otorgar a sus clientes siempre la mejor calidad y atención se encuentra realizando el estudio y actualización de todos sus procesos, siendo el principal objetivo convertirse en un puerto digital.

### **1.1 Descripción del problema.**

Como se espera en una terminal portuaria se debe tener completo control y cuidado del almacenaje de los contenedores y, más aún, un especial cuidado del embarque de los mismos a los buques, ya que esto debe cumplir con normas estrictas de calidad y requisitos legales para obtener el permiso de salida de cada uno de sus contenedores [7].

La Terminal Portuaria NAPORTEC, en la actualidad no posee un sistema de manejo de Lista de embarque, la Lista de Embarque se procesa manualmente y requiere de notificaciones mediante correo electrónico para descarga de actualizaciones de la misma para evitar problemas de embarque. Este sistema ha presentado múltiples inconvenientes en el desarrollo de las actividades, causando retrasos en el envío de contenedores, listas no actualizadas que conllevan a contenedores no enviados y, en el peor de los escenarios, contenedores enviados que se encuentran bloqueados.

### **1.2 Justificación del problema**

NAPORTEC, debido a que posee altos estándares de calidad de servicio, no puede permitir el envío erróneo de contenedores, así como tampoco dejar en puerto contenedores que debían ser embarcados en el buque. Estos problemas representan para la Terminal grandes inconvenientes; no solo económicos, sino de atención al cliente: grandes molestias de sus clientes derivan en quejas presentadas a instancias superiores que controlan el manejo de la terminal.

El problema más grave es el envío de contenedores bloqueados, ya que esto puede derivar en multas a la empresa, así como también el cierre de la misma. Un contenedor no embarcado, debe permanecer dentro del patio de almacenaje en el puerto por el tiempo que se necesite para reubicar el mismo en otro buque para su envío, siendo esto un costo que debe asumir la terminal debido al fallo de su sistema.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar un prototipo 100% funcional del Sistema de Gestión de la Lista de Embarque de Contenedores (SISGELEC) a los buques de la Terminal Portuaria NAPORTEC, siguiendo los estándares de calidad que obedece la empresa, mejorando la calidad y confiabilidad de la información que contiene.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a. Levantar el Flujo del proceso de elaboración de la Lista de Embarque de contenedores.
- b. Diseñar la arquitectura del prototipo web para el Sistema de gestión de la Lista de Embarque de contenedores.
- c. Implementar el prototipo de Sistema de gestión de la Lista de Embarque de contenedores.
- d. Efectuar las pruebas del Sistema.

### **1.4 Marco teórico**

Esta sección se presenta la información requerida para el entendimiento del proyecto presentado. Enunciaremos conceptos básicos y terminología que permita conocer los aspectos que orientan el sistema a desarrollar, así como también se presentan las herramientas a utilizar para el desarrollo de la solución.

#### **1.4.1 Puerto Digital**

En su trabajo, Yáñez [4] muestra el crecimiento de las actividades de los Puertos a nivel mundial y, a su vez, nos revela la necesidad de procesos eficientes para atender la demanda. Por su parte, De Larrucea [8] señala la decisión de las terminales portuarias de apostar por la tecnología desde 1984; este mismo año marcó el inicio de los procesos de automatización en la terminal Europe Container Terminals (ECT), en Rotterdam (ver Figura 1.1). Siguiendo este ejemplo y con la nueva tecnología, su disponibilidad e innovaciones, muchas terminales decidieron adoptar sistemas automatizados parciales o totales.



**Figura 1.1 Terminal de Contenedores en Rotterdam [6].**

Si se desea automatizar los procesos de una terminal portuaria es importante contar con el esfuerzo humano, pero sobre todo con una fuerte inyección de capital [9]. Esto debido a los costos de integrar equipos inteligentes para la automatización de los procesos y que permitan reducir los tiempos de operación y bajar costos de operación [9].

Otro aspecto importante para convertirse en puertos digitales es la correcta elección de Software de manejo portuario, ya que este debe permitir la integración de todas áreas [9]. En el caso de la documentación, debe permitir gestionar los mismos automáticamente, garantizando la fidelidad de los datos y reduciendo su manipulación [9]. Es importante recalcar que este proceso requiere un tiempo considerable para reflejar sus beneficios y estarán sujetos a variables como proceso de adaptación y de la programación de la misma. En [9], se concluye que, para realizar una correcta automatización de los procesos, ésta debe realizarse de manera paulatina y con una estructura definida para obtener así beneficios en un menor tiempo. En el análisis realizado por Muñoz [10], se establecen

modelos matemáticos para el desarrollo de las actividades en patio y su mayor eficiencia.

Tomado en cuenta lo expuesto en el punto anterior, podemos resumir que realizar la automatización de una terminal portuaria puede ser una gran ventaja cuando ésta se desarrolla con un correcto proceso de ejecución y, sobre todo, considerando las limitaciones de la terminal y ejecutando planes de contingencia para errores. Además, se debe considerar que el Sistema a implementar para manejo de la terminal debe poder interconectarse con todas las herramientas que se tengan disponibles en las diferentes áreas, como la parte contable, administrativa y de procesos; así como también con los equipos de automatización que se vayan a implementar.

#### **1.4.2 Lista de embarque de Contenedores**

La Lista de Embarque de contenedores es un documento sumamente importante para la Terminal Portuaria, ya que en el mismo se registra la asignación de los contenedores que serán embarcados en los buques que arriban al Puerto para su exportación. Este documento requiere de una gran cantidad de subprocesos para su elaboración, los cuales son ejecutados en el Departamento de Información Portuaria (CIP). Los técnicos del CIP son los encargados de la elaboración de la Lista de Embarque, así como también de todos los subprocesos necesarios para esta tarea, en el CIP todos los procesos se ejecutan de forma manual y requieren de personal con conocimiento de Excel avanzado, ya que para agilizar el proceso y disminuir los errores hacen uso de técnicas avanzadas de filtrado.

Por su importancia este documento es utilizado por diferentes áreas de la Terminal y las mismas requieren que la información reflejada este actualizada y sea totalmente confiable. Las principales áreas que interactúan con el documento se muestran en la Tabla 1.1.

ÁREA	USUARIO	ROL
Departamento de Logística	Administrador	Gestión de Lista de Embarque
CIP	Administrador Técnico	Gestión Elaboración
Patio	Despacho Embarque	Consultas, Revisión
Agentes de Control	Aduana Policía Antinarcoáticos Otros	Bloqueos

**Tabla 1.1 Áreas que intervienen en la Gestión de la Lista de Embarque**

Para la elaboración de la Lista de Embarque, se deben realizar subprocesos importantes los cuales se muestran en la Tabla 1.2 y que deben seguir una secuencia ordenada y ser completados para poder avanzar al siguiente proceso.

Proceso	Descripción
Query de Bookings	Obtener la información de Booking y Contenedores
Asignación de Contenedores	Registro de contenedores por asignar y asignación
Declaración	Detalle de contenedores por producto
Lista de Embarque	Listado de contenedores a embarcar

**Tabla 1.2 Subprocesos de Gestión de Lista de Embarque**

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

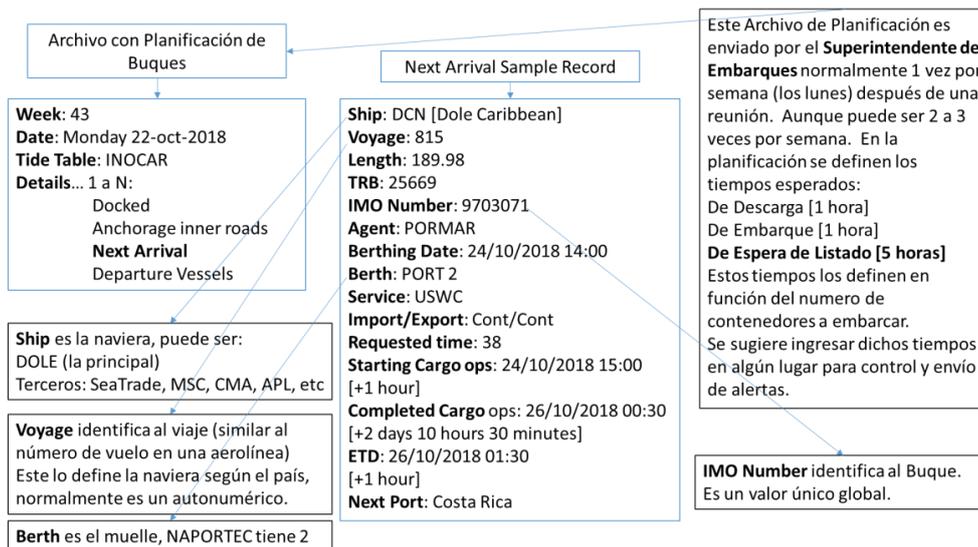
En este capítulo se presentan en detalle los procedimientos realizados para obtención de la información, levantamiento de requerimientos y desarrollo de soluciones. También indicaremos las validaciones realizadas para demostrar la fidelidad de los datos obtenidos. Así como también las herramientas a utilizar en el desarrollo de la solución, lo que nos permitió generar un prototipo adaptado a las características del entorno y sobre todo que pueda ser enlazado a sus sistemas.

### 2.1 Plan de Recolección de datos

Para realizar la recolección de la información se realizaron una serie de entrevistas con las diferentes áreas involucradas en el proceso para así poder determinar nuestro usuario principal. Las reuniones fueron realizadas en las instalaciones de NAPORTEC, en los horarios escogidos por nuestros clientes. Las áreas del personal escogido para entrevistas son Logística, Centro de Información Portuaria (CIP), Patio, Sistemas, Anden. Cabe indicar que unas de las primeras definiciones es que el principal usuario del sistema a desarrollar es el personal técnico del CIP, debido a que ellos gestionan la Lista de Embarque.

En cada reunión se llevó una serie de preguntas para poder levantar los requerimientos del sistema. Además, se realizó una simulación de generación de las tablas y documentos que requiere el usuario hasta llegar a la lista de embarque. Esto con la finalidad de entender el proceso de la elaboración de la misma y, a su vez, poder observar necesidades de nuestro usuario y conocer su entorno para lograr que nuestra solución sea lo más parecida al mismo para su fácil adaptación.

En esta etapa de Levantamiento de requerimientos y como resultado de lo indicado anteriormente, pudimos obtener el siguiente esquema del proceso, el cual nos sirvió para la generación de los prototipos de prueba y subsiguiente elaboración de la solución final. A continuación, en la Figura 2.1., se presenta el esquema obtenido.



**Figura 2.1 Esquema Levantado**

Para la determinación del alcance de este proyecto, se realizó una prueba de simulación de gestión de la Lista de Embarque, la cual debió realizarse por etapas por la magnitud del proceso. De este ejercicio pudimos observar que los técnicos encargados de este proceso lo realizan de manera manual y con la herramienta de Microsoft Excel; los técnicos han desarrollado macros y aplican una serie de filtros y tablas pivotas para poder obtener la información relevante de la base de datos obtenida del Sistema Tranship.

## 2.2 Fiabilidad de los datos

Las Validaciones del Sistema SISGELEC se realizaron mediante reuniones acordadas en las instalaciones de NAPORTEC de forma periódica para obtener toda la retroalimentación necesaria y los mejores resultados.

### 2.2.1 Usuarios

Para la obtención de la retroalimentación y validación de los datos se han seleccionado los siguientes sujetos de prueba para poder evaluar correctamente la funcionalidad del Sistema y obtener mejores resultados para la ejecución de proyecto.

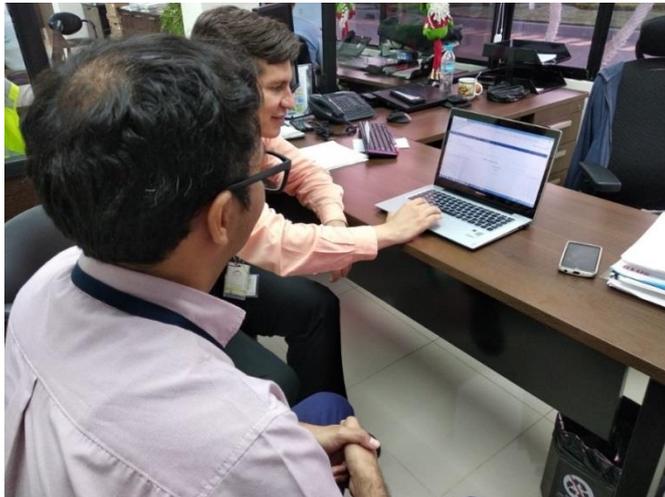
1. Supervisor del CIP es el encargado de forma directa de la gestión de la Lista de embarque, por tal motivo ha sido seleccionado para validación de este prototipo.
2. Técnicos del CIP son responsables de la fidelidad del contenido de los documentos generados y de la lista final, así como también de

los bloqueos que se realicen a los contenedores que han sido asignados para el embarque.

3. Validador del CIP, responsable de verificar cantidades totales para control de la gestión.
4. Supervisor Logística, departamento de Procesos y Logística. Como supervisor general de la elaboración del SISGELEC.

### 2.2.2 Entrevistas

Las entrevistas de validación y prueba se realizaron a lo largo de los meses de noviembre y diciembre de 2018 en las instalaciones de NAPORTEC en los horarios definidos por la supervisora de Logística, se ejecutó en cada una de las sesiones la simulación de los subprocesos de gestión de la Lista de Embarque, los mismos que validados fueron integrándose al SISGELEC para obtener el producto final. A continuación, hemos colocado como referencia fotográfica la Figura 2.2., para su validación.



**Figura 2.2 Entrevista.**

Al respecto obtuvimos la siguiente retroalimentación:

- El Usuario nos indicó luego de utilizar el sistema, los campos importantes de desea ver en todo momento reflejado en el sistema en la cabecera de las tablas.
- Desea tener más opciones de filtrado de información y de generación de reportes y búsquedas.

- Implementación de control de cambios y reporte de novedades al final de proceso para futuras auditorías.
- Poder realizar comparativo de información de los archivos finales del Tranship vs la lista de embarque.
- Prefieren que el sistema cargue el archivo de Query de Booking, para tener mayor independencia en su sistema.

## **2.3 Herramientas de Desarrollo**

Debido a las características del sistema que se va a implementar, considerando el entorno de desarrollo de la empresa y la modalidad de trabajo de nuestro usuario principal, hemos propuesto un sistema Web responsive. De esta manera permitimos a nuestro cliente una adaptación mucho más rápida y, sobre todo, garantizamos la comodidad del mismo en el uso del sistema. Para las áreas en las cuales el proceso es de sólo consulta o visualización, debido a que los clientes usan tabletas para facilidad en su movilidad, el sistema tendrá la capacidad de adaptarse a dispositivos móviles brindando una respuesta adecuada y garantizando la información actualizada y fiable. Además, se implementará bajo una estructura escalable y adaptable para futuros módulos. Por los puntos expuestos las herramientas para el desarrollo de esta solución se detallan a continuación.

### **2.3.1 Visual Studio 2017**

Visual Studio nos brinda un conjunto de herramientas y otras tecnologías de desarrollo de software basado en componentes para crear aplicaciones eficaces y de alto rendimiento, permitiendo a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como otros servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma. Posee múltiples herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic, Visual C# y Visual C++, utilizan el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE del inglés Integrated Development), que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Asimismo, dichos lenguajes utilizan las funciones de .NET Framework, las cuales ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones web ASP y Servicios Web XML [11].

### 2.3.2 Arquitectura Web C#, ASP.NET.

ASP.NET es un entorno para crear aplicaciones web dinámicas y servicios web XML. El mismo está fabricado sobre entorno de ejecución para los códigos de los programas que corren sobre la plataforma Microsoft .NET, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET Framework. En este caso se desarrollará en lenguaje C#. Además, nos brinda una infraestructura de seguridad avanzada para autenticación y control de accesos. En la Figura 2.3. se muestra la estructura básica de ASP.NET [12].

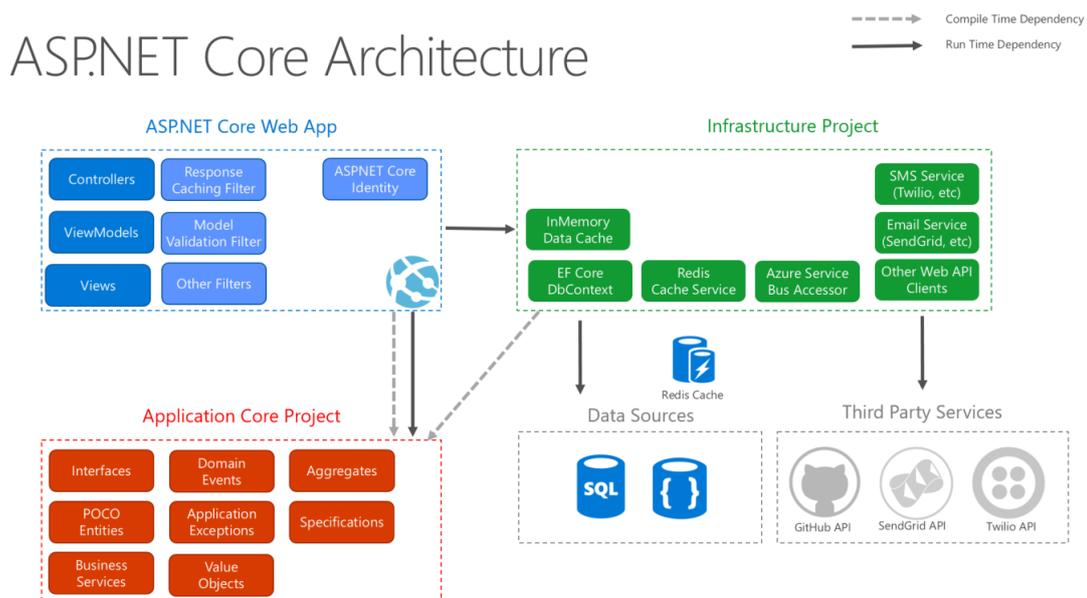


Figura 2.3 Arquitectura ASP.NET [14].

### 2.3.3 SQL Server.

Es un sistema de gestión de Bases de Datos Relacional (RDBMS) que consta de una versión express de código abierto, que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos relacional. Mediante sus procesos los usuarios pueden acceder a la información usando características específicas de consulta y de generación de informes, o bien mediante aplicaciones. Basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). SQL Server se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y principalmente Windows [13].

## 2.4 Propuesta de solución

Basado en esta etapa de levantamiento de información y con una visión clara de nuestro problema, hemos planteado el desarrollo de una aplicación Web responsive que permita la automatización del proceso de elaboración de Lista de Embarque a los buques de la empresa NAPORTEC, la solución está implementada en Visual Studio 2017, utilizando ASP.NET con lenguaje C# y una Base de Datos SQL Server.

La solución comprende la conexión con la Base de Datos del Sistema Tranship para obtener por los criterios de viaje y buque los datos de Booking del mismo. También se realizará el procesamiento de los datos obtenidos para la elaboración y ejecución de los subprocesos necesarios previo a la elaboración de la Lista de Embarque. Para una mejor comprensión en la Figura 2.4. podemos observar el esquema general del SISGELEC.

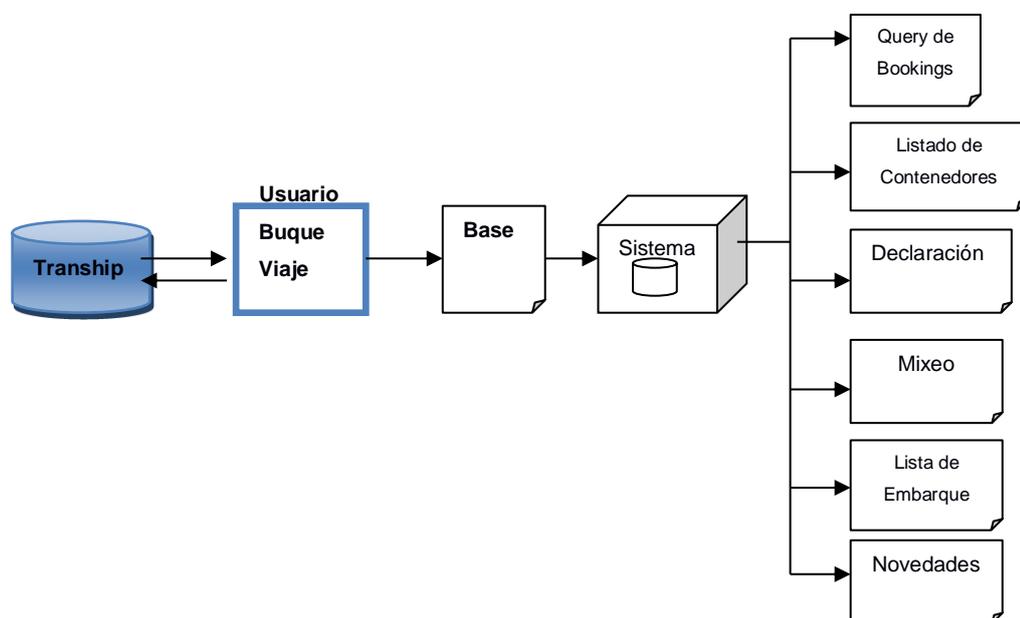


Figura 2.4 Esquema General del Sistema.

### 2.4.1 Aplicación Web Responsive.

La aplicación Web cuenta con los siguientes módulos para la correcta Gestión de la Lista de Embarque.

1. **Query de Booking:** Aplicación carga la información de la Base de Datos de Tranship con los contenedores asignados

y los pendientes de asignar. Por requerimiento de los usuarios esta etapa puede realizarse de dos formas.

1. Carga por medio de archivo de Excel
  2. Carga Directa de la Base de Datos
- 2. Asignación de Contenedores:** Listado de Booking que no tienen un contenedor asignado para ser exportado en Excel y solicitado al departamento de patio para luego ser cargado y validado en la aplicación, esta carga puede realizarse de dos formas.
1. Carga por bloque mediante archivo de Excel
  2. Ingreso manual
- 3. Declaración:** Listado de contenedores asignados que podrá ser exportado en Excel para el envío para las gestiones de habilitación de contenedores para embarque.
- 4. Resumen:** Listado de cantidades totales de contenedores a embarcar, contiene el detalle de cada uno de los contenedores para que el usuario pueda realizar las verificaciones de productos antes del embarque.
- 5. Lista de Embarque:** Generación de documento total de contenedores asignados con su respectiva información y asignación de prioridad y bloqueos, cabe indicar que este documento va a tener múltiples versiones hasta la finalización del proceso.
- 6. Novedades:** Listado de novedades en la ejecución de cada uno de los subprocesos y los usuarios que intervienen el mismo.

El flujo del proceso del uso de la aplicación Web responsive se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Ingreso al Sistema con sus credenciales.
2. La aplicación mostrará las opciones a ejecutar.
3. El primer paso es la carga del archivo de la Base de datos Tranship, el usuario debe seleccionar el archivo

de Excel que contiene la base y actualizar la información.

4. Luego de cargada la Base, el sistema le presenta mediante tablas todos los datos obtenidos y le presenta una serie de filtros por criterios de la base que puede usar.
5. El usuario debe finalizar el proceso de carga para que el sistema habilite la etapa de Asignación de Contenedores, en esta etapa el cliente selecciona el buque y viaje para que el sistema presente la lista de Bookings que se encuentran sin contenedor asignado.
6. Generada la Lista el usuario puede exportar la misma para enviarla al departamento de patio para la asignación de contenedores según su tipo.
7. Una vez recibido el listado de contenedores este puede ser ingresado al sistema por bloque mediante archivo o individual.
8. Finalizado el proceso anterior, el sistema permite realizar la Declaración. El usuario debe seleccionar los criterios de buque viaje y seleccionar el tipo de producto del cual desea la Declaración, teniendo la opción de exportar en formato Excel.
9. Luego de obtener todas las Declaraciones necesarias se debe finalizar el proceso.
10. Al finalizar el proceso de generación de Declaración el sistema permite la ejecución de Generación de Lista de Embarque, aquí presenta el resumen de los Bookings con sus contenedores asignados y en la misma el usuario puede gestionar las prioridades y bloqueos de los contenedores.
11. En el listado inicial los contenedores tendrán color por defecto verde, el cual indica que están habilitados. Al generarse un bloqueo este pasa a color amarillo y al

finalizar el proceso los contenedores que no viajan se mostrarán en rojo.

12. Cada vez que el usuario principal realice un cambio este se actualiza automáticamente y puede ser observado por todos los usuarios.
13. Los usuarios Despachador verifican los contenedores en verde y realizan la revisión para proceder a despacho.
14. Los usuarios de Embarque, ven el reflejo de los contenedores despachados para realizar el respectivo control de sello y aprobación de embarque.
15. Realizadas todas las verificaciones y culminado el plazo de elaboración de la lista el proceso de finaliza para dar paso a generar las novedades del proceso.

En la Tabla 2.1, se presentan las historias de usuario utilizados para el desarrollo del proyecto.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
HU_001	Generar Listado de Contenedores por Asignar
HU_002	Ingreso de Contenedores Asignados
HU_003	Generar Declaración por Tipo de Producto
HU_004	Generar Lista de Embarque
HU_005	Bloqueo de Contenedores
HU_006	Desbloqueo de Contenedores
HU_007	Revisión de Contenedores para Despacho
HU_008	Revisión de Contenedores para Embarque
HU_009	Novedades del Proceso

**Tabla 2.1 Historias de Usuarios para la Gestión de Lista de Embarque.**

Para una mejor comprensión de los principales datos recabados que nos permitieron determinar las tareas más importantes que debíamos implementar e este proyecto, en la Tabla 2.2 se presenta el detalle de una de las historias más críticas. El detalle de las Historias de muestra en el Anexo B.

Nombre:	<b>Revisión de Contenedores para Despacho</b>	Número:	<b>HU_007</b>
Usuario:	Técnico de despacho		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	El técnico encargado de la revisión debe imprimir la Lista de Embarque que ha recibido mediante correo electrónico, con esta realiza la búsqueda y revisión de contenedores no bloqueados y los marca como habilitados para Despacho.		
Observación:	La Lista de Embarque que se imprime no está actualizada, generando errores de despacho y pérdidas de tiempo en el proceso.		

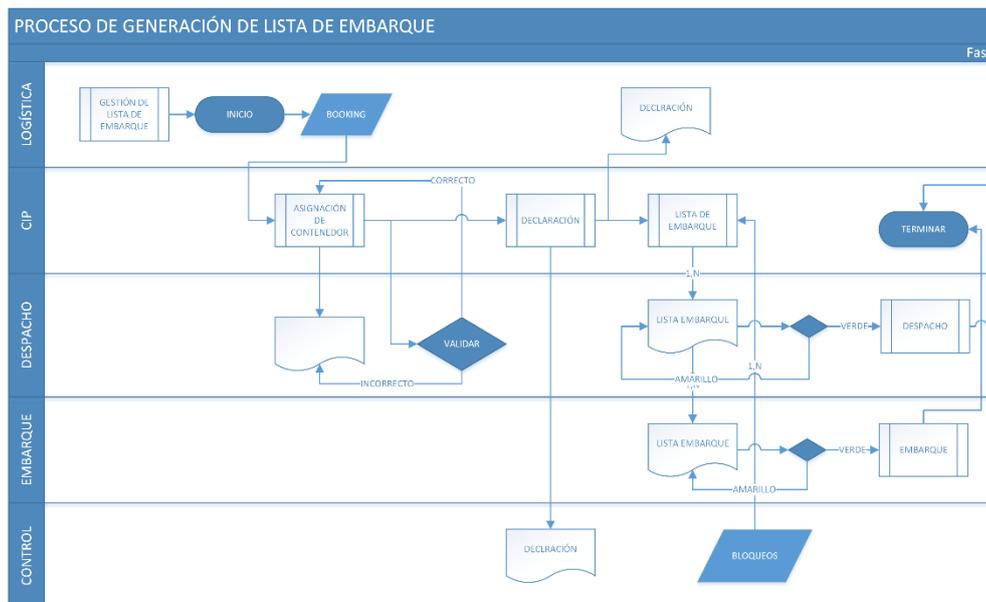
**Tabla 2.2 Revisión de Contenedores para despacho.**

## 2.5 Descripción de Solución

Mediante el uso del “Modelo de Vistas 4+1” de Kruchten [16] presentaremos de forma detallada el Sistema de Gestión de Lista de Embarque SISGELEC.

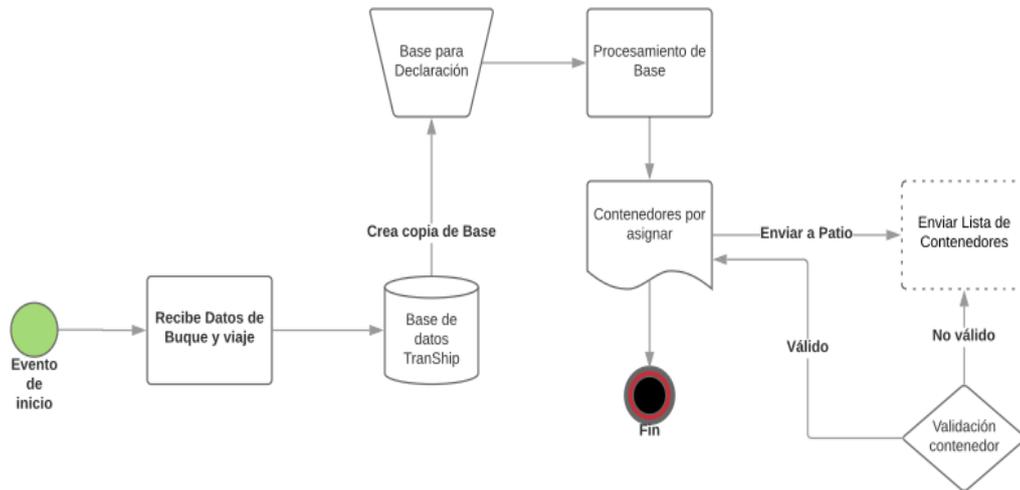
### 2.5.1 Vista de Escenarios

En esta sección inicialmente se presenta mediante la Figura 2.5, el flujo del proceso de Gestión de la Lista de embarque para un mejor entendimiento del desarrollo de este Sistema, el mismo que fue levantado para el correcto desarrollo de la aplicación.

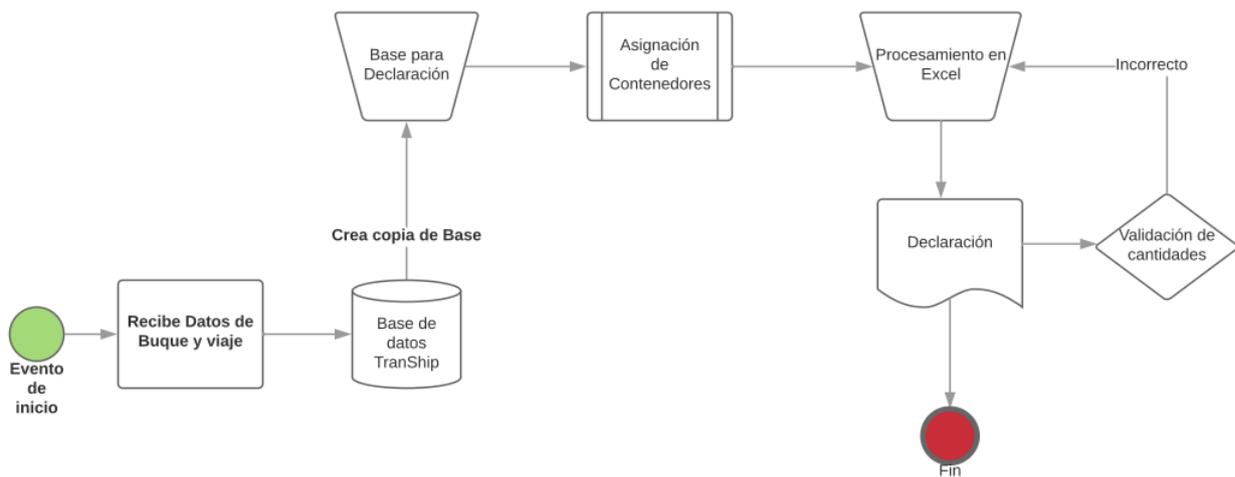


**Figura 2.5 Flujo General de Gestión de Lista de Embarque.**

Para darle una clara visión de los subprocesos necesarios para la ejecución del proceso de Gestión de Lista de embarque mostraremos las Figuras 2.6, 2.7 y 2.8 en las cuales se presenta el flujo de los principales subprocesos de este sistema.



**Figura 2.6 Flujo Asignación de Contenedores – Envío de Lista a Patio.**



**Figura 2.7 Flujo Asignación de Contenedores - Declaración.**

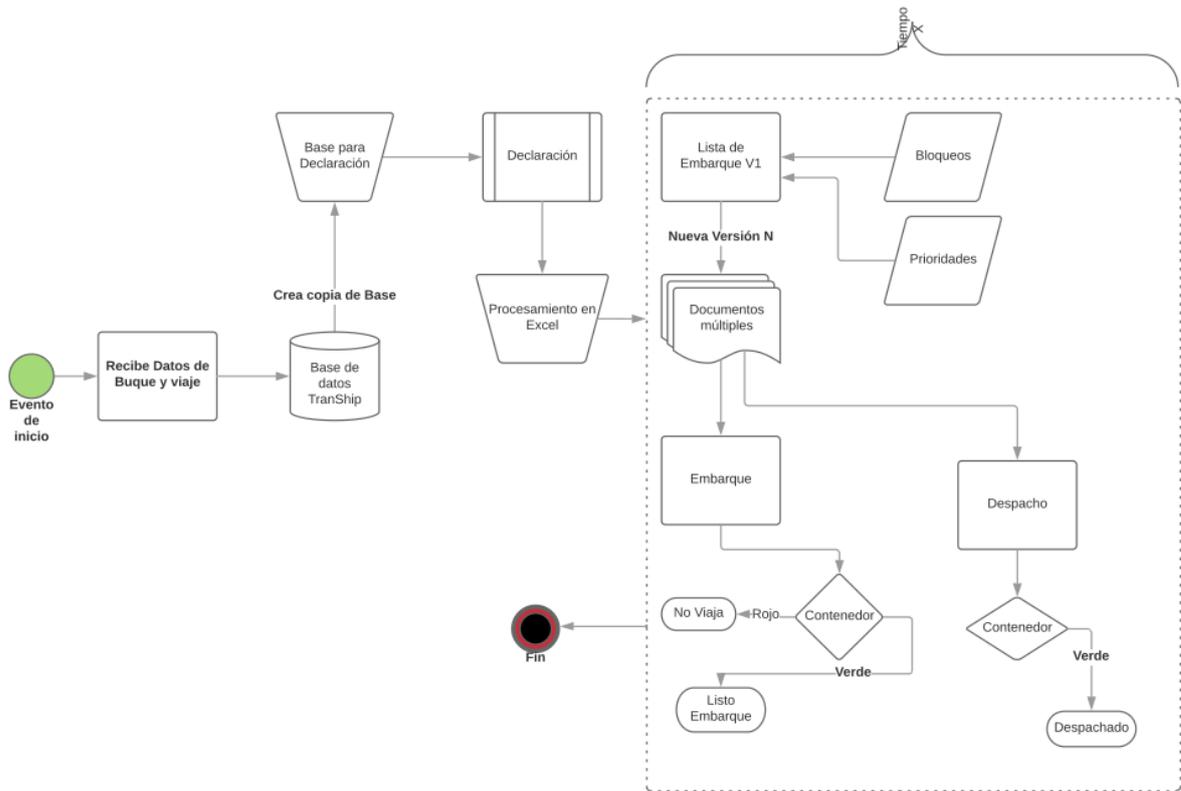


Figura 2.8 Flujo Asignación de Contenedores – Despacho.

### 2.5.2 Vista Lógica

En esta sección queremos dar una vista a los esquemas lógicos utilizados en el desarrollo del sistema, en el diagrama Entidad Relación presentado en el Figura 2.9 podemos observar la estructura del sistema.

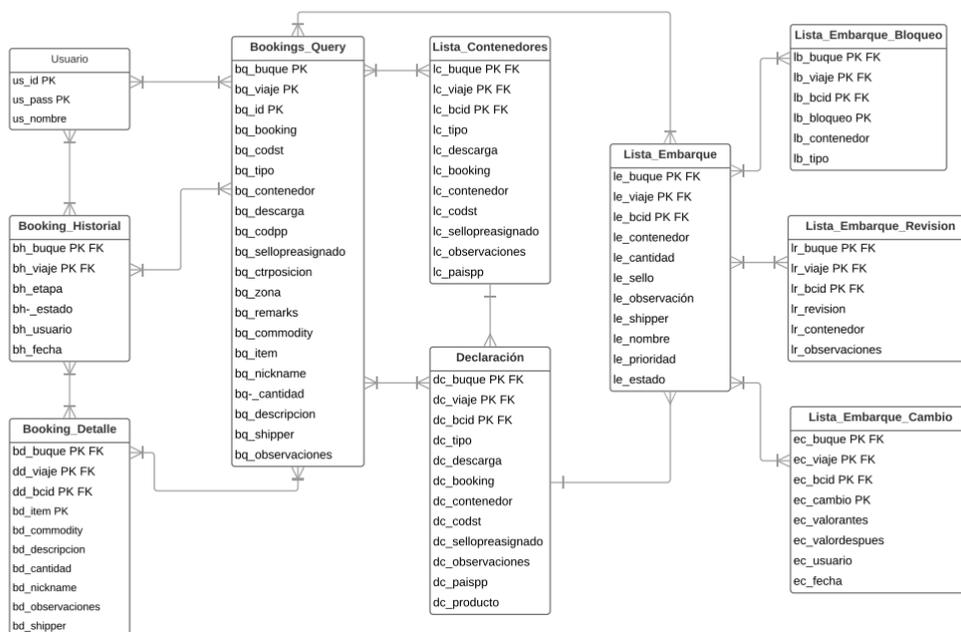
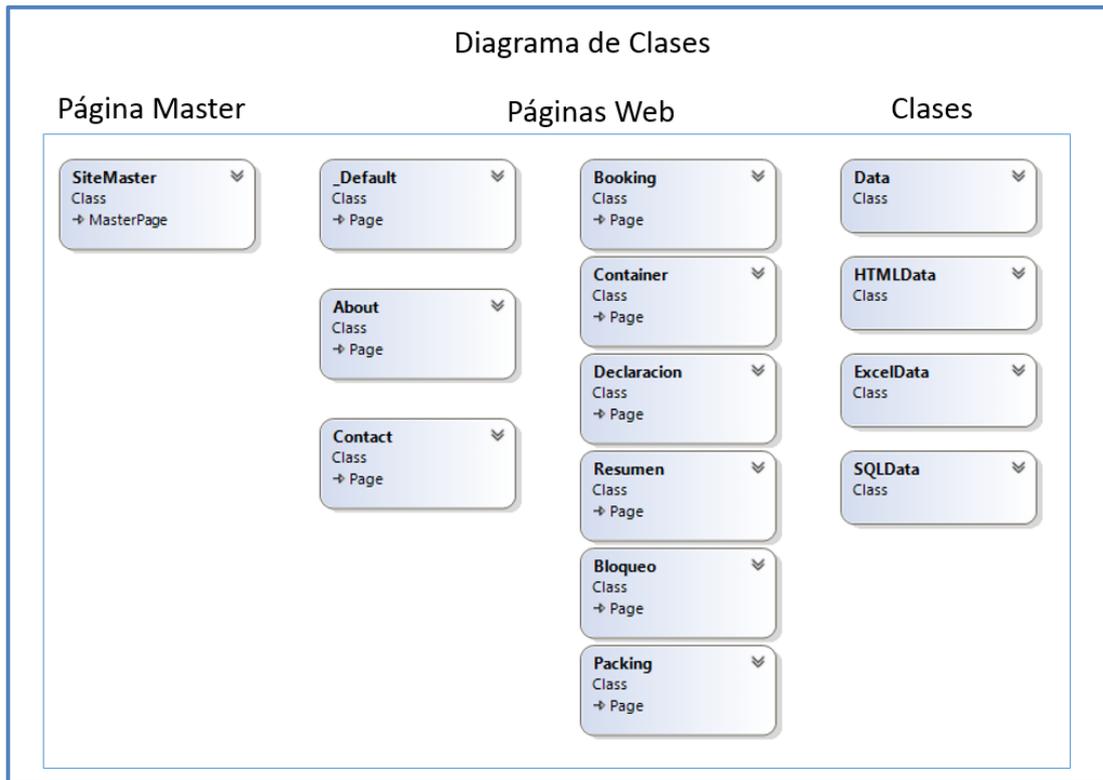


Figura 2.9 Diagrama Entidad Relación.

### 2.5.3 Vista de Desarrollo

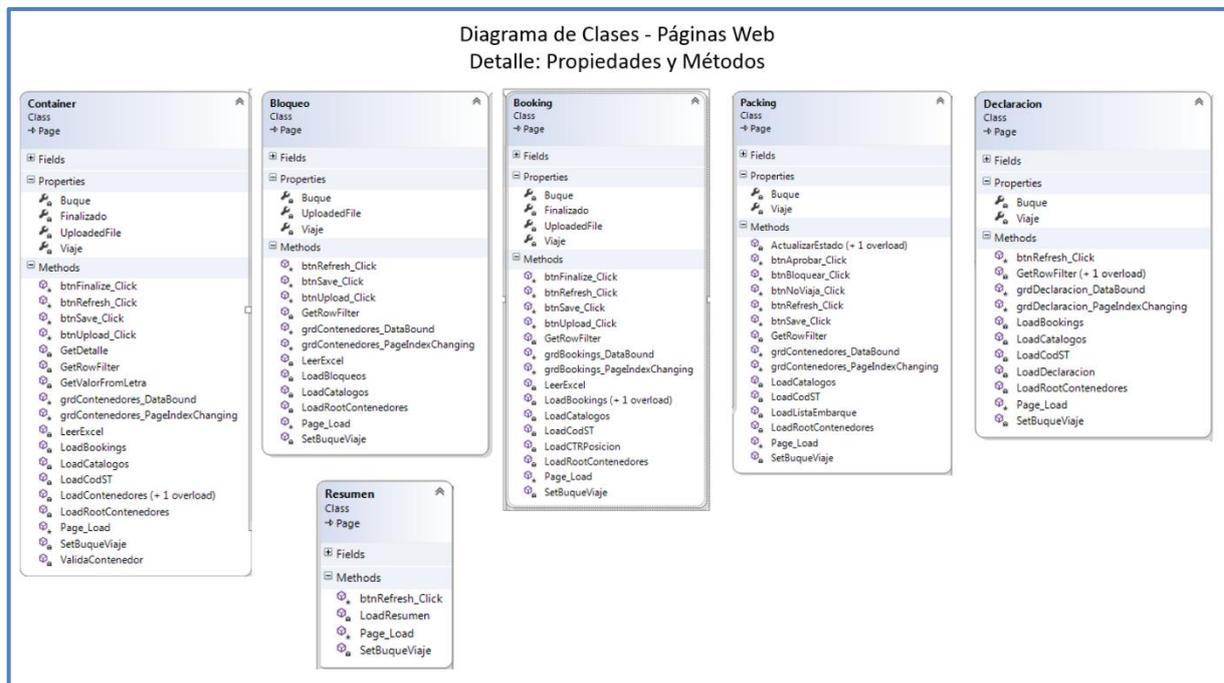
El siguiente diagrama presentado en la Figura 2.9, muestra las clases que fueron desarrolladas para crear SISGELEC. Se las puede dividir en tres partes: La página Master (Master Page, \*.master), las páginas Web (\*.aspx; cada una con código \*.aspx.cs) y las Clases (\*.cs)

Las clases tienen dentro de sí lo que se llama la Lógica de los Datos; mientras que las páginas Web y el Master Page tienen lo que se llama la Lógica de Presentación o Interfaz Gráfica.



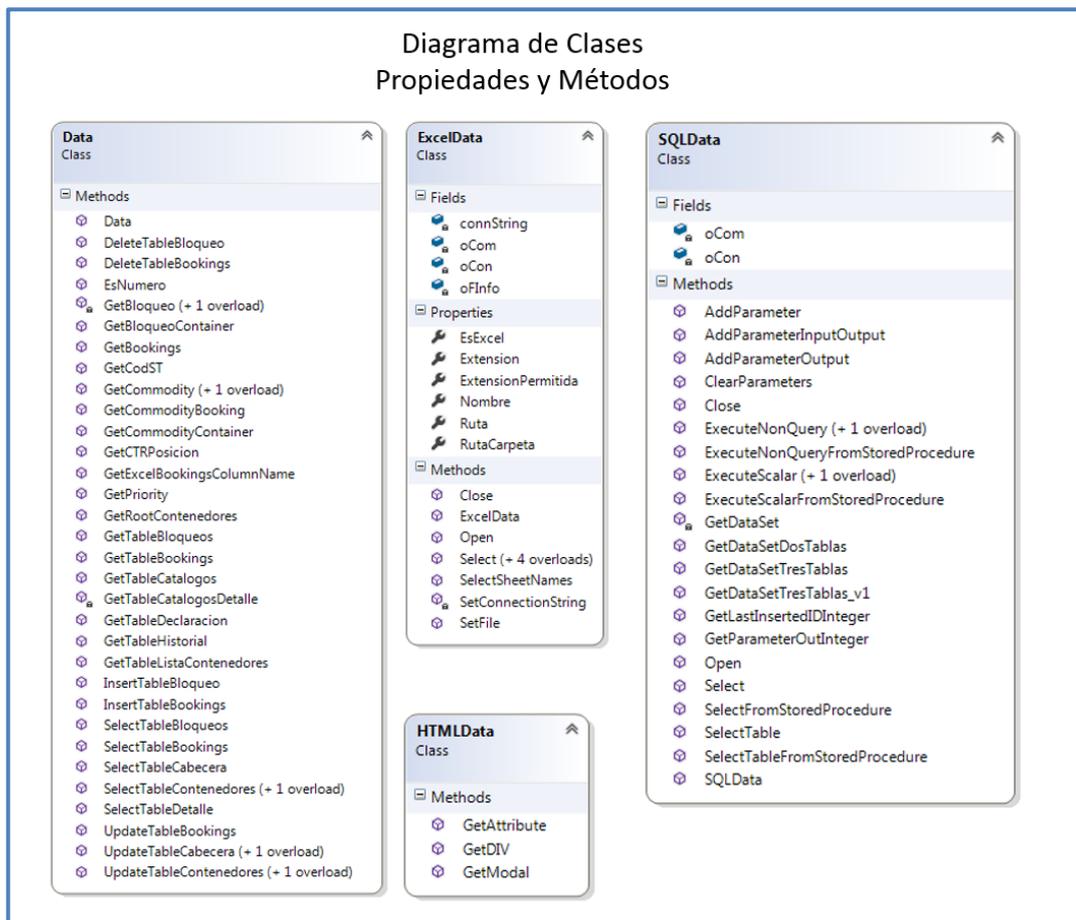
**Figura 2.10 Diagrama de Clases.**

En la Figura 2.10, el diagrama muestra en detalle las propiedades y métodos de las Páginas Web:



**Figura 2.11 Diagrama de Clases Detallado.**

Como se muestra en la Figura 2.11, tenemos en detalle las propiedades y métodos de las clases que manejan la lógica de los datos.



**Figura 2.12 Propiedades y Métodos.**

En la Figura 2.13, podemos observar el diagrama de componentes para conocer en detalle el desarrollo y la interacción de los componentes en el sistema.

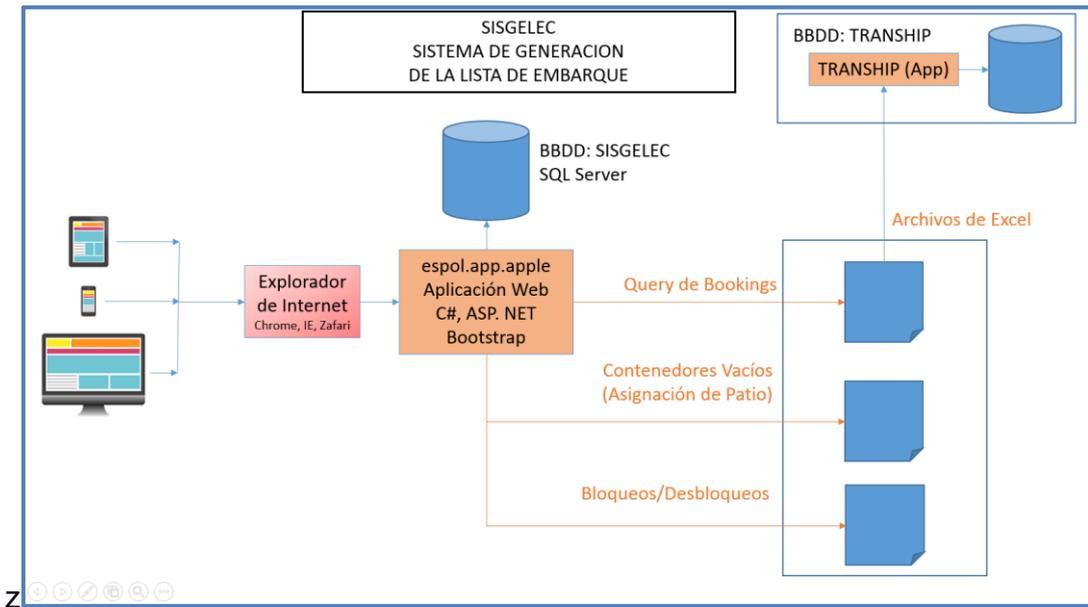


Figura 2.13 Diagrama de Componentes.

## 2.5.4 Vista de Implantación

En el siguiente diagrama de despliegue presentado en la Figura 2.14, se muestra el modelo de implantación del sistema.

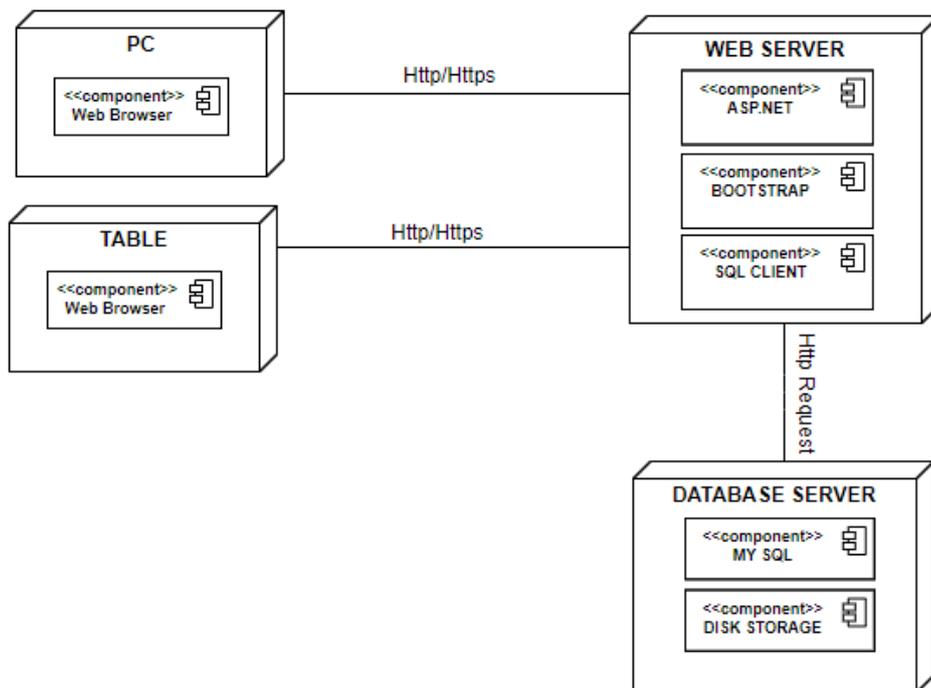


Figura 2.14 Diagrama de Despliegue.

## 2.6 Plan de Desarrollo

El desarrollo de este proyecto se realizará en etapas, las cuales estarán marcadas por la presentación de prototipos al cliente, con lo cual se validará la funcionalidad del sistema y se obtendrá la retroalimentación necesaria para la implementación del mismo. Con este sistema de desarrollo se garantiza un producto final completamente usable y adaptado a las necesidades de nuestro usuario.

Como primera etapa del desarrollo del sistema hemos determinado el esquema principal de inicio del requerimiento, en el cual podemos determinar los tiempos esperados de desarrollo de los procesos. Además, podemos determinar los datos claves para el desarrollo de los procesos. Como se muestra en la figura 2.15 los tiempos esperados en la elaboración de la lista de embarque están sujetos a la cantidad de contenedores a embarcar. También podemos observar que los datos claves en el inicio del requerimiento son el Código de la Naviera y del Viaje. Estos dos códigos nos permiten obtener de la Base de Datos del Software Tranship una copia de los datos que necesitamos, mediante una consulta, los mismos que se encuentran en un archivo Excel (llamado Query de Bookings por el cliente) para facilitar y a su vez limitar el acceso a dichos datos.

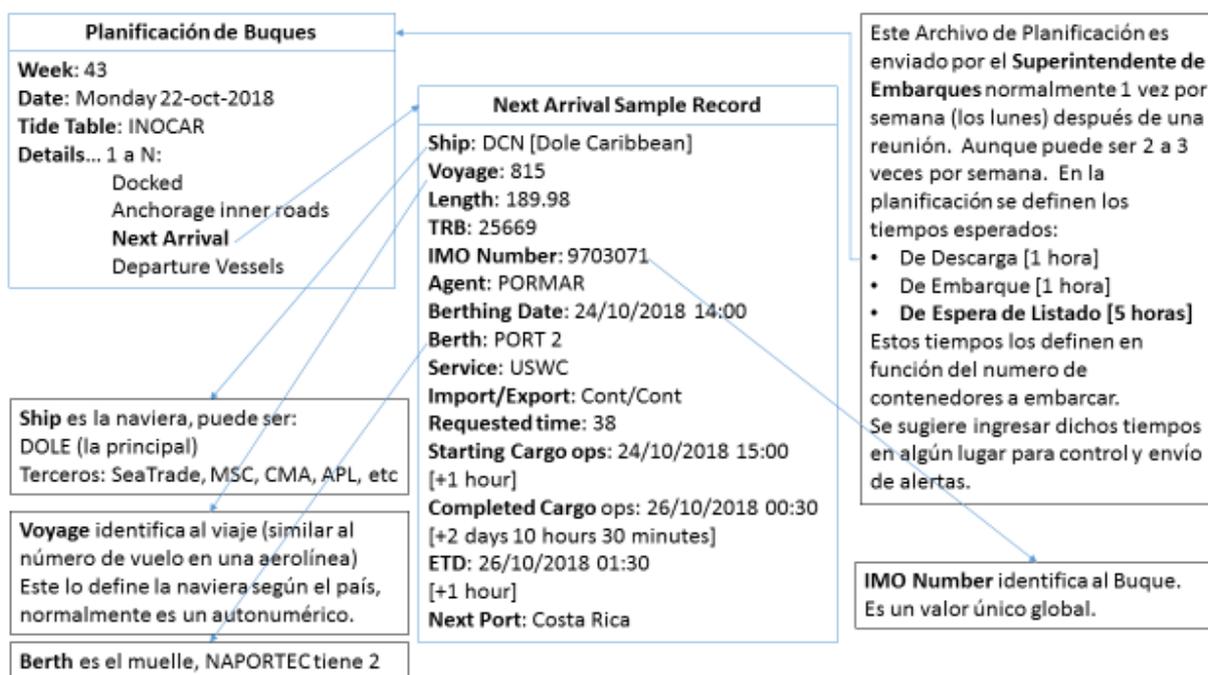


Figura 2.15 Esquema de Proceso y Tiempos.

Luego de obtener una vista clara de los tiempos a mejorar y de la fuente de donde serán recolectados los datos realizamos un esquema en el cual pudimos determinar quién da inicio al proceso: el Departamento de Logística, el cual realiza, con semanas de antelación previas al arribo del barco, las reservaciones (Bookings) de los contenedores que serán embarcados. Dichas reservaciones quedan almacenadas en el Software Tranship. Podemos observar este detalle en la figura 2.16 que encuentra a continuación.

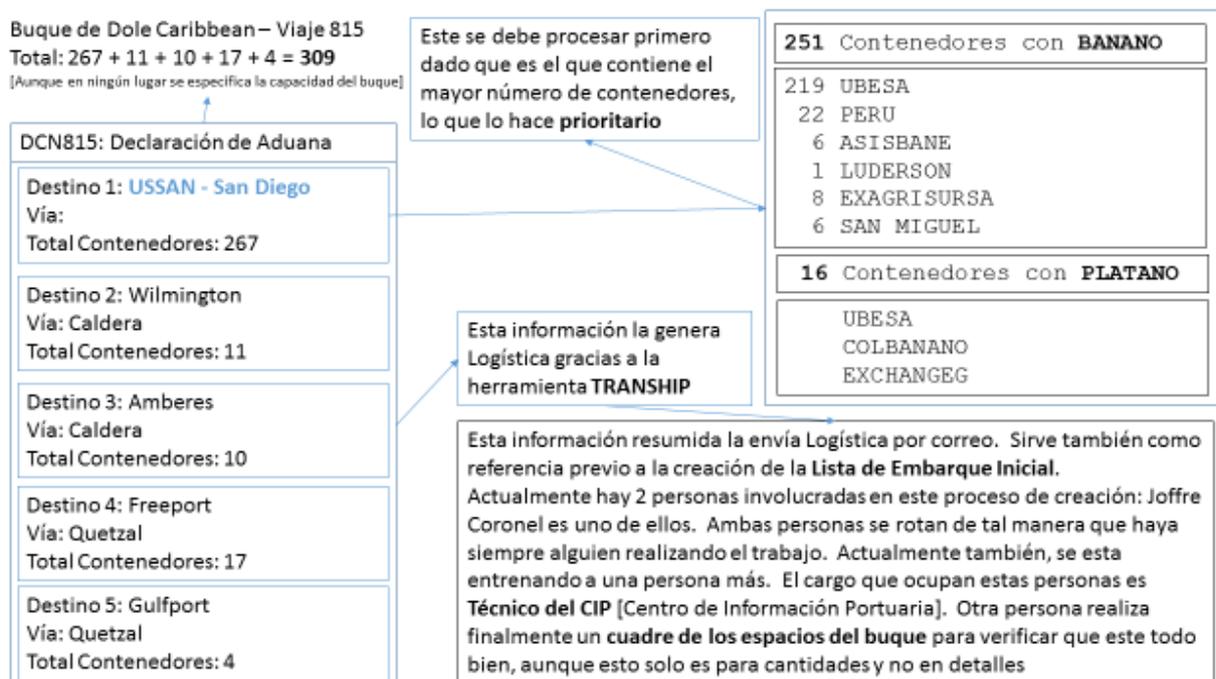


Figura 2.16 Esquema Solicitud de Requerimiento.

Establecido el esquema y la metodología de ejecución del proceso por parte del cliente se presentó el esquema de la solución: un prototipo, al cual se llamó SISGELEC (Sistema de Generación de Lista de Embarque). SISGELEC es un Sistema de entorno Web, Responsive, desarrollado en Visual Studio, con Base de datos SQL Server. Al implementar un Sistema Web Responsive, SISGELEC puede ser usado en cualquier dispositivo, sin importar el tamaño de la pantalla del mismo, ya sea un Smartphone, Tableta, Laptop, PC o Smart TV.

Esta decisión, programar un Aplicación Web Responsive en vez de realizar una aplicación móvil nativa para Android o para iOS, que son sistemas operativos para

dispositivos móviles, aceleró los tiempos de entrega del prototipo al invertir menos tiempo aprendiendo un nuevo entorno de programación y dedicar más tiempo a la programación Web ya conocida. La única inversión de tiempo dedicada al aprendizaje fue la invertida en la Tecnología Bootstrap para páginas Web Responsive.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se analizará los datos obtenidos en el levantamiento de información para determinar el alcance del proyecto y los aspectos que deben ser mejorados con la implementación de la solución. Así como también se mostrará los datos obtenidos luego de la implementación del sistema, indicando las mejoras obtenidas en cada uno de estos tópicos.

### 3.1 Datos Antes

Como se mencionó anteriormente, el Proceso de Gestión de la Lista de Embarque de Contenedores se realizaba de forma manual y requería de un conocimiento avanzado de las herramientas de Excel por parte de los usuarios (ver Figura 3.1). Adicionalmente, este proceso de generación era repetitivo en las primeras etapas hasta que se llegaba a la Declaración de la lista. Y, después de generada la Lista de Embarque, requería incluso de varias impresiones del detalle de la lista por parte de todas las áreas que intervenían en el proceso para el control de los contenedores que debían viajar y los que no debían. Este proceso se realizaba de 2 a 5 días por la gran cantidad de filtros, búsquedas y control requeridos.

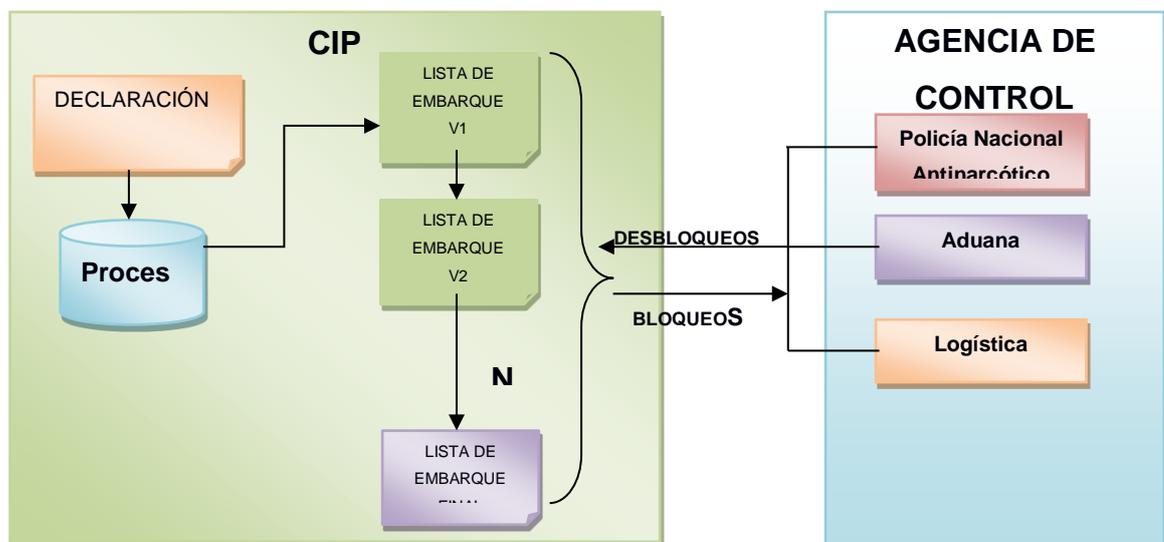


Figura 3.1 Flujo de Generación de Lista de Embarque.

Por lo expuesto podemos inferir que existen tres puntos clave que se deben resolver.

### **1. Errores de digitación**

El Técnico debe realizar el ingreso de información de manera manual, así como también realiza filtros y macros para generar tablas de información relevante.

### **2. Tiempo de ejecución del proceso**

Con el levantamiento de la información realizada y la simulación del proceso completo pudimos determinar que la elaboración de la Lista de Embarque requiere días, ya que cada sub proceso por la gran cantidad de datos a procesar toma mínimo 4 horas.

Adicionalmente, requiere información de otros departamentos que deben ser enviadas mediante correo electrónico y que van a cambiar y actualizarse al menos en 3 ocasiones en la ejecución del proceso. Con esto tenemos una idea clara de los tiempos a mejorar para brindar al cliente una reducción de al menos 50% de tiempo en la ejecución del mismo.

### **3. Actualización de la información**

Debido a la realización de este proceso de forma manual y que el mismo es compartido mediante correo electrónico es propenso a errores de actualizaciones, las áreas que deben recibir la lista actualizada no son notificadas de la nueva versión por lo tanto trabajan con una versión no valida. Esto no solo representa un error interno, puede generar un grave problema para la operadora portuaria y causar multas. Es importante entender lo grave que puede resultar el envío de un contenedor que se encuentra bloqueado o que se deje en puerto un contenedor habilitado para su salida.

Con la idea clara de los problemas a resolver y tiempos a mejorar se ejecutó la elaboración del sistema SISGELEC.

## **3.2 Datos Después**

Luego de desarrollarse el prototipo y de evaluar la ejecución de los procesos con el mismo, podemos observar una mejora de tiempos considerable en la ejecución de cada una de las tareas y subprocesos.

Como se mostró en la sección 2.5 en la Figura 2.12, el tiempo de desarrollo de esta tarea dependía de la cantidad de contenedores a embarcar; esto en consideración a la cantidad de información que se debía manejar de forma manual y procesar mediante el uso de Excel para generar los subprocesos hasta finalizar con la Lista de Embarque. Con la implementación del sistema los tiempos no dependen ya de ninguna variable externa como el número de contenedores y por lo tanto estos tiempos se reducen notablemente.

Con el desarrollo manual de la generación de la lista de embarque el proceso de creación de la Declaración podía durar entre 1 y 3 horas, ya que este requiere de técnicas avanzadas de uso de Excel; considerando también que el personal técnico debe ser experto en el manejo de esta herramienta para poder generar estos tiempos de respuesta.

Utilizando SISGELEC, este mismo proceso puede realizarse entre 15 y 30 minutos, considerando la demora en la respuesta del departamento de patio en la entrega del listado de contenedores por asignar. Otra característica positiva es que el sistema no requiere de experticia en el uso de la herramienta Excel, sino solo en el esquema de desarrollo del proceso.

Con la utilización del Sistema, se ha logrado una reducción de tiempos en la ejecución de los procesos y subprocesos de la gestión de la Lista de Embarque. Así como también eliminamos todos los subprocesos manuales ejecutados para de esta forma minimizar los errores.

### 1. Mejora de Tiempos.

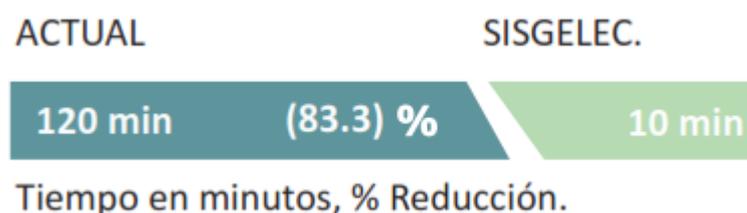


Figura 3.2 Tiempos de ejecución.

### 2. Errores.

- Elimina Procesos Manuales.
- Validaciones.

- Reducción de Ingreso de Información

### **3. Actualizaciones**

- Elimina Errores de Versionamiento.
- Multas por contenedores mal asignados.

### **4. Portabilidad**

- Sistema online.
- Adaptable a múltiples dispositivos.
- Datos en tiempo real.

También se permite al usuario realizar consultas de información más eficiente y ajustadas a sus necesidades. Permitirá seguir el correcto desarrollo de cada etapa y gestionar los tiempos de ejecución de los mismos.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## Conclusiones

La implementación de una Aplicación Web Responsive es una alternativa muy válida a la hora de decidir implementar un sistema que necesite ser usado en dispositivos móviles como lo son los teléfonos inteligentes y las tabletas electrónicas. Las herramientas como Bootstrap, al ser gratuitas por ser de código abierto, no solo ayudan a la aplicación web a adaptar su contenido según las dimensiones de las pantallas, sino que al mismo tiempo proveen a la aplicación de una importante mejora en la interfaz gráfica.

La interfaz con archivos, en este caso archivos de Excel, proveen también una opción muy válida a la hora de integrar sistemas, pues reducen tiempos de implementación que normalmente se dedican a la implementación de interfaces o servicios web, al mismo tiempo que permite una interfaz común muy sencilla de implementar sin importar la tecnología (lenguaje de programación) o ambiente (móvil, web, de escritorio) en la que estén desarrolladas las aplicaciones a integrar.

El disponer de los datos que dan inicio al proceso de generación de la lista de embarque (que se encontraban en el Query de Booking) fue vital para entender el proceso: tanto de su estructura (tipo de datos) como de ejemplos. Dichos datos proporcionaron la base para la generación del modelo entidad relación y la implementación posterior de la base de datos SISGELEC. Las reuniones con los usuarios fue clave en este punto también, pues nos permitió entender la relación entre los diferentes datos, al mismo tiempo que nos permitió identificar los que serían los campos más importantes para cada usuario en cada una de las fases de la generación de la Lista de Embarque.

Podemos resumir las mejoras de la siguiente manera:

- 1. Sistema Web Responsive:**

Garantiza acceso a la Lista de Embarque desde cualquier dispositivo.

- 2. Mejora de Eficiencia:**

Los procesos se realizan de forma rápida y sin errores.

- 3. Mejora de Tiempos:**

Los tiempos se redujeron en un 83.3% en la ejecución del proceso completo.

#### **4. Costo de Operación:**

Ahorro por eliminación de multas.

### **Recomendaciones**

Para que una solución como SISGELEC funcione para NAPORTEC en sus operaciones de patio, es muy importante que las instalaciones cuenten con la infraestructura necesaria. Se recomienda a NAPORTEC disponer de una buena señal de red a la que puedan acceder los dispositivos: inalámbrica para los dispositivos móviles y alámbrica para las oficinas fijas dentro de patio. Dicha señal debe estar integrada a la Red de Área Local Interna de NAPORTEC (Intranet) donde debe existir la conexión y los permisos respectivos para que se puedan acceder al servidor de aplicación y este a su vez al servidor de Base de Datos donde estarán guardados los datos de la aplicación.

Se recomienda a NAPORTEC proveer a los usuarios del SISGELEC los equipos necesarios para acceder al sistema, con un procesador y memoria necesarios para que los tiempos de respuesta de la aplicación sean los esperados por el usuario.

Aunque la interfaz con archivos es una opción rápida y uniforme para la integración entre sistemas, tecnológicamente hablando no es necesariamente la mejor, sobre todo si la integración de un sistema, como por ejemplo el TRANSHIP, recibe cada vez más peticiones de aplicaciones clientes, como SISGELEC, que necesita acceso a sus datos.

Pensando en dicho escenario futuro, se recomienda a NAPORTEC pensar en la posibilidad de desarrollar servicios web que permitan a los desarrolladores de futuras soluciones, poder acceder a los datos de sus otros sistemas como el TRANSHIP. Con esta recomendación no se pretende pedir la eliminación del uso de archivos, pues ambas opciones pueden complementarse muy bien según las circunstancias y la necesidad, siendo la interfaz con archivos una muy buena opción como plan de contingencia en caso de que pudieran fallar las conexiones a los servicios y/o a los datos.

Durante la presentación de avances del prototipo con los usuarios del sistema se fue incrementando el número de mejoras de la solución gracias a la retroalimentación

recibida por los que serían los futuros usuarios de la aplicación. Dicho esquema de implementación centrado en el usuario ayudó a la pronta entrega y aprobación de los avances del prototipo. Dichas presentaciones fueron de mucho más ayuda sobre todo cuando se reunieron todos los usuarios involucrados de las diferentes áreas y no solo cuando las reuniones fueron con un área en particular.

Aunque no siempre es fácil agendar reuniones de revisión de avances a las que puedan asistir todos los usuarios involucrados, se recomienda a NAPORTEC continuar con este esquema de revisión de avances en conjunto con todos los usuarios, pues así se logra que el sistema cumpla con los requerimientos de todas las áreas y no solamente cumpla con unas áreas dejando a un lado otras que pudieran quedar rezagadas al no ser tomadas en cuenta en las decisiones de implementación del sistema o solución que se esté desarrollando.

En resumen, se recomienda la integración del SISGELEC con los distintos sistemas utilizados en NAPORTEC para facilitar la generación de los documentos necesarios para la elaboración de la Lista de Embarque de contenedores, así como también la coordinación de las actividades de revisión, despacho y embarque de contenedores.

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. D. C. E. E. INVERSIONES, «Informe Mensual de Comercio Exterior,» mayo 2018. [En línea]. Available: <https://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/2018/07/Informe-final-Mayo-2018.pdf>.
- [2] T. Castro, «Sistema Portuario Ecuatoriano,» 14 al 16 Junio 2016. [En línea]. Available: <http://www.sela.org/media/2303887/15-sistema-portuario-ecuatoriano.pdf>.
- [3] M. Chico Cazorla y M. J. Trujillo Saquicela, «Universidad del Azuay,» 2017. [En línea]. Available: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/773/1/06404.pdf>.
- [4] P. Yáñez González, «Análisis de la Capacidad Portuaria,» Febrero 2014. [En línea]. Available: <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5648/tfm-yan-ana.pdf>.
- [5] I. Guillén Gonzalvo y R. Obrer Marco , «DISEÑO TÉCNICO DE UNA TERMINAL PORTUARIA AUTOMATIZADA DE CONTENEDORES EN EL MUELLE DE ISLA VERDE EXTERIOR DEL PUERTO DE LA BAHÍA DE ALGECIRAS (CADIZ),» Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/103463/DISE%C3%91O%20T%C3%89CNICO%20DE%20UNA%20TERMINAL%20PORTUARIA%20DE%20CONTENEDORES%20EN%20EL%20MUELLE%20ISLA%20VERDE%20EXTERIOR%20DEL%20PUERTO%20DE%20LA%20BAH%C3%8DA%20DE%20ALGECIRAS%20%28C%C3%81DIZ%29.pdf>.
- [6] NAPORTEC, «QUIENES SOMOS Y NUESTRA EMPRESA,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.naportec.com.ec/index.php/empresa/>.
- [7] NAPORTEC, «Nuestras Instalaciones,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.naportec.com.ec/Home/Infraestructura>.
- [8] J. Rodrigo de Larrucea, «TERMINALES AUTOMATIZADAS Y SEMIAUTOMATIZADAS OPERATIVA Y EQUIPAMIENTOS,» 20 Junio 2018. [En línea]. Available:

- <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/118227/TERMINALES%2bAUTOMATIZADAS.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.
- [9] J. EDELMA APARICIO y K. A. BERMÚDEZ MELÉNDEZ , «ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA - FEPADE,» OCTUBRE 2011. [En línea]. Available:  
<http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/427/1/Sistema%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20Gesti%C3%B3n%20para%20El%20Patio%20de%20Contenedores%20del%20Puerto%20de%20Acajutla.pdf>.
- [10] V. Muñoz Cinca, «OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA TERMINAL MARÍTIMA DE CONTENEDORES. UMBRALES Y PUNTO DE EQUILIBRIO,» 2008. [En línea]. Available:  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/94327/01VEmc01de01.pdf>.
- [11] MSN, «¿Qué es y para qué sirve Visual Studio 2017?,» 2018. [En línea]. Available:  
<https://www.msn.com/es-cl/noticias/microsoftstore/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-visual-studio-2017/ar-AAAnLZL9>.
- [12] J. Sánchez, «SQL Server guía rápida,» 2004. [En línea]. Available:  
<http://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/Manual-SQL1.pdf>.
- [13] P. b. Kruchten, «The 4+1 View Model of Architecture,» NOVIEMBRE 1995. [En línea]. Available: <https://www.ics.uci.edu/~andre/ics223w2006/kruchten3.pdf>.

# ANEXOS

## 1. Anexo A: Pantallas del prototipo del Sistema

Query de Bookings   Lista Contenedores   Actualizar Tranship   Declaraciones

Seleccionar archivo   Ningún archivo cargado   Subir Archivo

Hojas   Seleccione   Cargar Query de Bookings

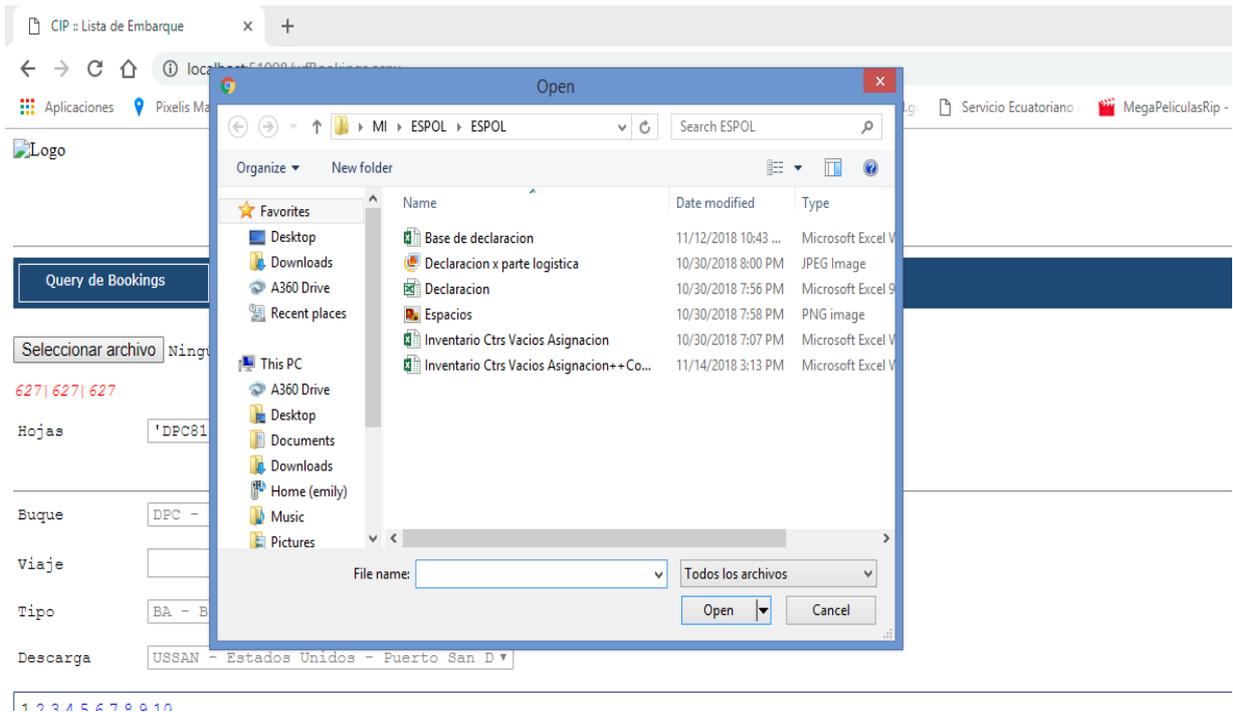
---

Buque   Seleccione el Buque...

Viaje  

Tipo   Seleccione el Tipo de Carga...

Descarga   Seleccione el Puerto de Descarga...



CIP - Lista de Embarque

localhost:51098/wfBookings.aspx

Aplicaciones | Pixelis Maps - Busca... | Ingreso al Sistema - | Real Academia Espa... | English to French, Ita... | app.funcionjudicial.g... | Servicio Ecuatoriano | MegaPelículasRip - | Pocos Megs HD De... | Descargatlotodo - 5

Query de Bookings | Lista Contenedores | Actualizar Tranship | Declaraciones

Seleccionar archivo: Ningún archivo seleccionado | Subir Archivo

Hojas: Selecciona... | Cargar Query de Bookings

Buque: Selecciona el Buque...

Viaje: [ ]

Tipo: Selecciona el Tipo de Carga...

Descarga: Selecciona el Puerto de Descarga...

Booking	CodST	Tipo	Contenedor	Buque	Viaje	Descarga	Delivery	CodPP	Item	Nickname	Cantidad	Descripcion	SelloPreasignado	CTRPosicion	Observaciones	Zona	PaisPP
B40BK551931	RC40	BA	DFIU4200870	DPC	816	USSAN	USSAN	EC1360	1	XCP15	720	BANANAS	02713201	NS	TK REEST	ZONA LOS RIOS	EC
B40BK551931	RC40	BA	DFIU4200870	DPC	816	USSAN	USSAN	EC1360	2	EPOFRB	240	ORGANIC BANANA	02713201	NS		ZONA LOS RIOS	EC
B40BK552251	RC40	BA	DFIU3341350	DPC	816	USSAN	USSAN	EC1360	1	XP15I	816	BANANAS	02713202	NS	TK REEST	ZONA LOS RIOS	EC
B40BK552251	RC40	BA	DFIU3341350	DPC	816	USSAN	USSAN	EC1360	2	EPOBPI	144	ORGANIC BANANA	02713202	NS		ZONA LOS RIOS	EC
B40BK552253	RC40	BA	DFIU3311993	DPC	816	USSAN	USSAN	EC1780	1	XB053G	672	BANANAS	02713203	NS		ZONA GUAYAS	EC
B40BK552253	RC40	BA	DFIU3311993	DPC	816	USSAN	USSAN	EC1780	2	EPO53B	240	ORGANIC BANANA	02713203	NS		ZONA GUAYAS	EC

3:38 PM 11/18/2018

CIP - Lista de Embarque

localhost:51098/wfListaContenedores.aspx

Aplicaciones | Pixelis Maps - Busca... | Ingreso al Sistema - | Real Academia Espa... | English to French, Ita... | app.funcionjudicial.g... | Servicio Ecuatoriano | MegaPelículasRip

Logo

Query de Bookings | Lista Contenedores | Actualizar Tranship | Declaraciones

Guardar Cambios

23 Contenedores por Asignar

Booking	Contenedor	CodST	SelloPreasignado	Observaciones	Items	Cantidad
B40BK552874	DFIU4206246	RC40	02712906	TK	1	960
B40BK552875	DFIU3323607	RC40	02712907	RESULT REEST ORG	3	960
B40BK552878		RF40	02712910	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552879		RF40	02712911	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552880		RF40	02712912	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552885		RC40	02712917	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552887		RF40	02712919	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552888		RF40	02712920	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552902		RC40	02712921	RESULT REEST ORG	3	960
B40BK552904		RC40	02713380	RESULTANTE REESTIBAS	2	912
B40BK552905		RC40	02713381	RESULTANTE REESTIBAS	2	912
B40BK552906		RC40	02713382	RESULTANTE REESTIBAS	2	912
B40BK552907		RC40	02713383	ULTIMO EN COMPLETARSE	2	804
B40BK552908		RC40	02713384	RESULTANTE REESTIBAS	2	960
B40BK552909		RC40	02713385	RESULTANTE REESTIBAS	2	960
B40BK552910		RC40	02713386	RESULTANTE REESTIBAS	2	960
				RESULTANTE REESTIBAS	3	1040

localhost:51098/wfListaContenedores.aspx

3:37 PM 11/18/2018

CIP - Lista de Embarque

localhost:51098/wfTranship.aspx

home  
Domingo 18 de noviembre del 2018  
15:37:55

Query de Bookings | Lista Contenedores | Actualizar Tranship | Declaraciones

36 registros por actualizar

Booking	Contenedor	CodST	SelloPreasignado	Observaciones	Item	Cantidad
B40BK552874	DFIU4206246	RC40	02712906	TK	1	960
B40BK552875	DFIU3323607	RC40	02712907	RESULT REEST ORG	1	624
B40BK552875	DFIU3323607	RC40	02712907		2	288
B40BK552875	DFIU3323607	RC40	02712907		3	48
B40BK552878		RF40	02712910	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552879		RF40	02712911	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552880		RF40	02712912	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552885		RC40	02712917	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552887		RF40	02712919	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552888		RF40	02712920	RESULT REEST ORG	1	960
B40BK552902		RC40	02712921	RESULT REEST ORG	1	384
B40BK552902		RC40	02712921		2	384
B40BK552902		RC40	02712921		3	192
B40BK552904		RC40	02713380	RESULTANTE REESTIBAS	1	576
B40BK552904		RC40	02713380	REEST MIERC31 COD.100	2	336
B40BK552905		RC40	02713381	RESULTANTE REESTIBAS	1	576
B40BK552905		RC40	02713381	REEST MIERC31 COD.100	2	336
B40BK552906		RC40	02713382	RESULTANTE REESTIBAS	1	576
B40BK552906		RC40	02713382	REEST MIERC31 COD.100	2	336
B40BK552907		RC40	02713383	ULTIMO EN COMPLETARSE	1	468
B40BK552907		RC40	02713383	RESULTANTE REESTIBAS	2	336
B40BK552908		RC40	02713384	RESULTANTE REESTIBAS	1	864

CIP - Lista de Embarque

localhost:51098/wfDeclaraciones.aspx

home

Query de Bookings | Lista Contenedores | Actualizar Tranship | Declaraciones

Buque: DCB - Dole Caribbean

Viaje: 816

Puerto Descarga: USSAN - Estados Unidos - Puerto San D

229 Contenedores de Banana Convencional | 4 Contenedores de Banana Babies | 15 Contenedores de Platano

**BANANO CONVENCIONAL**

1 2 3 4 5

Booking	Contenedor	CodST	SelloPreasignado	Observaciones	Item	Cantidad	Pais
B40BK551931	DFIU4200870	RC40	02713201	TK REEST	2	960	EC
B40BK552251	DFIU3341350	RC40	02713202	TK REEST	2	960	EC
B40BK552253	DFIU3311993	RC40	02713203		2	912	EC
B40BK552270	DFIU4263040	RC40	02713335	TK REEST	2	960	EC
B40BK552280	CXRU1612304	RF40	02713204		4	1288	EC
B40BK552281	DFIU4200973	RC40	02713205		4	960	EC
B40BK552282	DFIU2103573	RC40	02713206		1	960	EC
B40BK552283	DFIU4209116	RC40	02713207		1	960	EC
B40BK552284	DFIU4207812	RC40	02713208		1	960	EC
B40BK552285	DFIU4243002	RC40	02713209		1	960	EC
B40BK552286	DTPU4290802	RC40	02713210		1	960	EC
B40BK552287	DFIU3340306	RC40	02713211	COLOCAR F/AIRE+CARTULINA	1	864	EC
B40BK552288	DFIU3313872	RC40	02713212		1	960	EC
B40BK552289	DFIU7102570	RC40	02713213		1	960	EC
B40BK552290	DFIU7200600	RC40	02713214		2	960	EC
B40BK552291	DFIU8123659	RC40	02713215		2	960	EC
					1	960	EC

## 2. Anexo B: Historias de Usuarios

Nombre:	<b>Generar Listado de Contenedores por Asignar</b>	Número:	<b>HU_001</b>
Usuario:	Técnico CIP		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	Mediante técnicas avanzadas de filtrado en Excel se genera el listado de Bookings que no tienen un contenedor asignado		
Observación:	Errores de digitación o en la utilización de procesos de búsqueda/Filtrado		

Nombre:	<b>Ingreso de Contenedores Asignados</b>	Número:	<b>HU_002</b>
Usuario:	Técnico CIP		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	El listado de contenedores se resume en tipo de contendor y cantidad requerida de los mismos, en este formato son solicitados al departamento de Patio mediante correo electrónico para luego ser ingresados manualmente a la Lista de Contenedores Asignados.		
Observación:			

Nombre:	<b>Generar Declaración por Tipo de Producto</b>	Número:	<b>HU_003</b>
Usuario:	Técnico CIP		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	Se genera documento de Declaración por tipo de producto, utilizando técnicas avanzadas de filtrado en Excel, además de requerir copiado de datos del documento Base de Declaración		
Observación:	Errores de digitación por mal manejo de Excel (Copiar/Pegar) o filtrado.		

Nombre:	<b>Generar Lista de Embarque</b>	Número:	<b>HU_004</b>
Usuario:	Técnico CIP		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	Generar documento de Lista de embarque V1, en el mismo se refleja la información requerida de cada booking y contenedor con su detalle correspondiente para el correcto direccionamiento, sea este embarque o despacho. Además, este documento muestra prioridades y bloqueos.		
Observación:	Errores de digitación por mal manejo de Excel.		

Nombre:	<b>Bloqueo de Contenedores</b>	Número:	<b>HU_005</b>
Usuario:	Técnico CIP		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	Mediante correo cada agente de control envía una lista de contenedores bloqueados para la salida o embarque, esta lista debe actualizar los estados de los contenedores de la Lista de embarque. Este proceso se realiza de forma manual, con indicadores de colores rojo, verde y amarillo. Además se detalla el tipo de bloqueo.		
Observación:	Errores de ingreso de información manual o mal manejo de Excel.		

Nombre:	<b>Desbloqueo de Contenedores</b>	Número:	<b>HU_006</b>
Usuario:	Técnico CIP		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	Mediante correo es recibida la Lista de contenedores bloqueados para que sean actualizados en la Lista de embarque y cambiar la versión de la misma reportando dicho cambio mediante correo. Usando el indicador de color verde se marca los contenedores desbloqueados para que sean embarcados en el buque.		
Observación:	Errores de ingreso de información manual o mal manejo de Excel.		

Nombre:	<b>Revisión de Contenedores para Despacho</b>	Número:	<b>HU_007</b>
Usuario:	Técnico de despacho		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	El técnico encargado de la revisión debe imprimir la Lista de Embarque que ha recibido mediante correo electrónico, con esta realiza la búsqueda y revisión de contenedores no bloqueados y los marca como habilitados para Despacho.		
Observación:	La Lista de Embarque que se imprime no está actualizada, generando errores de despacho y pérdidas de tiempo en el proceso.		

Nombre:	<b>Revisión de Contenedores para Embarque</b>	Número:	<b>HU_008</b>
Usuario:	Anden		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	Usuario recibe la lista de Embarque por correo electrónico, imprime la lista para revisar los contenedores, verificando los sellos y colocar el contenedor habilitado para el embarque.		
Observación:	Lista enviada no está actualizada o el técnico que imprime no utiliza la última versión de la lista de embarque. Requiere mucho tiempo para ejecución de esta tarea.		

Nombre:	<b>Novedades del Proceso</b>	Número:	<b>HU_009</b>
Usuario:	Logística		
Prioridad:	Alta		
Descripción:	No hay registro de los procesos ejecutados por cada una de las áreas y las personas que intervienen. Realizar seguimiento de errores en el proceso		
Observación:	No se lleva registro de la ejecución de los procesos, personal y áreas que intervienen.		