

DISEÑO DE UN PROTOTIPO PORT COMMUNITY SYSTEM PARA SU
IMPLEMENTACIÓN EN UN PUERTO DE BARRANQUILLA

JUAN DAVID GARRIDO VILLALOBOS
JHONATAN RAFAEL MERCADO BOLAÑO
ANDRÉS DAVID SÁNCHEZ CABARCAS
ANDREA PAOLA VERGARA GOMEZ

PROYECTO FINAL

ING. RENE ALEJANDRO NEIL AMAYA MIER, PhD.
Co-Director

ING. ADRIANA MILENA MOROS DAZA, MSc (C).
Co-Director

UNIVERSIDAD DEL NORTE DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL BARRANQUILLA
2016

TABLA DE CONTENIDO

1. CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO	1
1.1 RESUMEN DEL PROYECTO	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2.1. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO	7
1.2.2. DIAGRAMA MEDIOS-FINES.....	12
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.4. METODOLOGÍA.....	18
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	26
1.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	41
1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES	45
2. CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA.....	48
2.1. MARCO DE REFERENCIA	48
3. CAPÍTULO III. DESARROLLO CONCEPTUAL DEL DISEÑO PROPUESTO	90
3.1 DISEÑO CONCEPTUAL	90
3.2 MODELACIÓN DEL PROCESO	94
4. CAPÍTULO IV. ACCIONES DE MEJORA PROPUESTAS Y ANÁLISIS. 140	
5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL DISEÑO PROPUESTO	150
CONCLUSIONES DEL PROYECTO	159
REFERENCIAS	162
ANEXOS.....	169

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.1 IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN ALREDEDOR DEL MUNDO	28
TABLA 2.1 INSTRUCTIVO DE SIMBOLOGÍA DE BIZAGI (BIZAGI BPM SUITE, 2014)	63
TABLA 3.1 GLOSARIO 1 DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN DE UNA IMPORTACIÓN	99
TABLA 3.2 GLOSARIO 2 DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN DE UNA IMPORTACIÓN	100
TABLA 3.3 GLOSARIO 3 DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN DE UNA IMPORTACIÓN	101
TABLA 3.4 GLOSARIO 4 DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN DE UNA IMPORTACIÓN	102
TABLA 3.5 GLOSARIO 5 DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN DE UNA IMPORTACIÓN	103
TABLA 3.6 GLOSARIO 6 DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN DE UNA IMPORTACIÓN	104
TABLA 3.7 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 2	109
TABLA 3.8 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 2	110
TABLA 3.9 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 3	111
TABLA 3.10 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 4	112
TABLA 3.11 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 5	112
TABLA 3.12 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 6	113
TABLA 3.13 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 7	113
TABLA 3.14 LISTA DE ATRIBUTOS SECCIÓN 7	114
TABLA 3.15 RELACIÓN ENTRE ENTIDADES	114
TABLA 5.1 COSTOS ASOCIADOS PARA BRINDAR UN SERVICIO DE PCS	152
TABLA 5.2 FLUJOS DE CAJA MODELO DE NEGOCIO DE SUSCRIPCIÓN BASE Y PAGO POR USO	155
TABLA 5.3 FLUJOS DE CAJA MODELO DE SUSCRIPCIÓN PERIÓDICA	156

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1.1. Gráfico Exportaciones Colombianas por modo de transporte Fuente:(Procolombia, 2015)	5
Ilustración 1. 1.2 Diagrama de Causa – Efecto.....	7
Ilustración 1.1.3 Diagrama de Causa- Efecto Sección.....	8
Ilustración 1.1.4 Diagrama de Causa- Efecto Sección 2.....	9
Ilustración 1.1.5 Diagrama de Causa- Efecto Sección 3.....	10
Ilustración 1.1.6 Diagrama Causa- Efecto Sección 4.....	11
Ilustración 1.7 Diagrama Medios-Fines	12
Ilustración 1.8 Diagrama Medios- Fines Sección 1	13
Ilustración 1.9 Diagrama Medios- Fines Sección 2.....	14
Ilustración 1.10 Diagrama Medios-Fines Sección 3.....	15
Ilustración 1.11 Diagrama Medios-Fines Sección 4.....	16
Ilustración 1.12 Encuestas a clientes de la empresa de estudio.	22
Ilustración 1.13 Sección 2 Encuestas a clientes de la empresa de estudio	23
Ilustración 1.14 Sección 3 Encuestas a clientes de la empresa de estudio	24
Ilustración 1.15 Gráfico de Tiempos por Macro Procesos-Importación.....	30
Ilustración 1.16 Sección 1 Diagrama de actividades	31
Ilustración 1.17 Sección 2 Diagrama de actividades	32
Ilustración 1.18 Sección 3 Diagrama de actividades	33
Ilustración 1.19 Diagrama de Secuencia de actividades	34
Ilustración 1.20 Diagrama de Secuencia de actividades parte 1	35
Ilustración 1.21 Diagrama de secuencia de Actividades parte 2	36
Ilustración 1.22 Diagrama de la Ruta Crítica del Proceso de Importación	37
Ilustración 1.23 Diagrama de la Ruta Crítica.....	38
Ilustración 1.24 Comparación de los Tiempos para exportar e importar de los diferentes puertos de Colombia con América latina y la OCDE	41
Ilustración 1.25 Diagrama de Gantt Sección 1	42
Ilustración 1.26 Diagrama de Gantt Sección 2.....	43
Ilustración 1.27 Cronograma de Actividades Sección 1.....	44
Ilustración 1.28 Cronograma de actividades Sección 2	45
Ilustración 2.1 Modelo PCS Dakosy	61
Ilustración 2.2 Compuerta de un modelo en Bizagi.....	64
Ilustración 2.3 Ejemplo de modelación de Lanes en Bizagi.Fuente (Bizagi BPM Suite 2014)	65
Ilustración 2.4 Ejemplo de modelación de procesos en Bizagi.	66
Ilustración 2.5 Asociación de entidades: Base de datos	69
Ilustración 2.6 Asignación de posición a una actividad: Definición de los participantes	71
Ilustración 2.7 Etapas del proceso gestión del conocimiento	78
Ilustración 2.8 Etapas del proceso design thinking	80
Ilustración 2.9 Diagrama Ingeniería Concurrente.....	83
Ilustración 2.10 Propuesta de Match de las metodologías expuestas.....	86
Ilustración 3.1 Diagrama de contexto del PCS.....	91
Ilustración 3.2 Fase 1 Proceso de Importación	95
Ilustración 3.3 Fase 2 y 3 Proceso de Descargue del Buque y nacionalización de la carga	96
Ilustración 3.4 Fase 4 Salida de mercancía del puerto	97
Ilustración 3.5 Modelo de datos parte 1	105

Ilustración 3.6 Modelo de datos parte 2	106
Ilustración 3.7 Modelo de datos parte 3	107
Ilustración 3.8 Modelo de datos parte 4	108
Ilustración 3.9 Forma de confirmación de buque Bizagi	116
Ilustración 3.10 Forma Bill of lading.....	117
Ilustración 3.11 condición de transición Buque aprobado.....	119
Ilustración 3.12 Expresión buque aprobado	120
Ilustración 3.13 Condición de aprobación hay inconsistencias.....	121
Ilustración 3.14 Expresión hay inconsistencias.....	122
Ilustración 3.15 Compuerta Carga buen estado.....	123
Ilustración 3.16 Expresión carga buen estado	124
Ilustración 3.17 Compuerta hay diferencia	125
Ilustración 3.18 Expresión hay diferencia	125
Ilustración 3.19 Compuerta de levante automático	126
Ilustración 3.20 expresión levante automático	127
Ilustración 3.21 Expresión inspección documental	127
Ilustración 3.22 Compuerta aprobación documentos DIAN.....	128
Ilustración 3.23 Expresión aprobación documentos DIAN.....	129
Ilustración 3.24 Compuerta carga decomisada	129
Ilustración 3.25 Expresión carga decomisada.....	130
Ilustración 3.26 Acción al entrar confirmar buque	131
Ilustración 3.27 Acción al entrar al salir aprobación de documentos.....	133
Ilustración 3.28 Acciones al entrar y guardar definir recursos	134
Ilustración 3.29 Acción al guardar registro de la tarja	135
Ilustración 3.30 Acciones al guardar y salir aprobación de documentos DIAN	137
Ilustración 3.31 Acciones al salir de registrar peso total descargado.....	138
Ilustración 3.32 Acciones al guardar y salir pesar camión	139
Ilustración 4.1 Forma de la tarja: Prototipo original.....	142
Ilustración 4.2 Forma de la tarja: Luego de validación.....	143
Ilustración 4.3 Forma de registro de peso y numero real de embalajes: luego de validación	143
Ilustración 4.4 Forma de notificación del estado de la carga: Prototipo original	144
Ilustración 4.5 Forma de notificación del estado de la carga: Luego de la validación	145
Ilustración 4.6 Forma de Registro del BL: Prototipo original.....	145
Ilustración 4.8 Forma de Inspección estado de la carga: Prototipo original	146
Ilustración 4.7 Forma de Registro del BL: Luego de la validación	146
Ilustración 4.9 Forma de Inspección estado de la carga: Luego de la validación	147
Ilustración 4.10 Forma de aprobación de llegada de buque: Prototipo original	148
Ilustración 4.11 Forma de aprobación de llegada de buque: Luego de validación	148
Ilustración 4.12 Motivos de rechazo de buque	149

1. CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Resumen Del Proyecto

El objetivo del presente proyecto es diseñar y elaborar un prototipo de una herramienta de comunicación que se ajuste a las necesidades de comercio exterior del puerto de estudio, en donde se mejoren la coordinación de los procesos de importación y exportación, con el fin de reducir los tiempos, y brindar un mejor servicio a los clientes. Para esto se diseñó y se construyó un prototipo de Port Community Systems donde se muestra y se ejemplifica de manera sencilla como funcionaria el programa. Además, enfocado principalmente en los trámites presentados en la documentación física que se incurre en los procesos de comercio exterior del puerto.

Para el desarrollo del presente proyecto, se hizo revisión sobre investigaciones realizadas, visitas de campo a las diferentes áreas del puerto, y se elaboró una ruta crítica teniendo en cuenta la diagramación suministrada en lenguaje EPC de las actividades presentadas en el proceso de importación. Para la elaboración del prototipo se empleó la metodología de Business Process Management (BPM), el cual está encaminado en conocer los procesos de negocio de la organización para poder mejorarlos y automatizarlos. Se estandarizó la información de los diagramas EPC utilizando el Business Process Modeling and Notation (BPMN), que es un estándar vigente a nivel internacional para la modelación de procesos de negocio (BPM). Se utilizó como herramienta la Suite Bizagi que está compuesta por Bizagi Modeler y Bizagi Studio para poder crear el sistema de información del prototipo. Las limitaciones del proyecto correspondieron principalmente a: el acceso parcial e incompleto a los eslabones de la cadena en el proceso de comercio exterior, debido a que el estudio se enfocó principalmente en las actividades y trámites

correspondientes al puerto. Las visitas en campo y el desplazamiento hacia el puerto, debido a la planificación, tiempo y costo que se requirió. Las limitantes de acceso a todas las herramientas ofrecidas por Bizagi exigido por la licencia del programa. Por último, el periodo de tiempo disponible para la ejecución del proyecto, ya que todas las actividades a realizar se debió desarrollar en un periodo de cuatro (4) meses.

Finalmente, con el desarrollo del presente trabajo se pudo ejemplificar la integración de ciertos eslabones de la cadena de suministro en una plataforma digital para la coordinación de los procesos de importación de mercancías, mostrando una manera de reducir tiempos y excesos de trámites de documentación física, lo que contribuye significativamente a brindar un mejor servicio a los clientes.

1.2. Planteamiento del problema

Muchos puertos en el mundo en aras de alcanzar el nivel de servicio que impone la demanda global actual han implementado un Port Community System (PCS). Este ha sido alternativo de solución a sus principales problemas en cuanto a la poca trazabilidad de la carga en los puertos, tiempos operativos ineficientes, procesos manuales, extensa documentación física, controles que genera descoordinación entre los agentes y largas esperas de los camiones. Históricamente se han logrado resultados positivos una vez implementado el PCS. (Baños et al., 2015).

En Rotterdam, Holanda, se implementó un PCS con el objetivo de coordinar los distintos procesos portuarios a lo largo de toda la cadena de suministros. Comenzaron identificando los problemas más críticos, aquellos que tenían un

mayor impacto en el flujo de bienes a través del puerto. De esta manera fueron capaces de nivelar la poca satisfacción de sus clientes y lograron un gran avance al conseguir un proceso de importación totalmente libre de papeles en físico (Srour, van Oosterhout, van Baalen & Zuidwijk, 2008).

En Singapur históricamente se ha trabajado para convertirse en lo que ellos mismos denominan una “Isla inteligente”. Tanto los oficiales públicos del país asiático, como los negocios mismos han impulsado el avance tecnológico en las operaciones portuarias de comercio exterior. El objetivo de la implementación de un PCS fue coordinar los diferentes procesos que componen las actividades marítimas comerciales. A su vez se buscaba lograr aplicaciones gubernamentales libres de papeleo en físico. Por medio de la integración de los sistemas TradeNet y PortNet se desarrolló un sistema centralizado afín a las necesidades mencionadas. Este sistema presta los servicios de pedidos en línea, facilitación del cumplimiento, seguimiento y rastreo, gestión de documentación, repositorio de datos y servicios financieros (Srour, van Oosterhout, van Baalen & Zuidwijk, 2008).

Hamburgo, Alemania; Amberes Bélgica; Nueva York, USA y Hong Kong China; Son todos lugares donde los puertos han optado por la implementación de un Port Community System en los puertos locales. En general con el objetivo de coordinar los procesos portuarios de importación y exportación, eliminar en gran medida el uso de papeles de manera física y mejorar la trazabilidad de la carga en toda la cadena de suministros (Srour, van Oosterhout, van Baalen & Zuidwijk, 2008). La ejecución de dicho sistema mostrados resultados extraordinarios, tanto así que los países mencionados ocupan todos puestos entre los primeros 50 países con mejor comercio transfronterizo para el Doing Business, un par de ellos en las posiciones Top del ranking.

Rodon y Ramis-Pujol (2006) estudiaron la complejidad de la integración de un grupo de empresas a través de la implementación de un PCS, mediante el uso de un caso de estudio interpretativo (Sistema español ePortSys) y entrevistas. De acuerdo con los resultados, los mayores desafíos relacionados con la introducción y el desarrollo del sistema de ePortSys fueron: la disposición de las empresas para mantener su autonomía, la vinculación del sistema con la infraestructura de otras industrias, los límites de la norma, las dificultades para alinear los intereses de los diversos actores, las consecuencias de una integración más estrecha con el sistema y los usos inesperados y efectos del sistema.

Se han realizado investigaciones referentes a la implementación de una plataforma PCS por parte de grupos anteriores de proyecto final (Baños et al., 2015), en el que uno de ellos se enfocó en la evaluación y diseño de un Modelo de simulación basado en la implementación de una plataforma PCS en el puerto, (Baños et al., 2015) y otra investigación se enfocó en el análisis y la medición del impacto en la implementación de la plataforma PCS en una empresa portuaria, (CARO PINILLA, CORTÉS CIRO, & JIMÉNEZ MÁRQUEZ, 2015) en el que en ambas investigaciones se llegó a conclusión de que la implementación de la plataforma podría aumentar la calidad de servicio ofrecido al cliente , disminuir altos niveles de tiempo y reducir significativamente los costos incurridos en el manejo de la información y en los costos por tiempos de operación, además de mejorar el desempeño operacional del Puerto en los aspectos de seguridad de la carga, eficacia en las operaciones relacionadas a los procesos de comercio exterior, mejora de la calidad de la información y aumento en la competitividad del puerto (Amaya et al. ,2017).

El sector de comercio exterior en Colombia es muy sólido y cuenta con múltiples oportunidades de proyección. Colombia cuenta con una ubicación geográfica privilegiada, localizada en el punto focal de las actividades marítimas debido a su

proximidad al canal de Panamá. Representa un punto estratégico de conexión entre Sur y Norte América, y además entre Asia, la Costa Este y Oeste de los Estados Unidos. En los puertos colombianos convergen más de 3700 rutas marítimas de comercio exterior ofrecidas por más de 34 navieras con destino a más de 670 puertos en el mundo. El 98,2% de la carga exportada desde Colombia se realiza vía marítima, constituyéndose como el medio más importante para las actividades de comercio exterior en el país. Entre el 2012 y 2014, las exportaciones en Colombia han ido aumentando, siendo el transporte marítimo el más utilizado, como se observa en la gráfica.

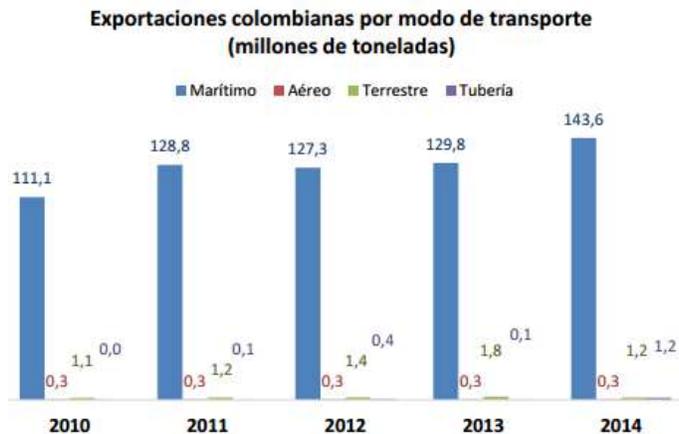


Ilustración 1.1.1. Gráfico Exportaciones Colombianas por modo de transporte
Fuente: (Procolombia, 2015)

Múltiples entidades de diferentes naturalezas intervienen en los procesos de comercio exterior en Colombia y debido a la poca coordinación entre éstas se generan extensas estadías de las cargas en los puertos marítimos. La integración de estas entidades se hace una necesidad en cuanto a la agilización del flujo de la carga dentro de las terminales portuarias.

Los tiempos de preparación de documentos son críticos en la operación, y representan una desventaja en comparación a las medidas de los países similares integrantes de la OCDE. Esto por supuesto, disminuye la competitividad del Puerto

de estudio frente a otros puertos locales e internacionales. En adición a esto, es muy difícil rastrear la carga una vez llega al puerto, lo que se genera un problema de la trazabilidad de la mercancía, por lo que colas de camiones pertenecientes a las diferentes empresas transportistas deben llegar a esperar hasta varias horas en vista de que la carga esté lista y aprobada para salir del puerto.

Las inspecciones y aduanas también interrumpen el movimiento de la carga y aumentan el tiempo de duración tanto en los buques como en los puertos. El manejo de la carga en terminal representa el 22% del tiempo de exportación (Banco Mundial, 2013) y aunque se trata de manejar el movimiento de la carga de manera continua e interrumpida, normalmente esto se imposibilita debido a la necesidad de documentos, inspecciones, controles o en algunas ocasiones debido a la falta de infraestructura portuaria.

En la sociedad portuaria de estudio las operaciones de comercio exterior como importación y exportación presentan altos niveles de tiempo en comparación con otros terminales portuarios en el mundo y mejores prácticas definidas por el Doing Business, ocasionando una desventaja competitiva en el nivel de servicio y el valor agregado para el cliente.

Dado el enfoque de esta investigación el problema de estudio en el proyecto consiste en los extensos tiempos de operación portuaria de comercio exterior y la poca visibilidad del proceso y la carga para las distintas partes interesadas. Con base en lo anterior, la problemática se enfoca en la poca coordinación entre los diferentes actores intermediarios de los procesos (Naviera, Dian, Ministerio de comercio, Invima, entre otros), que generan altos niveles de tiempos incurridos en los procesos de comercio exterior en el puerto de estudio, además la gran cantidad de documentación física (en papel).

1.2.1. Diagrama Causa-Efecto

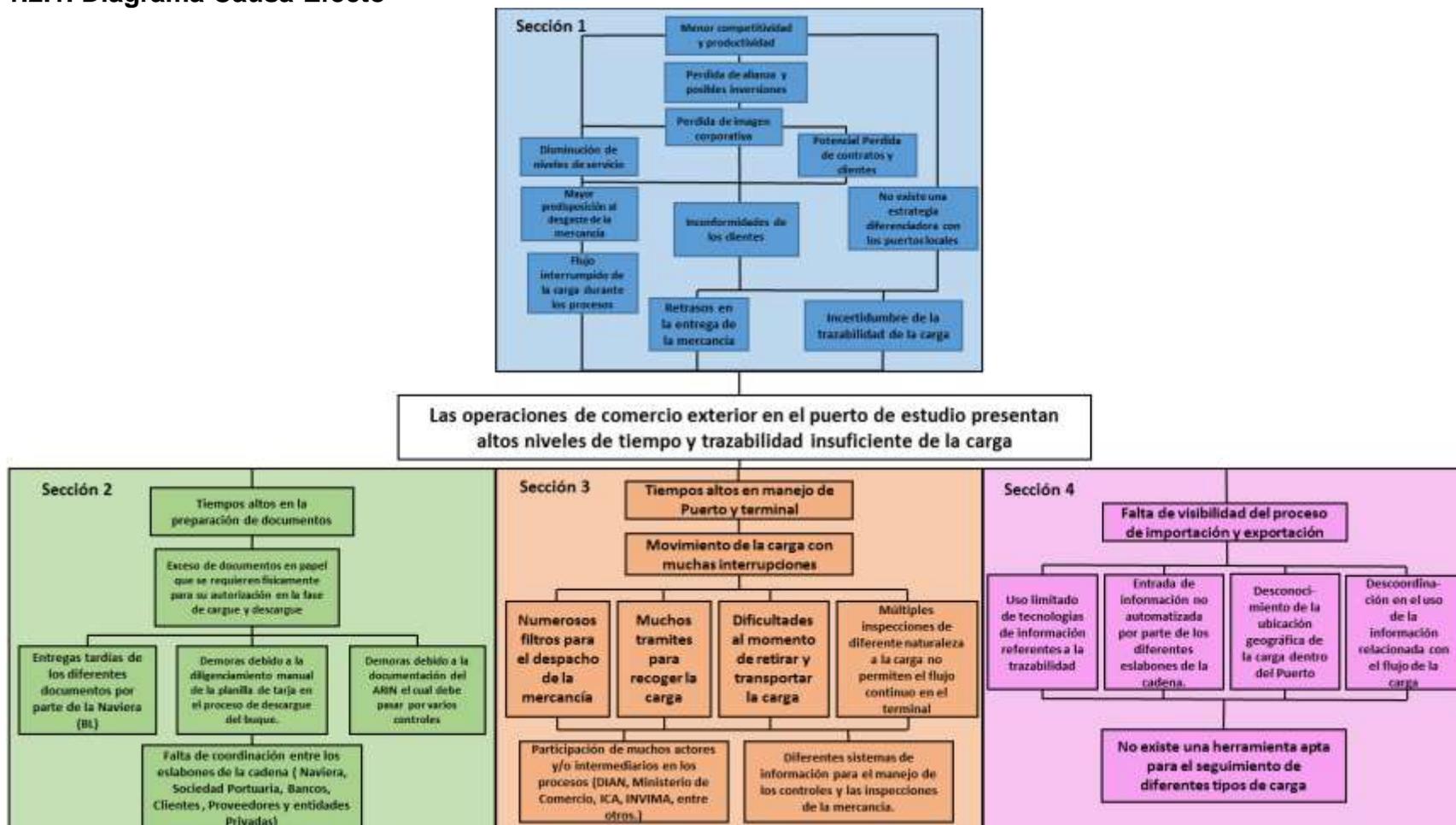


Ilustración 1. 1.2 Diagrama de Causa – Efecto

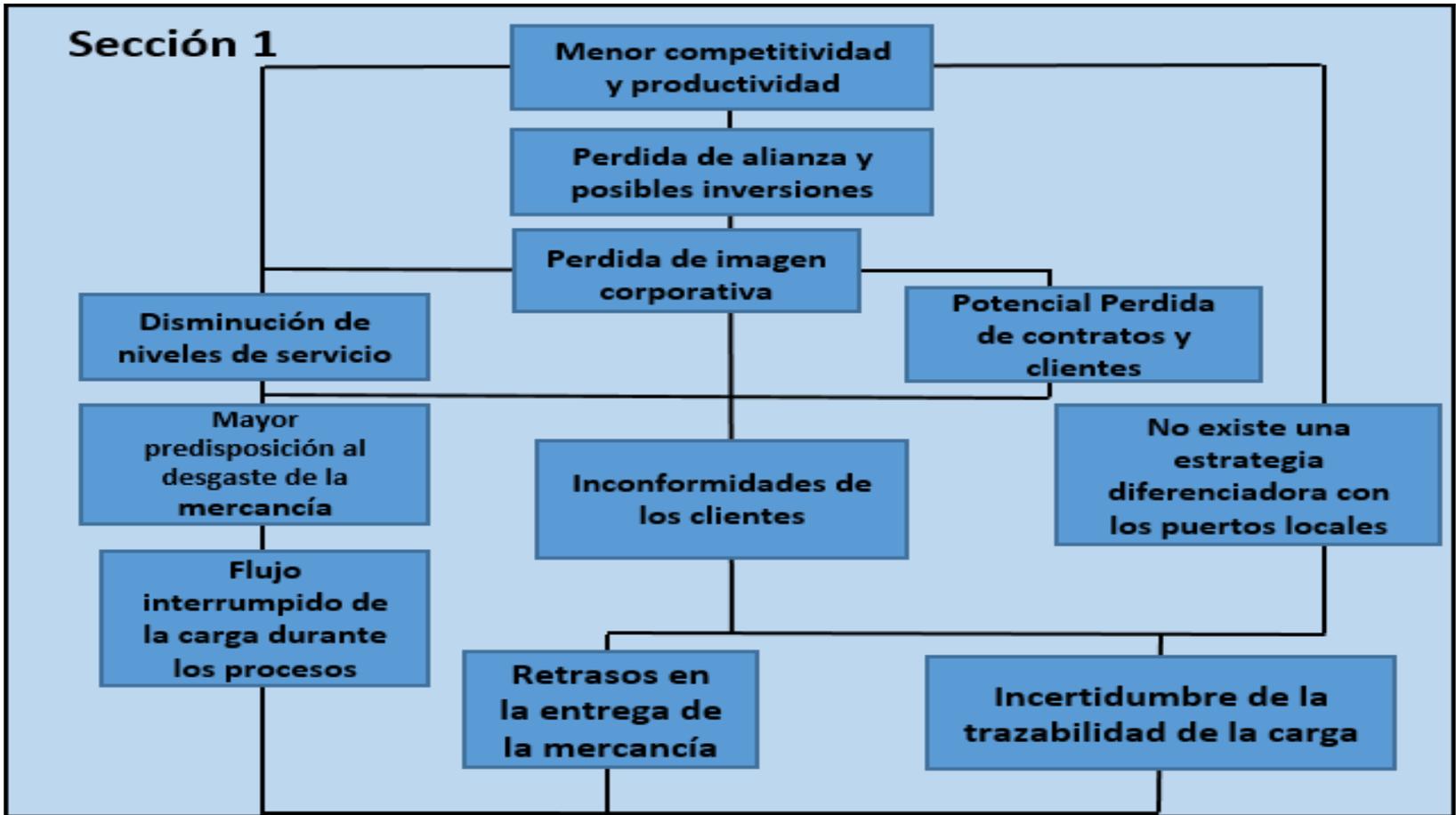


Ilustración 1.1.3 Diagrama de Causa- Efecto Sección

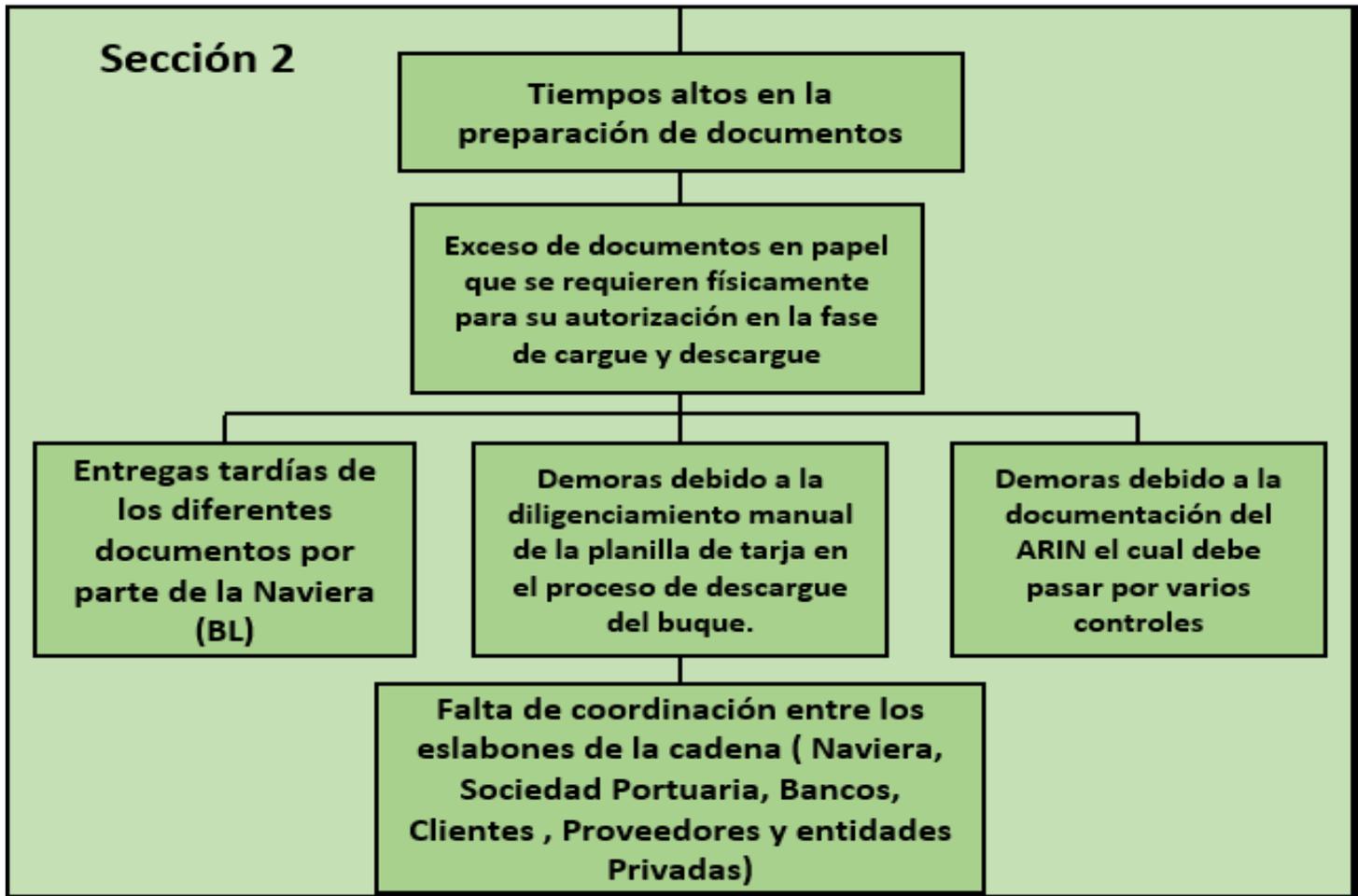


Ilustración 1.1.4 Diagrama de Causa- Efecto Sección 2

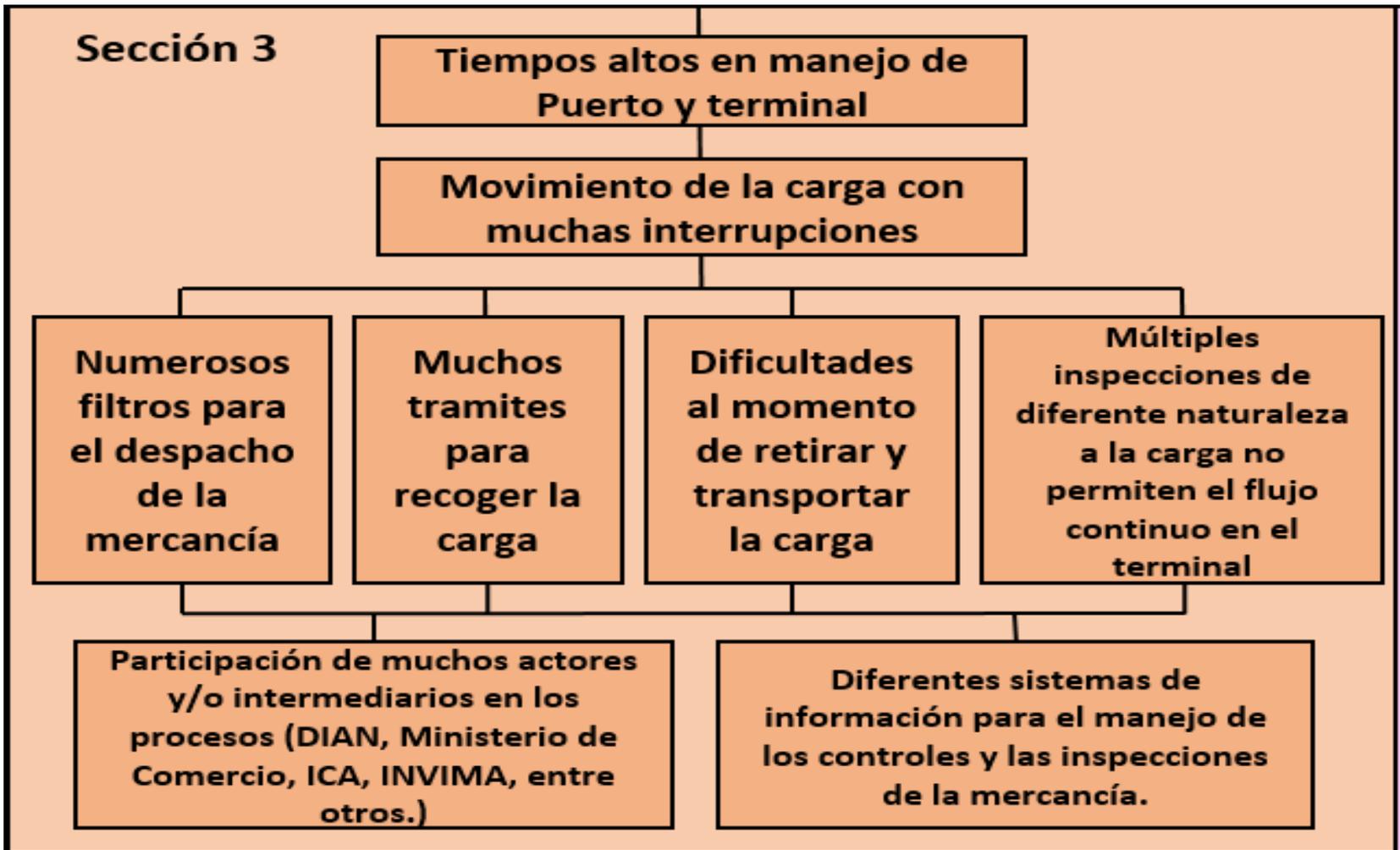


Ilustración 1.1.5 Diagrama de Causa- Efecto Sección 3

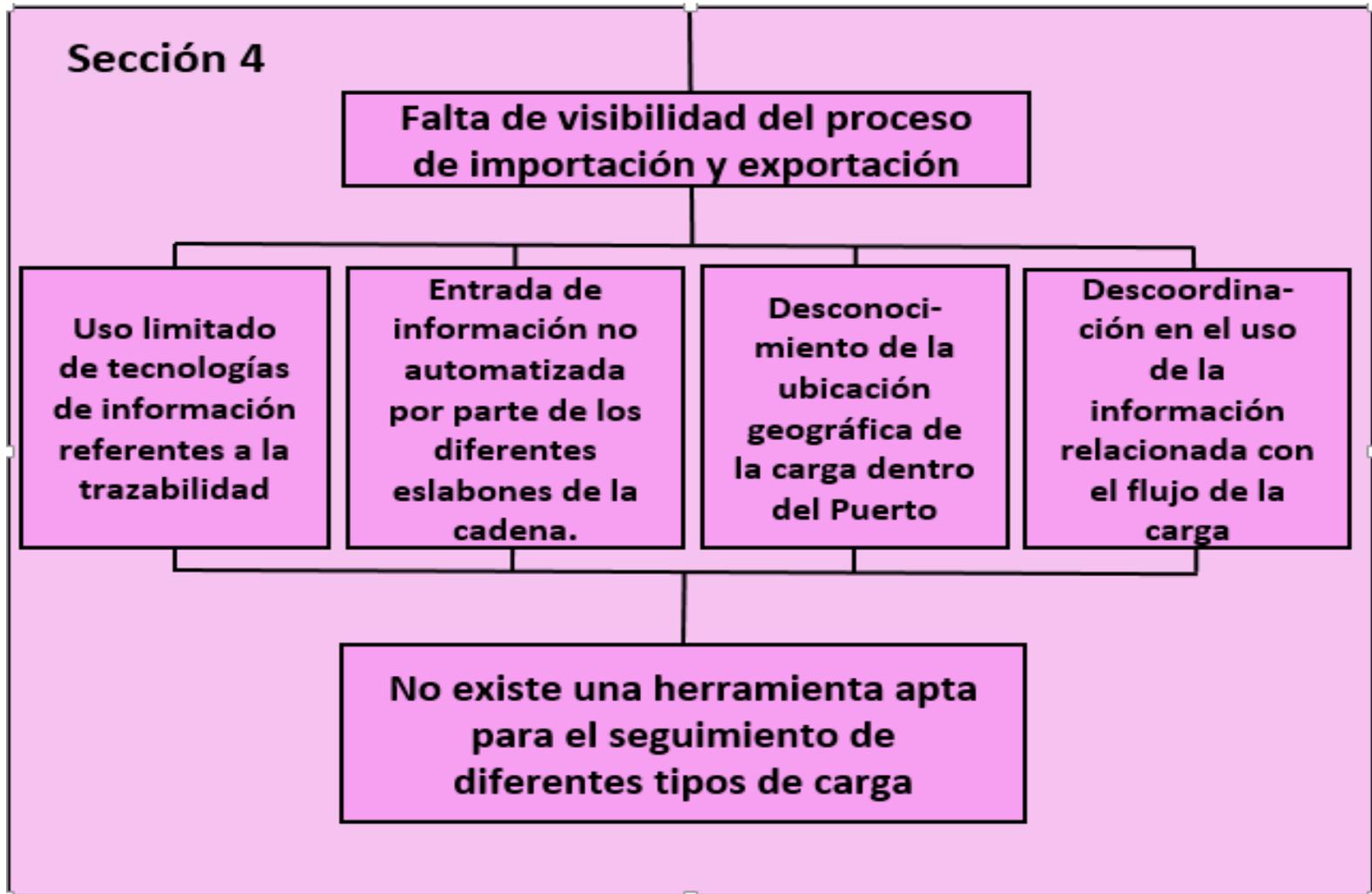


Ilustración 1.1.6 Diagrama Causa- Efecto Sección 4

1.2.2. Diagrama Medios-Fines

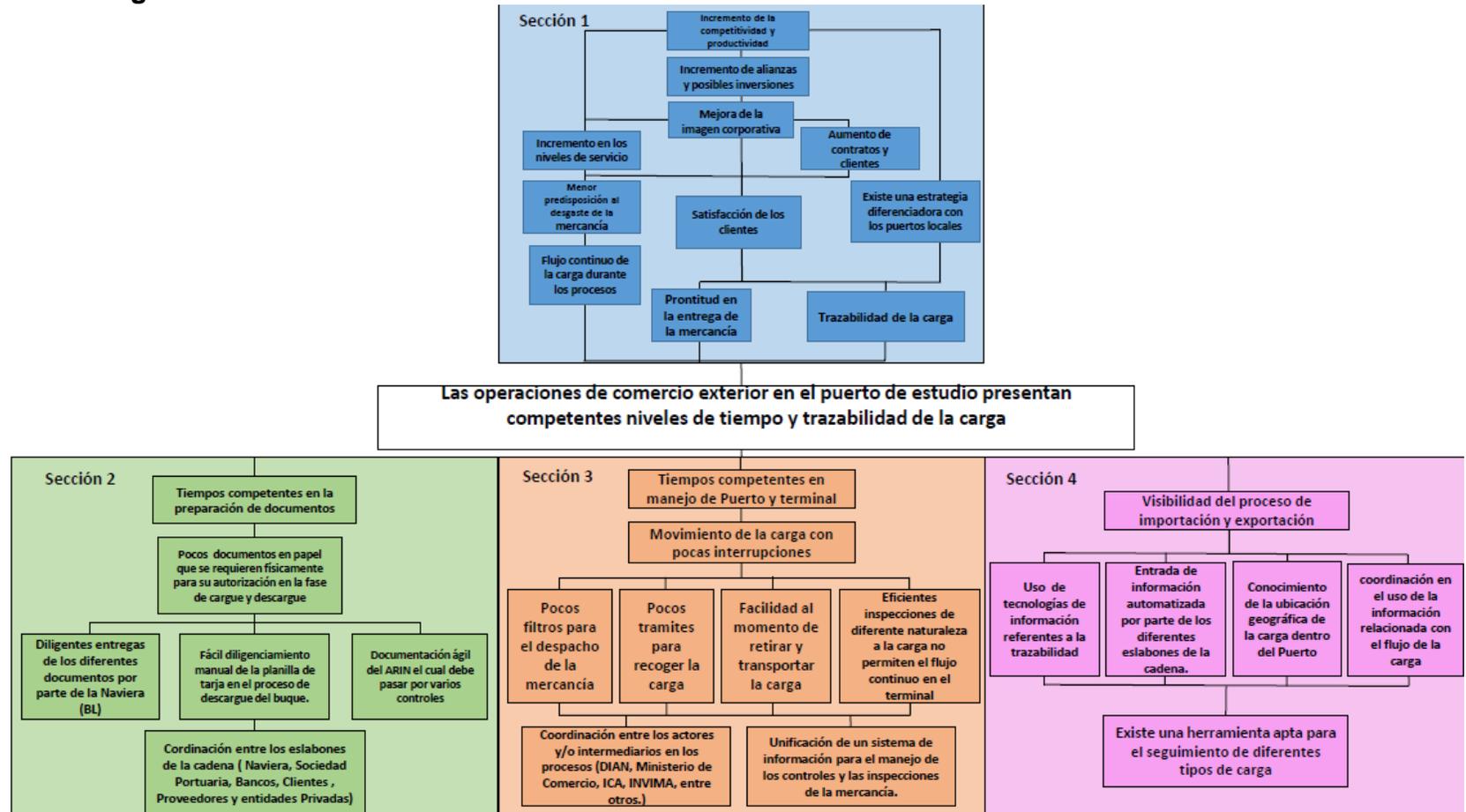


Ilustración 1.7 Diagrama Medios-Fines

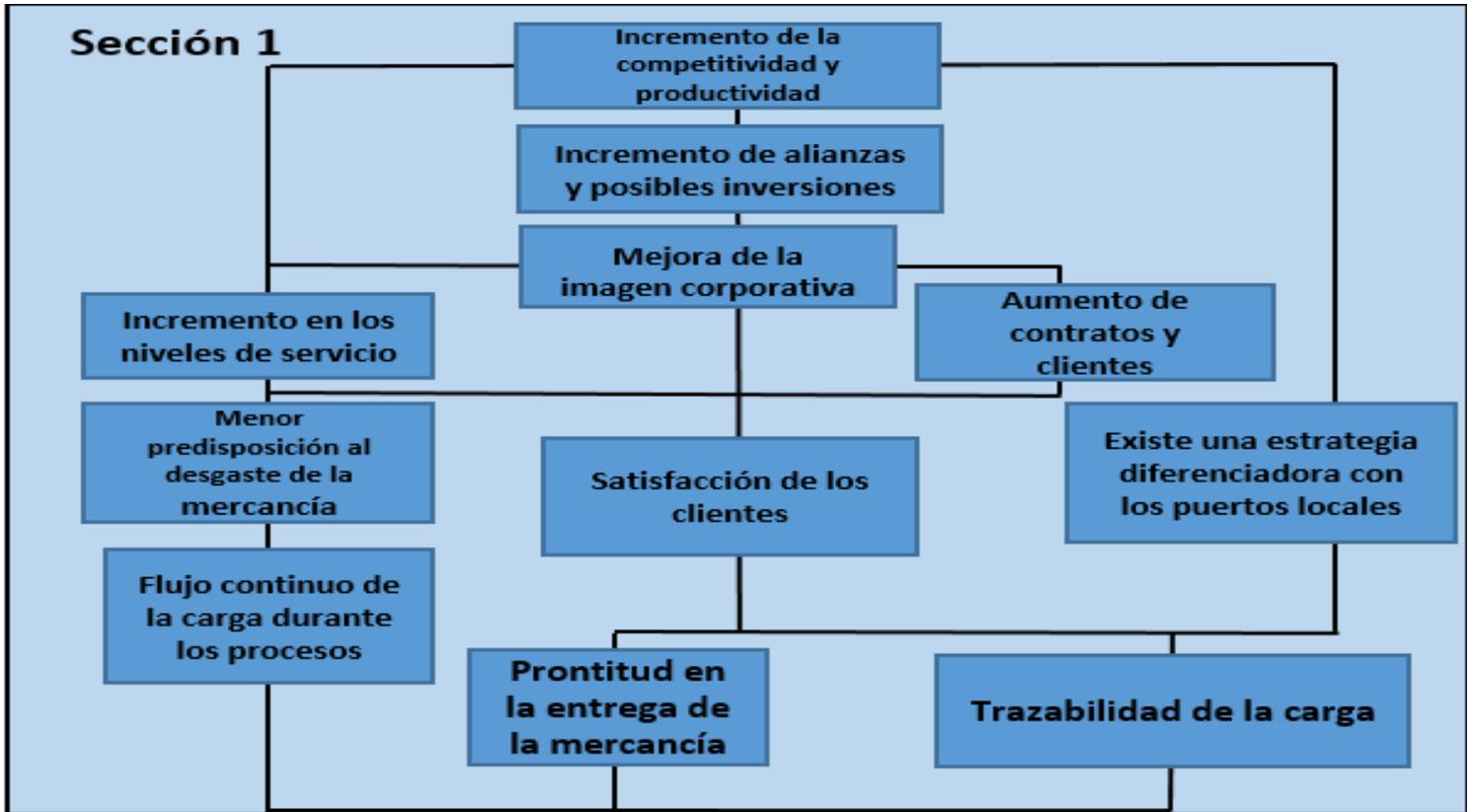


Ilustración 1.8 Diagrama Medios- Fines Sección 1

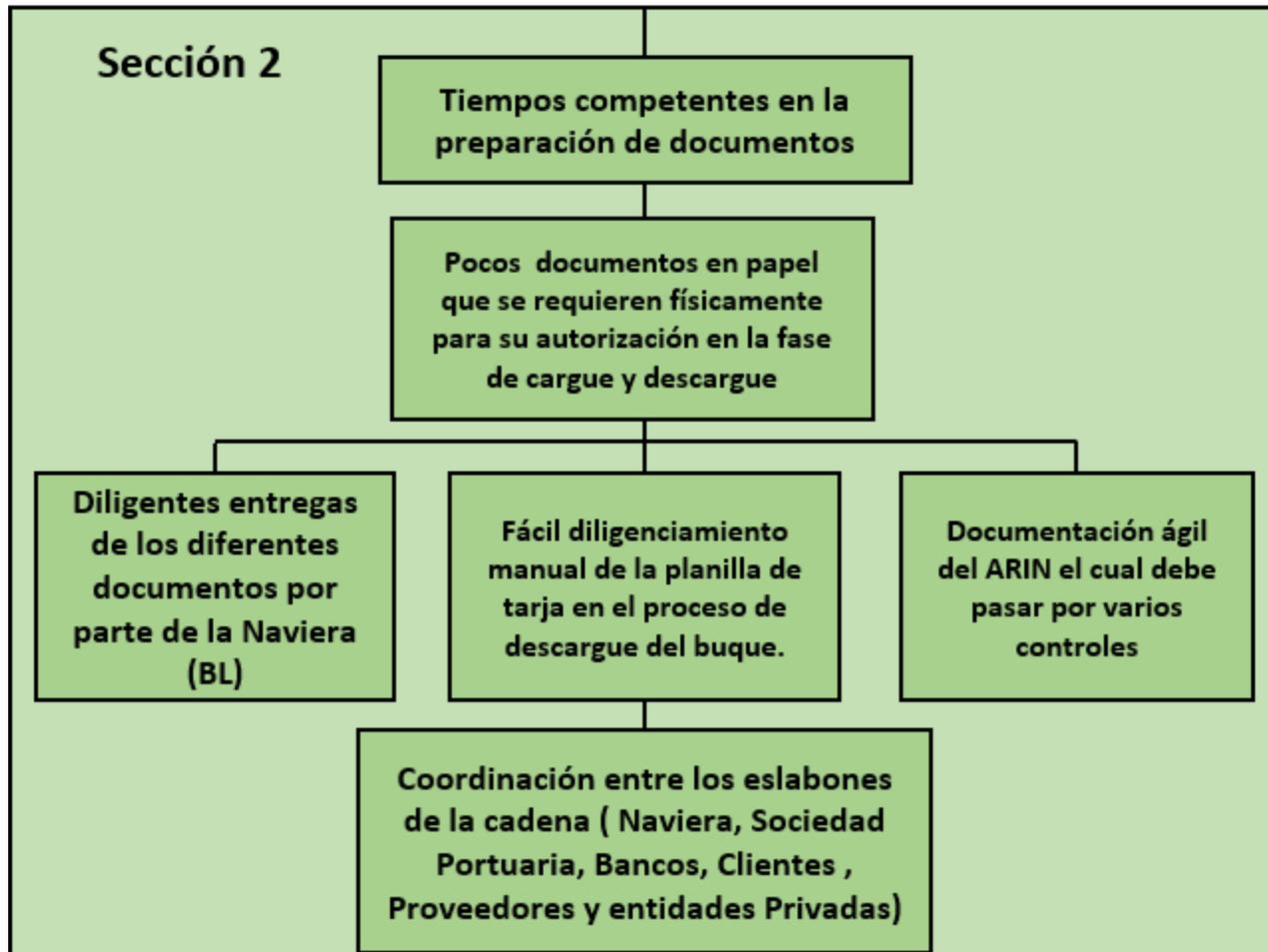


Ilustración 1.9 Diagrama Medios- Fines Sección 2

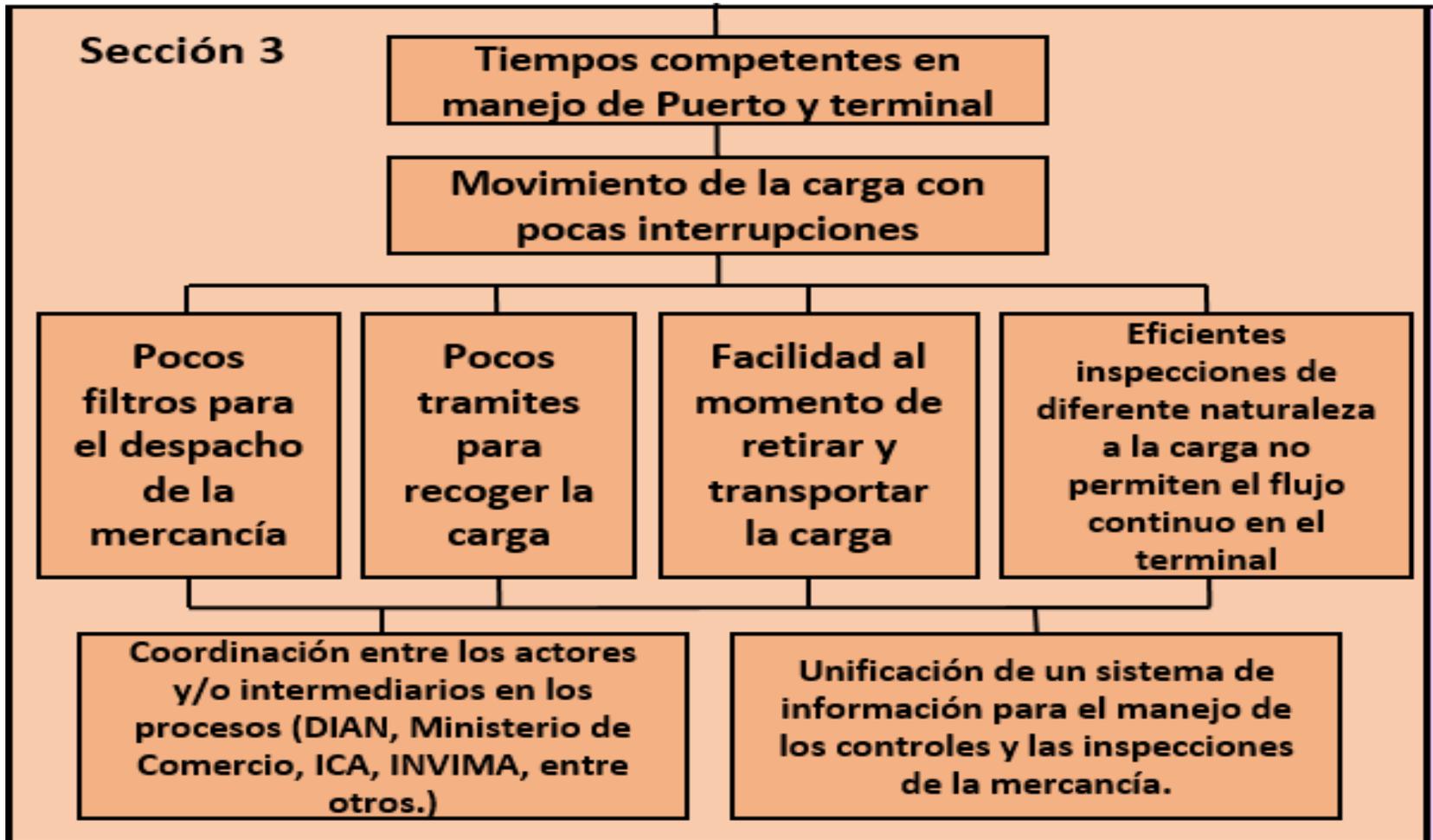


Ilustración 1.10 Diagrama Medios-Fines Sección 3



Ilustración 1.11 Diagrama Medios-Fines Sección 4

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar y elaborar un prototipo de herramienta de comunicación que se ajuste a las necesidades de comercio exterior del puerto de estudio, en donde se mejoren en términos de eficiencia y coordinación los procesos de importación, con el que se busque reducir los tiempos y se brinde un mejor servicio a los clientes.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Levantamiento de las especificaciones funcionales de las actividades de los procesos de comercio exterior en el puerto de estudio, con el fin de realizar la modelación de los mismos y evaluar el desempeño de estos con respecto a los estándares de la OCDE¹.
- Determinar la ruta crítica de actividades que componen el proceso de importación, con el fin de cuantificar los tiempos ociosos.
- Determinar las actividades que puedan ser automatizadas que logren minimizar los tiempos de procesamiento.
- Proponer avances efectivos en los procesos críticos en relación a la integración y coordinación entre empresas miembros de la cadena de suministro para el valor agregado a los clientes.

¹OCDE : Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

1.4. Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto lo primero que se hará es una revisión exhaustiva de la información existente sobre los procesos de exportación e importación en el puerto de estudio. Se hará de igual manera una revisión de lo avanzado en los proyectos “Análisis del impacto de la implementación de la plataforma PCS² en una empresa portuaria la cual será foco del estudio” y “Evaluación de un modelo simulación basado en la implementación de la plataforma PCS en la empresa portuaria estudiada, proyectos desarrollados en la segunda parte del año 2015, los cuales analizaron la viabilidad de la implementación de un PCS para la sociedad portuaria mencionada. Con lo anterior, se realizará un inventario de información disponible en cuanto a los procesos y los tiempos, para determinar la información necesaria para el desarrollo del proyecto. Una vez determinado lo anterior, lo siguiente será programar visitas a la empresa de estudio para poder obtener la información que hace falta, además se verificará que la información existente se encuentra vigente. En caso contrario se actualizarán y se realizarán los cambios respectivos.

Metodología para la elaboración del prototipo de PCS

Para la elaboración del prototipo de PCS se hará uso de la metodología Business Process Management (BPM), cuya metodología está encaminada en conocer los procesos de negocio de la organización, para poder mejorarlos y automatizarlos. A su vez esta metodología cuenta con su propio estándar en la modelación en procesos desarrollado por la OMG (Object Management Group), llamado Business Process Modeling and Notation BPMN, estándar vigente a nivel internacional para la modelación de procesos de negocio para BPM (Piraquive, 2008). Los procesos del puerto se encuentran actualmente diagramados en lenguaje EPC, por lo que

²PCS: Port Community System.

será necesario diagramarlos en el estándar de BPMN. Una vez se logre esto, el siguiente paso será usar el modelo para producir un prototipo de sistema de información. Para ello se emplea como herramienta la Suite Bizagi, que a su vez está compuesta por Bizagi Modeler y Bizagi Studio, estos programas se encuentran engranados para poder crear un sistema de información en el que el objetivo principal es automatizar los procesos. La modelación será realizada en Bizagi Modeler, y Bizagi studio utilizará el modelo como materia prima para poder crear el sistema.

Bizagi BPM Suite maneja el ciclo de vida completo de un proceso de negocio: Modelar, Construir y Ejecutar. Cada una de estos pasos se realiza en distintos productos de la Suite que permiten, a través de un ambiente gráfico y dinámico, construir una solución basada en procesos. El primer paso para crear la aplicación es diseñar el flujo de proceso utilizando Bizagi Modeler. Este software es una herramienta gratuita para el modelado y documentación de procesos. Este producto le permite visualmente diseñar, documentar y simular sus procesos, en forma ágil y sencilla, utilizando la notación BPMN. Una vez se ha terminado la fase de modelamiento, el siguiente paso es la automatización de los procesos. Bizagi Studio es el software que provee el ambiente de construcción para convertir los procesos en aplicaciones ejecutables sin necesidad de programación. Está diseñado para incluir toda la información necesaria para la ejecución de los procesos: Flujo del proceso, datos de proceso, interfaz de usuario, reglas de negocio, etc. Bizagi Studio ofrece un conjunto de funcionalidades que permiten generar gráficamente el modelo asociado a un proceso de negocio; un asistente amigable, guía a través de todos los pasos necesarios para convertir los diagramas diseñados en Bizagi Modeler, en aplicaciones ejecutables. (Bizagi BPM Suite, 2014)

En principio se tendrá que realizar dos ciclos: el primero será la obtención del AS-IS, y el segundo será producir una versión TO-BE. En la primera etapa se pasarán por medio de Bizagi Modeler a BPMN los procesos que actualmente se tienen modelados en el estándar EPC. Lo siguiente será la validación del modelo. En esta etapa se comprobará que el modelo propuesto refleja el proceso. Adicionalmente será necesario la colaboración de los diferentes dueños de los procesos o en su defecto alguna persona especialista que conozca los diferentes procesos respectivos en el puerto de estudio. Una vez validado el modelo, lo siguiente será proponer una versión TO-BE, que es un modelo con mejoras propuestas en los procesos. Además de esto, será necesario modelar el proceso pensando en los usuarios que tendrán acceso a la plataforma, es decir los diferentes actores que necesitarán una licencia para operar el PCS, todo esto con el fin de automatizar el proceso de importación y exportación. Posterior a la propuesta TO-BE, se pasará a desarrollar la aplicación PCS mediante Bizagi Studio.

Para esto será necesario investigar a fondo acerca de la metodología BPM, las buenas prácticas de modelación en Bizagi Modeler y la programación en Bizagi Studio. Además, por medio de la revisión bibliográfica de la temática a desarrollar, la investigación en bases de datos, revistas científicas y consultas a especialistas se podrá complementar y aclarar conceptos en el que se podrá enriquecer el presente proyecto.

Metodología de Estudio de Mercado

Un estudio de mercado consiste en conocer el comportamiento y /o percepción de una muestra de individuos, en este caso el objetivo es conocer la percepción de

los potenciales clientes de la empresa de estudio, en cuanto a costos, tiempos de operación de los servicios que obtienen de la misma.

En el 2015 se realizaron encuestas a clientes actuales del puerto en mención, con los cuales se obtuvo diferentes conclusiones:

Las empresas encuestadas utilizan servicios de otros agentes portuarios distintos al puerto de estudio, de los cuales obtienen mejores tarifas y tiempos de operación más cortos (Baños et al., 2015).

Uno de los aspectos más importantes para el 58% los clientes encuestados al elegir un puerto, es el tema de los tiempos, debido a que esto afecta en gran manera el nivel de servicio, el segundo lugar de importancia le corresponde al factor Costo Es por ello que se plantea la implementación de un PCS que permita la disminución de tiempos y a largo plazo una disminución en los costos y por ende en las tarifas del puerto de estudio. (Baños et al., 2015).

Para darle continuidad al estudio realizado el año anterior, se formuló una encuesta, en la cual se tienen preguntas realizadas en el desarrollo de encuestas de los proyectos realizados en el 2015, mencionados anteriormente, con unas pequeñas modificaciones en cuanto a redacción y presentación, que están más enfocadas en la implementación del PCS.

Estas encuestas cuentan con un formato mixto comprendido por preguntas que siguen la escala de Likert, que consiste en colocar como respuesta a cada ítem una escala en la que el encuestado le da una puntuación, normalmente del 1- 5 o del 1- 100, de acuerdo a su posición (Guil Bozal, 2016). Preguntas de selección múltiple, y preguntas abiertas, que permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación propuesta.

Encuestas

Esta encuesta es realizada a los clientes del puerto de estudio con el fin de conocer su percepción acerca de los servicios prestados por el mismo, en términos de términos de tiempos, costos, seguridad y trazabilidad de la carga.

Digite el nombre de la empresa que representa

Digite su nombre

Digite su cargo dentro de la empresa

1. ¿Qué servicio obtiene del Puerto en mención?

Importación

Exportación

En caso de escoger ambas opciones debe diligenciar una encuesta por cada servicio.

2. ¿Cuál es el tipo de carga que maneja con mayor frecuencia?

Carga Suelta

Carga contenerizada

Tipo de carga en particular:

3. ¿Cómo calificaría los tiempos de los servicios prestados por el puerto de estudio?

Deficiente

Pasable

Bueno

Superior

Muy superior

Ilustración 1.12 Encuestas a clientes de la empresa de estudio.

4. ¿Cómo calificaría la tarifa por los servicios que recibe de dicho puerto?
- ___ Deficiente
- ___ Pasable
- ___ Bueno
- ___ Superior
- ___ Muy superior
5. ¿Cuál es el nivel de seguridad que considera usted que tiene su carga al ser transportada por el puerto en mención?
- ___ Deficiente
- ___ Pasable
- ___ Bueno
- ___ Superior
- ___ Muy superior
6. ¿Qué aspecto lo llevo a elegir a dicho Puerto como su instalación portuaria de preferencia? Puede escoger varios factores. En escala de 1 al 100 indique el peso del factor que marcó su decisión.
1. Menores tiempos de operación ___
 2. Bajos costos de operación ___
 3. Mayor seguridad de la carga ___
 4. Atención personalizada ___
 5. Infraestructura adecuada ___
 6. Beneficios comerciales 100 ___
 7. Otra _____
7. ¿Considera significativo para su empresa la reducción de tiempos de servicio prestados por el Puerto que agilicen la entrega de su carga?, Sí o No, ¿Por qué?
8. ¿Es de importancia para su empresa la posibilidad de acceder a información en tiempo real (llegada, desembarque, inspecciones, documentación, cargue, salida) sobre el estado de su carga, al interior de las instalaciones portuarias? Sí o No, ¿Por qué?

Ilustración 1.13 Sección 2 Encuestas a clientes de la empresa de estudio

9. ¿Estaría dispuesto a contratar por un servicio electrónico de automatización de trámites de Comercio Exterior en una plataforma virtual que le brinde visibilidad de su carga y menores tiempos desde llegada a puerto hasta su empresa? Si o No, ¿Por qué?

10. Si ha utilizado alguna instalación portuaria diferente al puerto de Estudio ¿Cuál ha sido?

11. Según la instalación portuaria alterna utilizada, ¿Qué aspecto considera más importante al momento de elegirla?

Mayor facilidad de acceso al punto de ubicación

Tiempos cortos de respuesta y recepción de la carga

Mayor organización

Mayor confiabilidad en el manejo de la carga (operación y almacenamiento)

Otra:

12. Según la instalación portuaria alterna utilizada, ¿Qué aspecto considera más importante al momento de elegirla? Puede escoger varios factores. En escala de 1 al 100 indique el peso del factor que marcó su decisión

1. Menores tiempos de operación ____

2. Bajos costos de operación ____

3. Mayor seguridad de la carga ____

4. Atención personalizada ____

5. Infraestructura adecuada ____

6. Beneficios comerciales ____

7. Otra _____

13. ¿Cómo calificaría los servicios de la cadena de operación en su carga en la instalación alterna? (Descargue, Trámites, Inspecciones, Despachos)

Deficiente

Pasable

Bueno

Superior

Muy superior

Ilustración 1.14 Sección 3 Encuestas a clientes de la empresa de estudio

Las primeras preguntas son para la identificación de la empresa encuestada, y su respectivo representante, y las 2 preguntas siguientes son para diferenciar los clientes del puerto de estudio, por un lado de acuerdo al servicio que prestan a la terminal portuaria, sea Importación y/o exportación y por otro lado si manejan carga contenerizada, suelta u otro tipo. Las preguntas de las 3-5 están planteadas con el propósito de conocer la percepción de los clientes en cuanto al desempeño de los servicios en cuanto a tiempos, tarifa y seguridad. La pregunta seis de la

encuesta, tiene como objetivo conocer qué valor agregado percibe el cliente que ofrece el puerto en mención, en esta pregunta se muestran diferentes aspectos a los cuales el cliente encuestado debe darle una valoración de importancia del 1-100. Por su lado las preguntas 7,8 y 9 tienen como objetivo conocer la importancia que tiene para el cliente la reducción de tiempos, trazabilidad y para saber si están dispuestos a pagar por el PCS, lo cual definirá la factibilidad de implementación del PCS. La pregunta 10, está planteada para conocer si los clientes del puerto de estudio, han utilizado alguna otra instalación portuaria, y las dos preguntas siguientes tienen como propósito conocer el valor agregado que perciben los encuestados que reciben de la instalación portuaria alterna.

Para llevar a cabo las encuestas, una vez fueron establecidas las preguntas, se solicitó la aprobación del Puerto de estudio, y se logró encuestar a la coordinadora de exportaciones e importaciones de uno de los clientes del puerto de estudio, por vía telefónica.

De la encuesta realizada se tiene que, la empresa maneja carga suelta, todas las calificaciones a los servicios de la terminal portuaria fue “Bueno”, respondió el representante de la empresa Cliente del puerto que, lo que lo llevo a elegir dicho puerto fueron los beneficios comerciales que ofrece a dicha empresa. Considera significativo para su empresa la reducción de tiempos porque “En un mundo de competencias lo importante es la agilidad en el servicio”. El encuestado por su lado contesto que considera importante el acceder en tiempo real a la información de la carga, además si le gustaría tener acceso a una plataforma que permitiera esto, pero no pagaría por ello, en cuanto a las preguntas del puerto alterno que utiliza contesto que lo diferencian las buenas tarifas, y en cuanto a la calificación de los servicios, fue buena.

1.5. Justificación

El crecimiento sostenido de los volúmenes de tráfico internacional está provocando una fuerte presión en los terminales portuarios por mayor velocidad de operación, tarifas competitivas y servicios de valor agregado (Febré & Pérez 2012). Estos elementos implican inversiones en infraestructura portuaria y en plataformas tecnológicas que permitan hacer más productivas las operaciones dentro del puerto.

Por medio de la realización de una revisión literaria se encontraron múltiples razones que impulsan al desarrollo de sistemas PCS, muchas de las cuales concuerdan con las necesidades expresadas en el árbol problema planteado para la sociedad portuaria estudiada. Las más destacadas son las siguientes:

- Para obtener una mayor ventaja competitiva (Cuadro and Cervera, 2004; van Oosterhout et al, 2007; Cordova and Duran, 2014)
- Para optimizar el flujo de información (Eficiencia y efectividad) (Cuadro and Cervera, 2004; van Oosterhout et al, 2007; Cordova and Duran, 2014)
- Para controlar mejor las actividades de importación/exportación por servicios aduaneros (Keceli et al, 2008; Aydogdu and Aksoy, 2013)

En Europa los más grandes puertos han implementado PCS's desde 1970, lo cual provocó muchas mejoras en coordinación, transferencia de mercancías entre todos los actores involucrados, control de actividades por parte de la Aduana y otras autoridades portuarias. Incluso el desarrollo de PCS en Holanda, Alemania Reino unido y Francia, ocasionó un impactante crecimiento del comercio marítimo internacional (Bisogno, Nota, Saccomanno & Tommasetti, 2015). La siguiente

tabla muestra como no solo en Europa sino en los distintos lugares del mundo han implementado sistemas de información cooperativos y además los objetivos que estos buscaban cumplir con estos proyectos:

Tabla 1.1 Implementación de sistemas de información alrededor del mundo

No	Nombre	Tipo de Sistema de información	Ubicación	Objetivos clave	Año de Creación	Usuarios
1	Port Infolink	PCS ¹	Rotterdam, Holanda, Europa	Coordinación de los procesos internos del puerto con extensión en la cadena de suministro	2004-2007	~ 1200
2	Synchron8	Sistema de sincronización de buques	Rotterdam, Holanda, Europa	Planeación y coordinación de los buques	2005	~ 70
3	Informore	Datahub	Holanda, Europa	Coordinación de la cadena de suministro	2000	05-10
4	Secure Logistics	Cargo Card (Smart Card)	Holanda, Europa	Autenticación y autorización de los conductores, transportistas y visitantes del terminal	1998	~ 700
5	Dakosy	PCS	Hamburgo, Alemania, Europa	Coordinación de los procesos internos del puerto	1981	~ 1500
6	Seagha	PCS	Amberes, Belgica, Europa	Coordinación de los procesos internos del puerto	1981	~ 1500
7	Freight Information Real-Time System for Transport(FIRST)	PCS	Port of Nueva York y Nueva Jersey, EEUU	Una ventanilla única para el transporte de mercancías y de información de los puertos, que proporciona información en tiempo real	2001-2002	< 1% de los Camiones de puerto registrados
8	Freight Information Highway	Supply chain orchestration	Federal Government Initiative, EEUU	Prototipo del sistema para minimizar la cantidad de datos que se intercambian entre los múltiples proveedores de transporte en una cadena de suministro de contenedores de carga.	2000-2003	20
9	Portnet tradenet	PCS	Singapur, Asia	Coordinación de los procesos de tramites gubernamentales automatizados	1984 1988	8000 2500
10	OnePort Tradelink	PCS Supply Chain Orchestration	Hong Kong, China, Asia	Coordinación de los procesos de tramites gubernamentales automatizados	2003 1988	800 53000

Según Atkinson y Mckay (2007), los beneficios del PCS desde una perspectiva económica digital son; provee a los empleados una herramienta que los ayude a producir más, permite a las compañías mejorar de manera drástica la eficiencia de sus operaciones internas y permite automatizar las tareas rutinarias. Obara et al (2007) asegura que el intercambio electrónico de comunicaciones produce intercambio de información más rápido y eficiente, reduce el número de errores y reduce el lead time del proceso. Por su parte Gustafsson (2007) establece que, en términos de visibilidad, tener un PCS en funcionamiento vuelve mucho menos opaco el puerto ya que la información que sea crucial para cada actor de la cadena individualmente puede ser valorada por los demás también.

Por esto, a través de los años se ha comprobado cómo la implementación PCS han permitido a los puertos mejorar y destacarse en cuanto a productividad, competitividad, innovación y servicio al cliente por ello es recomendable la aplicación del mismo en la sociedad portuaria de estudio, sin embargo, se debe evaluar la factibilidad y limitaciones del mismo.

Según el Doing Business los cuatro componentes principales para los procesos de comercio transfronterizo son; Preparación de documentos, manejo en puerto y terminal, aprobación de aduana e inspecciones y transporte interno. De estos cuatro, los primeros tres se presentan en las actividades dentro del puerto para la nacionalización o la exportación de carga; estos serán el punto de enfoque para la evaluación de la situación actual de la sociedad portuaria de estudio. Como se ve en la figura 1.4.1 para el caso de estudio se tiene que se necesitan 5 días para la preparación de documentos, 2 días más que para el promedio de países de la OCDE con ingresos similares. Además, se tienen cuatro días de manejo en puerto y terminal, dos días más que el promedio nacional y el promedio de la OCDE. Sin mencionar lo lejos que se encuentra de las mejores prácticas definidas por el

Doing Business. El análisis para el proceso de exportación es prácticamente igual, lo cual deja entrever la necesidad del puerto de mejorar sus tiempos significativamente especialmente enfocado a los procesos de documentación y manejo en puerto.

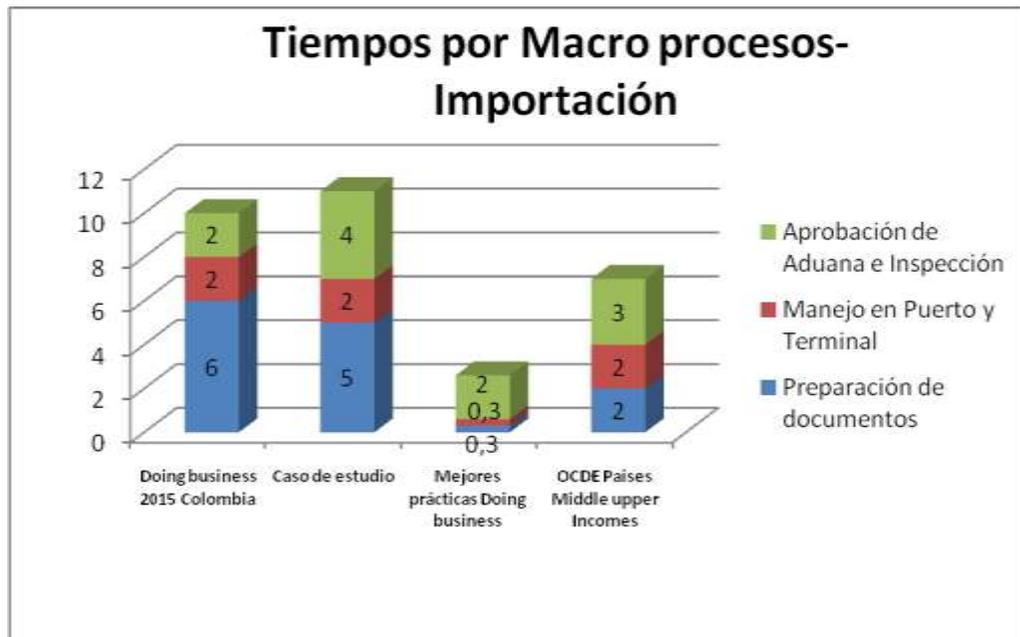


Ilustración 1.15 Gráfico de Tiempos por Macro Procesos-Importación

A continuación, se presenta el levantamiento de la ruta crítica de las actividades de importación de la sociedad portuaria estudiada, desde el momento en que un buque confirma su llegada al puerto hasta el momento en que la carga sale de las instalaciones portuarias.

En primera instancia se muestra una tabla la cual contiene las actividades con sus tiempos estimados, operaciones predecesoras y la holgura de cada actividad según el método de la ruta crítica. En verde se señalan las actividades que conforman la ruta crítica del proceso.

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia de las actividades de la tabla anterior, por efectos visuales se muestra por partes en diferentes tablas:

ID	Actividad	Predecesora	Tiempo(h)	Ti más temprano	Tf más temprano	Ti más lejano	Tf más lejano	Holgura
A	Confirmar Buque		-	0	0	0	0	0
B	Solicitud de documentos al agente marítimo	A	-	0	0	0	0	0
C	Recepción de documentos	B	-	0	0	0	0	0
D	Transcripción a BL	C	3	0	3	166	169	166
E	Revisión de la información digitalizada	D	0,33	3	3,33	169	169,33	166
F	Generar relación de carga	E	-	3,33	3,33	169,33	169,33	166
G	Definición de recursos necesarios para la operación	C	-	0	0	0	0	0
H	Reservar recursos de operación	G	144	0	144	0	144	0
I	Elaboración de la programación preoperativa	H	24	144	168	144	168	0
J	Llegada y amarre de la motonave al muelle	I	0,33	168	168,33	168	168,33	0
K	Preparación previa del barco	J	1	168,33	169,33	168,33	169,33	0
L	Operación de descargue	F,K	60	169,33	229,33	169,33	229,33	0

Ilustración 1.16 Sección 1 Diagrama de actividades

ID	Actividad	Predecesor	Tiempo(h)	Ti más temprano	Tf más temprano	Ti más lejano	Tf más lejano	Holgura
M	Elaboración de la tarja	L	-	229,33	229,33	282,71	282,71	53,38
N	Proceso de recopilación y digitación de las Tarjas	M	0,5	229,33	229,83	282,71	283,21	53,38
O	Comparación de la Súper tarja con la relación de carga	N	0,16	229,58	229,74	286,57	286,73	56,99
P	Confirmación de la moto nave de la mercancía descargada	O	-	229,74	229,74	286,73	286,73	56,99
Q	Transportar carga a las bodegas	L	-	229,33	229,33	229,33	229,33	0
R	Almacenamiento de la carga en bodegas y/o patios	Q	30	229,33	259,33	229,33	259,33	0
S	Actualización del inventario	R,N	0,2	259,33	259,53	283,21	283,41	23,88
T	Revisión Aduanera por parte de la DIAN	R	24	259,33	283,33	259,33	283,33	0

Ilustración 1.17 Sección 2 Diagrama de actividades

ID	Actividad	Predecesor	Tiempo(h)	Ti más temprano	Tf más temprano	Ti más lejano	Tf más lejano	Holgura
T	Revisión Aduanera por parte de la DIAN	R	24	259,33	283,33	259,33	283,33	0
U	Entrega documentación para nacionalización de la carga	L	-	229,33	229,33	283,08	283,08	53,75
V	Revisión documental	U	0,25	229,33	229,58	283,08	283,33	53,75
W	Notificación al transportista para recoger la carga	T,V	0,08	283,33	283,41	283,33	283,41	0
X	Solicitud y diligenciación de documentos ARIN	W	0,5	283,41	283,91	283,41	283,91	0
Y	Enturnar vehículo en zona par	X	0,5	283,91	284,41	283,91	284,41	0
Z	Traslado a la garita del puerto	Y	0,08	284,41	284,49	284,41	284,49	0
AA	Aprobación e ingreso del vehículo	Z	0,25	284,49	284,74	284,49	284,74	0
AB	Pesaje y registro del camiónvacío	AA	0,08	284,74	284,82	284,74	284,82	0
AC	Traslado a la zona de carga	AB	0,08	284,82	284,9	284,82	284,9	0
AD	Cargue del camión	AC	1,5	284,9	286,4	284,9	286,4	0
AE	Pesaje, registro del camión cargado y descuento del inventario	S,AD	0,08	286,4	286,48	286,4	286,48	0
AF	Verificar ARIN en la garita de seguridad	AE	0,25	286,48	286,73	286,48	286,73	0
AG	Salida del puerto	AF	-	286,73	286,73	286,73	286,73	0

Ilustración 1.18 Sección 3 Diagrama de actividades

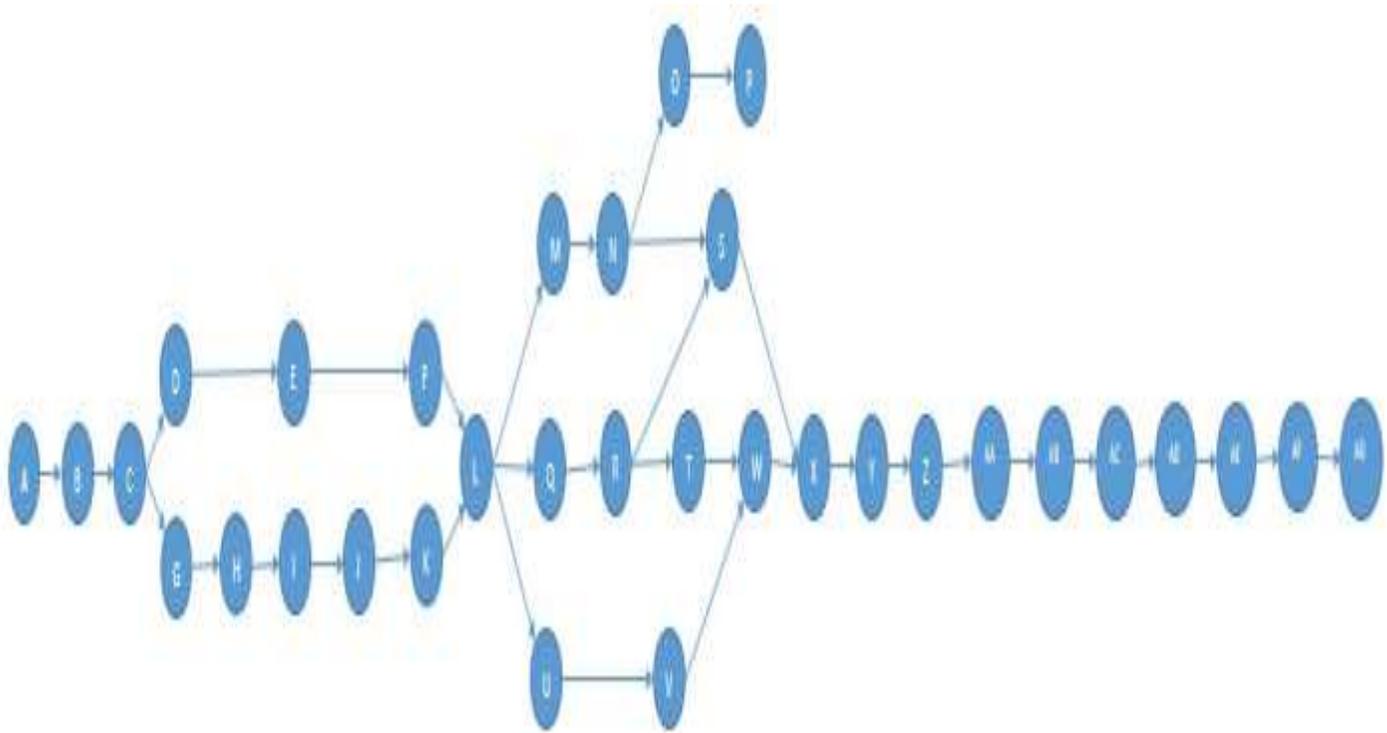


Ilustración 1.19 Diagrama de Secuencia de actividades

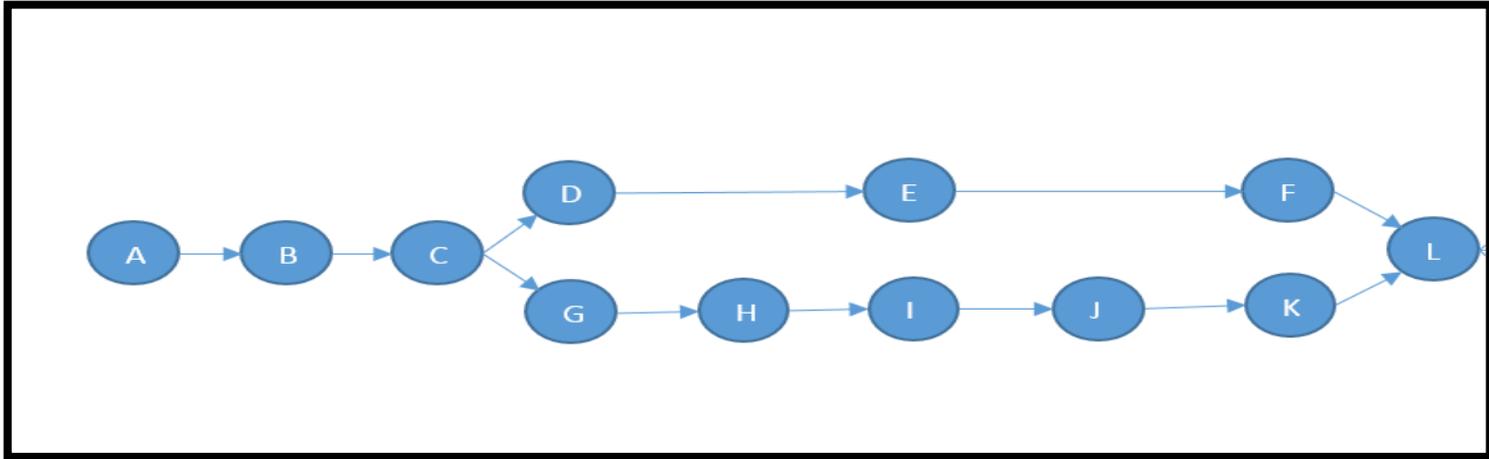


Ilustración 1.20 Diagrama de Secuencia de actividades parte 1

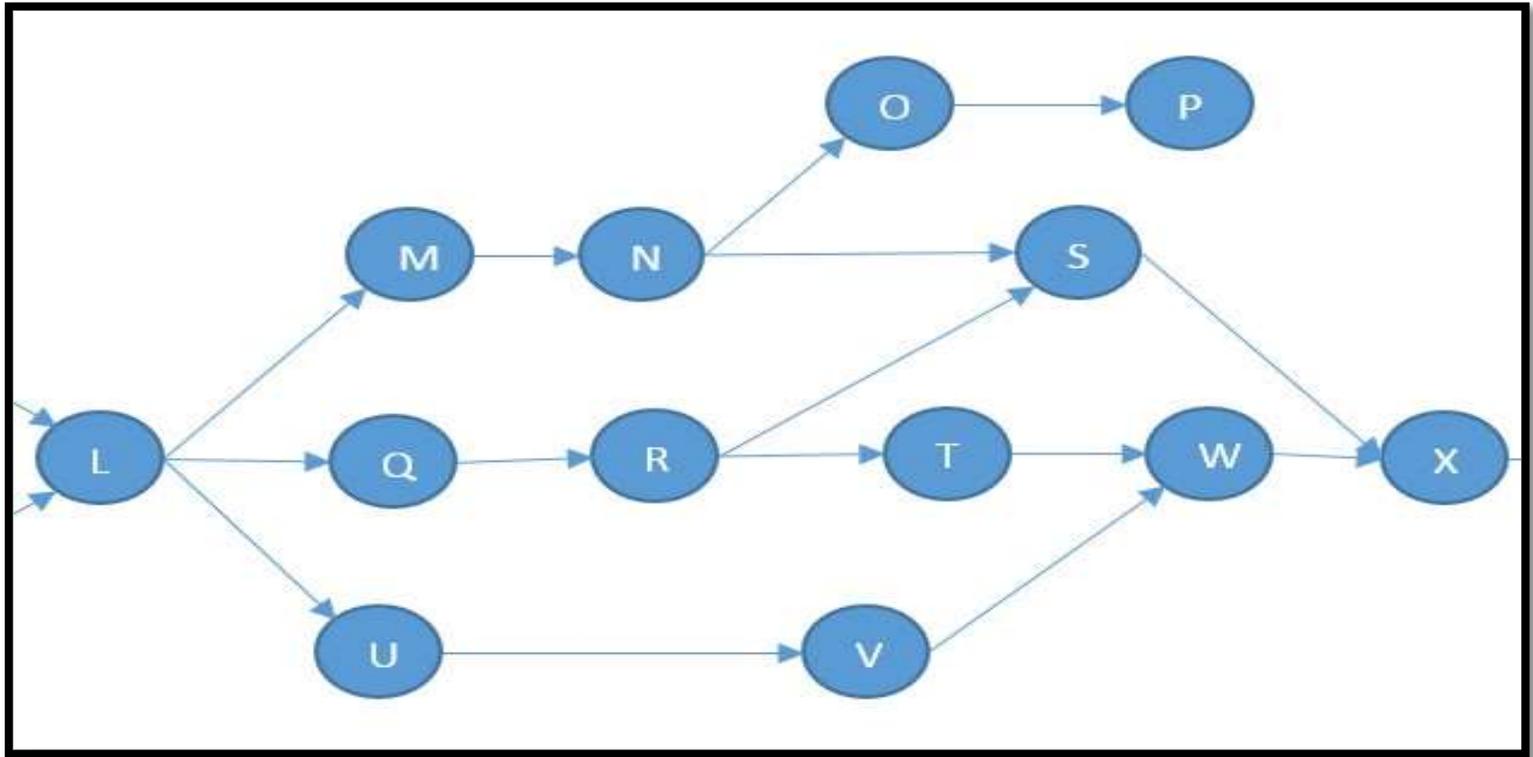
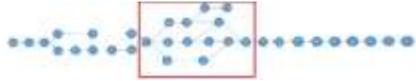


Ilustración 1.21 Diagrama de secuencia de Actividades parte 2

Por último, se señala en el diagrama la ruta crítica que se encontró para el proceso de importación del puerto:

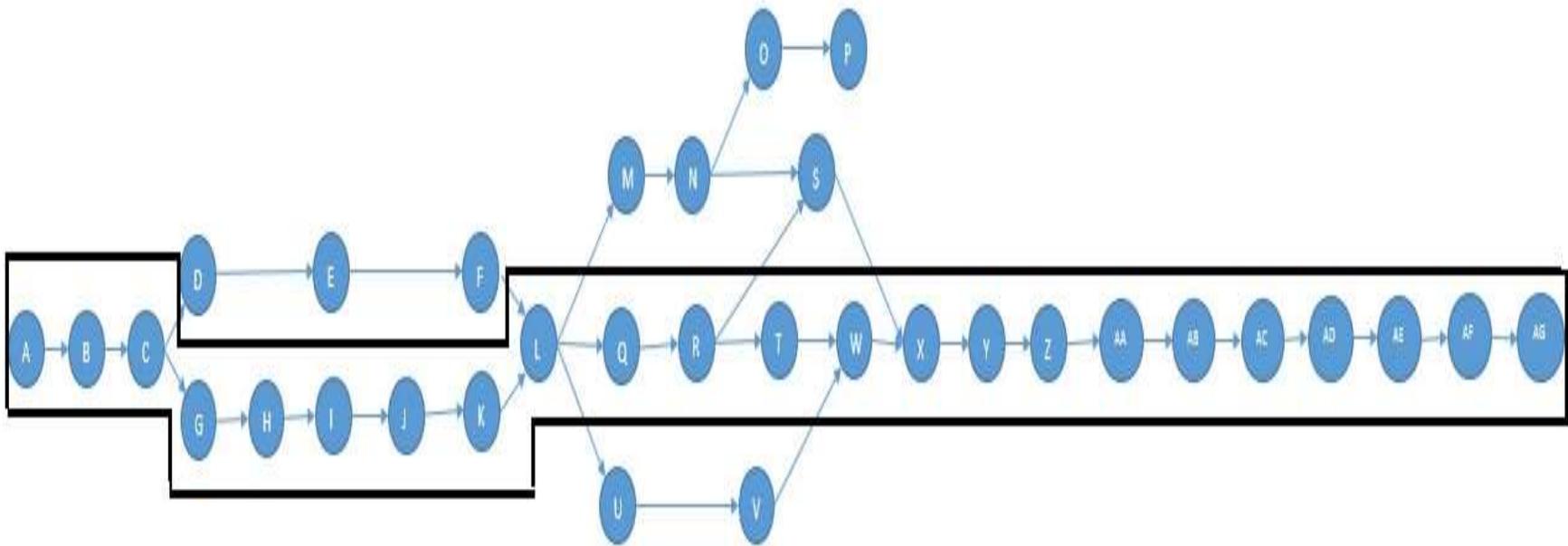


Ilustración 1.22 Diagrama de la Ruta Crítica del Proceso de Importación

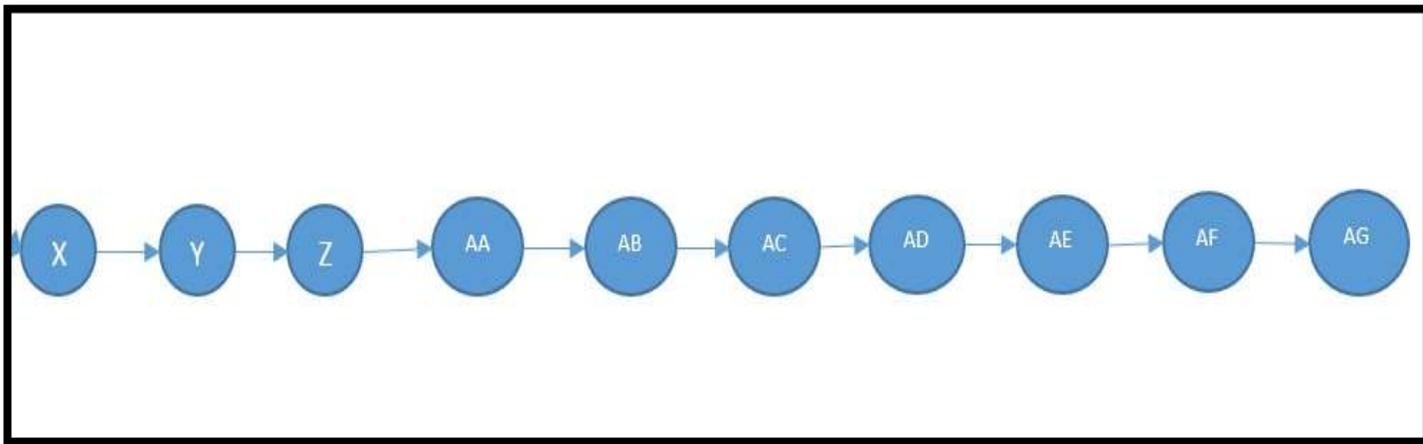
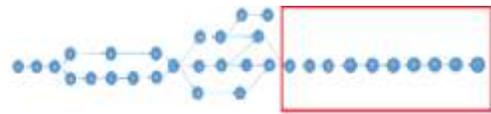


Ilustración 1.23 Diagrama de la Ruta Crítica

Es notorio como algunas de estas actividades son realizadas por medio tecnológico, pero también existen otras que no se realizan por estos medios a pesar de que podrían ser hechas de esta manera. Esto agilizaría los trámites y por ende aceleraría todo el proceso de importación. Por ejemplo: la diligenciación de los documentos ARIN, se realiza presencialmente por obligación. Aquí hay una oportunidad sin duda de mejora ya que si esta se pudiera realizar por medio de un sistema de información por el cual el transportista sea capaz de el generar sus ARIN y llenarlos de antemano se ahorraría un paso en la ruta y por ende se disminuiría el tiempo total del proceso. La planilla Tarja se realiza a la vez que se va realizando el descargue de manera obligada, y no parece haber otra forma de hacerse; sin embargo, esta se realiza de manera manual, para luego ser ingresada al sistema, por lo que parece se realiza un paso de más para diligenciar de esta planilla. Además, posteriormente existe alguien que debe de realizar la suma de las tarjas totales y comparar además con la relación de carga para verificar que lo que se bajo fue lo mismo que lo que se mandó. Una plataforma informática en la que se encuentre colgada toda esta información sin duda reduciría esta cantidad de trámites además que permitiría una mayor agilidad en caso de que haya incoherencias entre los diferentes documentos.

El proceso de despacho se encuentra completamente contenido por la ruta crítica, sin duda un proceso que mejoraría los tiempos de manera notoria. En este caso para el transportista sería de suma utilidad el saber en qué punto del proceso se encuentra la carga, ya que este se podría anticipar a la notificación que actualmente tiene que esperar.

En Holanda la implementación de un PCS permitió eliminar por completo la utilización de papel en las operaciones de comercio exterior, y sin duda alguna se puede lograr lo mismo en el puerto de estudio agilizando así muchos de los procesos de la ruta crítica. De acuerdo a Čišić (2009) el ahorro monetario obtenido por el uso de e-documents (comparado con el tradicional, documentos en papel) puede llegar a la cantidad de 38,79%, el ahorro en tiempos al 39,64% y el uso de la comunicación electrónica puede ahorrar un 39% del flujo de documentos y afecta la rentabilidad de la comunidad portuaria entera.

Actualmente la sociedad portuaria de estudio no cuenta con una plataforma en la cual se gestione la información de las operaciones de todo el puerto, sus pronósticos y planeaciones son desarrolladas en Excel y muchos de los controles y supervisiones se realizan a través de documentos físicos, por consiguiente la los tiempos de duración de las actividades de preparación de documentos son muy extensos , con respecto a los estándares del Doing Business, de hecho en Colombia se necesita de un documento más que para los países de ingresos medios altos de la OCDE de acuerdo a los estudios realizados por el Doing Business (2013), además el proceso de importación y exportación en barranquilla dura tres días más de los que dura en los países mencionados y casi duplica los costos asociados a estos. El puerto de estudio no es ajeno a estas medidas, y también presenta tiempos mayores en sus procesos de importación y exportación.

	EXPORTACIÓN			IMPORTACIÓN		
	Documentos (número)	Tiempo (días)	Costo (US\$)	Documentos (número)	Tiempo (días)	Costo (US\$)
Cartagena	5	14	2.420	6	13	2.570
Barranquilla	5	13	2.200	6	13	2.300
Buenaventura	5	18	2.360	6	16	2.290
Santa Marta	5	13	2.330	6	13	2.095
Colombia - promedio de los 4 puertos	5	15	2.328	6	14	2.314
América Latina - promedio	7	18	1.356	7	21	1.523
OCDE de altos ingresos - promedio	4	10	1.028	5	10	1.080

Ilustración 1.24 Comparación de los Tiempos para exportar e importar de los diferentes puertos de Colombia con América latina y la OCDE

Por lo tanto este proyecto se justifica en el impacto que generaría la implementación de un PCS en la sociedad portuaria de estudio, en el cual se involucren todos los stakeholders de la cadena de suministro, y se lleve un seguimiento de toda la información necesaria para la trazabilidad de la carga con el objeto de mitigar los problemas relacionados con la coordinación de información entre los agentes de la cadena de suministro, ofreciendo así un mejor servicio al cliente, disminuyendo los tiempos.

1.6. Cronograma de actividades del proyecto

Con base en los objetivos trazados en el proyecto se estableció un cronograma de actividades a realizar para el control y seguimiento de los objetivos. Este cronograma se divide en Fases, la Fase I consta del levantamiento y definición del proyecto, en la cual se extraen la información general del proyecto a desarrollar. La segunda fase consiste en las entrevistas a los operarios del puerto, La fase III modelación del proceso de Importación en Bizagi y establecer la ruta crítica, la Fase IV consiste en la ejecución del prototipo de PCS, la Fase V consiste en realizar encuestas a los clientes del terminal marítimo como se especificó en la

metodología, y por último la fase de cierre que consiste en validar el prototipo y las conclusiones del proyecto.

DIAGRAMA DE GANTT

		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1			INICIO	0 días	vie 5/2/16	vie 5/2/16	
2			FASE I: Levantamiento y Definición del proyecto	18 días	vie 5/2/16	mar 1/3/16	
3			Introducción a la situación portuaria actual en Colombia	1 día	vie 5/2/16	vie 5/2/16	
4			Capacitación del uso de Bases de Datos	1 día	vie 5/2/16	vie 5/2/16	
5			Investigación de literatura complementaria	11 días	lun 15/2/16	lun 29/2/16	4
6			Introducción a la herramienta de modelación Bizagi	1 día	vie 19/2/16	vie 19/2/16	
7			Revisión Bibliográfica de investigaciones anteriores en la empresa de estudio	2 días	lun 29/2/16	mar 1/3/16	
8			Consolidación de la información	1 día	mar 1/3/16	mar 1/3/16	5;7
9			FASE II: Entrevistas a operarios del Puerto de estudio	5 días	mar 15/3/16	lun 21/3/16	
10			Entrevista a Supervisora de documentos y tramites	1 día	mar 15/3/16	mar 15/3/16	8
11			Entrevista a Jefe de operaciones	1 día	vie 18/3/16	vie 18/3/16	8
12			Consolidar información obtenida con investigaciones anteriores	1 día	lun 21/3/16	lun 21/3/16	10;11

Ilustración 1.25 Diagrama de Gantt Sección 1

		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
13	✓		▸ FASE III : Modelación de procesos	40 días?	lun 21/3/16	vie 13/5/16	
14	✓		Planteamiento de la ruta crítica	20 días	lun 21/3/16	dom 17/4/16	
15	✓		Modelar los procesos de importación y exportación en Bizagi	17 días	jue 24/3/16	dom 17/4/16	
16	✓		▸ FASE IV: Ejecución del prototipo PCS	19 días?	mar 19/4/16	vie 13/5/16	
17	✓		Diseñar prototipo de importación acorde a las necesidades de los clientes	10 días	lun 25/4/16	vie 6/5/16	
18	✓		▸ Fase VI: Estudio de Factibilidad	14 días?	mar 19/4/16	vie 6/5/16	
19	✓		Estudio de las barreras de la implementación del PCS	14 días?	mar 19/4/16	vie 6/5/16	
20	✓		Estudio de los modelos de negocio	19 días?	mar 19/4/16	vie 13/5/16	
21	✓		▸ FASE V: Cierre	9 días	vie 20/5/16	mié 1/6/16	
22	✓		Aprobación de la plataforma	1 día	mié 1/6/16	mié 1/6/16	17
23	✓		Conclusiones	9 días	vie 20/5/16	mié 1/6/16	22
24			FIN	9 días	vie 20/5/16	mié 1/6/16	

Ilustración 1.26 Diagrama de Gantt Sección 2

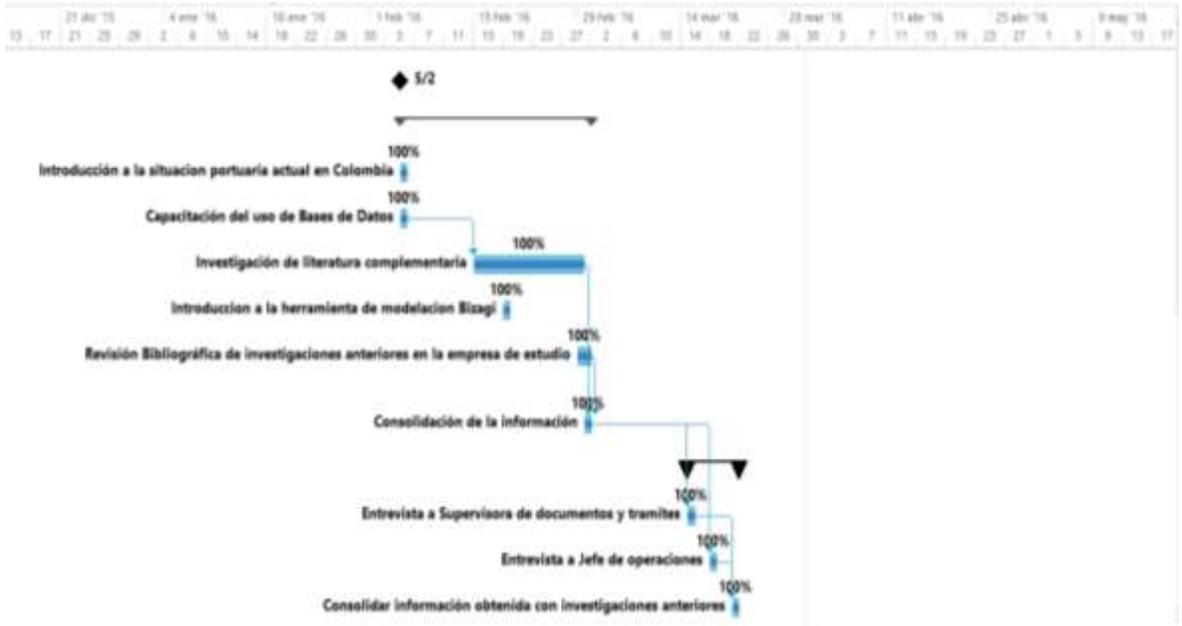


Ilustración 1.27 Cronograma de Actividades Sección 1

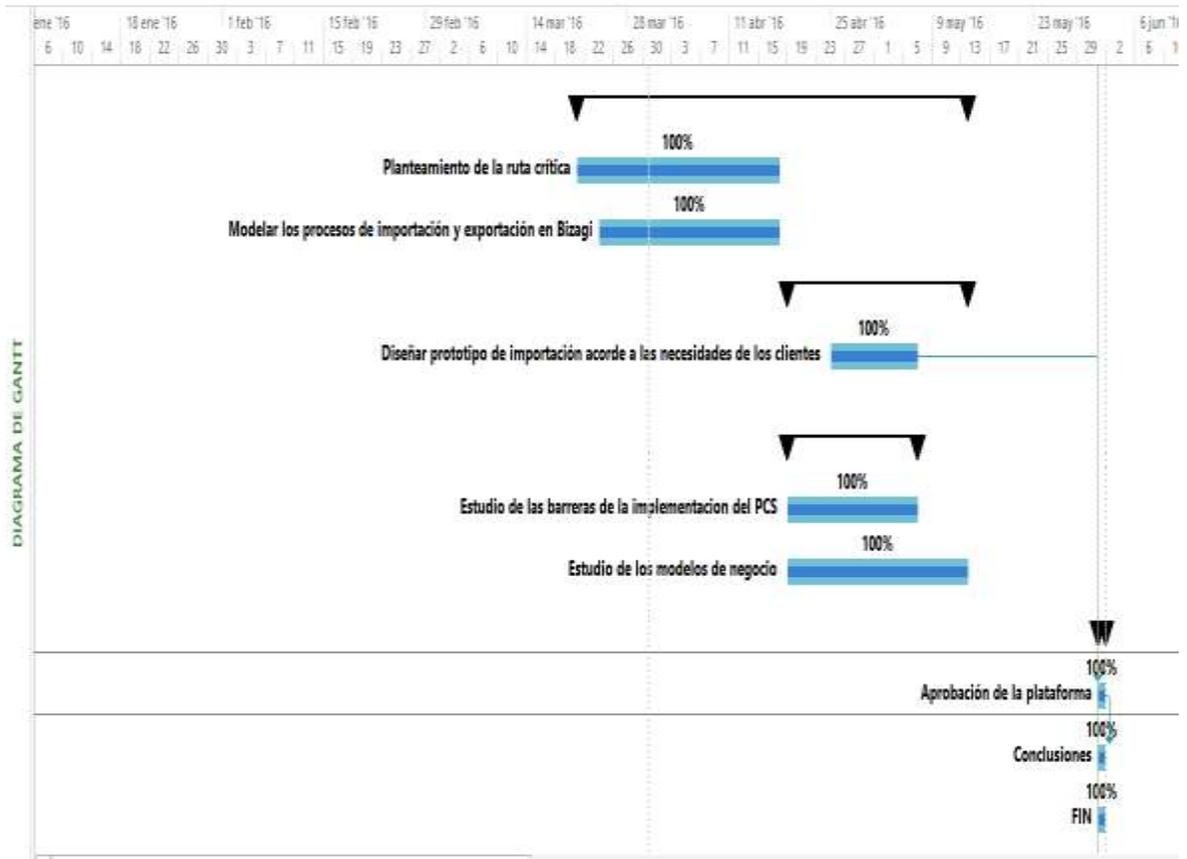


Ilustración 1.28 Cronograma de actividades Sección 2

1.7. Alcances y Limitaciones

Alcance

La presente investigación explorará el impacto de la implementación de un prototipo de un Port Community System (PCS) en el puerto de estudio en la ciudad de Barranquilla, que permita disminuir la documentación física e integrar a todos los actores de la cadena de suministro que hacen parte del proceso de comercio exterior en una plataforma digital para la coordinación específicamente de un proceso de importación de la mercancía. El presente proyecto estará enfocado en las actividades del puerto en estudio, principalmente con los requisitos de la documentación requerida; no se entrará en detalle con las demás

actividades relacionadas con el puerto, tales como la planeación, operación, mercadeo, y área comercial, entre otros. Se tendrá como objetivo notificar al cliente (importador) sobre el estado y ubicación de su carga a lo largo del proceso, lo que permite representar una mayor visibilidad y trazabilidad de su mercancía. Se elaborará una ruta crítica teniendo en cuenta un diagrama EPC suministrado, y se automatizarán los procesos (documentación, trámites y manejo de la mercancía) que se incurren en uno de los casos de un proceso de importación en el puerto, para después probar el prototipo, validarlo y sacar las respectivas conclusiones sobre la implementación de este.

Limitaciones

El desarrollo de la presente investigación puede verse limitado por varios aspectos tales como: el acceso parcial e incompleto a los eslabones de la cadena, debido a que el estudio se enfoca principalmente en las actividades y trámites correspondientes al puerto. El puerto está enfocado en el manejo de Carga Suelta (Acero), Carga Proyecto (piezas extra dimensionadas), Granel (Granos y Carbón) y líquidos (Derivados del petróleo), el volumen de carga contenerizada es relativamente bajo, lo que implica que los tiempos de cargue y descargue en el manejo de la mercancía sean muy variables, ya que dependerá principalmente del tipo de carga que se esté manipulando y el tipo de tecnología empleado para el manejo de la mercancía. Otra limitante es la automatización y desarrollo de la diagramación de los procesos de importación y exportación a través de la plataforma Bizagi, debido a que se requiere aprender y familiarizarse con el uso de la plataforma, adicional a esto para la parte de documentos, se requiere buscar y conocer los principales tipos de documentos, la información relevante contenida en ellos para poder incluirlos y poder alimentar de una forma más completa la plataforma. Las visitas en campo y el desplazamiento hacia el puerto es otra limitante a tener en cuenta, debido a la planificación, tiempo y costo que se

requiere. Por último, el periodo de tiempo disponible para la ejecución del proyecto es una limitante muy importante, ya que todas las actividades a realizar se deben desarrollar en tan solo un periodo de 4 meses.

2. CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de referencia

Comercio exterior: Es el intercambio de bienes o servicios existente entre dos o más naciones con el propósito de que cada uno pueda satisfacer sus necesidades de mercado tanto internas como externas (“Que es comercio exterior”, 2016).

Dentro del comercio exterior se deben encontrar dos actividades fundamentales: Importación y Exportación. La importación es la introducción de mercancías de procedencia extranjera al territorio aduanero nacional. También se considera importación la introducción de mercancías procedentes de Zona Franca Industrial de Bienes y de Servicios, al resto del territorio aduanero nacional. Mientras que la Exportación es el tráfico de bienes y servicios propios de un país con el fin de ser usados o consumidos en otro país.

Ruta crítica: Es el camino dentro de una secuencia de actividades con el tiempo más largo en la red, esta permite determinar el tiempo real de duración de una operación y con ello se puede realizar mejoras en la gestión de actividades. (Render, Heizer, & Purón Mier y Terán, 2004)

Ventaja competitiva: valor creado por una compañía para que sus clientes distingan sus productos o servicios de la competencia, provocando así la fidelidad de sus clientes. (“Glossary of Transportation, Logistics, Supply Chain, and International Trade Terms - Inbound Logistics”, 2016)

Cadena de suministro: Está compuesta por un conjunto de distintos eslabones que corresponden a todas las organizaciones involucradas en el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima, hasta el cliente final (Ballou, 2004). El objetivo del manejo de la cadena de suministros es reducir la incertidumbre y riesgos de cada organización que la compone, afectando así

positivamente la planeación y disponibilidad de los recursos, los niveles de inventarios, los tiempos de los ciclos, los procesos, Con el fin de aumentar los niveles de servicio del cliente final. Un aspecto fundamental para conseguir un modelo óptimo en una cadena de suministro es la buena administración de la cadena de suministro, que implica la coordinación sistemática y estratégica de algunas operaciones de las empresas que la conforman (Ballou, 2004); Es decir La gestión de la cadena de suministro requiere de la integración de flujos de bienes e información, y gestión de todas las actividades involucradas en el suministro y la adquisición , conversión y todas las actividades de gestión de la logística; por ello Operadores internacionales, Transporte multimodal, Bill of Lading, CMR, Gestión aduanera, internacionalización de la empresa, Incoterms, partida arancelaria, acuerdos comerciales entre países, fuentes de información, riesgos internacionales y muchos otros aspectos que deben ser correctamente gestionados por los departamentos de transporte internacional para incrementar el nivel de satisfacción de los clientes a través de un servicio excelente (Meetlogistics, 2016)con el fin de lograr beneficios globales y aumentar la productividad(Carlan, Sys,Vanelislander, 2015). En esencia la administración de cadena de suministro integra la oferta y la gestión de la demanda dentro y fuera de las empresas ("Glossary of Transportation, Logistics, Supply Chain, and International Trade Terms - Inbound Logistics", 2016)

Colaboración: Se le conoce como colaboración, a la estrecha relación que se establece entre los diferentes eslabones que hacen parte de una cadena de suministro, con la cual se busca planificar y ejecutar operaciones de la cadena hacia objetivos comunes, logrando así mayores beneficios que cuando se actúa de forma independiente. La colaboración hace referencia a la asociación entre empresas, en que las partes trabajan en conjunto, comparten información, recursos y riesgos, y toman decisiones conjuntas para lograr resultados beneficiosos mutuos (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007); esto implica el

intercambio de datos sobre las previsiones de demanda y los plazos de entrega; y la participación en los gastos y otra información estratégica (Montoya-Torres & Ortiz Vargas, 2011)La colaboración entre empresas permite tener una comprensión más clara de la demanda, desarrollar planes viables para adaptarse a la demanda y coordinar las actividades pertinentes para lograr los planes de una forma eficiente y eficaz, para mejorar el rendimiento conjunto.

Tipos de colaboración

(Soosay, Hyland, & Ferrer, 2008)en su investigación establece varios tipos de colaboración: 1) alianzas estratégicas: relaciones entre empresas a largo plazo, en el que dos o más miembros comparten recursos, conocimientos y capacidades con el objetivo de mejorar la posición competitiva de cada miembro, 2) empresas conjuntas: las compañías buscan a menudo nuevos mercados y proporcionan en conjunto bienes y/o servicios, estrategias de marketing y capacidad financiera, 3) acuerdos de cooperación: muchas organizaciones buscan acuerdos de cooperación con otras organizaciones en respuesta a la tecnología cambia rápidamente, un entorno competitivo, la ampliación de las capacidades de abastecimiento y las estrategias de organización, 4) integración virtual: se refiere a un esfuerzo de colaboración temporal bien acoplado entre entidades independientes (proveedores, clientes, competidores) que están unidas por la tecnología de telecomunicaciones y 5) integración vertical, horizontal y lateral: (Simatupang & Sridharan, 2002)propusieron una integración vertical y horizontal como estrategia de colaboración en una cadena de suministro. La integración lateral combina los beneficios y capacidades de intercambio tanto de la integración vertical y horizontal.

En la presente investigación se hará énfasis en el tipo de cooperación vertical, horizontal y lateral.

Colaboración vertical

Se refiere a la relación que hay interna dentro de una misma cadena de suministro, es decir entre proveedores, actores logísticos, clientes, etc. en la cual existe cooperación, flujo de información y un trabajo conjunto, compartiendo así responsabilidades, recursos e información para servir los clientes finales. Las relaciones verticales, también defínense como una red de interacción entre los miembros del canal de comercialización con objeto de cumplir sus funciones dentro del canal y alcanzar sus objetivos, (Ortiz de Urbina Criado & Montoro Sánchez, 2005). El propósito de una colaboración vertical entre empresas es que cada una pueda planear sus operaciones para satisfacer la demanda tanto de su cliente directo, (el siguiente eslabón dentro de la cadena de suministro) como el cliente final de la cadena, logrando así adaptar sus prácticas de negocio para mejorar el rendimiento conjunto (PEÑA LEGAZKUE & ARANGUREN QUEREJETA, 2002) Para lograr una colaboración vertical se requiere mucha confianza entre los socios comerciales, una actitud receptiva a cambios en la cultura organizacional, intercambiar información, un mismo lenguaje de comunicación, posibilidad de vincularse con sistemas de alta tecnología. (Tamayo, Higueta y Castrillón, 2010)

Colaboración horizontal

La gran importancia de minimizar costos, tiempos y maximizar los niveles de servicio, ha roto los paradigmas de la competitividad, ya que, con el fin de alcanzar las economías de escala, muchas empresas han cedido a compartir cierta información y recursos con otras empresas externas a su cadena de suministro, incluso con sus rivales; a este tipo de relación se le llama colaboración horizontal. Las ventajas de este tipo de colaboración, se basan en la obtención de información, riesgos, compartir recursos, reducir el exceso de capacidad, ya que como empresas asociadas están interesadas en desarrollar de manera óptima,

algún tipo de actividad conjunta. Entre Pymes, es muy común este tipo de colaboración, ya que debido al elevado umbral de rentabilidad de la comercialización es mucho más difícil de superar al mercado internacional, por lo tanto, la cooperación resulta necesaria para alcanzar las economías de escala, este término, hace referencia a la relación inversamente proporcional que hay entre costos ya sean de compra o transporte al ordenar o embarcar, ya que a mayor cantidad el costo es menor, y viceversa.(Chopra & Meindl, 2016) cuando se hace una orden y/o se embarca Muchas empresas en la actualidad perciben como una amenaza el establecer una colaboración con empresas rivales, sin embargo optan por la Cooperación horizontal complementaria, que es la que se da entre empresas de diferentes cadenas de suministro que no son rivales. La principal causa de este tipo de cooperación estriba en la demanda diversificada de los clientes, que necesitan productos complementarios de varios fabricantes para satisfacer sus necesidades, Una de las razones de este tipo de cooperación puede estar en la existencia de economías de alcance y/o la consolidación en tránsito. (PEÑA LEGAZKUE & ARANGUREN QUEREJETA, 2002)

Herramientas de colaboración

Tecnologías de la información

Las Tics, se han convertido en un medio de desarrollo empresarial y fuente de ventaja competitiva. La Asociación Americana de las Tecnologías de la Información (Information Technology Association of America, ITAA), define que las TIC 's son: *“el estudio, el diseño, el desarrollo, el fomento, el mantenimiento y la administración de la información por medio de sistemas informáticos, esto incluye no solamente la computadora, el medio más versátil y utilizado, sino también los teléfonos celulares, la televisión, la radio, los periódicos digitales, etc.”* ("International Trial Attorneys Association - Bring Trial Attorneys Together", 2016).

En la actualidad las empresas de diferentes sectores y tamaños se están basando en esas (TIC's) para transformar la manera de realizar negocios, integrar procesos, mejorar la productividad y las relaciones con las empresas colaboradoras.

Tecnologías en la logística de aprovisionamiento

Se enfocan en planificar y gestionar las actividades relacionadas con los agentes de la cadena de suministro, que proveen la materia prima e información necesaria para la producción del bien o prestación del servicio (URZELAI INZA & Díaz de Santos, 2016). Después de realizar una revisión bibliográfica se identificó que las principales (TIC's) aplicadas a esta son: El EDI, e-procurement, el VMI, CRP, el e-sourcing, e-mails, y Sistema de Administración de la Demanda (Forecast).

EDI (Electronic Data Interchange): “Se define como la transmisión electrónica de documentos comerciales normalizados entre ordenadores, de modo que la información pueda ser procesada sin necesidad de intervención manual” (MUÑOZ, 2007). Si las transacciones e intercambio de información entre empresas son automatizadas y normalizadas por medio del EDI, se puede mejorar el aprovisionamiento y la SCM en general, debido que posiblemente se reduce el tiempo de envío, recepción de documentos, disminución de costos, y se mejoraran las relaciones comerciales entre las partes que intervienen (URZELAI INZA & Díaz de Santos, 2016).

E-PROCUREMENT: Urzelai define que el e-procurement automatiza el proceso de compras, a través del software y de la tecnología de Internet, y mejora la relación entre comprador y vendedor compartiendo información ágil y continua” (URZELAI INZA & Díaz de Santos, 2016). Las ventajas del e-procurement radican que está soportada en Internet e Intranet y se basa en las mejores prácticas de aprovisionamiento, lo que permite optimizar las operaciones de compra y venta

entre las empresas, lo cual, máxima los intercambios de bienes e información a través de toda la cadena de suministro de una forma ágil y oportuna, y se crea una sola interfaz de comunicación con los proveedores.

VMI (Vendor Managed Inventory) /CRP (Continuous Replenishment Program): El VMI Y CRP, son un sistema de aprovisionamiento que se basa en el intercambio de información (Internet/EDI), de tal forma que es el propio proveedor quien gestiona los niveles de stock de su empresa cliente, y el que genera los pedidos (URZELAI INZA & Díaz de Santos, 2016). Según Schutt algunas de las ventajas de la utilización del VMI son: Manejar más eficientemente el reaprovisionamiento, reducción de costos de transporte, disminución de cantidad de inventarios y mejoras en el sistema de demanda (Forecast) en la empresa del cliente (Boone and Ganeshan, 2002). Ballou explica que la aplicación del VMI mejora la estimación de pronósticos y la administración y control de la producción e inventarios (Ballou, 2004)

Tecnologías en la Logística Interna

La logística interna o de fabricación, se enfoca en planificar y gestionar las actividades relacionadas con la transformación de la materia prima en producto terminado, e incluye los procesos de almacenamiento, producción y picking Algunas de las principales tecnologías son:

ERP (Enterprise Resource Planning): El ERP que se traduce como planificación de recursos de la empresa, es un programa de software concebido para gestionar de forma integrada las funciones de la empresa (BERENGUER y RAMOS, 2003). Para SAP, principal proveedor en el mundo de ERP, lo define como una arquitectura de software empresarial que facilita e integra información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos. Las ventajas de los ERP residen principalmente en la utilización de una única base de datos, lo

que facilita la comunicación e intercambio de información entre los departamentos de la empresa y evita la redundancia y duplicidad de la información. Adicionalmente, la composición de módulos integrados e independientes entre sí, facilita la modificación y ajuste.

WMS (Warehouse Management System) Almacenamiento: Según Ballou, el WMS es un subsistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto y el manejo de las instalaciones en la red logística. Además, se considera que controla las operaciones que alimentan de materia prima y componentes al proceso de producción, y atiende las órdenes de pedidos de los clientes ("Technology Research for Industry | ARC Advisory Group", 2016) Adicionalmente, Ballou, clasifica los elementos de un WMS como: Recepción, almacenamiento, administración de inventarios, procesamiento de órdenes y cobros, preparación de pedidos. Según Leuter (empresa especializada en software para el sector logístico), las ventajas potenciales con la utilización de un WMS son: 1) Conocimiento en tiempo real de la utilización de los recursos del almacén; 2) Reducción en costos debido a la optimización de operaciones (diseño de rutas óptimas de picking y la programación de maquinaria); 3) Mejora en la calidad del servicio, el cual implica el manejo adecuado de la trazabilidad, exactitud en el cumplimiento de las especificaciones de la mercancía despachada, y fiabilidad en los tiempos de entrega ("¿Por qué se necesita un WMS?", 2016) Ballou indica que el WMS, permite un control adecuado del stock.

YMS (YARD MANAGEMENT SYSTEM): Es un sistema de administración de patios que permite controlar los muelles de recepción y despacho, y rastrear y seguir el movimiento de los tráileres a través de tecnología de localización en tiempo real.

CÓDIGOS DE BARRAS: El código de barras es una herramienta que sirve para capturar información relacionada con los números de identificación de artículos comerciales, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la Red de Valor (Código de Barras,2016) La verdadera eficiencia se alcanza cuando todos los actores de la cadena de suministro unifican el código del producto, debido que se mejora la gestión de información, lo cual presenta los siguientes beneficios: a) un control de inventario más rápido y fiable; b) una mejor planificación del transporte, producción y ventas; c) Mejora en la identificación de los productos y la gestión de los procesos de almacenamiento y picking. Actualmente es el mayor medio de identificación de productos, pero su existencia se encuentra amenazada por la identificación con radiofrecuencia, debido que este supera las limitaciones, y ofrece mayor flexibilidad y agilidad en la administración de la cadena de suministro.

RFID (Radio Frequency Identification): Es un término genérico para denotar todas las tecnologías que usan como principio ondas de radio para identificar productos de forma automática, esta involucra el uso de etiquetas especiales o TAGS que emiten señales de radio a unos dispositivos llamados lectores, (Código de Barras,2016) Las principales ventajas de utilización en logística interna son: a) Mayor capacidad de memoria de almacenamiento de datos respecto al códigos de barras; b) la información contenida en los Tags es variable, por lo cual las etiquetas son reutilizables, mientras los códigos de barras no; c) los tags pueden ser leídos de forma simultánea, mientras el código de barras debe ser leído uno por uno, y d) no es necesario el contacto visual entre el lector y la etiqueta[5]; e) las actualizaciones del stock y las ubicaciones se realizan en tiempo real, g) el número de errores se reduce prácticamente a cero (Díaz de Santos, 2003)El RFID tiene gran potencial de uso, debido que facilita y minimiza el tiempo de la identificación de productos, lo que facilita operaciones de ubicación y extracción

de productos en el almacén. Adicionalmente, se convierte en la base de la implementación del EPC que es un estándar internacional de codificación.

PICK TO LIGHT Y PICK TO VOICE: Son sistemas de picking que no utilizan papeles, sino que se basan en redes luminosas y sistemas de voz, respectivamente. Pick to Light tiene como componente básico una serie de indicadores luminosos que guían al operario tanto en términos de ubicaciones de picking, como cantidades a recoger, y una vez realizada la operación pulsa un botón de confirmación y el stock se actualiza en tiempo real (URZELAI INZA & Díaz de Santos, 2016). Mientras en el Picking to voice, el operario del almacén lleva un receptor y un auricular donde puede recibir, transmitir y enviar mensajes cortos acerca de la operación de picking que está realizando (ZONA LOGÍSTICA. Voz y Software manos Libres, 1964). Este tipo de tecnología cuando es usada de forma conjunta potencia los beneficios individuales y optimiza las operaciones de picking, las cuáles suelen representar el 75% del costo del almacén y es una variable que afecta la satisfacción del cliente y el funcionamiento de la cadena de suministro en general, debido que incluye la preparación de pedidos.

MRP I y MRP II: El MRP I es una técnica para calcular la demanda interna y se considera como un software para la planificación y control de la producción y las compras. Este suele mejorar la eficiencia y eficacia de la logística interna debido que permite: a) analizar los requisitos de componentes de cada producto; b) considerar el nivel de inventario de cada uno ellos; c) Tener en cuenta los lead times; d) emitir informes sobre elementos a comprar o fabricar, en qué cantidad, cuándo se deben efectuar las órdenes de producción o pedido y qué órdenes reprogramar o anular. Adicionalmente, tiene la ventaja de contener módulos de planificación de la capacidad, CRP (Capacity Resource Planning), y aplicativos de

finanzas (BERENGUER & RAMOS, 2003). Mientras el MRP II tiene objetivo planificar y controlar todos los recursos internos de la empresa desde fabricación-producción, marketing, finanzas e ingeniería. Los softwares MRP II, crean bucles cerrados (Planes estratégicos, MPS (Master Producción Schedule), MRP (Material Requirement Planning) (BERENGUER & RAMOS, 2003), CRP, todo con el fin de optimizar las operaciones de producción El MRP (I-II) mejora de forma general la gestión de inventarios y producción, lo cual aumenta el aprovechamiento de los recursos económicos y la rotación de activos.

Tecnologías en la Logística de salida y/o distribución: La logística de salida se considera dentro de la logística externa debido a que se encarga de planificar y controlar los procesos de distribución y relación con clientes finales. Además, se encarga de gestionar las relaciones con los procesos logísticos internos, tales como el almacenamiento y el picking. Algunas de las principales tecnologías son:

TMS (Transportation Management System):El TMS optimiza los recursos de transporte conciliando su menor coste con los estándares necesarios de servicios al cliente, y los requisitos de los otros agentes de la cadena de suministro, debido a que presenta una serie de alternativas de modos de transporte, costos de fletes, tiempos esperados de cargue, etc. ("TMS" ARCWEB,2016). Según el Advisory Group, el TMS trae las siguientes ventajas: 1) Facilita el abastecimiento de servicios de transporte; 2) mejora la planeación y optimización de actividades de transporte; 3) permite rastrear y dar seguimiento al cargamento; 4) Permite la consolidación de cargas, cuando se tienen pedidos de pequeño tamaño, lo cual permite la reducción de costos de transporte, y mejora en la eficiencia del proceso (Fomento, 2016) 5) facilita la atención de reclamos y solicitudes de los clientes, debido a que por medio de este sistema es posible realizar trazabilidad a los cargamentos, por lo cual, si se presenta una inquietud o reclamo el sistema lo resuelve casi automáticamente.

CRM (Consumer Relationship Management): El CRM o Administración de Relaciones con el Consumidor, es definido por Microsoft, como una estrategia que permite a las empresas identificar, atraer y retener a sus clientes [24]. El CRM, cubre los procesos de mercadeo, ventas y servicio al cliente. Dentro de sus ventajas se considera la facilidad para administración de la información relacionada con los clientes y aumento de su satisfacción, reducción de costos y mejora en la productividad debido a la automatización de actividades. El CRM mejora la gestión de la SCM debido que permite conocer información acerca de las necesidades y satisfacción de los clientes, lo cual, puede mejorar la estimación de la demanda.

ECR (Efficient Consumer Response): Es un modelo estratégico en el cuál clientes y proveedores trabajan en forma conjunta para entregar el mayor valor agregado al consumidor final. La Unión Europea, lo definió como el trabajo conjunto de las empresas para satisfacer los deseos de los consumidores de manera correcta, rápida y con bajo costo (ECR Europe. Unión Europea, 1995) El funcionamiento del ECR está basado en la utilización de código de barras y el EDI, lo cual permite la identificación y seguimiento a los productos, mejorar la trazabilidad y agilizar el intercambio de información entre el cliente-proveedor.

EPC (Electronic Product Code): El EPC es un sistema que usa radiofrecuencia para la identificación automática de productos de consumo, a través de la cadena de suministro (Guidelines on EPC for Consumer Products, 2015). El EPC mejora el flujo de la información en la cadena de suministro en tiempo real, lo que permite un despacho rápido de productos y asegura disponibilidad de productos en el momento y cantidad que el cliente lo desee, permite mejorar la trazabilidad y permite generar valor (GS1 COLOMBIA. Plan de Adopción, 2015).

GPS (Global Position System)

El sistema de posicionamiento global (GPS) es un sistema de satélites utilizando navegación que permite determinar la posición de un objeto con exactitud (CORREIA, 2002). La aplicación del GPS en la cadena de suministro, se enfoca al monitoreo de cargas y camiones, sus ventajas son la reducción de costos debido al mejor control a realizar sobre la flota de transporte y aumento en la seguridad debido a la trazabilidad a los productos.

Plataformas tecnológicas

PCS (Port community systems)

Debido a que en una cadena de suministro, las diferentes empresas que la conforman suelen estar en distintos países, para establecer una comunicación y flujo de información en tiempo real, se crearon plataformas electrónicas para conectar los múltiples sistemas operados por diferentes organizaciones públicas y/o privadas, portuarias que intervienen en un proceso de importación o exportación (Bisogno, Nota, Saccomanno & Tommasetti, 2016), permitiendo que la información de la carga pueda viajar incluso antes que la carga física(Srour, van Oosterhout, van Baalen, Zuidwijk). Por otra parte, PCS se define como una plataforma de colaboración con la cual se facilita el intercambio de información electrónica sobre asuntos comerciales y administrativos que tienen un carácter de negocio a negocio en el entorno portuario. Según la Asociación internacional de sistemas de comunicación portuarios (EPCSA,2016) un PCS es una plataforma electrónica neutral y abierta que permite el intercambio inteligente y seguro de información entre los agentes públicos y privados con el fin de mejorar la eficiencia y la posición competitiva de los distintos puertos.

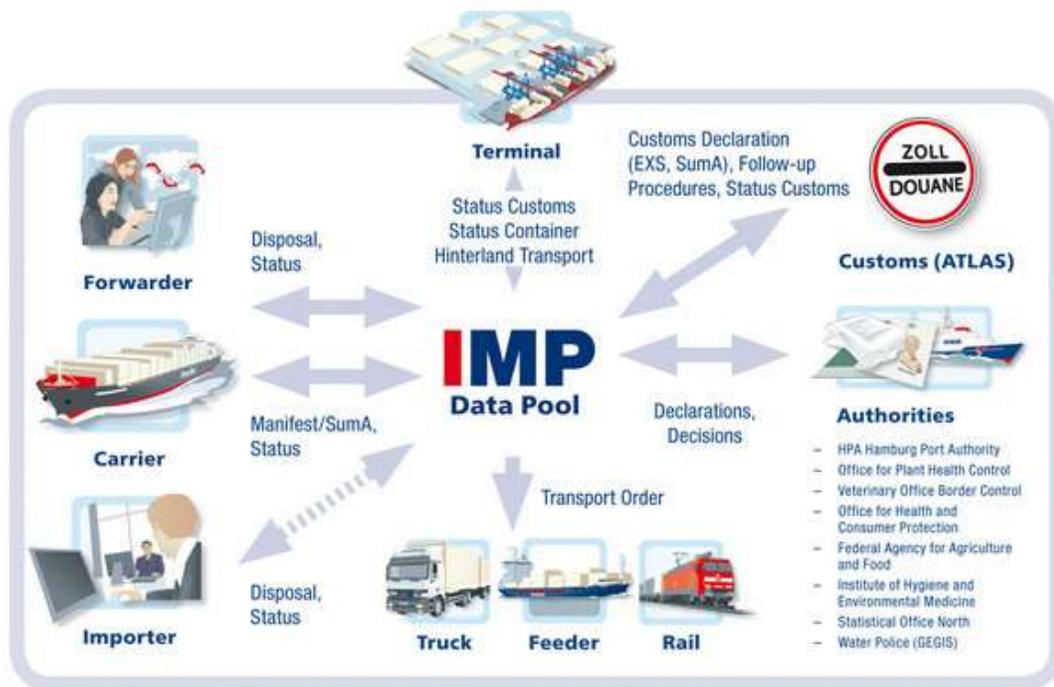


Ilustración 2.1 Modelo PCS Dakosy (DAKOSY, 2015)

La mayoría de los beneficios que se pueden lograr con un PCS son indirectos, ya que sólo se pueden realizar en el largo plazo y dependen mucho de la cantidad de eslabones involucrados, Cuantas más partes están involucradas, la información más precisa, mayor es la tasa de reutilización de la información, los servicios de información son de mayor calidad.

El proceso de diseño e implementación de un PCS, puede ser dividido en cuatro etapas, iniciación del proyecto, sistema, análisis y diseño, implementación y adaptación o adopción, y mantenimiento y crecimiento. (Srouf, van Oosterhout, van Baalen, Zuidwijk)

BPM

Business Process Management, es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales, este, a su vez es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM implica una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes ("BPM GERENCIA DE PROCESOS DE NEGOCIO", 2016). Algunos beneficios de implementar BPM son, conocer el desarrollo de un proceso detalladamente, Procura una ruta de antes, analizar los procesos e identificar cuales se pueden automatizar para disminuir los tiempos de operación.

BPMN

Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades.

BPMS

Business Process Management System (BPMS) por sus siglas en inglés. Es una solución tecnológica que brinda los servicios necesarios para desarrollar la estrategia de BPM en la organización (Bizagi BPM Suite, 2014). En nuestro caso usaremos bizagi suite como solución BPM para construir nuestra aplicación PCS.

Bizagi

Es una plataforma que permite el diseño de mapas de procesos para entender, visualizar, modelar y controlar de procesos de automatización, y a su vez permite

la conexión del sistema en diversas áreas de una empresa y/o una cadena de suministro.

Manejo de Bizagi

Tabla 2.1 Instructivo de simbología de Bizagi (Bizagi BPM Suite, 2014)

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>
	Inicio: Indica el comienzo de todo el proceso, el cual no se genera hasta el momento en que la entidad responsable de la primera actividad, la desarrolle.
	Fin: Indica que un camino del flujo de secuencia llegó a su fin.
	Compuerta: Hace referencia a un punto de decisión en el proceso en el que se evalúa una condición, basada en los datos del proceso, dependiendo de ella el proceso sigue un sólo un camino y los demás quedan deshabilitados.
	Pool: Actúa como contenedor de un proceso, para delimitar los flujos y actividades que lo componen, por lo tanto todo el proceso debe estar dentro del pool, el cual debe ser uno solo.

Etapa 1: Construcción del modelo del proceso.

Un proceso consta de una serie de actividades en secuencia que logran un objetivo específico del negocio, la implementación de un sistema BPM tiene como objetivo automatizar el proceso con el fin de disminuir los tiempos, por lo tanto la

lógica de la modelación del proceso es la clave del éxito de la aplicación. En nuestro caso solo usaremos algunos elementos de la notación BPMN para la elaboración de nuestro modelo, se definirá a continuación.

Actividades

Cada entidad que participa en una cadena de suministro desempeña una tarea, que, para mejorar la eficiencia en dicha tarea, el usuario o entidad puede desarrollarla a través de la plataforma, en caso de que sean actividades de formularios, trámites y/o diligenciamiento de datos, en otro caso puede ingresar los resultados de las operaciones en la plataforma, estas actividades a su vez permiten la interacción de una persona con la aplicación.

Actividades de servicio (actividad con la tuerca): es una actividad automática en la que bizagi interactúa (se conecta) con un sistema externo (como SAP) o que invoca servicios web. Puede ser que solicite información de bizagi al externo, o el externo a bizagi.

Actividad de script: es una actividad automática en la que la plataforma ejecuta de manera automática una acción a partir de una acción previa realizada por alguno de sus usuarios, estas pueden ser actividades de respuestas de verificación, notificaciones, solicitudes, entre otras.

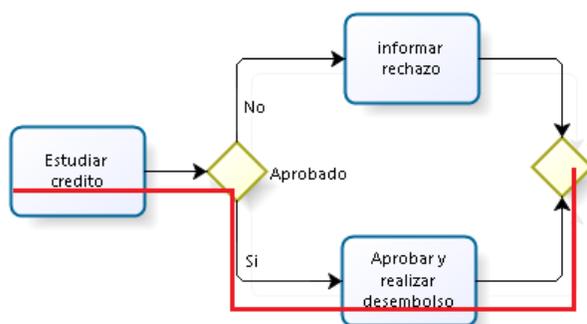


Ilustración 2.2 Compuerta de un modelo en Bizagi

Observe que después de la compuerta exclusiva divergente sólo se toma un camino, el restante es deshabilitado.

Lanes

Los lanes son una subdivisión del contenedor, el cual representan las áreas funcionales (Compras, Cuentas por pagar, producción) o participantes del proceso (un cargo o rol).

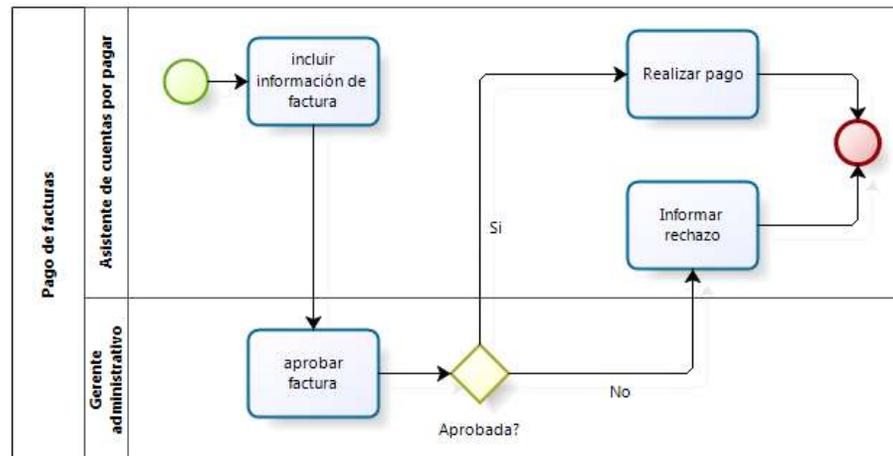


Ilustración 2.3 Ejemplo de modelación de Lanes en Bizagi. Fuente (Bizagi BPM Suite 2014)

Fases

Las fases son utilizadas dentro del pool en caso de querer diferenciar las etapas que tiene un proceso.

En el siguiente ejemplo anterior se representa el proceso que se le da a las sugerencias de cierta compañía, la cual tiene tres fases, registro, atención y respuesta a la sugerencia.

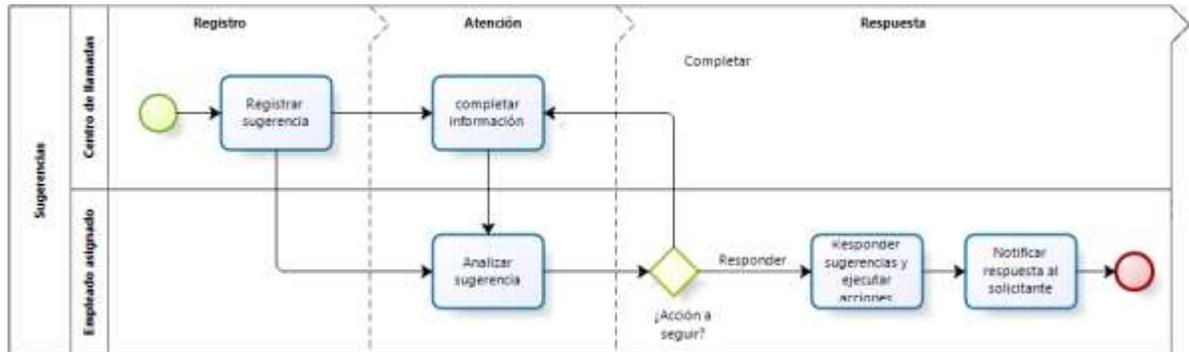


Ilustración 2.4 Ejemplo de modelación de procesos en Bizagi.

Objetos de conexión

Línea de secuencia: Son líneas que conectan y representan la secuencia entre las actividades, compuertas y eventos. De igual forma representa el avance del proceso. Los flujos de secuencia no deben atravesar los límites de los contenedores.

Flujo de secuencia: Representa el flujo del proceso, conectando los elementos diagramados. Se deben definir en las propiedades las duraciones de las tareas de usuario. Estas duraciones definen el tiempo asignado para realizar una tarea desde el momento en que son asignadas a un usuario, para establecer cuales tareas están vencidas, excedieron el tiempo, están en riesgo, están próximas a vencer o están a tiempo. De manera similar se configura la duración estimada para todo el proceso.

Etapa 2: Construcción del modelo de datos

Modelo de datos: En cada actividad de la aplicación los usuarios manipularán información relevante para el proceso. Bizagi permite estructurar la información del proceso de forma organizada y coherente en un modelo de datos de forma, que permite una mayor eficiencia en el uso de la información del proceso. Se deben reconocer los principales objetos (entidades) sobre los cuales se recogerá información del proceso, ejemplo: Proceso de importación, cliente, Naviera, Transportista. Estos objetos serán entidades dentro del modelo de datos. Estos objetos serán caracterizados por medio de atributos. Por ejemplo, la fecha de confirmación será un atributo tipo fecha de la entidad Proceso de importación.

Atributos: los atributos serán los diferentes datos que será utilizado dentro del proceso. Estos atributos pueden ser de varios tipos como numero entero, real, donde solo permiten el ingreso de números, tipo texto, donde solo permite el ingreso de caracteres alfanuméricos y algunos caracteres especiales, atributo de tipo moneda, que se usa para representar las transacciones monetarias, tipo fecha y hora, el cual solo acepta diferentes formatos para mostrar la fecha y la hora, atributo tipo booleano, que tiene como posibles valores Si(verdadero), No(falso), el cual es esencial para las validaciones y decisiones que se dan dentro de un proceso.

Entidad: En bases de datos, una entidad es la representación de un objeto o concepto del mundo real que se describe en una base de datos. Una entidad se describe en la estructura de la base de datos empleando un modelo de datos. Por ejemplo, nombres de entidades pueden ser: Alumno, Empleado, Artículo, etc. Cada entidad está constituida por uno o más atributos. Por ejemplo, la entidad

"Alumno" podría tener los atributos: nombre, apellido, año de nacimiento, etc. El nombre puede ser un atributo tipo texto para la entidad equipo. Las entidades se pueden clasificar en:

Entidad de proceso: Esta entidad es el punto de partida o punto de inicio al momento de ejecutar el proceso, mediante la cual se navegará y se accederá a los demás datos del proceso por medio de relaciones con las demás entidades. A su vez es el principal objeto de estudio del proceso.

Cada proceso tiene esta entidad, que determina el punto de inicio, para navegar el modelo de datos.

Entidades Maestras: Guardan toda la información de todas las instancias del proceso ejecutadas por la aplicación las cuales se pueden llamar casos. En estas entidades se guarda toda la información que es modificable durante el proceso.

Entidades Paramétricas: Guardan las listas de valores administrable desde el portal de trabajo. Usualmente son listas desplegables dentro de la aplicación, por ejemplo, un listado de países disponibles y sus ciudades correspondientes. Se deben crear o configurar el listado de valores posibles.

El otro tipo de qué utilizaremos será relación de uno a muchos. Conecta una instancia de una entidad con muchos registros de otra entidad. Este tipo de relación se conoce como colección en bizagi. Una flecha con una estrella muestra las colecciones y el nombre al lado en medio de la flecha. La flecha inicia desde la entidad 1 hacia la entidad muchos, es decir la flecha se dirige hacia la entidad donde se almacenan los múltiples registros. Es especialmente útil cuando en un mismo caso se puede hacer muchos registros de un dato, algo que no es posible por medio de relación atributo relacionado.

Por ejemplo, en un proceso de importación es de vital importancia el documento Bill of lading el cual contiene los registros de la carga del cliente, como referencias, peso, volumen, entre otros, estos últimos no se registrarían una única vez, sino que pueden realizarse varios registros de diferentes tipos de productos. Por lo tanto, es necesario que a una entidad maestra contenido del Bill of lading se le asocien una colección llamada contenido de la carga, en el cual se almacenaran los múltiples registros que puede tener este documento.

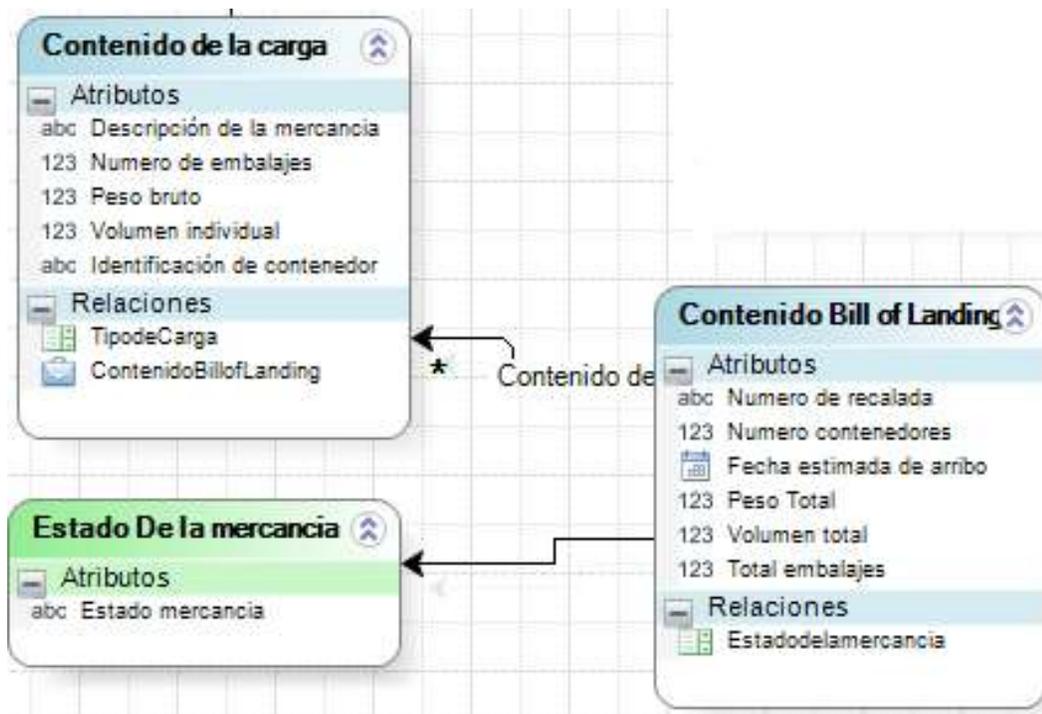


Ilustración 2.5 Asociación de entidades: Base de datos

Etapa 3: Construcción de la interfaz de usuario.

En esta etapa se define la estructura mediante la cual se guardará la información del proceso. Es el medio mediante la cual se podrá acceder y manipular la información es necesaria una durante el proceso. Para las actividades tipo usuario (donde el usuario se relaciona directamente con la aplicación) es necesario definir

una forma. Estas permiten presentar la información a los usuarios para su consulta y modificación. Las formas no solo exponen la información al usuario, sino que permiten la toma de decisiones y la realización de las tareas en el proceso sin la necesidad de usar otras plataformas.

Dependiendo del tipo de atributo, este tendrá diferentes propiedades especiales para su uso dentro de la forma.

Dentro de la forma se pueden utilizar diferentes tipos de validaciones y acciones, como por ejemplo definir que una acción dentro de la forma sea obligatorio para poder continuar el proceso. Validaciones que eviten cometer errores. De manera general las acciones y validaciones se utilizan para mejorar la experiencia del usuario.

Etapas 4: Reglas de negocio.

A lo largo del proceso se tomarán decisiones que afectarán el curso del proceso. Por ejemplo, en una actividad de aprobar solicitud, después se llega a una compuerta y esta decide el curso que seguirá el proceso. Por medio de las reglas de negocio o expresiones, la aplicación evalúa automáticamente la información del proceso para activar el camino a seguir por medio de las compuertas, por lo tanto, estas reglas están asociadas a las compuertas y retornan verdadero si la Rama/condición se activa (cumple) o falso de lo contrario, adicionalmente las reglas del negocio permiten ejecutar acciones automáticas en la aplicación, como cálculos, asignaciones y entre otras operaciones. Por ejemplo, la fecha de una solicitud se puede asignar automáticamente con la fecha actual del sistema utilizando una regla. Estas reglas se pueden ejecutar cuando se crea la tarea, cuando se finaliza o cuando se guarda la información de la tarea. Las reglas de

negocio capturas la lógica del proceso, debido a que permiten controlar el flujo de las tareas y realizar operaciones automáticas que facilitan el trabajo desarrollado en la aplicación de acuerdo con los estándares de la organización

Etapa 5: Definición de los participantes

Para cada actividad del proceso será necesario definir qué participante será el que se encargue de completar cada actividad, con el fin de asignar a las posiciones creadas para cada actividad los usuarios correspondientes. Estos serán los encargados de ingresar a la plataforma y los únicos que podrán abrir y completar dicha actividad de la cual son responsables. Se podrán crear tantas posiciones sean necesarias para que cada actividad regular tenga al menos un usuario que reciba la actividad y la pueda completar. La siguiente imagen muestra cómo se realiza la asignación a cada actividad:

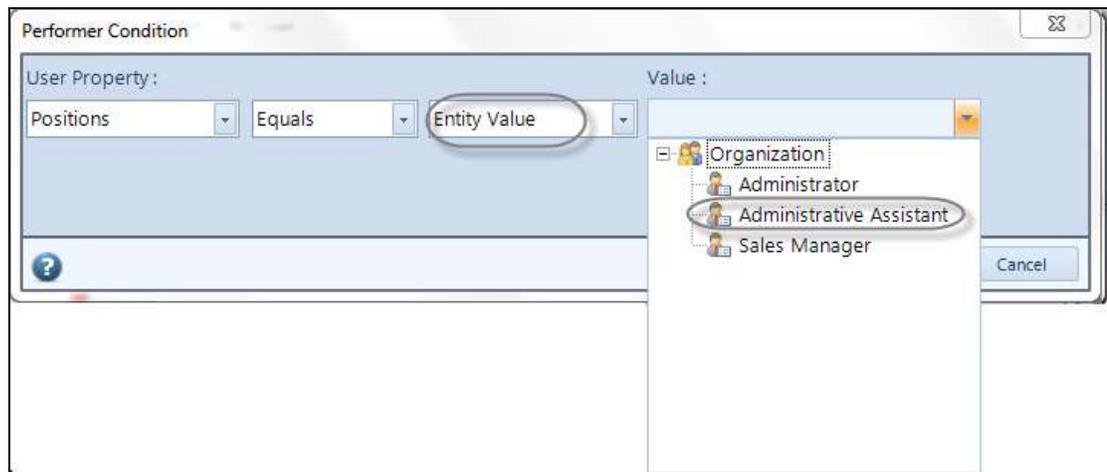


Ilustración 2.6 Asignación de posición a una actividad: Definición de los participantes

Etapa 6: Integrar con otras aplicaciones

Por medio de esta herramienta que brinda Bizagi los procesos creados podrán ser enlazados con distintos tipos de sistemas y/o herramientas las cuales aporten o se nutran de la información manejada por el proyecto creado. Por ejemplo, permitiría la conexión de la plataforma con el sistema VUCE de la DIAN de manera que este recibiera información de parte del proceso y a su vez emitiera información referente a la nacionalización de la carga. Cabe resaltar que para el uso de esta herramienta se debe contar con la licencia oficial del software.

Hay dos opciones disponibles para implementar este paso:

- La más simple es si usted tiene una conexión de internet. En este caso usted puede utilizar un servicio web existente que esté disponible. No se requieren más configuraciones y usted puede saltar directamente a la sección Invocar el Servicio Web desde Bizagi.
- Si usted no tiene acceso a una conexión de internet, se debe instalar los servicios web localmente para el uso de la herramienta

Barreras en la implementación de plataformas tecnológicas

Generalmente cuando se implementan tecnologías en una organización, se presentan factores que obstaculizan la transformación tecnológica, lo que se ve reflejado en una resistencia al cambio por parte del personal, y que repercute en el desempeño de la organización. La resistencia al cambio proviene del miedo a lo desconocido y/o por la expectativa de perder los beneficios actuales. Se refiere a cualquier situación en donde se dejan determinadas estructuras, procedimientos,

comportamientos, etc. para adquirir otras, que permitan la adaptación al contexto en el cual se encuentra el sistema u organización y así lograr una estabilidad que facilite la eficacia y efectividad en la ejecución de acciones; se pueden clasificar diferentes tipos de resistencia y/o barreras con respecto al cambio como son: Resistencia irracional, que se activa por el temor de ser incapaces de aprender o dominar las habilidades que se esté necesitando en una nueva estructura. Resistencia política, en el cual se resisten al cambio como una estrategia política para probar que la decisión es equivocada. También puede resistirse para demostrar que el que lidera a cargo el proceso de cambio no es apto para la tarea. Resistencia cultural, en el que a las personas se les pide que cambien la forma de hacer las cosas, las cuales funcionaban muy bien en el pasado.

Adicional, existen varios tipos de barreras asociadas a la implementación de tecnologías en las organizaciones, y algunas de estas más comunes son:

- Dificultades relacionadas con la infraestructura, los recursos financieros, tecnológicos, y las personas.
- Dificultades asociadas directamente con la asesoría empleada en el proceso de implementación.
- Problemas presentados por la estructura organizacional, la cultura, el tamaño, el estilo de dirección, y demás elementos propios de la organización.
- Problemas presentados por la motivación y el compromiso.
- Problemas presentados por las características de la documentación generada.

- Problemas relacionados con aspectos técnicos del proceso (ECHEVERRI & RESTREPO, 2007)

Síntomas frecuentes asociadas al fracaso a la hora de implementar una plataforma tecnológica

Los síntomas que se consideran que son representativas del fracaso de la implementación de nuevas tecnologías son: la inercia, la resistencia, las especificaciones erróneas, el mal uso y el no uso. Estas barreras a menudo coexisten en el mismo contexto y por tanto las organizaciones deben ser capaces de diagnosticar y remediar estos tipos de fracasos tanto separada como conjuntamente. (Iñaki Morlán, 2016) La inercia les la falta de progreso a lo largo del tiempo en hitos y decisiones de la implementación, incluso después de todas las partes hayan convenido que el esfuerzo merece la pena. A diferencia de la inercia, la resistencia está marcada a menudo por la hostilidad y por una atmósfera de polémica envuelta en debates sobre la implementación. Este tipo de fracaso de la implementación es típico de innovaciones que son particularmente novedosas. Cuando existe una mala comunicación entre los diseñadores de sistema y la organización que necesita el sistema aparecen especificaciones erróneas. El riesgo de este obstáculo aumenta con la complejidad del sistema, o cuando la organización modifica el sistema para funcionar de manera diferente a los requerimientos con que fue diseñada. El mal uso es la operación incorrecta o incompleta del sistema implementado. Los usuarios son propensos a malos usos cuando no están familiarizados con la tecnología, lo que ocurre cuando el sistema se utiliza para los propósitos no planificados o cuando no se ha percibido todo el potencial del sistema. En último caso, el sistema nunca se implementa totalmente. El no uso, por otra parte, llega a ser evidente cuando el uso de la tecnología es discrecional. Cuando la tecnología afecta a las tareas principales o es altamente

novedosa, las personas pueden elegir ignorar el sistema más que adquirir nuevas competencias o aplicar nuevos métodos de trabajo. El no uso es difícil de detectar inmediatamente, pero se hace cada vez más evidente con el tiempo (Iñaki Morlán, 2016).

Causas de las barreras en implementación de tecnologías

La formación es considerada un factor clave para facilitar la adaptación de la tecnología. Concretamente la actitud hacia el nuevo sistema y la eficacia de su uso dependen de la calidad de dicha formación, del momento en que se realiza con respecto a la implantación de la tecnología y de la selección de quién debe recibir la formación.

El reconocimiento hace referencia a los incentivos que pueden motivar el uso de la tecnología o corregir las actitudes hacia la tecnología. Cuando los sistemas de reconocimiento están mal alineados pueden surgir sentimientos no deseados.

La participación es la manera en que las personas piensan, sienten, creen y esperan que los efectos de la tecnología se manifiesten durante y después de la implementación. Si las personas en las organizaciones comparten actitudes positivas sobre la tecnología, la organización cree tener un clima más optimista para la innovación. Las actitudes de los usuarios están influidas por las actitudes de sus pares y supervisores, además de la experiencia particular en la tecnología.

Deben existir mecanismos de realimentación que apoyen la comunicación y la evaluación de la funcionalidad del sistema para no caer en una situación de riesgo porque puede crear incertidumbre en las tareas, perpetuación de un sistema ineficaz, o puede inhibir la diagnosis de los problemas y el mantenimiento del sistema, dificultando el aprendizaje.

La gestión del ciclo de vida del proceso de introducción de innovaciones. Tradicionalmente, la mayoría de los recursos se han dedicado a la etapa de planificación de la intervención, con una dedicación sensiblemente menor a la implementación y, muy rara vez, implican el mantenimiento y la evaluación.

Puntos clave para el éxito de una implementación tecnológica

Tracey Rizzuto (2016) han realizado un esfuerzo de síntesis acerca de los elementos que inciden en la toma de decisiones y que pueden impedir o facilitar la propia implementación. Han sintetizado esta información en forma de un marco de cinco recomendaciones o directrices que los gestores pueden utilizar como ayuda para prevenir y superar barreras humanas que generan el fracaso de la implementación de tecnologías de la información. Estos puntos de actuación son: el liderazgo del proyecto, el alcance del proyecto, el ritmo del proyecto, el estilo de dirección y la preparación organizacional (Iñaki Morlán, 2016).

El liderazgo del proyecto se refiere al apoyo vertical dentro de una organización. Un liderazgo facilitador puede influir en la cantidad de recursos dedicados a una implementación de tecnologías de la información. Además, la forma en cómo los líderes enfocan las tecnologías de la información puede influir en cómo se perciban los nuevos sistemas y en favorecer el éxito de la implementación. El alcance del proyecto es la magnitud del cambio que un sistema nuevo introduce en una organización. Para apoyar a que el alcance contribuya a una mayor eficiencia de las implementaciones, las recomendaciones van desde introducir incrementalmente cada componente del sistema hasta tener en consideración y valorar el tamaño de la organización en relación con la complejidad del sistema. El ritmo del proyecto se refiere a la cadencia, al tempo de la implementación. Algunos sistemas se introducen gradualmente, mientras que otros ocurren

bruscamente. El ritmo marcado por la estrategia es crítico para el éxito y un indicador de una implementación problemática es la despreocupación por los cronogramas y las agendas. El estilo de dirección se entiende como la manera en que los dirigentes de la organización implican a los empleados a participar en la implementación de las tecnologías de la información. El estilo de dirección puede afectar enormemente a las actitudes de los empleados hacia la adopción y uso de la tecnología. Los estilos que animan, apoyan y enfocan positivamente la implementación de tecnologías de la información aumentan las probabilidades de éxito de dicha implementación. Por su lado la preparación organizacional es el grado de anticipación de la planificación, diseño y apoyo estructural comprometido por la organización. Para una preparación adecuada las organizaciones deben analizar el impacto de un nuevo sistema en los procesos de la misma y su compatibilidad con la misión y visión; así como si existe una comunicación apropiada, unos reconocimientos y unas estructuras de la ayuda técnica para promover su uso.

Metodología para desarrollo de una plataforma tecnológica

Por medio de la revisión literaria y en las diferentes bases de datos se logró identificar diferentes metodologías para el desarrollo de un producto y/o servicio. A continuación, se presentan las metodologías más usadas, definiendo las principales etapas de cada una, resaltando sus ventajas y desventajas para posteriormente hacer un “match” de ellas y poder proponer y aplicar en el desarrollo y diseño del prototipo de la plataforma del PSC.

Metodología de gestión del conocimiento aplicado a plataformas tecnológicas

El diseño de la plataforma tecnológica fue considerado como uno de los impulsores más notables del modelo de gestión del conocimiento, debido a la creciente explosión de las tecnologías para el manejo de la información y la comunicación. El valor aportado por esta metodología ha dado lugar a una gran variedad de herramientas tecnológicas de soporte de las estructuras necesarias para la recolección de las piezas de conocimiento, mismas que han de servir como base del ciclo de vida del conocimiento, así como para facilitar el flujo del conocimiento entre los individuos que interactúan en ellas.

(Lopez & Salazar, 2009)

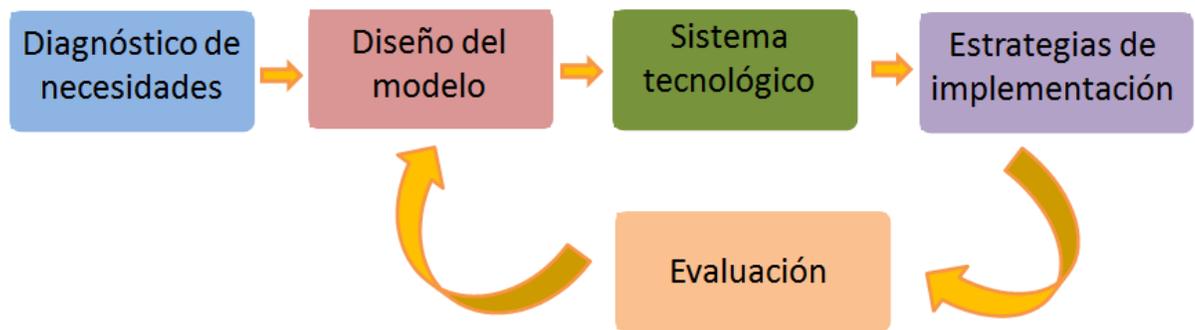


Ilustración 2.7 Etapas del proceso gestión del conocimiento

Diagnóstico de necesidades

Consiste en seguir un proceso bien definido para adaptar a la organización en tres grandes aspectos: estructura, competencias y cultura, elementos interrelacionados que permitieron identificar aciertos y errores, con el fin de diseñar estrategias concretas para solventar los errores detectados en el diagnóstico.

Diseño del modelo.

Las iniciativas se derivaron de los hallazgos del análisis y la confirmación de los procesos del caso en estudio; y se ordenan de acuerdo a la importancia y

viabilidad de implantación de las mismas.

Sistema tecnológico.

Su finalidad es soportar las estructuras necesarias para la recolección de las piezas de conocimiento, con el fin de servir como base del ciclo de vida del conocimiento, así como facilitar el flujo del conocimiento entre los individuos que interactúan en ellas. En esta fase es donde se profundiza en este trabajo.

Estrategia de implementación

Se divide el proyecto para aplicar en áreas, las cuales se atienden en distintos tiempos, incorporando las iniciativas según su desarrollo y consolidación en las áreas que las preceden, de forma que se busca establecer los casos de éxito.

Evaluación

Consiste en determinar los resultados que se han logrado con las iniciativas implementadas y, con base en ellos, realizar las mejoras pertinentes en las fases que corresponda. En lo particular, el diseño y aplicación de la plataforma (sistema tecnológico) permitió detectar algunas áreas de oportunidad para darle mayor funcionalidad, como el mejoramiento de la imagen de acuerdo al logo y a la filosofía del modelo de gestión del conocimiento; la incorporación de algunas instrucciones para precisar el rol de cada uno de los involucrados en la elaboración del documento que se colocaría en la plataforma; así como ligar el envío de correos electrónicos para los autores de los documentos si hubiera comentarios para la publicación.

Metodología Design Thinking

Design Thinking “se trata de una disciplina que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente y en una oportunidad para el mercado”. Tim Brown, profesor de la escuela de Ingeniería de Stanford University.



Ilustración 2.8 Etapas del proceso design thinking ("Design Thinking aplicado a la empresa | Proyéctate Ahora", 2015)

A continuación, se presentan las definiciones de las etapas incurridas en la metodología del **Design thinking**:

Comprender. Definir el problema, aclarar quiénes son los usuarios, la necesidad u oportunidad en su contexto. Abrir el contexto, centrarse en la actividad y no en el

producto, por ejemplo, Detergente Vs Lavar la ropa.

Observar. Escuchar a expertos, a usuarios, a implicados, empatizar. Observar desde fuera, no olvidar que muchas veces los usuarios “no quieren decir lo que dicen” o “no saben decir lo que quieren”.

Definir. Enfocar el problema u oportunidad. Concretarlo. Organizar la información. Fijarse en los extremos. Definir tiempo, recursos.

Idear. Nace con el foco creativo, la pregunta concreta resultado de la fase anterior. Usar la técnica adecuada a cada situación. Conseguir tantas ideas como sea posible, poner un límite alto que requiera esfuerzo ya que las primeras 25 ideas serán seguramente desechables por obvias. Suspender el juicio, no censurar. Premiar las ideas locas. Compartir las ideas, Agrupar, mezclarlas para favorecer la conexión entre ellas, expresarlas gráficamente y por último, filtrarlas y evaluarlas. Tener en cuenta los recursos disponibles (materiales, financieros, humanos, técnicos) y las herramientas a nuestra disposición. No todas las herramientas sirven para todos los proyectos. Buscar la innovación, la sostenibilidad y las fortalezas del proyecto.

Prototipar

Combinar y redefinir ideas y mostrarlas en algo real a través de un prototipo o storyboard. No usar materiales complejos, sólo fáciles de usar. Permitirnos el error, todos los errores son un paso menos al éxito y estamos queriendo crear algo nuevo, innovar.

Testear

Buscar la retroalimentación con el usuario final y los expertos. El valor del prototipo es que está lejos de ser acabado, está abierto y admite aportaciones y

modificaciones. Volver cuantas veces sea necesario al prototipo y volver a testear.

Optimizar

Ayudar a definir, concretar objetivos, metas adecuadas y temporalizar el proyecto con hitos para hacer un seguimiento. Ofrecer un mapa de recursos adecuado y una hoja de ruta a los proyectos para su implantación y consecución.

Implementar

Diseñar un proyecto, planificarlo, ejecutarlo, evaluarlo y comprender las desviaciones. Esta fase se relaciona directamente con la primera "Comprender".

Ingeniería Concurrente

Algunos de sus antecedentes son técnicas de optimización de procesos y de integración de equipos de diseño, tales como "Despliegue de la función de la calidad QFD (Años 70)" y "SED, implementada por Honda (Años 80)". Según el IDA (Institute for defense Analysis) *"La ingeniería concurrente es un esfuerzo sistemático para un diseño integrado, concurrente del producto y de su correspondiente proceso de fabricación y servicio. Pretende que los encargados del desarrollo desde un principio, tengan en cuenta todos los elementos del Ciclo de Vida del Producto (CVP), desde el diseño conceptual hasta su disponibilidad, incluyendo calidad, costo y necesidad de los usuarios". ("Tecnologías de Manufactura Avanzada", 2016)*

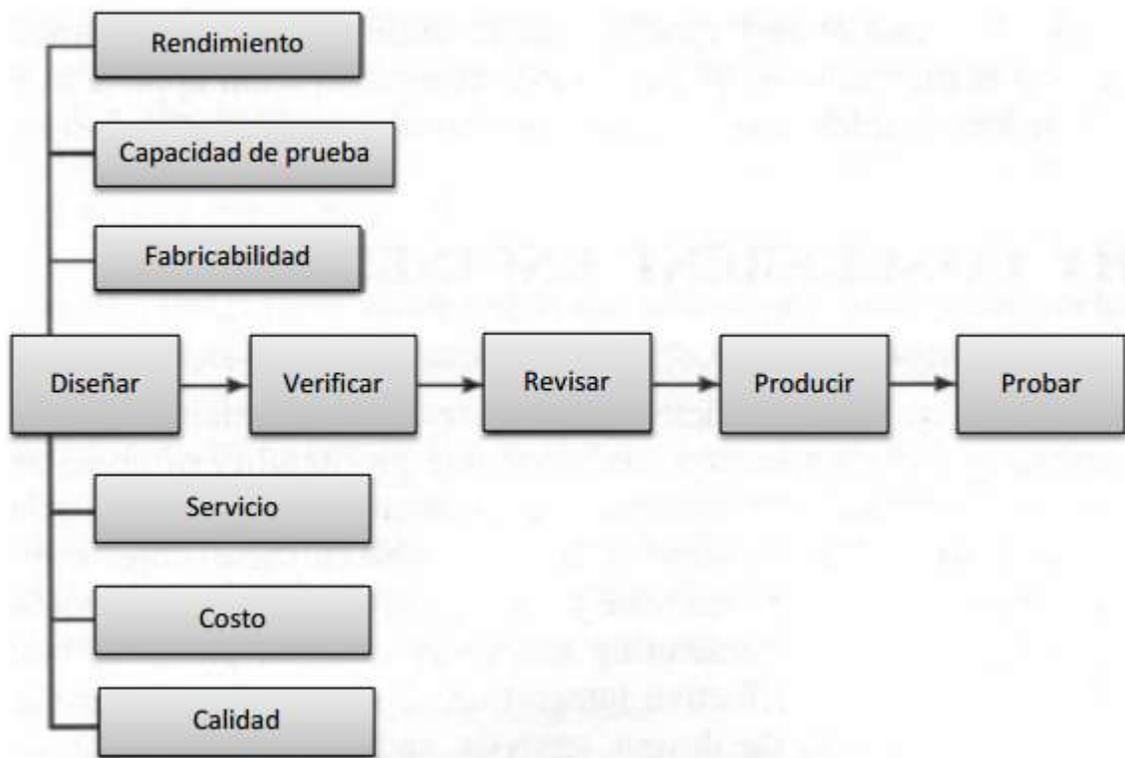


Ilustración 2.9 Diagrama Ingeniería Concurrente
 Fuente: ("Design Thinking aplicado a la empresa | Proyectate Ahora", 2015)

Las características de la ingeniería concurrente se basan en cuatro fundamentos principales, estos son:

Ciclo de Vida

El ciclo de vida de un producto es el conjunto de etapas que recorre un producto individual (o conjunto interrelacionado de componentes físicos o intangibles) destinado a satisfacer una necesidad desde que éste es creado hasta su fin de vida. ("Ingeniería Concurrente - Ingeniería Industrial", 2016)

En éste se reconocen 5 etapas:

- Diseño conceptual y preliminar
- Diseño de detalle y desarrollo
- Producción y/o construcción
- Uso del producto
- Fin de vida y retiro
- Es importante el ciclo de vida dado que existe un costo asociado a este. Según la ingeniería concurrente se recomienda poner mayor énfasis en las etapas de definición y diseño ya que es ahí donde se pueden lograr los mayores ahorros pues una vez que se llega a la fabricación es muy poco lo que se puede hacer para mejorar los costos.

Modelos del proceso de diseño

Existen múltiples modelos de diseño que pueden manejarse en la ingeniería concurrente, sin embargo, se identifican a grandes rasgos dos tipos de modelos de diseño:

- Modelo del ciclo básico de diseño:
- Análisis
- Síntesis
- Simulación

- Evaluación
- Modelo de etapas:
- Ideación
- Desarrollo conceptual y básico
- Desarrollo avanzado
- Lanzamiento

Arquitectura del producto

La arquitectura de un producto se concreta a través del establecimiento de las reglas de diseño, entre las que cabe destacar la definición de los módulos, las interfaces y las plataformas.

Regla de diseño: Conceptual, tecnológica, constructiva o comercial.

Módulo: Parte de un producto delimitado a través de la información asociada.

Interfaz: Superficie (real o virtual) entre un módulo y su exterior.

Plataforma: Conjunto de recursos compartidos entre varios productos

Flujo de información en el proceso de diseño

Dentro del entorno de Ingeniería de diseño las necesidades se deben obtener de todos los miembros relacionados con el proyecto/producto, y para todos ellos se

deberían satisfacer. En las metodologías de diseño las necesidades se conocen como necesidades del cliente o usuario y son el punto de partida en el proceso de diseño.

Propuesta de un “Match” de las metodologías expuestas para el prototipo de PSC Teniendo en cuenta las anteriores metodologías empleadas para el desarrollo de productos y/o servicios, se propuso a continuación una metodología rescatando los aspectos más importantes de cada una de ellas, y que tuvieran una relación directa y fuesen aplicables con el presente proyecto. Se debe tener presente que todas estas metodologías tienen sus ventajas como también sus brechas, por tanto el objetivo del “match” que se propuso es para tratar de llenar esas brechas, sin embargo hay que tener en cuenta que no se “sellaran” todas las brechas presentes, pero sí se reducirá el número de ellas.

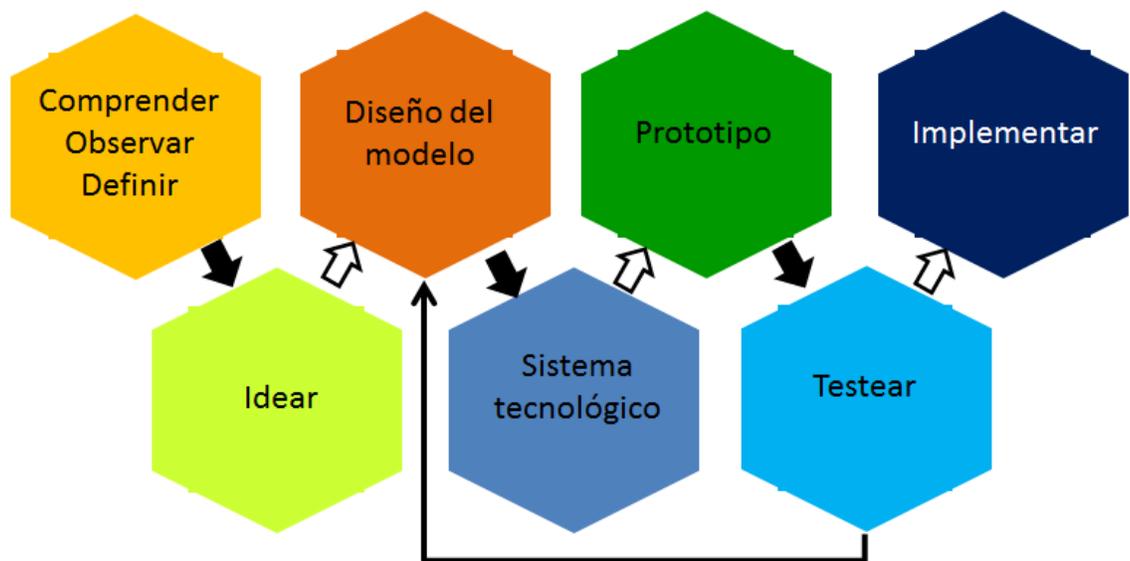


Ilustración 2.10 Propuesta de Match de las metodologías expuestas.

Se debe tener presente que todas estas metodologías tienen sus ventajas como también sus brechas, por tanto, el objetivo del “match” que se propuso es para

tratar de llenar esas brechas, sin embargo hay que tener en cuenta que no se “sellaran” todas las brechas, pero si se reduce el número de ellas.

Ventajas

- Respecto a la Ingeniería concurrente las ventajas más importantes son:
- Menores costos de desarrollo general y de producción en particular.
- Ciclos condensados de desarrollo de productos.
- Ejecución más rápida del proyecto, tiempo de implementación rápido.

Respecto al Design Thinking las ventajas más importantes son:

- Es un enfoque dinámico a la solución de problemas.
- Si bien la innovación es algo que siempre ha existido, Design Thinking da un marco y un proceso para implantar la innovación de manera rentable en el seno de una empresa o proyecto.
- Se puede aplicar a empresas de cualquier tamaño, recientes o con muchos años de establecida, de servicio o producto.
- El Design thinking empieza poniendo las necesidades humanas en el centro y a partir de ahí, observando, planteando prototipos y testando, conecta conocimientos de diversas disciplinas (psicología, sociología, marketing, ingeniería...) para llegar a una solución humanamente deseable, técnicamente viable y económicamente rentable.

Desventajas

Respecto a la Ingeniería concurrente:

- No es aplicable para cualquier empresa: Las empresas de manufactura pequeñas y medianas, no son la más apropiadas para beneficiarse de la ingeniería concurrente
- Barreras de entrada de tipo cultural y conflicto de intereses.
- Si no se dan las condiciones señaladas no es aplicable.
- Al compartir recursos pueden surgir problemas que no se tienen en consideración.

Respecto a Design Thinking:

- Las desventajas de este método de trabajo son difíciles de localizar, pero se podría mencionar por ejemplo que no existen unos tiempos delimitados para la ejecución de cada fase y/o que el éxito de una fase no garantiza el éxito de las que vienen a continuación.

Contexto espacial

La presente empresa en donde se está llevando a cabo la investigación se ubica al norte del territorio colombiano, en la Costa Caribe, lugar donde el río Magdalena desemboca en bocas de cenizas. Justamente en la ribera de este río, que limita la ciudad de Barranquilla, se encuentra el puerto de estudio, objeto principal de este estudio. En una zona que anteriormente estaba apartada de cualquier nexo económico, la sociedad portuaria de estudio se convierte en la primera terminal portuaria en Colombia construida con infraestructura totalmente nueva.

Su ubicación estratégica, hace que la sociedad portuaria sea un puerto privilegiado para el transporte multimodal, esto debido a su conexión directa con las principales vías terrestres que van hacia el interior del país, evitando congestión y el ingreso de tráfico pesado a la ciudad. El acceso al Puerto se hace por la desembocadura del Río Magdalena, en un canal navegable que empieza desde Bocas de Ceniza con tajamares direccionales construidos desde 1936, con el fin de eliminar la barra sedimentaria que se presentaba y asegurar la navegabilidad del canal. En los años 90 se construyó un dique direccional y, con la Ley Primera de 1991 el Gobierno Nacional adquiere la responsabilidad de mantener la profundidad de 30 pies en el canal navegable. El canal de acceso al puerto cuenta con una longitud de 22 kilómetros desde la desembocadura del río hasta el puente Laureano Gómez y es la vía de entrada desde el mar Caribe. Los terminales asentados en las dos riberas de la desembocadura del Río Grande de la Magdalena, vienen demostrando una vocación multimodal y de trasbordo, atendiendo el arribo de buques con más de 35.000 toneladas de registro en máxima marea.

3. CAPITULO III. DESARROLLO CONCEPTUAL DEL DISEÑO PROPUESTO

El proceso de importación en el puerto inicia una vez la naviera envía la solicitud de confirmación de llegada de un buque a las instalaciones, una vez el puerto confirma, el personal del Puerto, se encarga de digitar la información de la mercancía a llegar, en la plataforma. Seguidamente se informa a inmediaciones de la llegada estimada del Buque, automáticamente la plataforma de acuerdo a los datos ingresados, arroja una estimación de los recursos necesarios para el descargue del buque en mención.

Una vez el Buque llega al puerto, se notifica al importador, a la SIA y a la DIAN, luego un inspector del puerto revisa las bodegas de interés del buque, e informa del estado de la mercancía. Al ser revisada la mercancía se procede a descargar los bienes solicitados por la naviera. Mientras es descargada la mercancía del buque, un operador realiza un conteo de los embalajes descargados, en una planilla llamada Tarja, para después compararlo con la cantidad de embalajes descritos por los documentos, lo cual se reporta de forma automática en la plataforma. La DIAN informa del tipo de revisión a realizarle a la carga, y una vez realizada la carga queda lista para ser recogida por el transportista o cliente, lo cual requiere de una serie de trámites. Se debe tener claro que esta es una de las posibles maneras en que se desarrolla del proceso, no la única.

3.1 Diseño conceptual

Este proceso se enfoca en las actividades realizadas desde que la naviera informa al puerto la confirmación de un buque hasta que la carga es recogida en los patios del puerto y sale satisfactoriamente del terminal marítimo. Se supone que el

cliente cuenta con los servicios de una empresa SIA y de un transportista para los trámites correspondientes a cada una de las partes. El proceso modelado no abarca la totalidad de escenarios posibles durante la realización de la importación, sino uno de los posibles casos de cómo se dan las operaciones. Se apunta en parte de la plataforma a las necesidades portuarias de la terminal, y principalmente a la integración de los distintos actores de la cadena que participan del proceso, por medio de la reducción de documentos físicos e intercambio de estos documentos digitalizados a través de la plataforma. A continuación se explica en detalle cada uno de estos:

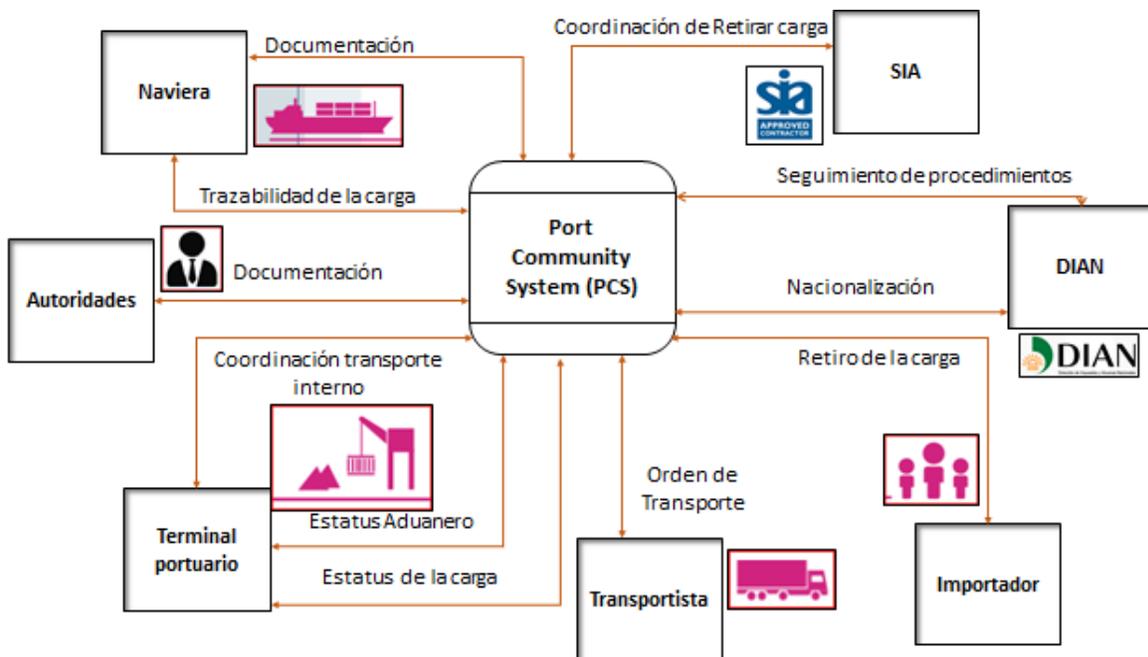


Ilustración 3.1 Diagrama de contexto del PCS

En el diagrama el flujo es colateral, ya que las distintas entidades que interactúan ingresan información en la plataforma y también pueden obtener información de los otros eslabones de la cadena de suministro a través de la misma.

SIA: Las Sociedades de Intermediación Aduanera son las personas jurídicas autorizadas por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales para ayudar a los particulares al cumplimiento de las normas de legales de los procesos de importación, exportación, tránsito aduanero y cualquier tipo de operación relacionadas al comercio exterior. Las sociedades de intermediación aduanero y cualquier tipo de operación relacionada al comercio exterior. Las sociedades de intermediación aduanera son responsables por la exactitud de la información de los documentos presentados a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, como también es responsable de la declaración de tratamientos preferenciales, los tributos aduaneros, tasas, sobretasas, multas y sanciones que realicen. En caso de presentarse que se declaren precios diferentes a los estipulados en la factura. En Colombia está establecido en las normas que las exportaciones e importaciones que superen los mil Dólares Estadunidenses deben tramitarse por medio de una SIA. (Servi-port.com.mx, 2016).

Naviera: Entidad que se encarga de gestionar la disponibilidad de buques a su cargo, esta actúa como intermediaria entre el dueño de la carga y los puertos de destino. Su función principal consiste en llevar a cabo todas las operaciones de administrativas necesarias para obtener el despacho de la embarcación, así como de realizar las gestiones necesarias para dar cumplimiento a las disposiciones, resoluciones o instrucciones que emanen de cualquier autoridad federal, en el ejercicio de sus funciones (Concha, 2016).

DIAN: la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, controla el cumplimiento de las obligaciones tributarias y aduaneras. Las funciones principales de la DIAN, son la administración de los impuestos de renta sobre las ventas, los derechos de aduana, y de los impuestos asociados al comercio exterior siempre que su orden nacional no estén asociados a otras entidades del Estado. A su vez a esta entidad le compete la aprehensión, decomiso o declaración en abandono a favor de la

Nación de mercancías. El control sobre el cumplimiento del régimen cambiario en cuanto a las actividades de comercio exterior, financiación en moneda extranjera, subfacturación y sobrefacturación de dichas operaciones. ("Sobre la Dian - Procesos – El objeto de la entidad - DIAN", 2016).

Terminal Portuario: Compuesto por distintas unidades operativas de un puerto habilitadas para permitir el intercambio modal y servicios portuarios. El terminal portuario puede ser de uso privado, que es establecido por una persona jurídica para el beneficio de las empresas del grupo económico perteneciente, o bien de uso público que es aquel que presta servicios directamente o a través de terceros

Transportista: Entidad que se responsabiliza de las actividades resultantes de la recepción, la salida y el transporte aéreo, marítimo o terrestre de las unidades de transporte y/o mercancías, asegurándose que lleguen al destino autorizado, sin modificar su naturaleza ni su embalaje, hasta la entrega efectiva y la debida recepción por parte del auxiliar autorizado. ("Glosario de términos marítimo - Portuarios", 2016).

Autoridades: estas llevan un registro de la mercancía que es importada o exportada, además se encargan de realizar las inspecciones para determinar y evidenciar el estado de la carga antes o después de salir/ llegar al puerto.

Importador: introduce legalmente productos de un país extranjero a otro país. Es el dueño de la carga, es el cliente, por el cual funciona la cadena de suministro, quien demanda productos de otro país. Este inicia todo el proceso de comercio exterior

("importador: definición de importador en el Diccionario Oxford (español)", 2016)

3.2 Modelación del Proceso

Primeramente se establecen los Lanes, que hace referencia a los distintos actores del proceso, que son, el Puerto, la naviera, la DIAN, SIA, transportista y el dueño de la carga. A continuación se expondrá un modelo con base en secuencia del proceso de importación para la automatización del mismo. Se subdividió en 4 fases. La primera es la llegada del buque, en la cual la naviera inicia el caso, confirmando que viene un buque y que se escogió la terminal como puerto destino. Esta fase termina con el arribo del buque. La segunda etapa se representa el descargue y almacenamiento de la carga. La tercera fase representa la nacionalización de la carga. La cuarta fase representa la salida de la carga del puerto.

Fase 1: Llegada de buque

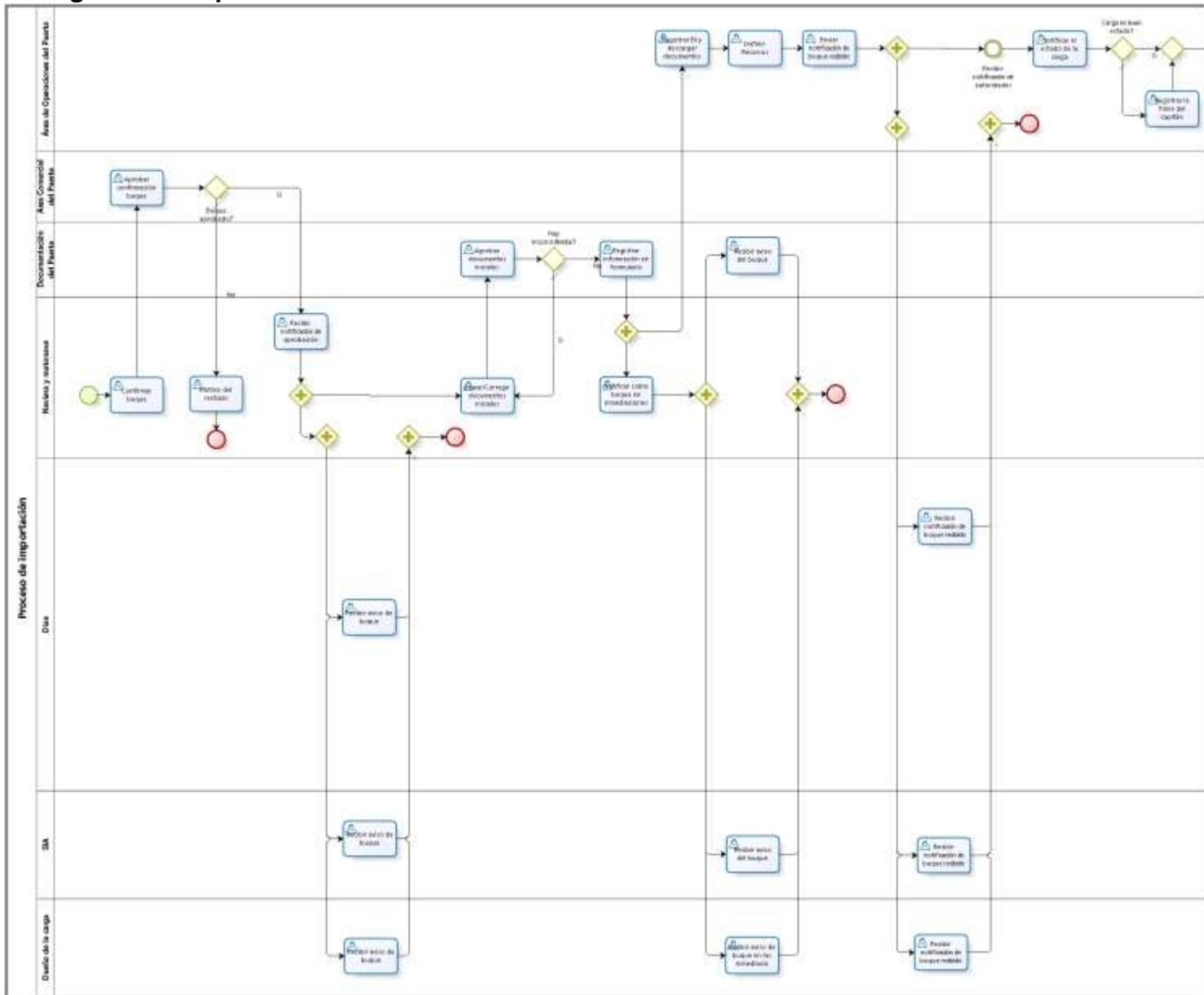


Ilustración 3.2 Fase 1 Proceso de Importación

De manera general la aplicación en su mayoría estará compuesta de actividades tipo usuario, las cuales necesitan de la interacción directa con un usuario de alguna de las partes. En ellas podrán modificar la información. En otros casos solo podrán leerla como lo es el caso de las notificaciones. Y en otros casos tendrán que dar aprobaciones o serán campos con una lista de respuestas, esto con el fin de usar reglas de negocio para dirigir el flujo del proceso. Así funcionara la aplicación. A continuación, se describe el funcionamiento de las actividades desde la actividad confirmar buque hasta recibir notificación de estado de carga y tipo de levante. El resto del proceso está por definirse. Sin embargo, el tramo restante seguirá la misma dinámica descrita anteriormente.

Descripción de las actividades

En las siguientes tablas se relacionan todas actividades del proceso con una breve descripción y todos los actores que participan en cada actividad. Adicionalmente la forma en la que se visualizaran estas actividades en el portal de trabajo se incluyó en la sección de anexos.

Tabla 3.1 Glosario 1 de las actividades relacionadas con la documentación de una importación

Actividad	Descripción	Actores y/o participantes
Confirmar buque	En esta actividad se describe el evento en que se digitan los campos relacionados con el buque y su contenido: la fecha estimada de llegada, el nombre de la naviera y del buque, el importador, el peso y/o cantidad y tipo de carga que lleva, el sitio de origen, y el proveedor.	<ul style="list-style-type: none"> • Naviera y motonave
Aprobar confirmación del buque	En esta actividad se describe el evento en el que un miembro del área comercial del puerto, revisa la información del buque para aprobarla o no.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área comercial)
Motivo de rechazo	En esta actividad se describe el evento en el que se un miembro de la naviera recibe el “no aprobado” del buque por parte del puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • Naviera y motonave
Recibir notificación de aprobación	En esta actividad se describe el evento en el que un miembro de la naviera recibe la notificación de la aprobación del buque por parte del puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • Naviera y motonave
Recibir aviso del buque	En esta actividad el importador y/o cliente, la SIA, y la DIAN reciben el aviso por parte de la naviera, de que el buque está aprobado para llegar al puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • Importador y/o Cliente • SIA • DIAN
Enviar/corregir documentos iniciales	En esta actividad se describe el evento en el que la naviera envía los documentos como el BL, lista de empaques, planos de estibas, entre otros documentos requeridos por el puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • Naviera
Recibir y aprobar los documentos iniciales	En esta actividad se describe el evento en el que el área de documentación del puerto recibe los documentos respectivos, por parte de la naviera para ser aprobados o no.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de documentación)

Tabla 3.2 Glosario 2 de las actividades relacionadas con la documentación de una importación

Actividad	Descripción	Actores y/o participantes
Enviar/Corregir documentos iniciales	En esta actividad se describe el evento en que alguno (s) de los documentos no fuese aceptado por el puerto, y estos deben ser corregidos y enviados nuevamente por la Naviera.	<ul style="list-style-type: none"> • Naviera
Registrar información en formulario	En esta actividad se describe el evento en el que son recibidos y registrados los documentos requeridos, con el fin de mandarlos al área de operaciones del puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de documentación)
Notificar sobre buque en inmediaciones	En esta actividad se describe el evento de digitar las coordenadas de posición del buque.	<ul style="list-style-type: none"> • Naviera y motonave
Recibir aviso del buque	En esta actividad se describe el evento de que el puerto, la SIA, y el importador y/o cliente reciben el aviso del buque en inmediaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de documentación) • SIA • Importador y/o cliente
Registrar BL y descargar documentos	En esta actividad se describe el evento de diligenciar una tabla con base en los datos contenidos en el documento Bill of lading, y a descargar los documentos adjuntados.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Definir recursos	En esta actividad se describe el evento de ingresar la información de los recursos requeridos para la operación de descargar la carga del buque, tales como el número de grúas, numero de reach stacker, etc. Además, se calcula automáticamente algunos de los recursos necesarios como las horas estimadas de operación, el personal requerido, número de camiones, turnos, etc. Adicional, se ingresa si el buque requiere de servicios adicionales como el manejo de residuos, aprovisionamiento de combustibles, entre otros servicios.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)

Tabla 3.3 Glosario 3 de las actividades relacionadas con la documentación de una importación

Actividad	Descripción	Actores y/o participantes
Enviar notificación del buque recibido	En esta actividad se describe el evento de que enviar la notificación de que el buque ha llegado a las instalaciones de la sociedad portuaria de el puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Recibir notificación de arribo del buque	En esta actividad se describe el evento de recibir la notificación por parte de la DIAN, SIA, y el importador de que el buque ha llegado y ha sido recibido en las instalaciones de la sociedad portuaria del puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • DIAN • SIA • Importador y/o cliente
Recibir notificación de las autoridades	En esta actividad se describe el evento de confirmar ("check") de que han recibido la autorización por parte de las autoridades de realizar el descargue del buque.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Notificar el estado de la carga	En esta actividad se describe el evento de seleccionar si la carga se encuentra en buen estado o no, y adicional se puede escribir algunas observaciones que se requiera expresar sobre la carga.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Registrar la firma del capitán	En esta actividad se describe el evento de adjuntar el documento respectivo con la firma del capitán del buque.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Iniciar descargue del buque	En esta actividad se describe el evento de dar comienzo a la operación de descargue del buque.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)

Tabla 3.4 Glosario 4 de las actividades relacionadas con la documentación de una importación

Actividad	Descripción	Actores y/o participantes
Registrar tarja y comparar con el BL	En esta actividad se describe el evento de digitar los datos relacionados al tarjador (nombre, hora de inicio, hora de fin, etc.), el producto que se está descargando, la cantidad que se descarga por lingada, y el peso total descargado. Además genera automáticamente el cálculo del total de embalajes o bultos contados, y el total de embalajes según lo contenido en el BL, lo que permite una comparación para verificar si esta todo correcto o hay alguna inconsistencia.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Recibir notificación de carga incompleta	En esta actividad se describe el evento de que el importador y/o dueño de la carga recibe el aviso de que hubo una inconsistencia en las cantidades de la carga (lo tarjado vs BL).	<ul style="list-style-type: none"> • Importador y/o cliente
Notificación de estado de la carga	En esta actividad se describe el evento de que el importador y/o dueño de la carga recibe un resumen de las cantidades tarjadas vs el BL, el estado de la carga, y descripciones adicionales de ella.	<ul style="list-style-type: none"> • Importador y/o cliente
Avisar a la DIAN	En esta actividad se describe el evento de avisarle a la DIAN de que la carga esta lista con su respectiva información requerida para realizar la legalización.	<ul style="list-style-type: none"> • DIAN
Notificar tipo de levante	En esta actividad se notifica al puerto y al importador el tipo de levante de la carga que escogerá la DIAN.	<ul style="list-style-type: none"> • DIAN
Recibir notificación del tipo de levante	En esta actividad se describe el evento de que El puerto y el dueño de la carga reciben la notificación del tipo de inspección a realizarle a la carga.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones) • Importador y/o cliente

Tabla 3.5 Glosario 5 de actividades relacionadas con la documentación de una importación

Actividad	Descripción	Actores y/o participantes
Registrar resultado de la inspección	En esta actividad se describe el evento de registrar la inspección realizada (física o documental) y si resulta ser aprobada o no, y se escriben los comentarios u observaciones respectivas.	<ul style="list-style-type: none"> • DIAN
Presentar documentación	En esta actividad se describe el evento de adjuntar los documentos requeridos para la legalización de la carga.	<ul style="list-style-type: none"> • SIA
Confirmación de aprobación	En esta actividad se describe el evento de que, si el tipo de inspección que se le realizó a la carga fue aprobado o no, y las respectivas observaciones según el caso. Además, se registra el estado de aprobación de los documentos adjuntados para la legalización de la carga.	<ul style="list-style-type: none"> • DIAN
Corregir documentos	En esta actividad se describe el evento en que alguno (s) de los documentos para la legalización de la carga no hallar sido aprobados por la DIAN, por lo que la SIA debe realizar las respectivas correcciones.	<ul style="list-style-type: none"> • SIA
Emitir aprobación de la carga	En esta actividad se describe el evento en que la DIAN genera el estado final de aprobación de los requisitos para legalizar la carga.	<ul style="list-style-type: none"> • DIAN
Recibir y enviar notificación de la carga	En esta actividad se describe el evento en el que la SIA recibe el concepto de aprobación de la carga, y envía la notificación dependiendo del caso al puerto o al cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • SIA
Recibir notificación de carga rechazada	En esta actividad se describe el evento en el que la carga es rechazada, y el cliente y/o dueño de la carga recibe la notificación respectiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Importador y/o cliente

Tabla 3.6 Glosario 6 de actividades relacionadas con la documentación de una importación

Actividad	Descripción	Actores y/o participantes
Diligenciar y enviar documento Arin	En esta actividad se describe el evento de digitar los datos asociados al transportista que recoge la carga, la descripción de la carga, y el horario de retiro de ella.	<ul style="list-style-type: none"> • Transportista
Recibir Arin	En esta actividad se describe el evento en el que el puerto recibe los datos contenidos en el Arin.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Registrar peso del camión vacío	En esta actividad se describe el evento en el que se digita el peso del camión vacío (sin la carga)	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Pesar camión y verificarlo con el Arin	En esta actividad se describe el evento en el que se digita el peso real del camión, y se verifica que concuerde con la información respectiva de los pesos (carga y camión) contenida en el Arin.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Actualizar inventario	En esta actividad se describe el evento en el que se actualiza el inventario automáticamente con base a la carga que se retira. .	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Aprobar salida	En esta actividad se describe el evento en el que los requisitos para el retiro de la carga del puerto son aprobados.	<ul style="list-style-type: none"> • El puerto (área de operaciones)
Notificar salida del transportista del puerto	En esta actividad se describe el evento en que se notifica al trasportista y al cliente que su carga ha sido aprobada para salir del puerto.	<ul style="list-style-type: none"> • Importador y/o cliente • Transportista

Modelo de datos

A continuación se muestra las imágenes del modelo de datos utilizados en el prototipo:

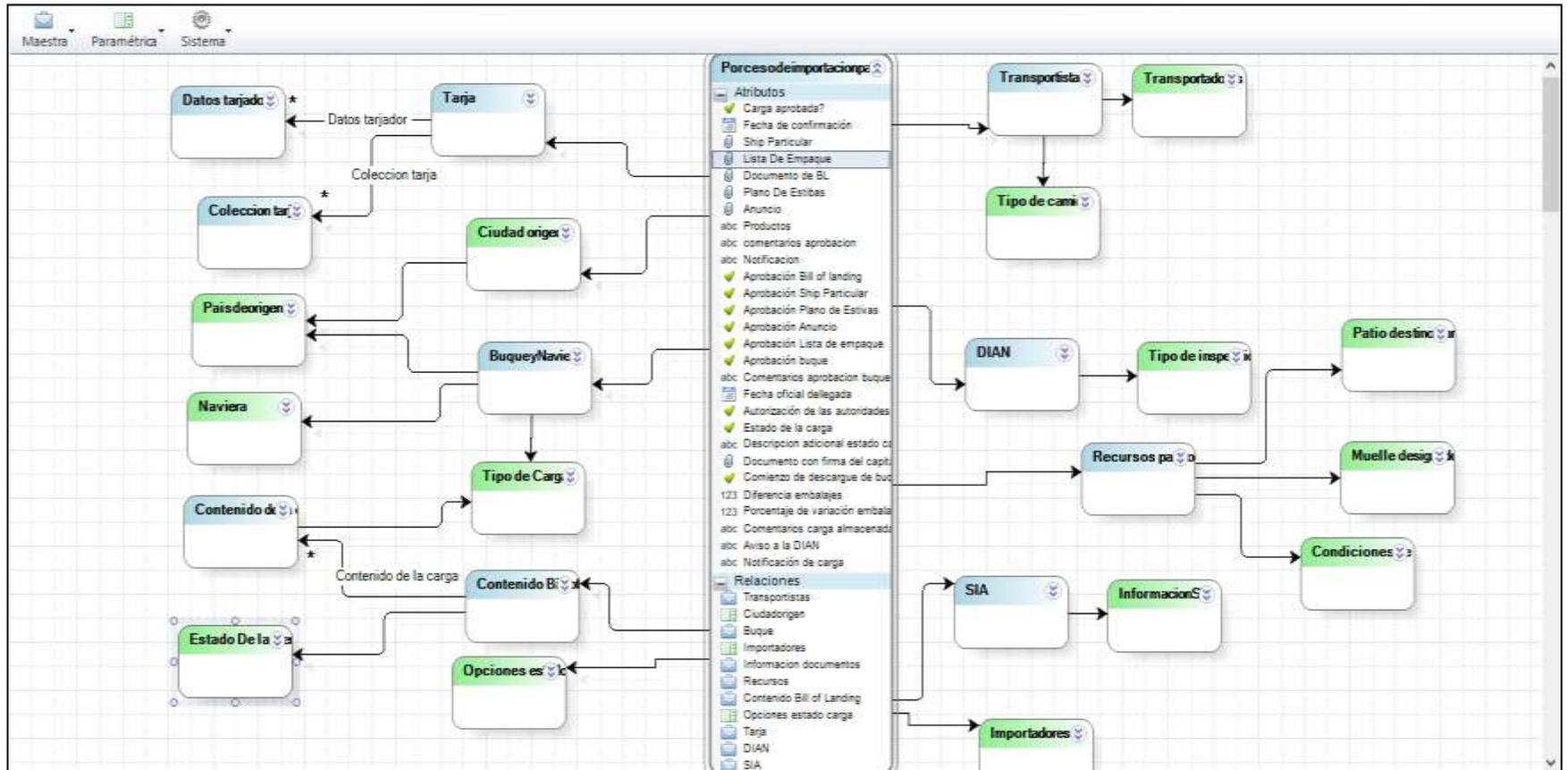


Ilustración 3.5 Modelo de datos parte 1

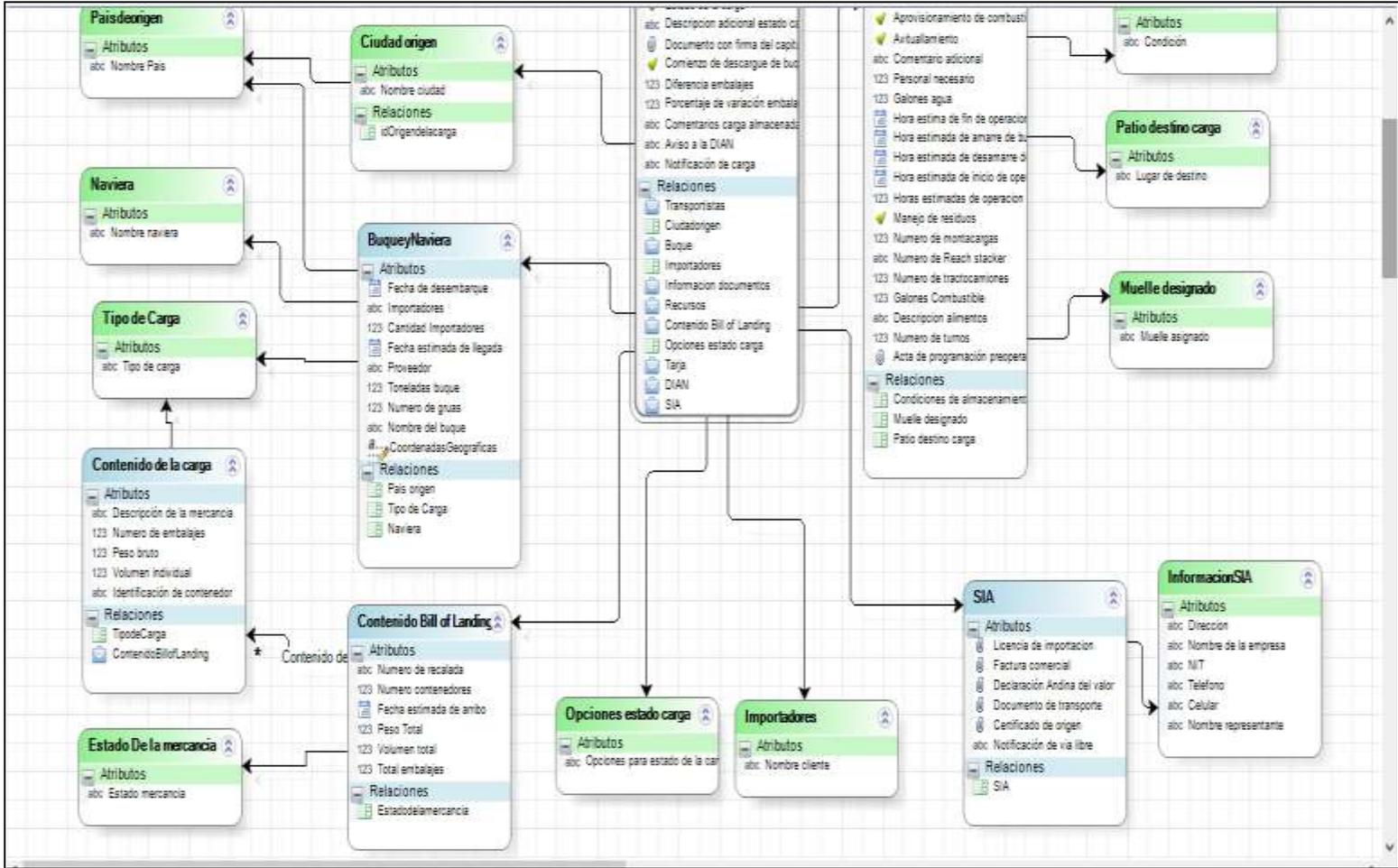


Ilustración 3.7 Modelo de datos parte 3

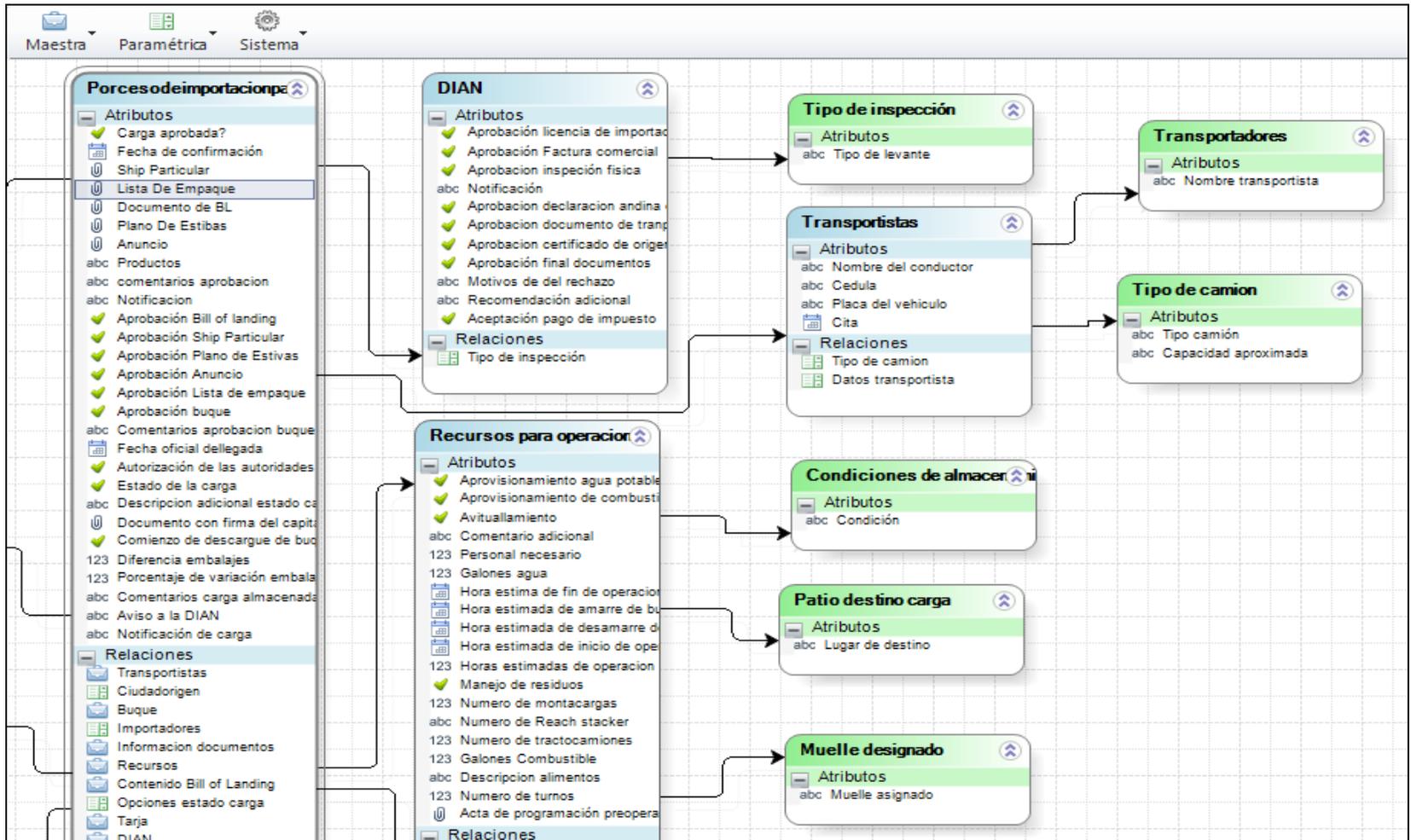


Ilustración 3.8 Modelo de datos parte 4

Tabla 3.7 Lista de atributos sección 2

Proceso de importación (entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Carga Aprobada	Booleano
Fecha de confirmación	Fecha
Ship particular	Archivo
Lista de Empaque	Archivo
Documento BL	Archivo
Anuncio	Archivo
Plano de Estibas	Archivo
Productos	Texto
Comentarios aprobación	Texto
Notificación	Texto
Aprobación Bill of Lading	Booleano
Aprobación Ship particular	Booleano
Aprobación Lista de Empaque	Booleano
Aprobación Anuncio	Booleano
Aprobación Plano de Estibas	Booleano
Comentarios de aprobación	Texto
Fecha oficial de Llegada	Fecha
Autorización de las autoridades	Booleano

Tabla 3.8 Lista de atributos sección2

Procesodeimportación (entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Descripción adicional estado de la carga	Texto
Documento con firma del Capitán	Archivo
Comienzo de descargue del buque	Booleano
Diferencia de embalajes	Numérico
Porcentaje de variación de embalajes	Numérico
Comentarios carga almacenada	Texto
Aviso a la DIAN	Texto
Notificación de la carga	Texto
Opciones estado de la carga (Entidad paramétrica)	
Opciones estado de la carga	Texto
Importadores (Entidad paramétrica)	
Nombre cliente	Texto

Tabla 3.9 Lista de atributos sección 3

Contenido Bill of Lading(Entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Numero de recalada	Texto
Número de contenedores	Numérico
Fecha estimada de arribo	Date- time
Peso Total	Toneladas
Volumen total	Numérico
Total embalajes	Numérico
Estado De la mercancía(Entidad paramétrica)	
Estado De la mercancía	Texto
Contenido de la carga (Entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Descripción de la mercancía	Texto
Numero de embalajes	Numérico
Peso bruto	Toneladas
Volumen individual	Numérico
Identificación de contenedor	Texto

Tabla 3.10 Lista de atributos sección 4

BuqueyNaviera (Entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Fecha de desembarque	Date- time
Importaciones	Texto
Cantidad de importaciones	Numérico
Proveedor	Texto
Toneladas Buque	Toneladas
Numero de grúas	Numérico
Nombre del buque	Texto
Coordenadas geográficas	Coordenadas
País de origen (Entidad paramétrica)	
Nombre País	Texto
Ciudad origen (Entidad paramétrica)	
Nombre ciudad	Texto
Naviera (Entidad Paramétrica)	
Nombre naviera	Texto
Tipo de carga(Entidad paramétrica)	
Tipo de carga	Texto

Tabla 3.11 Lista de atributos sección 5

Tarja	
Nombre visual	Tipo
Producto	Texto
Total de lingadas	Numérico
Total bultos o embalajes	Numérico
Total lingadas	texto
Peso Total descargado	Numérico
Inventario	Numérico
Datos Tarjador	
Nombre Tarjador	Texto
Hora de inicio de turno	Fecha- Hora
Hora de fin de turno	Fecha- Hora
Colección tarja	
Cantidad de bultos por lingada	Numérico

Tabla 3.12 Lista de atributos sección 6

DIAN(Entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Aprobación licencia de importación	Booleano
Aprobación Factura comercial	Booleano
Aprobación inspección física	Booleano
Notificación	Texto
Aprobación declaración andina	Booleano
Aprobación documento de transporte	Booleano
Aprobación certificado de origen	Booleano
Aprobación final documentos	Booleano
Motivos del rechazo	Texto
Recomendación adicional	Texto
Aceptación pago de impuesto	Booleano
Tipo de inspección (Entidad paramétrica)	
Tipo de levante	Texto

Tabla 3.13 Lista de atributos sección 7

Transportistas (Entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Nombre del conductor	Texto
Cedula	Texto
Placa del vehículo	Texto
Cita	Date-time
Peso	Toneladas
Peso Camión vacío	Toneladas
Peso real registrado	Toneladas
Peso real de la carga	Toneladas
Transportadores (Entidad paramétrica)	
Nombre transportista	Texto
Tipo de Camión (Entidad paramétrica)	
Tipo de Camión	Texto
Capacidad aproximada	Texto

Tabla 3.14 Lista de atributos sección 7

Recursos para operaciones (Entidad maestra)	
Nombre visual	Tipo
Aprovisionamiento agua potable	Booleano
Aprovisionamiento de combustible	Booleano
Avituallamiento	Booleano
comentario adicional	Texto
Personal necesario	Numérico
Galones de agua	Numérico
Hora estimada de fin de operación	Fecha

Es importante conocer que entidades están relacionadas entre sí, como se establece en la siguiente ilustración.

Tabla 3.15 Relación entre entidades

Relación entre entidades		
Entidad 1	Entidad 2	Tipo de Relación
Tarja(maestra)	Datos tarjador(maestra)	Uno a muchos
Tarja(maestra)	Colección Tarja(maestra)	Uno a muchos
DIAN(maestra)	Tipo de inspección (paramétricas)	Atributo relacionado
Transportistas(maestra)	Tipo de camión (paramétrica)	Atributo relacionado
Recursos para la operación(maestra)	Condiciones de almacenamiento (paramétrica)	Atributo relacionado
Recursos para la operación(maestra)	Patio destino carga (paramétrica)	Atributo relacionado
Recursos para la operación(maestra)	Muelle designado (paramétrica)	Atributo relacionado
Buque y Naviera(maestra)	Naviera (paramétrica)	Atributo relacionado
Buque y Naviera(maestra)	País de origen (paramétrica)	Atributo relacionado
Buque y Naviera(maestra)	Tipo de Carga (paramétrica)	Atributo relacionado
Contenido Bill of Lading(maestra)	Contenido de la carga(maestra)	Uno a muchos
Contenido de la carga(maestra)	Tipo de Carga (paramétrica)	Atributo relacionado
SIA (Maestra)	Información SIA	Atributo relacionado

Las únicas entidades que tienen una relación de uno a muchos es de la entidad Tarja a la entidad datos tarjador, de la entidad Tarja la entidad Colección Tarja y de la entidad contenido Bill of Lading a la entidad Contenido de la carga. Todas estas se usaron debido a que para un mismo caso existen múltiples registros en los atributos contenidos en esas entidades. Por ejemplo, en Contenido BL es la entidad uno y contenido de la carga es la entidad muchos, en esta última contiene información para almacenar en un mismo caso muchas referencias que puede traer un cliente. Esto último no se podría hacer con una relación de atributo relacionado. A continuación, en la ilustración 3.11 ejemplifican como se visualizan estas entidades que son colección de otra (relación uno a muchos). En ella se puede ver que contenido de la carga es una tabla con posibilidad de incluir múltiples registros.

Algunas de las formas que componen el prototipo son:

Inicio | Reportes | Consultas | Admin | Preferencias | admin | Salir | Acerca de

App > Procesos > Proceso de Importación Palermo > Confirmar buque

Ingresar datos de confirmación de buque

Fecha de confirmación:	29/5/2016	Fecha estimada de llegada:	d/M/yyyy
Naviera:	Por favor seleccione...	Proveedor:	
Toneladas buque:		Tipo de Carga:	Por favor seleccione...
Nombre del importador:	Por favor seleccione...	País origen:	Por favor seleccione...
Nombre del buque:		Ciudad origen:	Por favor seleccione...

Guardar | Siguiente

Ilustración 3.9 Forma de confirmación de buque Bizagi

Nuevo ▾ Inbox Reportes ▾ Consultas ▾ Admin ▾ Preferencias AA admon Salir Acerca de

App > Processes > Porceso de Importación palermo > Registrar BI y descargar documentos

Contenido BL Descargar documentos

Datos del Bill of Landing para operaciones

Fecha estimada de arribo: 26/6/2016 08:00 **Numero de recalada:** 5

▼ Contenido de la carga

Identificación de contenedor	TipodeCarga	Descripción de la mercancía	Numero de embalajes o contenedores	Peso bruto	Volumen individual
	General	Perfiles referencia ABC	20	4,000.00	10.00
	General	Laminas referencia ABC	20	4,000.00	10.00

Peso Total: 8,000.00 **Volumen total:** 20.00

Total embalajes: 40

Guardar Siguiete

Ilustración 3.10 Forma Bill of lading

Reglas de negocio

Durante la creación de la plataforma fue necesario configurar distintas reglas lógicas que permitieran el funcionamiento correcto durante las diversas situaciones donde el proceso depende de una decisión para determinar la siguiente actividad a realizar; A estas reglas se les llama condiciones de transición y están asociadas a las distintas compuertas del modelo.

Además, fue necesario de igual manera definir las expresiones asociadas a distintas variables, las cuales se utilizan para llenar variables automáticamente de manera que actividades como la planeación de recursos o la comparación de la tarja y el BL se realizaran de manera automática por la plataforma; En este caso se les llama acciones de actividad.

Condiciones de transición

- La primera compuerta para la que fue necesario definir condición de transición es “Buque Aprobado”. En este punto la terminal portuaria efectúa una rápida evaluación de si es capaz de atender al buque que creador del caso.

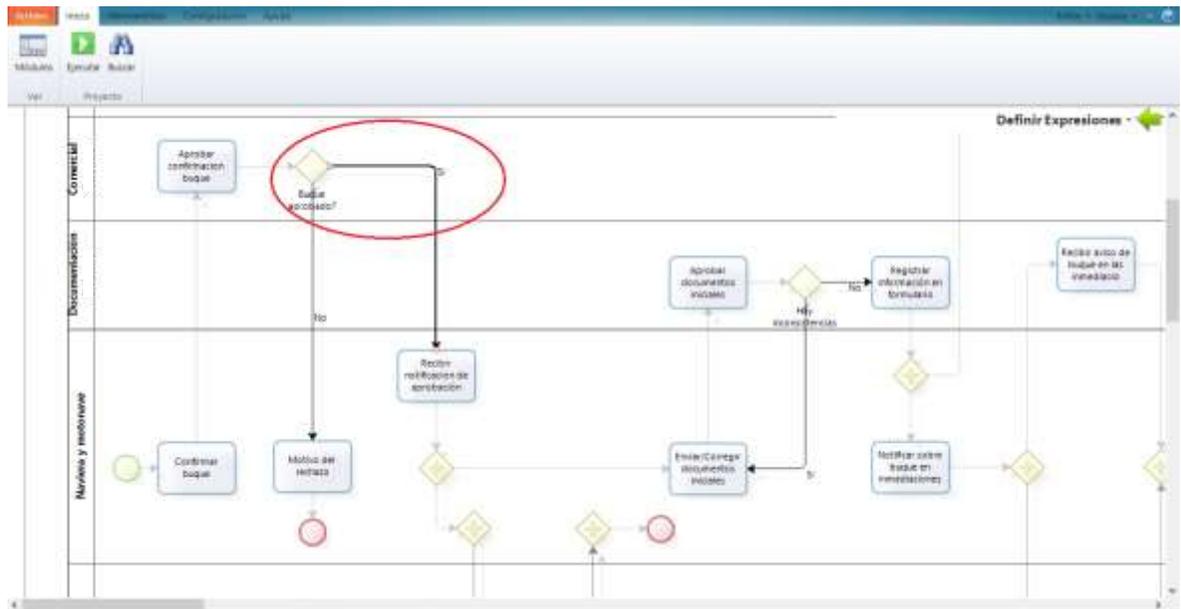


Ilustración 3.11 Condición de transición Buque aprobado

Se utilizó el atributo booleano “Aprobación.Buque” para determinar si la terminal decidía atender al buque (el camino marcado por el sí) o si por lo contrario este decidía rechazar al buque (el camino marcado por el no). En la siguiente figura se muestra la expresión utilizada; si el atributo booleano era marcado SI entonces la expresión es verdadera y se sigue trabajando en el caso. En caso contrario la terminal se encarga de notificar al buque de la decisión de rechazo y el caso terminaría.

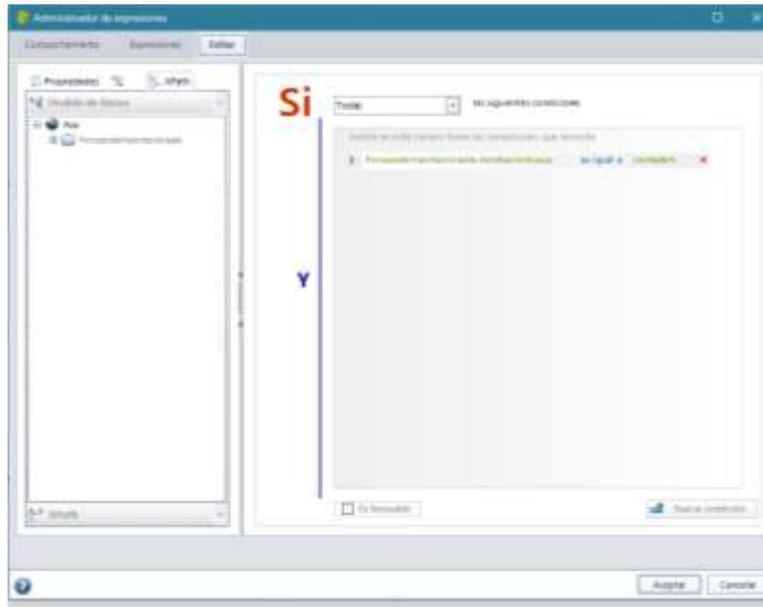


Ilustración 3.12 Expresión buque aprobado

- La siguiente compuerta en la que se define una condición de actividad es en la “Hay inconsistencias”, esta se presenta luego de que la naviera mande la documentación correspondiente para iniciar el proceso de importación. La terminal le corresponde emitir una revisión de los documentos y en caso de que alguno presente inconsistencias se le envía una notificación para que corrija y envíe nuevamente los documentos corregidos. Si se presenta una inconsistencia se toma el camino marcado con el sí, mientras que si todos los documentos están en regla se sigue con el proceso de importación.

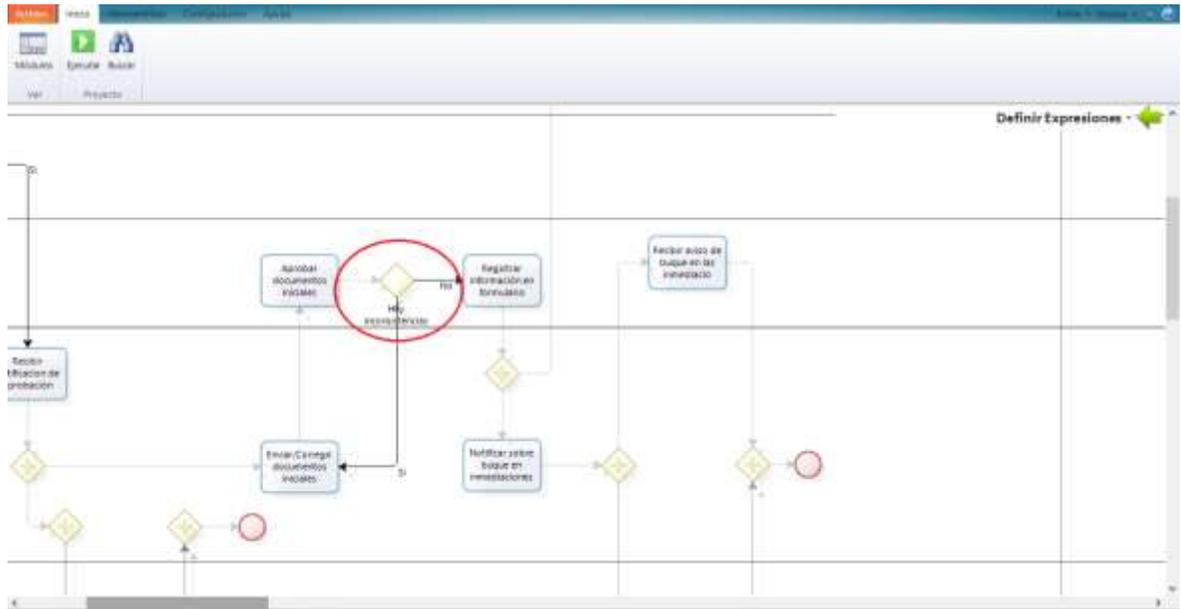


Ilustración 3.13 Condición de aprobación hay inconsistencias

En este caso se utilizaron cinco atributos boléanos, uno para cada documento donde sí se marcaba SI se daba el visto bueno a ese documento en respectivo de manera que la única manera de pasar adelante es aprobando los cinco documentos adjuntados. En la siguiente figura se muestran las expresiones que representan lo anterior:

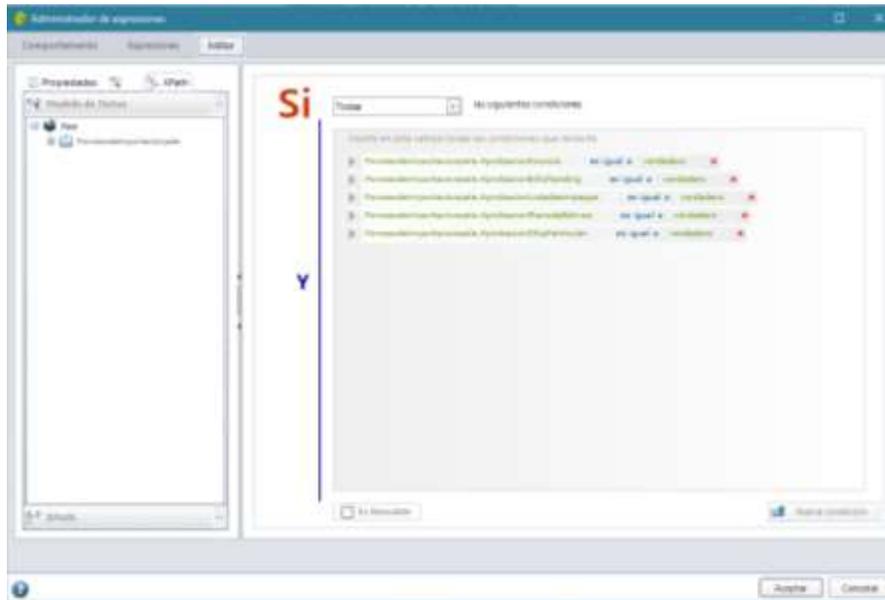


Ilustración 3.14 Expresión hay inconsistencias

De manera que, para seguir adelante por la ruta marcada por el si, es necesario que los cinco atributos sean marcados verdaderos.

- La siguiente condición que se encuentra en el modelo es la marcada como “Carga buen estado”. Esta se evalúa luego de que los estibadores contratados por la terminal realicen el ingreso a la motonave y chequeen en qué estado se encuentra la carga. Si la carga presenta algún daño es necesario realizar una actividad más en el proceso donde el capitán del buque firme una constancia donde se especifique en qué estado llegó la carga.

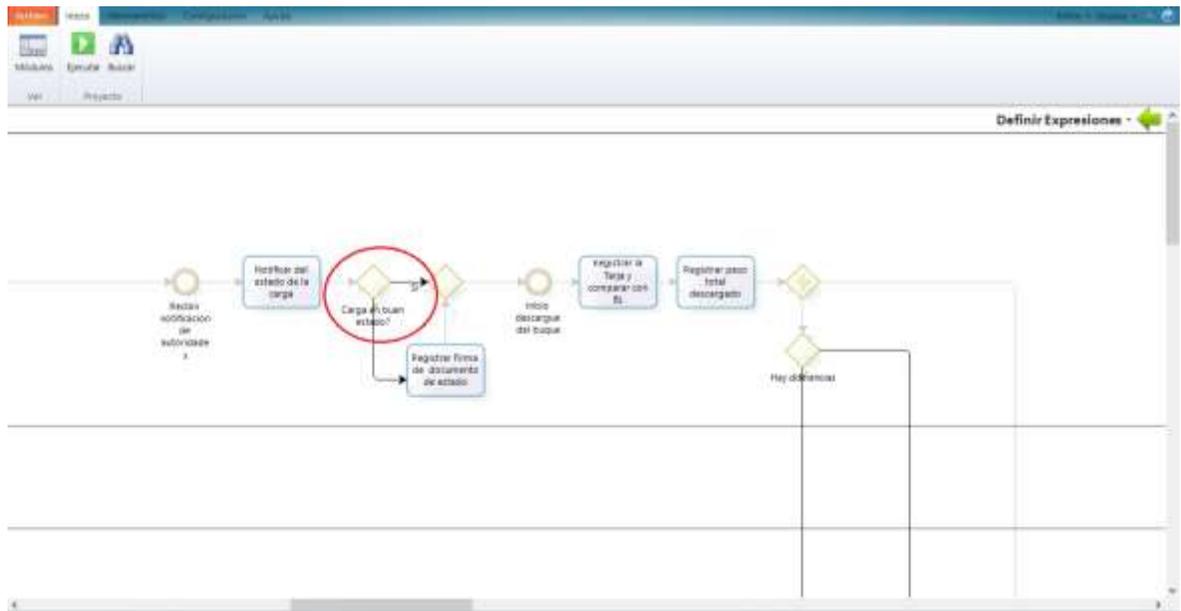


Ilustración 3.15 Compuerta Carga buen estado

En este caso se utilizó el atributo booleano “Estado de la carga” el cual toma el valor de verdadero si el usuario de la terminal marca si en la forma en el espacio que dice ¿Carga en buen estado? De manera que si esta está en buen estado se sigue a la actividad registrar Tarja comparar BL, mientras que si no se procede con la actividad de Registrar Firma de documento de estado. En la siguiente imagen se muestra la expresión:

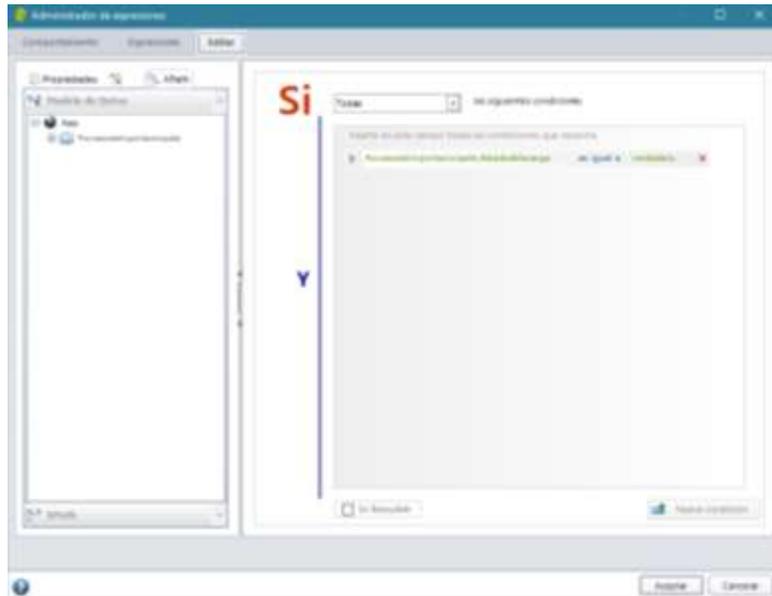


Ilustración 3.16 Expresión carga buen estado

- La siguiente condición se encuentra en la compuerta “Hay diferencias” donde se determina si enviarle al cliente una notificación diciéndole que ha habido un descuadre con su carga y se descargó una cantidad distinta a la expresada en el BL o si por el contrario la descarga se ha logrado con normalidad. Si existe la diferencia se le debe de notificar de esta, mientras que si no se le notifica que su carga fue descargada con éxito.

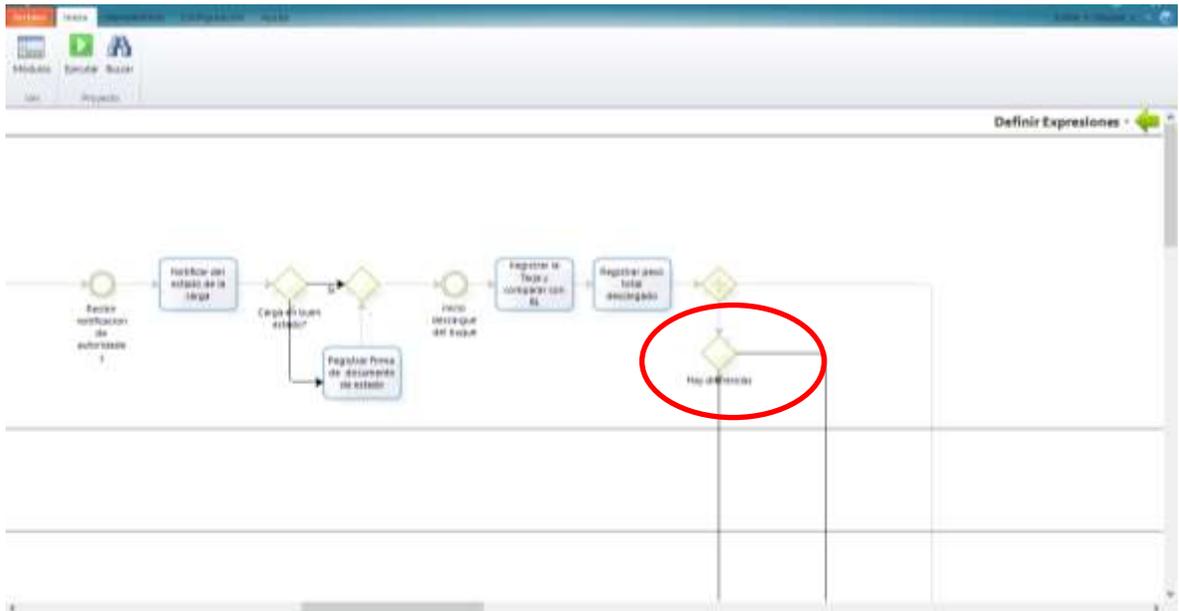


Ilustración 3.17 Compuerta hay diferencia

Por lo que se usó el atributo numérico “Diferencia de embalajes” y se sigue por el camino de la notificación de descargue sin problemas si esta toma el valor de 0. En caso de que tome cualquier valor distinto se toma el otro camino.

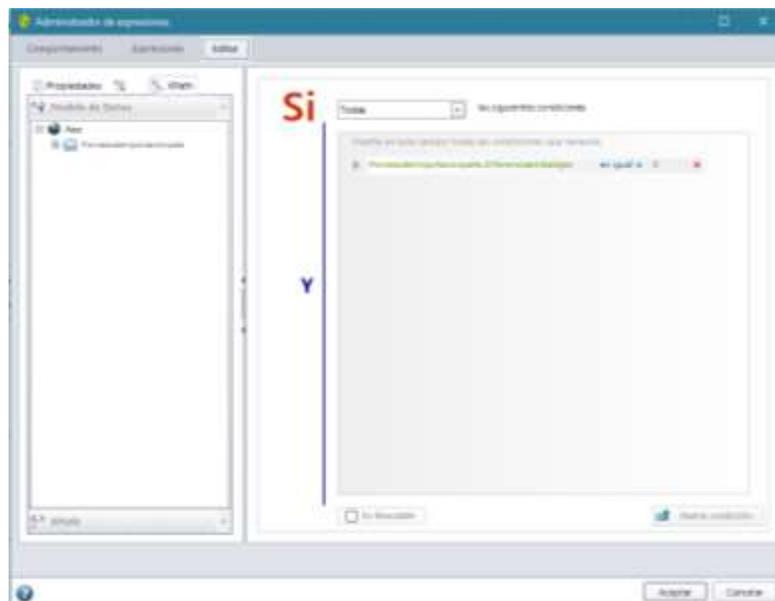


Ilustración 3.18 Expresión hay diferencia

- El siguiente paso donde fue necesario definir condiciones de transición se encuentra en la compuerta que se muestra en la ilustración 3.21 donde se determina que actividades realiza la DIAN dependiendo del tipo de levante que esta entidad asigna a la carga asociada al caso. Esta compuerta a diferencia de las anteriores esta cuenta con tres caminos distintos, por lo cual se definió la condición para el camino a seguir si el levante es automático y si es revisión física; en caso de que no se cumpla ninguna por defecto seguirá el camino de la revisión documental.

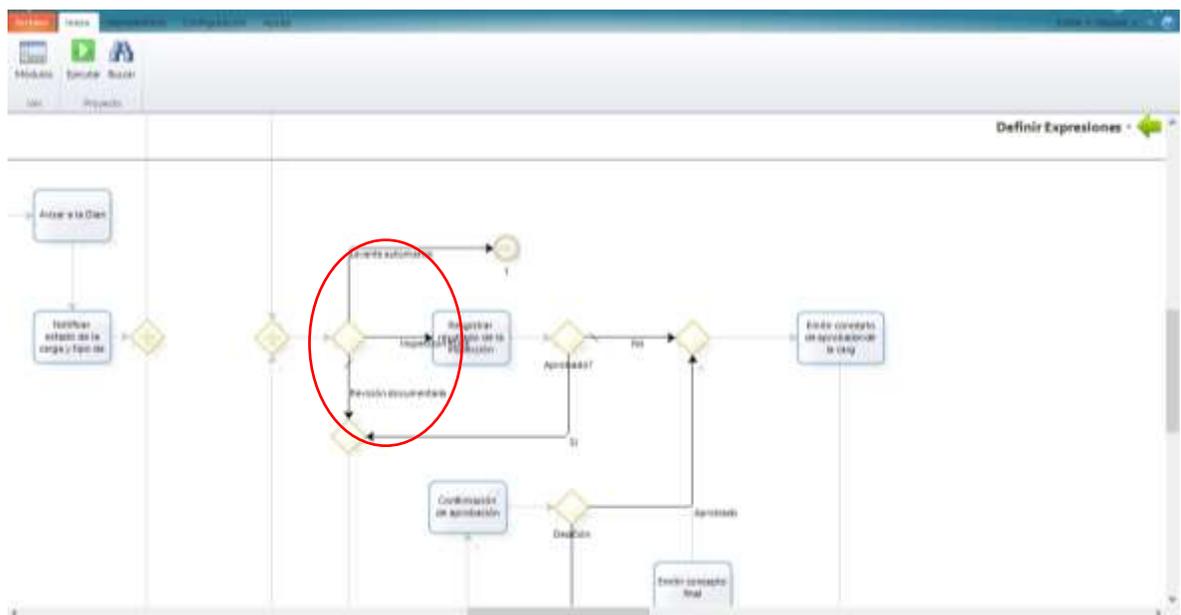


Ilustración 3.19 Compuerta de levante automático

Para la definición de estas actividades se utilizó la variable paramétrica “DIAN. Tipo de inspección”, cuyos valores toman; Levante automático, inspección física y revisión documental. El valor de esta variable fu definido previamente por un usuario de la DIAN en una actividad anterior. Dependiendo de este valor se tomará el camino respectivo. A continuación, las expresiones definidas para el levante automático y la inspección física, la revisión documental se dará en el caso que las dos condiciones sean falsas.

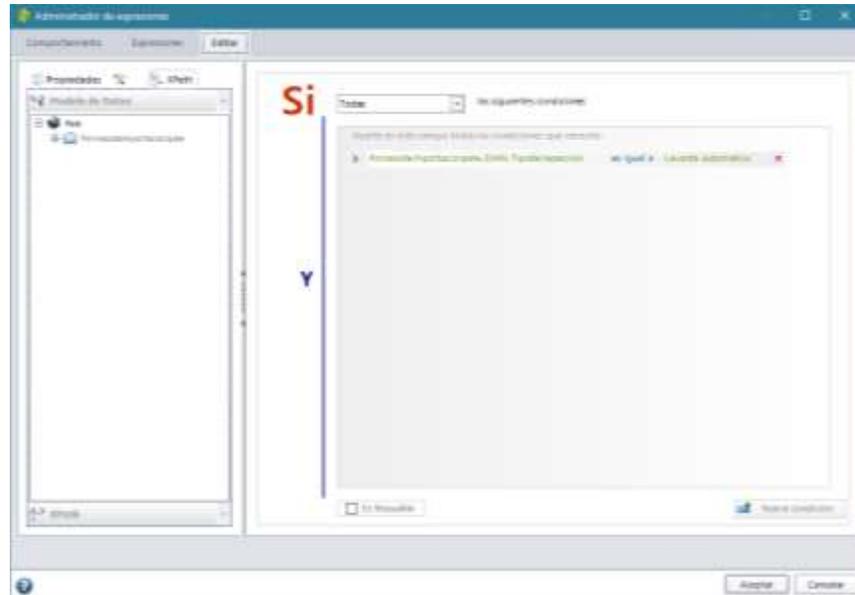


Ilustración 3.20 expresión levante automático

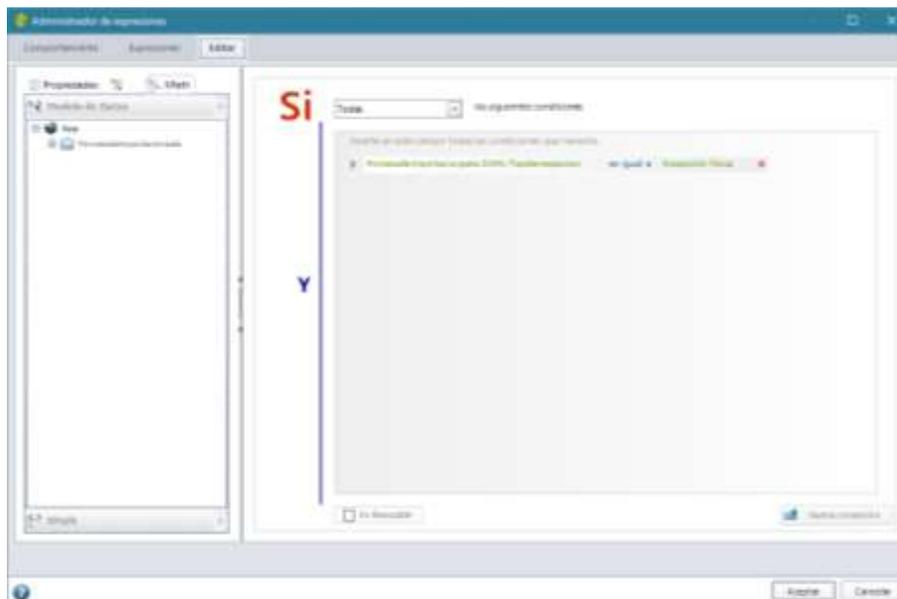


Ilustración 3.21 Expresión inspección documental

- La compuerta de decisión de aprobación de los documentos respectivos a la nacionalización de la carga es prácticamente igual a “hay inconsistencias” con la diferencia de los documentos que se evalúan en este punto del proceso.

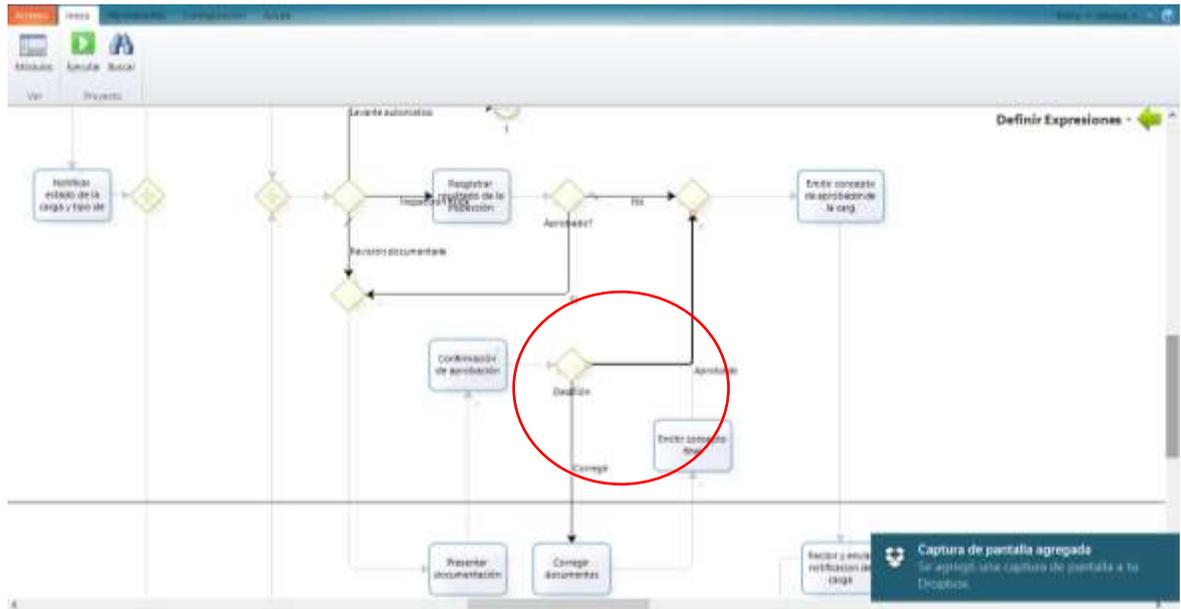


Ilustración 3.22 Compuerta aprobación documentos DIAN

- Utilizando el atributo booleano “Aprobación Final Documentos” se evalúa si se sigue con normalidad en caso de que este sea verdadero, o si por el contrario es necesario que los documentos sean corregidos o completados, este en el caso que el valor sea falso. La siguiente figura ilustra la expresión para seguir por el camino aprobado.

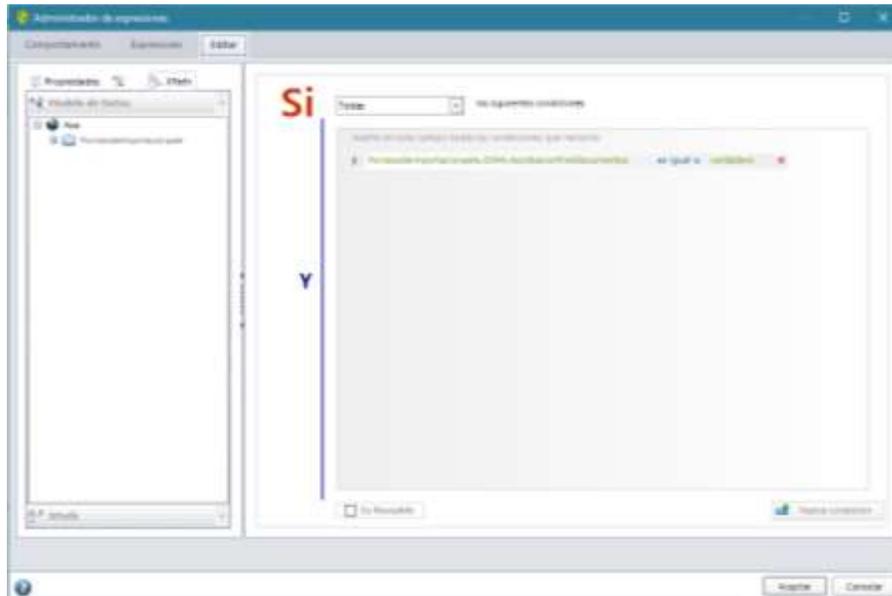


Ilustración 3.23 Expresión aprobación documentos DIAN

- Por último, se definió la condición de la compuerta “Carga decomisada” la cual se encuentra después de que la DIAN realice el proceso de nacionalización y determine si dar vía libre a la carga, en tal caso se sigue el camino marcado no, o si se decide decomisar la carga asociada al caso en cuyo caso se sigue el camino marcado sí.

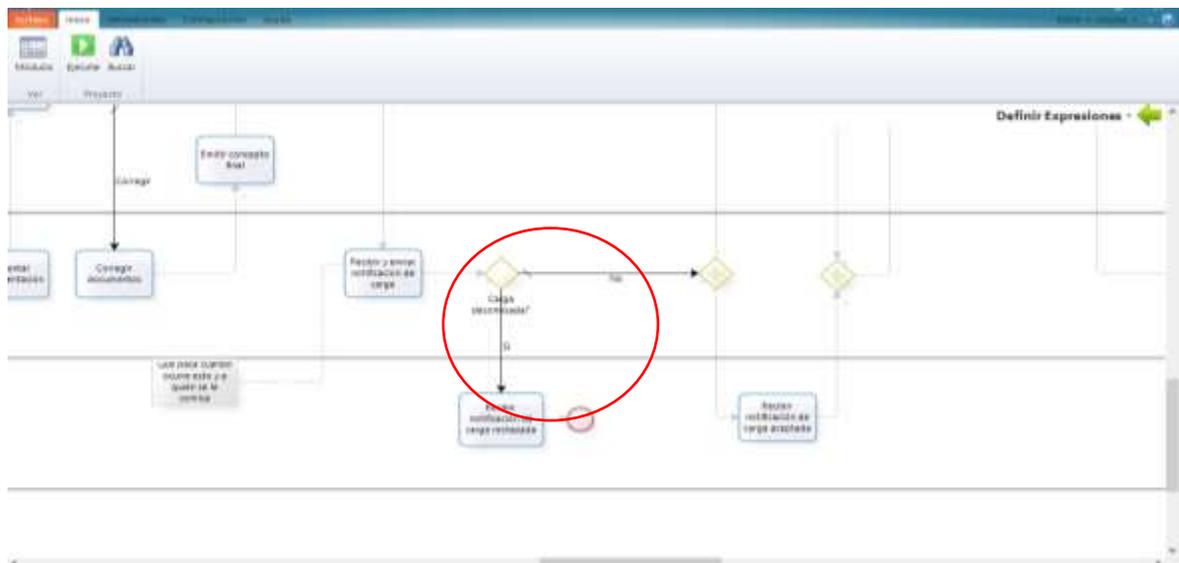


Ilustración 3.24 Compuerta carga decomisada

La Dian en procesos anteriores ya ha determinado su decisión por medio de los atributos “DIAN.Aprobacionfinaldedocumentos” y “DIAN.Aprobacioninspeccionfisica”. Se utilizan los dos ya que si la carga no aprueba alguna de las dos revisiones es decomisada, para seguir ambos deben ser falsos. Por defecto estos atributos son falsos de manera que solo la DIAN pueda dar un veredicto que lleve a decomisar la carga. De esta manera se definieron las expresiones mostradas en la siguiente figura:

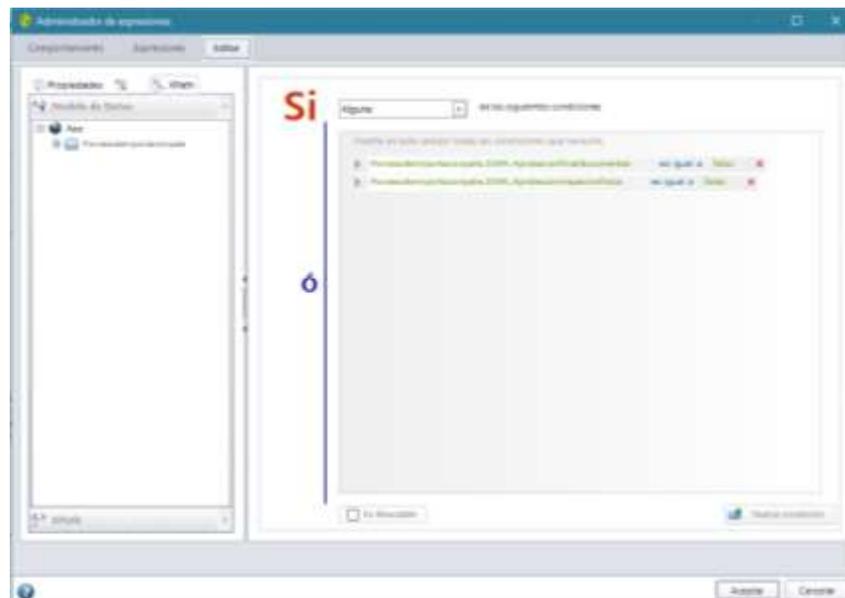


Ilustración 3.25 Expresión carga decomisada

Si alguna de las dos condiciones se cumple entonces se decomisa la carga asociada al caso.

Acciones de actividad

Las acciones de actividad se pueden incluir en tres puntos durante la realización de la actividad; al entrar, que quiere decir que la operación o asignación se realiza

o asigna justo al abrir la actividad por lo que los atributos necesarios para realizar la operación deben estar previamente definidos. Al guardar, quiere decir que al darle al botón guardar durante la realización de la actividad se calculara el valor de la expresión, sino se le da guardar no se obtendrá ningún resultado, de las tres está es la única que no se realiza automáticamente. Por último, al salir quiere decir que cuando el usuario de la actividad por terminada y de al botón siguiente automáticamente se realizara el cálculo de la expresión asignada.

La primera acción fue ubicada en el proceso de confirmación del buque. Es una regla muy simple y su función es asignar al atributo fecha de confirmación, automáticamente la fecha y la hora de la creación del caso, se asigna al entrar a la actividad. La expresión asignada escrita en forma del código del programa es la siguiente:

➤ `<Porcesodeimportacionpale.Fechaconfirmacion>=DateTime.Today`

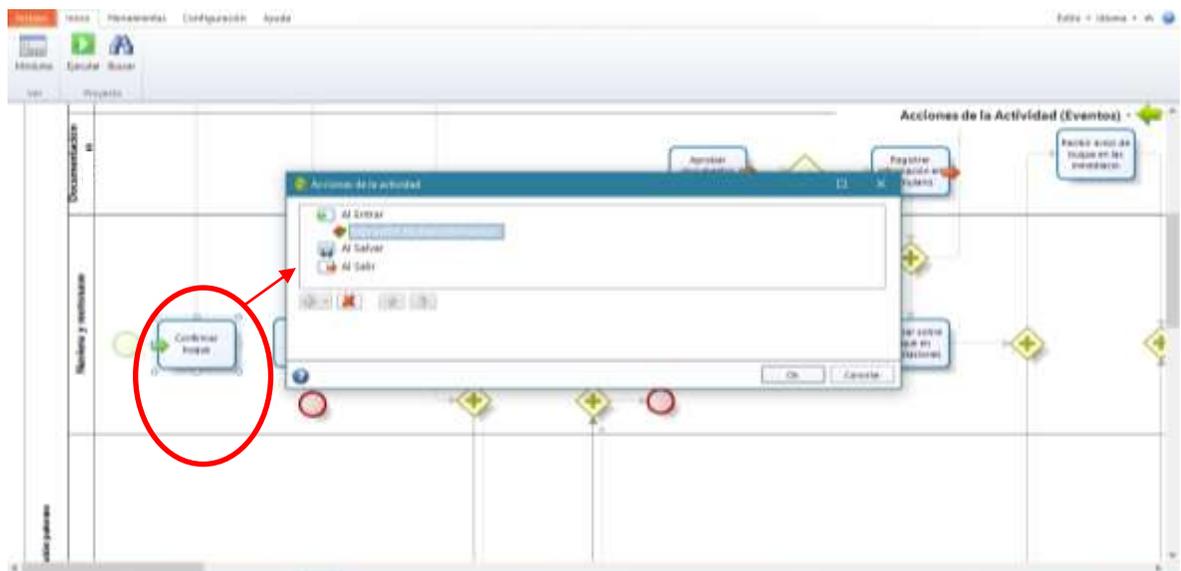


Ilustración 3.26 Acción al entrar confirmar buque

- En la actividad aprobar los documentos iniciales para evitar que la información se “ensucie” en caso de que los documentos no sean aprobados se definieron expresiones, una para cada documento, que borrara el archivo que presenta inconsistencias de manera que no se envié nuevamente el mismo documento con los errores encontrados. Además de esta manera se hace más visible para el usuario de la naviera que documentos debe corregir, mejorando de esta manera la experiencia del usuario. A continuación, las expresiones del caso:

- `if(<Porcesodeimportacionpale.AprobacionBillofLanding>===false){
Me.deleteAllCollectionItems("Porcesodeimportacionpale.DocumentodeBL",true);}`
- `if(<Porcesodeimportacionpale.AprobacionShipParticular>===false){
Me.deleteAllCollectionItems("Porcesodeimportacionpale.ShipParticular",true);}`
- `if(<Porcesodeimportacionpale.AprobacionPlanodeEstivas>===false){
Me.deleteAllCollectionItems("Porcesodeimportacionpale.PlanoDeEstibas",true);}`
- `if(<Porcesodeimportacionpale.AprobacionListadeempaque>===false){
Me.deleteAllCollectionItems("Porcesodeimportacionpale.ListaDeEmpaque",true);}`
- `if(<Porcesodeimportacionpale.AprobacionAnuncio>===false){
Me.deleteAllCollectionItems("Porcesodeimportacionpale.Anuncio",true);}`

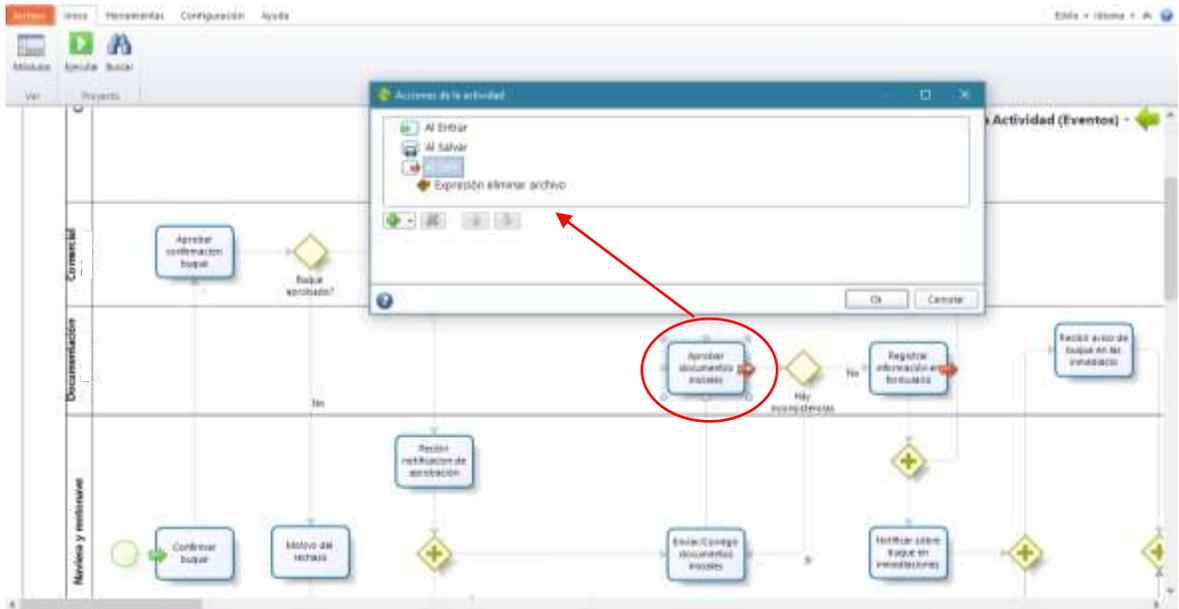


Ilustración 3.27 Acción al entrar al salir aprobación de documentos

- Para la actividad de definición de recursos fue necesario una serie de expresiones matemáticas para calcular de acuerdo a ciertas variables previamente definidas la cantidad necesaria de ciertos recursos utilizados durante las operaciones de descarga del buque. Existen expresiones al entrar al guardar ya que ciertos valores dependen de variables que se ingresan en la misma forma por lo que es necesario ingresarlo y calcularlos mientras se llena la forma. Los recursos que se calculan son las horas de operación, número de tracto camiones, montacargas etcétera y el personal necesario para realizar la operación. A continuación, las expresiones que se utilizan para estos cálculos:

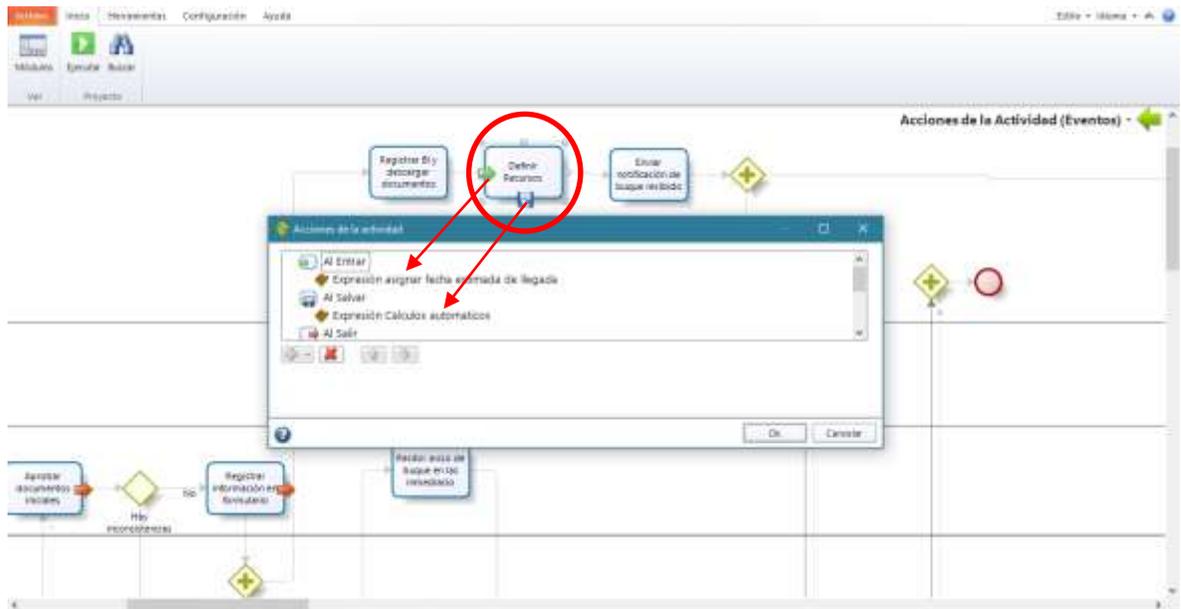


Ilustración 3.28 Acciones al entrar y guardar definir recursos

- **Al entrar: Expresión asignar fecha estimada de llegada**
 - $\langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Horaestimadaeiniociodeoper} \rangle = \langle \text{Porcesodeimportacionpale.ContenidoBillofLanding.Fechaestimadearrivo} \rangle$
- **Al guardar: Expresión cálculos automáticos (se calculan en el siguiente orden)**

Horas de operación

- $\langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Horasestimadasdeoperacion} \rangle = \langle \text{Porcesodeimportacionpale.ContenidoBillofLanding.Peso} \rangle / (10 * \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Buque.Numerodegruas} \rangle)$

Número de camiones

- $\langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Numerodetractocamiones} \rangle = 4 * \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Buque.Numerodegruas} \rangle$

Numero de montacargas

- $\langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Numerodemontacargas} \rangle = 2 * \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Buque.Numerodegruas} \rangle$

Numero de turnos

- $\langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Numerodetornos} \rangle = \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Horasesestimadasdeoperacion} \rangle / 8$

Cuadrillas

- $\langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Cuadrillascontratadas} \rangle = (7 * \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Buque.Numerodegruas} \rangle + \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Numerodetractocaminos} \rangle + \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Numerodemontacargas} \rangle + 2) * \langle \text{Porcesodeimportacionpale.Recursos.Numerodetornos} \rangle$
- En la actividad de llenado de la tarja y comparación del BL fue necesario definir dos expresiones; una para calcular el total de la tarja tabulado, esta suma todos los ingresos en el formulario de la tarja generando el total de unidades descargadas del buque. Además, calcula la diferencia entre la cantidad expresada en el BL y la descargada realmente, de manera que se tomen las medidas respectivas en caso de alguna discrepancia entre los valores.

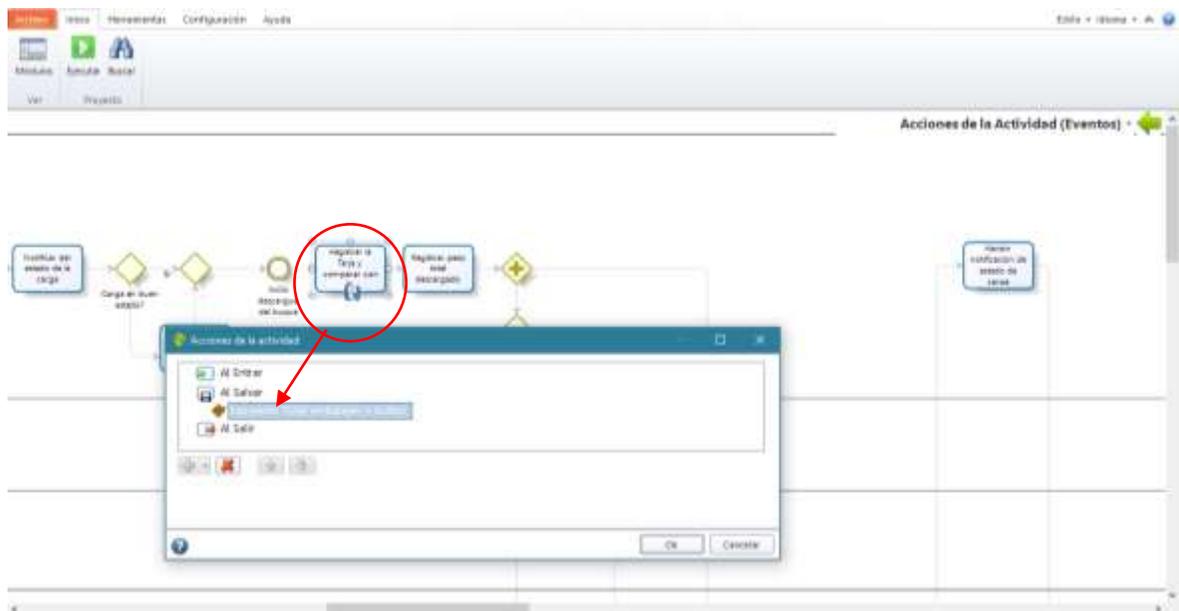


Ilustración 3.29 Acción al guardar registro de la tarja

Expresión total embalajes o bultos

- $\langle \text{Porcesodeimportacionpale.Tarja.Totalbultosoembalajes} \rangle = \langle \text{sum}(\text{Porcesodeimportacionpale.Tarja.Colecciontarja.Cantidaddebultosporlingada}) \rangle$

;

```
> <Porcesodeimportacionpale.Diferenciaembalajes>=<Porcesodeimportacionpale.ContenidoBillofLanding.Totalembalajes>-<Porcesodeimportacionpale.Tarja.Totalbultosoembalajes>;
```

- Durante la actividad de confirmación de aprobación de la DIAN se definieron dos expresiones principalmente. La primera que asignara a la variable “AprobacionFinalDeDocumentos” el valor de verdadero solo si todos los documentos habían sido aprobados, por lo que su valor fuera TRUE. Está programada tanto al guardar como al salir de la actividad;

Aprobación de la documentación Dian

```
> if(<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobacioncertificadodeori>==true &&<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondeclaracionandin>==true &&<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondocumentodetransp>==true &&<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondocumental2>==true &&<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondocumental1>==true) {<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobacionfinaldocumentos>=true;}<br>else{<br><Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobacionfinaldocumentos>=false;<br>}
```

De igual manera que para la aprobación documental anterior, se crearon las expresiones para eliminar los documentos que no sean aprobados. Las expresiones son las siguientes:

Al salir Expresión Eliminar documentos no aprobados por la Dian

```
> if(<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobacioncertificadodeori>==false) {Me.deleteAllCollectionItems ("Porcesodeimportacionpale.SIA.Certificadodeorigen", true);}<br>> if(<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondeclaracionandin>==false) {Me.deleteAllCollectionItems ("Porcesodeimportacionpale.SIA.DeclaracionAndinadelvalor", true);}<br>> if(<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondocumentodetransp>==false) {Me.deleteAllCollectionItems ("Porcesodeimportacionpale.SIA.DocumentoAndinadelvalor", true);}
```

```
odetransporte",true);}
```

- ```
if(<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondocumental2>===false){Me.deleteAllCollectionItems("Porcesodeimportacionpale.SIA.Facturacomercial",true);}
```
- ```
if(<Porcesodeimportacionpale.DIAN.Aprobaciondocumental1>===false){Me.deleteAllCollectionItems("Porcesodeimportacionpale.SIA.Licenciadeimportacion",true);}
```

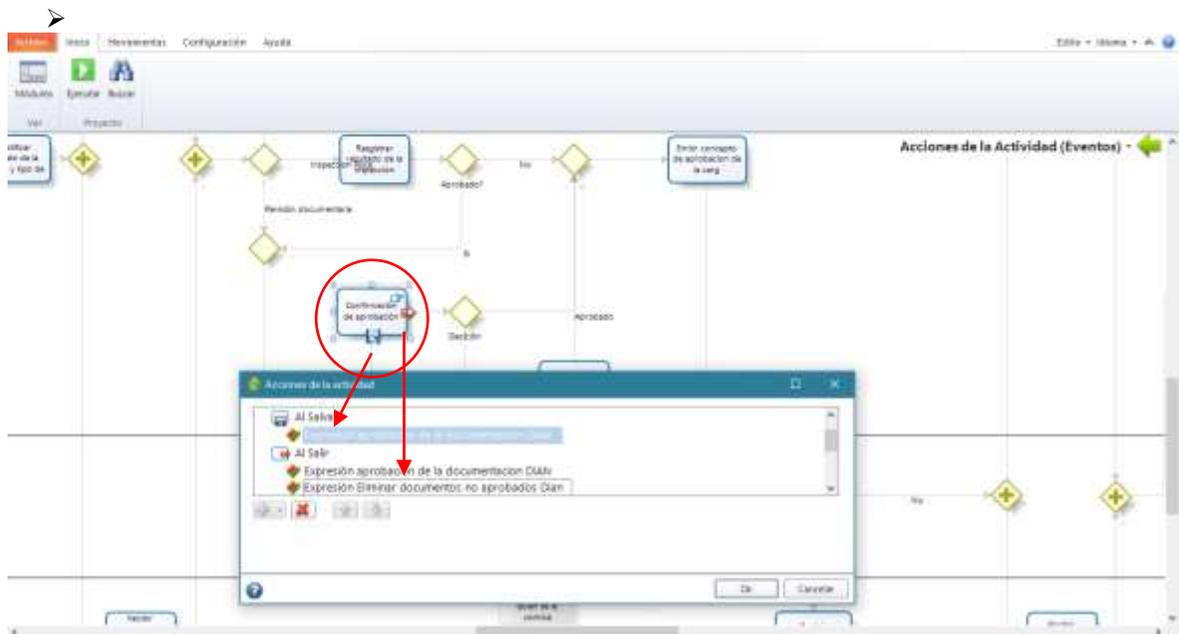


Ilustración 3.30 Acciones al guardar y salir aprobación de documentos DIAN

- En la actividad de registrar peso total descargado, se le asigna a la salida al atributo de inventario el valor total descargado de la tarja que ya se ha calculado anteriormente. De esta manera se crea virtualmente el inventario de cada producto en la terminal:

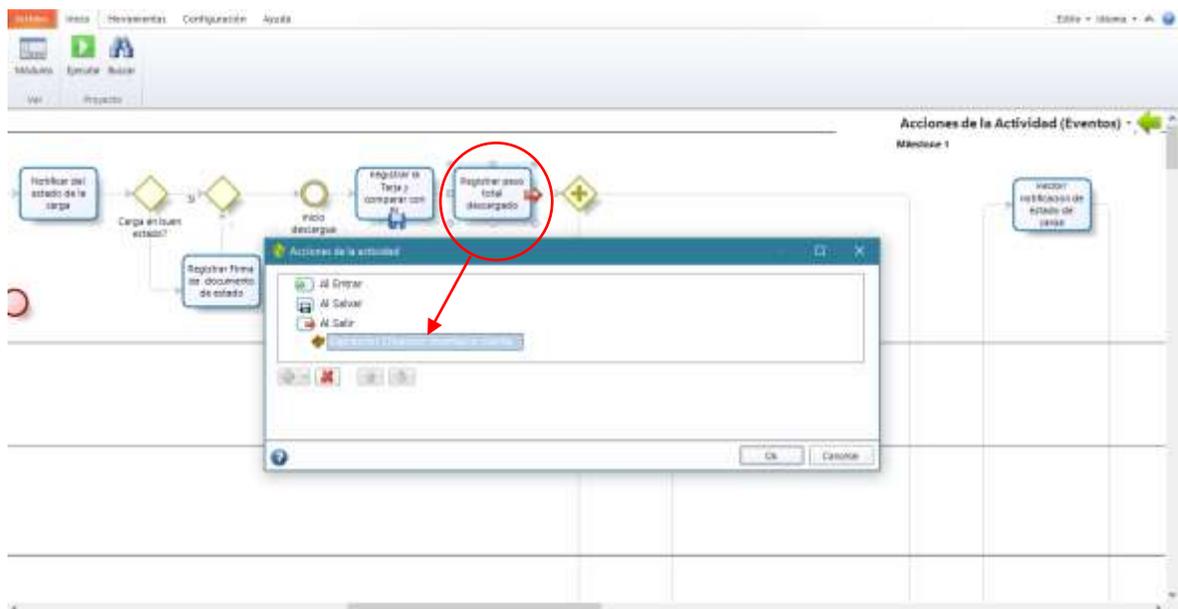


Ilustración 3.31 Acciones al salir de registrar peso total descargado

Creación inventario cliente

- `<Porcesodeimportacionpale.Tarja.Inventario>=<Porcesodeimportacionpale.Tarja.PesoTotaldescargado>`
- Por último, se definió las expresiones necesarias para la actividad de pesar el camión y verificar su peso. De esta manera se utilizaron dos expresiones, una que calcula el peso de lo que lleva el camión cargado al estar en la báscula, por lo que se resta el peso del camión vacío al peso marcado por la báscula.

Calculo del peso real de la carga

```
<Porcesodeimportacionpale.Transportistas.Pesorealdelacarga>=<Porcesodeimportacionpale.Transportistas.Pesorealregistrado>-<Porcesodeimportacionpale.Transportistas.Pesocamionvacio>
```

Además, se realiza el descuento del inventario de lo calculado con la expresión anterior, de esta manera se actualiza virtualmente el inventario de manera automática.

Actualizar inventario cliente

- <Porcesodeimportacionpale.Tarja.Inventario>=<Porcesodeimportacionpale.Tarja.Inventario>-<Porcesodeimportacionpale.Transportistas.Pesorealdelacarga>

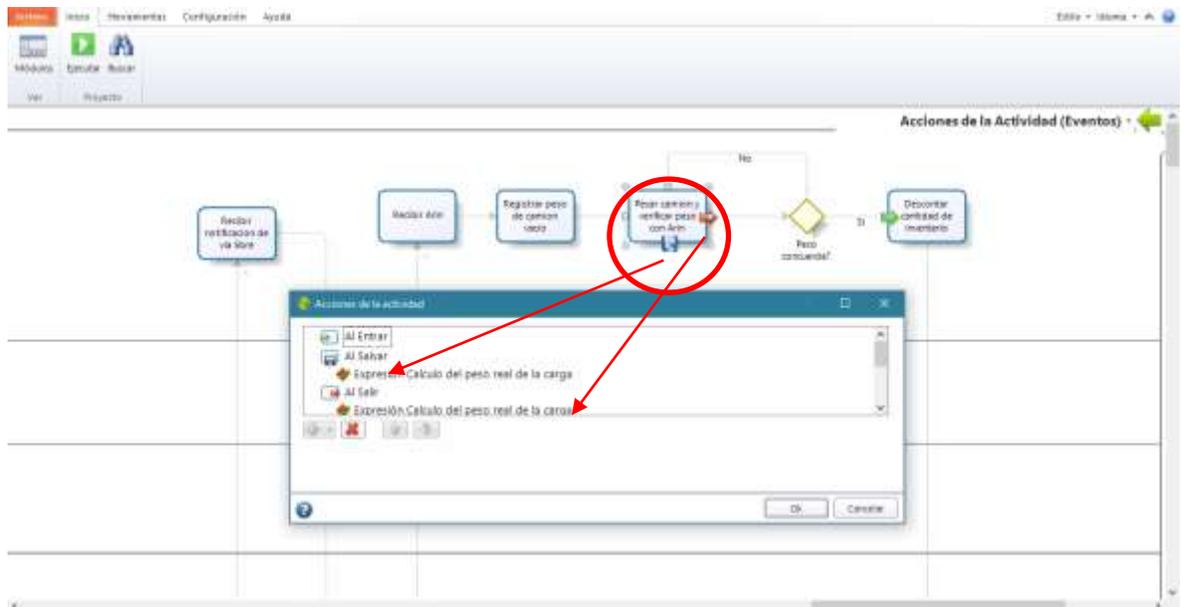


Ilustración 3.32 Acciones al guardar y salir pesar camión

4. CAPÍTULO IV. ACCIONES DE MEJORA PROPUESTAS Y ANÁLISIS

Para la validación del prototipo de la plataforma del PCS se presentó el modelo al personal del área de tecnologías del puerto en estudio, en el que se valoró de forma satisfactoria el diseño del prototipo, y se recibió una retroalimentación en el que se definieron algunas de las siguientes acciones, y pequeños detalles para la mejora del prototipo, estas fueron:

- Incluir la opción en el modelo de que el cliente o la SIA puedan crear los casos de importación, ya que solamente la naviera podía empezar y/o abrir el caso de realizar una importación.
- En la parte inicial del proceso de importación del modelo, cuando la naviera solicita la confirmación de la disponibilidad para poder recibir el buque con la carga en el puerto, se debe incluir y tener en cuenta una restricción de capacidad especializada con base en las características del buque en cuestión, y no generalizar dicha restricción de capacidad para todas las motonaves del caso.
- En la actividad de la confirmación del buque, debe solicitarse el Bill of Lading, y los demás documentos requeridos.
- Se debe notificar la carga cuando esta se encuentre en bodega, y a su vez mandar un aviso y/o notificación al cliente y al transportista, este último para que pueda ir realizando los preparativos para ir a recoger la mercancía.
- Parametrizar la actividad del evento en que se rechace la confirmación de recibir el buque.
- En el contenido del Bill of Lading, se debe cambiar de lugar (“un switch”) la ubicación del ID del contenedor con el tipo de carga con el fin de mejorar la presentación de este, y generar mayor coherencia.

- En la actividad de notificar el estado de la carga, se debe ampliar más las opciones de los tipos de deterioro de la carga, poder escoger varias opciones de ella, y poder adjuntar fotos asociados al deterioro respecto a la mercancía. Además, se debería poner un campo donde se especifique la cantidad de la carga que presenta el estado de deterioro y/o afectación.
- En la sección de diligenciar la tarja no se debería colocar la información del contenido de la cantidad de la carga, para evitar manipulación de las cantidades de ella, riesgos y/o mal entendidos por parte del personal tarjador.
- No detallar el proceso de los tipos de levantes e inspecciones que realiza la DIAN, es decir, solamente que este me indique si se aprobó o no la legalización de la carga para seguir con el proceso de importación.
- En la actividad del pago de impuesto, se debe adjuntar un recibo o constancia de pago de este.
- Incluir al cliente por medio de las notificaciones el estado, ubicación y la situación de su carga en todos los procesos de la importación, con el fin de garantizar la visibilidad y trazabilidad de su mercancía.
- Algunas de las actividad como el registrar el peso del camión vacío, la actualización del inventario, los levantes e inspecciones realizados por la DIAN ya lo contemplan plataformas del puerto en estudio, se debe enfocar y profundizar más en la automatización del arin y la tarja.

A continuación, se procede a mostrar algunos cambios realizados teniendo en cuenta la retroalimentación del personal del área de tecnologías del puerto en estudio:

En la sección de la actividad de diligenciar la tarja y comparar con la información contenida en el BL.

ANTES (Aparece el contenido de las cantidades según el BL)

The screenshot shows a web-based form titled "Tarja". It has several sections:

- Datos tarjador:** A table with three columns: "Nombre tarjador", "Hora de inicio de turno" (with a date picker showing dd/MM/yyyy), and "Hora de fin de turno" (with a date picker showing dd/MM/yyyy).
- Producto:** A text input field containing "abc".
- Coleccion tarja:** A table with one column: "Cantidad de bultos por lingada".
- Número real de embalajes:** A section with two rows of data, each with a blue header bar:
 - Header: "A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos contados en el descargue del buque". Data: "Total bultos o embalajes contados: 123".
 - Header: "A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos segun el Bill of Landing". Data: "Total embalajes según BL: 123". This row is circled in red.
- Diferencia embalajes:** A row showing "Diferencia embalajes: 123".

Ilustración 4.1 Forma de la tarja: Prototipo original

DESPUES (Omitir la información del contenido de la cantidad de la carga según el BL para evitar riesgos y/o mal entendidos)

▼ Tarja

Datos tarjador

Nombre tarjador	Hora de inicio de turno	Hora de fin de turno
	dd/MM/yyyy	dd/MM/yyyy

Producto: abc

Coleccion tarja

Cantidad de bultos por tarjeta

▼ Numero real de embalajes:

A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos contados en el descargue del buque

Total bultos o embalajes contados:	123
Diferencia embalajes:	123

Ilustración 4.2 Forma de la tarja: Luego de validación

Se trasladó el atributo de la cantidad total contenida en el BL a la actividad de registro del peso y número real de embalajes.

▼ Registro del peso y número real de embalajes

A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos contados en el descargue del buque

Total bultos o embalajes contados:	123
Peso Total descargado:	123

A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos segun el Bill of Landing

Total embalajes segun Bill Of Landing:	123
Peso segun Bill Of Landing:	123

Diferencia embalajes: 123

Ilustración 4.3 Forma de registro de peso y número real de embalajes: luego de validación

En la notificación del estado de la carga presentada al cliente. ANTES (Sin conocimiento de en qué lugar se encuentra su carga)

▼ Número real de embalajes

Su carga se encuentra lista en las instalaciones de Palermo sociedad portuaria

A continuación se presenta el número de embalajes o bultos según el Bill of Landing

Total embalajes segun BL:	123
---------------------------	-----

A continuación se presenta el número de embalajes o bultos contados en el descargue del buque

Total bultos o embalajes contados:	123
------------------------------------	-----

Diferencia embalajes:	123
-----------------------	-----

▼ Inspección inicial estivadores

Buen estado de la carga: Si

▼ Incluya la siguiente descripción para el estado de la carga

Opciones estado carga:	Item 1
------------------------	--------

Descripción adicional estado carga

abc

Ilustración 4.4 Forma de notificación del estado de la carga: Prototipo original

DESPUES (El cliente tiene conocimiento del lugar en que está ubicada su carga)

Numero total de embalajes:

Su carga se encuentra lista en las instalaciones del puerto en la siguiente ubicación

Lugar de almacenamiento:	Item 1
---------------------------------	--------

A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos segun el Bill of Lading

Total embalajes segun Bill of Lading:	123
---------------------------------------	-----

A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos contados en el descargue del buque

Total bultos o embalajes contados:	123
------------------------------------	-----

Diferencia embalajes:	123	
-----------------------	-----	--

Inspeccion inicial estyadores:

Buen estado de la carga: 5

Incluya la siguiente descripción para el estado de la carga

Opciones estado carga:	Item 1
------------------------	--------

Descripcion adicional estado carga

abc

Ilustración 4.5 Forma de notificación del estado de la carga: Luego de la validación

ANTES (En el contenido del Bill of Lading, se debe cambiar de lugar la ubicación del ID del contenedor con el tipo de carga)

Contenido BL Descargar documentos

Fecha estimada de arribo: dd/MM/yyyy Numero de recalada: abc

Por favor diligencia la siguiente tabla de acuerdo a los datos contenidos en el documento Bill of Lading

Contenido de la carga					
Identificación de contenedor	Tipo de Carga	Descripción de la mercancía	Numero de embalajes o contenedores	Peso(Toneladas)	Volumen(Metros cubicos)

Ilustración 4.6 Forma de Registro del BL: Prototipo original

DESPUES (Se evidencia el cambio de posición respectivo)

Contenido BL Descargar documentos +

Fecha estimada de arribo: dd/MM/yyyy Numero de recalada: abc

Por favor diligencia la siguiente tabla de acuerdo a los datos contenidos en el documento Bill of Lading

TipodeCarga	Identificación de contenedor	Descripción de la mercancía	Numero de embalajes o contenedores	Peso(Toneladas)	Volumen(Metros cubicos)

Ilustración 4.7 Forma de Registro del BL: Luego de la validación

ANTES (No se pueden adjuntar fotos del estado físico de la carga)

Inspección inicial estivaradores

Por favor seleccione el estado de la carga

Buen estado de la carga: Si No

Incluya la siguiente descripción para el estado de la carga

Opciones estado carga:

Si usted lo requiere Incluya una descripción adicional acerca del estado la carga

Por favor seleccione:

- Comido
- Volcado
- Golpeado

Guardar Siguiente

Ilustración 4.8 Forma de Inspección estado de la carga: Prototipo original

DESPUES (Se pueden adjuntar fotos del estado físico de la carga)

Inspección inicial estivadores

Por favor seleccione el estado de la carga

Buen estado de la carga: Si No

Incluya la siguiente descripción para el estado de la carga

Seleccione el estado de la carga: Item 1

Por favor adjunte una prueba del estado de la carga:

Si usted lo requiere incluya una descripción adicional acerca del estado la carga

abc

Ilustración 4.9 Forma de Inspección estado de la carga: Luego de la validación

ANTES (El motivo de rechazo en la actividad de confirmar el buque no está parametrizado)

ingresar datos de confirmación de buque

Fecha de confirmación:	01/01/1900	Fecha estimada de llegada:	01/01/1900
Naviera:	Item 1	Proveedor:	abc
Toneladas buque:	123	Tipo de Carga :	Item 1
Nombre del importador:	Item 1	País origen:	
Nombre del buque:	abc	Ciudad origen:	

Aprobación buque

Aprobación buque: Sí No

Comentarios aprobacion buque

abc

Ilustración 4.10 Forma de aprobación de llegada de buque: Prototipo original

DESPUES (Parametrización del atributo “motivo de rechazo” en la actividad de confirmar el buque)

ingresar datos de confirmación de buque

Fecha de confirmación:	01/01/1900	Fecha estimada de llegada:	01/01/1900
Naviera:	Item 1	Proveedor:	abc
Toneladas buque:	123	Tipo de Carga :	Item 1
Nombre del importador:	Item 1	País origen:	
Nombre del buque:	abc	Ciudad origen:	

Aprobación buque

Aprobación buque: Sí No

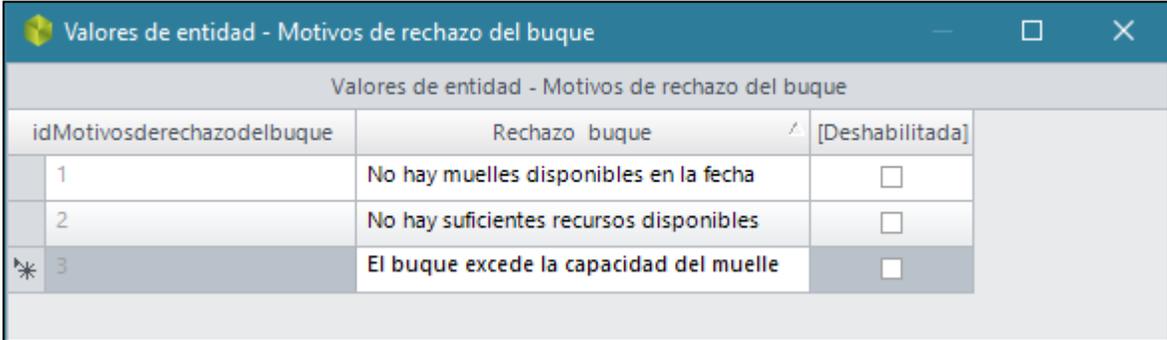
Motivos de rechazo del buque:

Comentarios aprobacion buque

abc

Ilustración 4.11 Forma de aprobación de llegada de buque: Luego de validación

Opciones de los motivos de rechazo del buque



Valores de entidad - Motivos de rechazo del buque		
idMotivosderechazodelbuque	Rechazo buque	[Deshabilitada]
1	No hay muelles disponibles en la fecha	<input type="checkbox"/>
2	No hay suficientes recursos disponibles	<input type="checkbox"/>
* 3	El buque excede la capacidad del muelle	<input type="checkbox"/>

Ilustración 4.12 Motivos de rechazo de buque

Teniendo en cuenta lo anterior, y la retroalimentación obtenida se puede validar y aplicar las mejoras respectivas en algunos de los casos y actividades incurridos en el diseño del prototipo del PCS para el proceso de importación. Cabe resaltar que otras opciones de mejoras teniendo en cuenta la retroalimentación no se pudieron efectuar, debido al tiempo para ejecutarlas y las limitaciones respecto a la licencia de Bizagi.

5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL DISEÑO PROPUESTO

Para brindar los servicios asociados para la implementación de una plataforma PCS, se sugiere la creación de una empresa que suministre los servicios de asistencia de PCS con el fin de optimizar las importaciones y exportaciones del puerto en estudio, y en el futuro a otros puertos e incluso a otras compañías que requieran de comunicación electrónica empresarial. En términos macros los costos incurridos para este fin serían de consultoría, capacitación, infraestructura, equipos tecnológicos, y de recurso humano. Posteriormente se presentarán los modelos de negocios sugeridos a usar para generar ingresos, y se estimará el retorno de la inversión en el escenario de cada uno de ellos, realizando un análisis de cada uno, y con base en ello sugiriendo el modelo de negocio a usar.

Consultoría

La consultoría es necesaria para diseñar e implantar estrategias que sean cuantificables y realistas para poder competir en el mercado, por medio de reflexiones estratégicas de empresas industriales, análisis de experiencias nacionales e internacionales, caracterización de los sistemas de gestión y coordinación de las actividades logísticas que existen en el país, reestructuraciones sectoriales y planificación de políticas en el ámbito de las infraestructuras, análisis financiero de proyectos de inversión tanto en el ámbito industrial como de infraestructuras, incluyendo análisis de viabilidad y estructuración de proyectos de colaboración público-privada de los diferentes actores involucrados en el proceso de implementar un PCS.

Capacitación

Esto tiene que ver con el desarrollo de personal, es considerado como un proceso educativo a corto plazo en la organización en el que se utiliza un procedimiento planeado, sistemático y organizado, por el cual el personal incurrido directamente en la implementación del PCS adquiere los conocimientos y habilidades técnicas necesarias para poder responder de manera adecuada y eficiente al manejo no solamente de la nueva interfaz del software del PCS, sino a aprender un conjunto de procesos y lograr las metas propuestas por la organización con base a la implementación del PCS.

Infraestructura

La implementación de un PCS exige un conjunto de elementos y/o servicios que son necesarios para un buen funcionamiento del mismo. Algunos de estos elementos son computadores, procesadores, software, hardware, sistemas tecnológicos de intercambio electrónico como EDI, sistemas de identificación como códigos de barras o RFID, entre otros. La presente investigación está enfocada en los procesos de documentación, por lo tanto, aspectos de infraestructura relacionados con la trazabilidad de la carga como códigos de barra y/o tags RIFD no se tendrán en cuenta para el análisis de los costos.

Mantenimiento

Las plataformas tecnológicas necesitan para su buen funcionamiento de mantenimiento con el fin de detectar posibles problemas que se presenten, y poder corregirlos, logrando un buen servicio del PCS y logrando los objetivos para los cuales fue diseñado en la organización.

A continuación, se procede a mostrar un estimado de los costos incurridos en la creación del centro (empresa) sugerida:

Tabla 5.1 Costos asociados para brindar un servicio de PCS

Costos asociados al PCS			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Consultoría			
Consultoría requerimientos	2	\$ 1.700.000	\$ 3.400.000
Capacitación			
Capacitación general	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Capacitación operarios software	2	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
Infraestructura			
Arriendo	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Equipos tecnológicos			
Computador normal	4	\$ 2.000.000	\$ 8.000.000
Computadores potentes	3	\$ 6.000.000	\$ 18.000.000
Tablets	3	\$ 600.000	\$ 1.800.000
Servidor	2	\$ 1.600.000	\$ 3.200.000
Licencias	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Membrecía IPCSA	1	\$ 18.000.000	\$ 18.000.000
Inversión Inicial		\$ 66.400.000	
Recurso Humano			
Área comercial			
Ingeniero Industrial	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Área de Sistemas y Desarrollo			
Ingeniero de sistemas	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Técnicos en software	2	\$ 1.200.000	\$ 2.400.000
Área financiera			
Contador	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Área administrativa			
Secretaria	1	\$ 750.000	\$ 750.000
Gerente	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Servicios generales			
Asistente	1	\$ 800.000	\$ 800.000

Vigilante	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Arriendo	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Costos Fijos Mensuales		\$ 20.450.000	
Mantenimiento Anual			
Servidores y equipos de plataforma	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000

Consideraciones y supuestos

Es importante destacar que a pesar de que el prototipo de PCS propuesto en este proyecto solo abarca las operaciones del puerto de estudio, el prototipo puede ser adaptado a las necesidades de las otras entidades como Naviera, SIA, DIAN, transportista, cliente y autoridades para que también se pueda implementar en la gestión de las operaciones internas de las mismas. Una vez se adapte el prototipo y se tenga la licencia para su implementación se puede considerar el cobrar por transacción realizada a todas las entidades involucradas, es decir que por cada transacción se asume un mismo costo que será compartido entre dichos actores, con el fin de que estos se sientan atraídos tanto por la calidad del servicio, como por las accesibles tarifas.

Por otro lado se debe tener en cuenta que Bizagi permite que la plataforma de PCS se integre con sistemas externos, por lo tanto esta se puede para que se integre con los distintos software utilizados en cada una de las entidades mencionadas,

La implementación de este servicio también tiene un costo adicional asociado, que corresponde al costo de instalación del software y plataforma en la empresa que lo solicite, este proceso toma aproximadamente 7 horas por usuario, incluyendo la integración con los software externos, se estima que en una sola empresa se tendrán 3 usuarios de la plataforma lo cual implica 21 horas de trabajo. Si se tiene que el operario es un técnico, a la empresa le correspondería pagar a \$18.000 la hora, es decir en total serian \$378.000 por la instalación sin tener en cuenta las

capacitaciones.

Modelos de Negocios

Con base en investigaciones efectuadas para los modelos de negocios usados para la generación de ingresos a través de plataformas tecnológicas, se encontró que son: Modelos de negocio por suscripción base y pago por uso (transacción) y modelo de negocio por suscripción ilimitada.

Modelo de Negocio de Suscripción base y pago por uso: Se trata del pago de una cuota base que simplemente permite el acceso al servicio, y luego se paga en base al uso que se haga del mismo, es decir, por las transacciones que se hagan. Es el modelo tradicional de los proveedores telefónicos, que cobran una cuota por el acceso a su red (tener teléfono) y además un cargo mensual variable en función del consumo del teléfono del mes. Este modelo lo utiliza Dakosy, que una empresa dedicada a proveer el sistema para un PCS y brindar servicios de comunicación empresarial en Hamburgo. ("DAKOSY, Hamburg - Founding Members - IPCSA International", 2016)

Modelo de Negocio de Suscripción periódica: Es un modelo muy utilizado en una gran cantidad de negocios que consiste en que se paga un valor fijo por un periodo de tiempo específico por el acceso a los productos o servicios, y éste se puede hacer sin restricciones. Es habitual en entornos online para el acceso a todo el contenido de un sitio web de pago, como por ejemplo la empresa de entretenimiento online Netflix.

Análisis económico del modelo de negocio de suscripción base y pago por uso

Para este tipo de modelo de negocio los ingresos se obtendrían de la siguiente manera: Se propone que el usuario pague inicialmente (la base) \$10 millones de pesos una sola vez en el primer año, esto sería por concepto de montaje de la plataforma y configuración del sistema. Luego se cobraría por cada transacción que se efectuó el valor de \$1.500 pesos/transacción. Se encontró que el promedio de transacciones que realiza el puerto es de aproximadamente quinientas (500) al día, lo que se estima en unas catorce mil (14.000) transacciones al mes (168.000/año). En promedio los ingresos recibidos mensualmente serían de \$ 21.000.000 de pesos (US \$7000/mes), lo que daría un ingreso anual estimado en el año de \$252.000.000 de pesos. En la siguiente tabla se hace el análisis económico teniendo en cuenta la inversión inicial, los ingresos y gastos que se incurrirían al aplicar este modelo de negocios:

Tabla 5.2 Flujos de caja modelo de negocio de suscripción base y pago por uso

Año	0	1	2	3	4	5	6	7
Inversión Inicial	\$ 66.400.000	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Inicial	-	\$ 66.400.000	\$ (52.300.000,00)	\$ (43.037.000,00)	\$ (28.204.110,00)	\$ (7.369.633,30)	\$ 19.924.307,70	\$ 54.163.218,43
Ingresos	-	\$ 262.000.000,00	\$ 264.600.000,00	\$ 277.830.000,00	\$ 291.721.500,00	\$ 306.307.575,00	\$ 321.622.953,75	\$ 337.704.101,44
Gastos	-	\$ 247.900.000,00	\$ 255.337.000,00	\$ 262.997.110,00	\$ 270.887.023,30	\$ 279.013.634,00	\$ 287.384.043,02	\$ 296.005.564,31
Saldo	\$ 66.400.000	\$ (52.300.000,00)	\$ (43.037.000,00)	\$ (28.204.110,00)	\$ (7.369.633,30)	\$ 19.924.307,70	\$ 54.163.218,43	\$ 95.861.755,56

De la tabla anterior se puede observar que al quinto año se recuperaría la inversión inicial, y se empieza a generar utilidades. Se asume que cada año se incrementaría la tarifa cobrada por transacción en un 5%, y que los gastos se incrementan en un 3% año tras año. Para dichos incrementos y ajustes respectivos se puede sugerir tener en cuenta la tasa de inflación del año en que se presente.

Análisis económico del modelo de negocio de Suscripción periódica

Para este tipo de modelo de negocio los ingresos se obtendrían de la siguiente forma: La entidad portuaria pagaría mensualmente el valor fijo de \$21.000.000 (US \$7.000 dólares), independientemente del uso y/o el número de transacciones que la entidad portuaria efectúe al mes, los ingresos estimados que se obtendrían al año por este modelo de negocio serían de unos \$252.000.0000 de pesos (US \$ 84.000 dólares). No se cobraría costo base ni cuota inicial por concepto de montaje de la plataforma y configuración del sistema. En la siguiente tabla se hace el análisis económico teniendo en cuenta la inversión inicial, los ingresos y gastos que se incurrirían al aplicar este modelo de negocios:

Tabla 5.3 Flujos de caja modelo de Suscripción periódica

Año	0	1	2	3	4	5	6	7
Inversión Inicial	\$ 66.400.000	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Inicial	-	\$ 66.400.000	\$ (62.300.000,00)	\$ (53.037.000,00)	\$ (38.204.110,00)	\$ (17.369.633,30)	\$ 9.924.307,70	\$ 44.163.218,43
Ingresos	-	\$ 252.000.000,00	\$ 264.600.000,00	\$ 277.830.000,00	\$ 291.721.500,00	\$ 306.307.575,00	\$ 321.622.953,75	\$ 337.704.101,44
Gastos	-	\$ 247.900.000,00	\$ 255.337.000,00	\$ 262.997.110,00	\$ 270.887.023,30	\$ 279.013.634,00	\$ 287.384.043,02	\$ 296.005.564,31
Saldo	\$ 66.400.000	\$ (62.300.000,00)	\$ (53.037.000,00)	\$ (38.204.110,00)	\$ (17.369.633,30)	\$ 9.924.307,70	\$ 44.163.218,43	\$ 85.861.755,56

De la tabla anterior se puede observar que al quinto año al igual respecto al anterior modelo de negocio, también se recuperaría la inversión inicial, y se empieza a generar utilidades, cabe resaltar que en este caso el valor de la primera utilidad generada sería inferior (aproximadamente en \$10 millones de pesos) respecto al anterior modelo de negocio. Igualmente se asume que cada año se incrementaría la tarifa cobrada por transacción en un 5%, y que los gastos se incrementan en un 3% año tras año, y que para dichos incrementos y ajustes respectivos se puede sugerir tener en cuenta la tasa de inflación del año en que se presente.

¿Cuál es el mejor modelo de negocio para aplicar?

Teniendo en cuenta los dos modelos de negocios expuestos anteriormente con sus respectivos análisis económicos, se puede decir que ambos son factibles, y no se podría decir fácilmente que uno es mejor que el otro, pero se pueden resaltar las ventajas y condiciones que presentan cada uno: En el modelo de negocio de suscripción base y pago por transacción, los ingresos dependen básicamente del número de transacciones que se realicen, para el análisis se estimaron los ingresos teniendo en cuenta un valor promedio que realiza la entidad portuaria, pero este valor puede ser mayor o menor, por lo que los ingresos mensuales en algunas veces podrían ser mayores y en otras menores. Este modelo podría ser atractivo e incluso preferido por la entidad portuaria, debido a que solo pagan el servicio con base al número de transacciones que realicen, lo que se consideraría como “justo”, teniendo en cuenta además que el pago base inicial no es un valor elevado para la compañía. En este caso hay un cierto grado de incertidumbre y riesgo asociado para el que suministra el servicio debido a que hay que tener en cuenta que la inversión se podría recuperar en menor o mayor tiempo al estimado dependiendo de la situación, al igual que las utilidades obtenidas por el ejercicio podrían ser mayores o menores.

En el modelo de negocio de suscripción periódica, los ingresos serían prácticamente constantes y los tramites menos problemáticos debido a que no hay que tener contabilizados el número de transacciones realizadas, sino que se tendría “asegurado” el pago mensual por parte de la entidad portuaria por el servicio. El riesgo y la incertidumbre en este modelo se pasan al cliente, debido a que se deben generar las suficientes transacciones para que se justifique el pago de dicho servicio. En este modelo de negocio teniendo una buena relación con el cliente, ofreciéndole un buen servicio, los ingresos estarían casi que “asegurados”,

y la inversión se recuperaría aproximadamente en el tiempo estimado, pero la oportunidad de crecimiento en utilidades estaría limitada.

El presente trabajo se enfoca en brindar un servicio de PCS a una sola entidad portuaria, sin embargo, hay que tener en cuenta que este servicio se puede implementar en varios puertos y empresas, inicialmente en el país, que requieren de estos servicios. Además de ser un buen negocio debido a que podría representar altos ingresos y buenas utilidades, puede satisfacer varias necesidades de las empresas y mejorar la competitividad de ellas, que se verían reflejados en la mejora de los indicadores en estos términos del país.

CONCLUSIONES DEL PROYECTO

En el presente proyecto mediante el uso de la metodología de Business Process Management (BPM), utilizando el Business Process Modeling and Notation (BPMN), y con la herramienta de la Suite Bizagi (compuesta de Bizagi Modeler y Bizagi Studio para poder crear el sistema de información del prototipo), se logró ejemplificar la integración de ciertos eslabones de la cadena de suministro en una plataforma digital para la coordinación de los procesos de importación de mercancías del puerto en estudio, mostrando una alternativa para poder reducir los tiempos y excesos de trámites de documentación física, lo que contribuye significativamente a brindar un mejor servicio a los clientes del puerto de estudio.

Teniendo en cuenta los estándares de la Organización para la cooperación y desarrollo económico (OCDE), se hace evidente que en Colombia se presentan altos índices en los tiempos de los macroprocesos incurridos en el proceso de comercio exterior tales como aprobación de aduanas e inspección, manejo en puerto y terminal, y en la preparación de documentos, siendo esta última el enfoque que se trató en el presente proyecto. Por medio de la implementación de un Port community system, se puede solucionar las dificultades que generan esos altos índices de tiempo, tales como excesos de documentación física y controles que generan descoordinación entre los agentes, la pérdida de tiempo y largas esperas de camiones, que impactan en toda la cadena logística, los errores de cálculos y digitación de información, que generan re procesos, lo que repercute en un bajo nivel de servicio al cliente. Por medio de un PCS, se pueden integrar los diferentes actores, mejorando la comunicación, el flujo de información, y permitirle al cliente una mejor visibilidad y trazabilidad de su mercancía, lo que representa un beneficio global para toda la cadena de suministros.

Por medio del prototipo de la plataforma diseñada se logra la automatización de muchos procesos que anteriormente se realizaba de forma presencial en el puerto de estudio, un ejemplo de este es el ARIN, el cual es un requisito importante para las actividades de despacho de la mercancía; cabe resaltar que este proceso está completamente contenido en la ruta crítica encontrada en el ejercicio realizado, y debido a que esta actividad ya no se realizaría de manera presencial, se espera una reducción del tiempo que se incurre en esta actividad. Además, en actividades como la diligencia de la tarja manualmente, se lograría la eliminación de la documentación física (en papel), y por ende se agilizaría los cálculos y las cantidades de las unidades descargadas de la mercancía del buque, y la validación de esta información contra contenida en el Bill of Lading.

Por otra parte, la visibilidad y la trazabilidad de la carga mejoran notablemente debido al sistema de notificaciones implementadas en el prototipo del PCS, lo cual se espera que principalmente el cliente, y los demás actores de la cadena de suministro tengan mayor certeza y conocimiento de los procesos por los que pasa la carga.

Las validaciones respectivas que se le hizo al prototipo con personal de tecnologías del puerto en estudio, se pudo realizar correcciones pertinentes al modelo, lo que permitió tener una mejor comprensión de los problemas a abordar en el prototipo. Además, teniendo en cuenta las sugerencias y recomendaciones, se obtuvo una visión más amplia para poder entender más a fondo las necesidades de las diferentes problemáticas del puerto, y poder desarrollar y automatizar en otras áreas del proceso que requieren de ello.

Se propuso dos modelos de negocios que son de los más usados para la generación de ingresos a través de plataformas tecnológicas: por suscripción base y pago por uso (transacción) y por suscripción ilimitada. A través de una evaluación financiera, se encontró que ambos son factibles de aplicar, pero sin

embargo hay que tener en cuenta que el modelo de negocio por suscripción base y transacción puede generar mayores ingresos, y por ende utilidades, lo que lo hace más atractivo para aplicar. Teniendo en cuenta de que el proyecto se enfoca en brindar un servicio de PCS para integrar a los diferentes actores con base en una sola entidad portuaria en específico, hay que tener en cuenta que este servicio se podría implementar en varios puertos y empresas en el país, lo que se consideraría como un buen negocio debido a que podría representar altos ingresos y buenas utilidades, logrando satisfacer varias necesidades de las empresas, mejorando la productividad y la competitividad de ellas, y lo más importante, brindando un mejor servicio al cliente.

En el desarrollo del proyecto surgieron varias limitaciones que corresponden principalmente a: el acceso parcial e incompleto a los eslabones de la cadena en el proceso de comercio exterior, debido a que el estudio se enfocó principalmente en las actividades y trámites correspondientes al puerto. Las visitas en campo y el desplazamiento hacia el puerto, debido a la planificación, tiempo y costo que se requirió. Las limitantes de acceso a todas las herramientas ofrecidas por la herramienta de Bizagi debido a que no se contaba con la licencia del programa. La aplicación del instrumento de la encuesta a los principales clientes del puerto de estudio no se pudo efectuar en su totalidad, debido a la poca disponibilidad de atención de solicitudes de respuesta por parte de algunas de las empresas clientes del puerto en estudio. Por último, el periodo de tiempo disponible para la ejecución del proyecto fue una limitante importante, ya que todas las actividades a realizar consignadas en el cronograma se debieron desarrollar en un periodo de cuatro (4) meses.

Se recomienda para la continuidad y mayor aprovechamiento del presente proyecto, ampliar el levantamiento de los tiempos y documentación, de los

trámites internos del importador, SIA, DIAN, naviera y transportista para así involucrarlos en el prototipo, permitiendo mejorar los tiempos y gestión de todo el proceso de importación. Además se recomienda que una vez se realice con mayor detalle el prototipo se hagan demostraciones a los posibles potenciales clientes del manejo y ventajas de la plataforma.

REFERENCIAS

Amaya, R., Barbosa, R., Borrero, R., Ching, K., Gómez, L., González, S., & Oyola, J. (2007) *INTERVENCIÓN SOBRE PRÁCTICAS INTEGRATIVAS EN EL CLÚSTER DE LOGÍSTICA DEL ATLÁNTICO: CADENAS LOGISTICAS DE COMERCIO EXTERIOR.*. Barranquilla, Colombia: R. A. Amaya. (Próximo a publicar)

Anon, (2016). *Universidad para la cooperación internacional*. [online] Available at: <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAF/MAF05/Semana3/TransportistaAduanero.pdf> [Accessed 24 Abril. 2016].

Aydogdu, Y. V., & Aksoy, S. (2013). *A study on quantitative benefits of port community systems*. *Maritime Policy & Management*, 42(1), 1-10

Ballou, R. (2004). *Logística*. 5th ed. México: Pearson Educación, pp.4, 147, 157.

Banco Mundial. (2013). *DOING BUSINESS EN COLOMBIA 2013* (pp. 50-52). Extraído de : http://www.doingbusiness.org/Reports/Subnational-Reports/~/_media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Subnational-Reports/DB13-Colombia-Spanish.pdf

Baños, M., Carbonell, C., Goenaga, L., Pérez, J., Amaya, R., & Moros, A. (2015). *ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA PCS EN UNA EMPRESA PORTUARIA DE ESTUDIO* (Tesis Ingeniero Industrial). Universidad del Norte.

BERENGUER, & RAMOS,. (2003). *Negocios digitales. Competir utilizando Tecnologías de Información.*. España: Ediciones Universidad de Navarra (EDUNSA).

Bisogno, M., Nora, G., Saccomanno, A., & Tommasetti, A. (2015). *Improving the efficiency of Port Community Systems through integrated information flows of logistic processes*. International Journal of Digital Accounting Research, 15

Bizagi BPM Suite. Descripción Funcional. (2014). Disponible en:
<http://resources.bizagi.com/docs/Bizagi%20Descripcion%20Funcional.pdf>.

Boone, T. & Ganeshan, R. (2002). *New directions in supply-chain management*. New York: AMACOM.

BPM (*GERENCIA DE PROCESOS DE NEGOCIO*). (2016).

Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2007). *Supply chain logistics management*. Boston, Mass.: McGraw-Hill/Irwin.

Carlan, V., Sys, C., & Vanelslander, T. (2016). *Port Community Systems costs and benefits: from competition to collaboration within the supply chain*. Retrieved 23 May 2016

cez, V. (2016). *Software BPMN para el modelamiento de procesos - Descarga gratuita*. Bizagi.com. Retrieved 28 April 2016, from <http://www.bizagi.com/es/productos/bpm-suite/modeler>.

CARO PINILLA, C., CORTÉS CIRO, L., & JIMÉNEZ MÁRQUEZ, V. (2015). *EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN MODELO DE SIMULACIÓN BASADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA PCS EN LA EMPRESA PORTUARIA ESTUDIADA*.

Chopra, S. & Meindl, P. (2016). *Administración de la cadena de suministro* (3rd ed., pp. 6,61). Pearson Educación, 2008.

Čišić, D., Perić Hadžić, A., & Tijan, E. (2009). *The economic impact of e-Business in seaport systems*, MIPRO: 32 International Convention on information and communication technology, electronics and microelectronics, Proceeding; Vol. V., Opatija, 2009, p. 3

Código de Barras

(2016).://www.gs1co.org/Respuestas/verContenido3.aspx?contenido=codigo_barras

Concha, J. (2016). *¿Qué es una sociedad de Intermediación Aduanera?*. Universidad Icesi de Cali. Retrieved 2 June 2016, from <http://www.icesi.edu.co/agenciadeprensa/contenido/pdfs/intermediacion-aduanera-19-octubre-2007.pdf>

- Cuadrado, M., Frassetto, M., & Cervera, A. (2004). *Benchmarking the port services: a customer oriented proposal*. *Benchmarking: An International Journal*, 11(3), 320-330
- CORREIA, P. (2002). *Guía práctica del GPS*. Marcombo.
- DAKOSY, Hamburg - Founding Members - IPCSA International. (2016). Epcsa.eu. Retrieved 27 May 2016, from <http://www.epcsa.eu/about/members/founding-members/dakosy>
- DAKOSY, (2015). PCS Port of Hamburg – Import message platform. [Image] Available at: <http://www.dakosy.de/en/solutions/port-community-system/import-message-platform/> [Accessed 1 Jun 2016]
- De la Guia, J.,M.,G. (2013). *A Single Window at The Port Of Valencia*. Extraído El 20.02.2015 de <http://www.port-montreal.com/en/a-system-for-all-december2012.html>
- Design Thinking aplicado a la empresa / Proyectate Ahora*. (2015). Proyectateahora.com. Retrieved 27 May 2016, from <http://www.proyectateahora.com/design-thinking-aplicado-a-la-empresa/>
- Díaz de Santos,,. (2003). *Sistema de Almacenaje y Picking*.. España.
- Duran, C., & Cordova, F. (2012). *Conceptual Analysis for the Strategic and Operational Knowledge Management of a Port Community*. *Informatica Economica*, 16(2), 35-44.
- DESIGN THINKING EN ESPAÑOL*. (2016). Designthinking.es., from <http://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- ECHEVERRI, A. & RESTREPO, N. (2007). *BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NORMA NTC ISO 9001:2000*. Retrieved from <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/779/1/658568E18.pdf>
- ECR Europe. Unión Europea,. (1995). *ECR EUROPE, Executive Borrada Vision Stament*
- EPC Global. (2015) *Guidelines on EPC for Consumer Products*. Available: <http://www.epcglobalinc.org/public/ppscguide>.
- Febré, G., Pérez, G. (2012). *Sistemas inteligentes de transporte en la logística portuaria latinoamericana*. Boletín FAL. Edición No. 305 numero 1 de 2012.

pp.https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/822203_1_VI
RTUAL/Documentos/Docs%

Fomento, I. (2016). ARAGON EMPRESA - programa de mejora competitiva.
Programaempresa.com. Retrieved 28 April 2016,
[http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/D0407C086A64D097C12
5705B00322388?OpenDocument](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/D0407C086A64D097C125705B00322388?OpenDocument)

Guil Bozal, M. (2016). ESCALA MIXTA LIKERT-THURSTONE.

Glossary of Transportation, Logistics, Supply Chain, and International Trade Terms -
Inbound Logistics. (2016). Inboundlogistics.com. from,
<http://www.inboundlogistics.com/cms/logistics-glossary/#S>

GS1 COLOMBIA. Plan de Adopción EPC.Available:
http://www.aprenderiac.com/site_epc/epc_plan.htm).

Gustafsson, I. (2007). Interaction Between Transport, Infrastructure, and Institutional
Management: Case Study of a Port Community System. Transportation Research Record:
Journal of the Transportation Research Board, 2033(1), 14-20

importador: definición de importador en el Diccionario Oxford (español).
(2016).*Oxforddictionaries.com*. Retrieved 2 June 2016, from
<http://www.oxforddictionaries.com/es/definicion/espanol/importador>

Infraestructura logística y transporte de carga en Colombia 2015. (2015).Procolombia.
Retrieved 19 March 2016, from

International Trial Attorneys Association - Bring Trial Attorneys Together. (2016).
International Trial Attorneys Association. Retrieved, from <http://www.ita.org/>

Ingeniería Concurrente - Ingeniería Industrial. (2016). Ingenieriaindustrialonline.com.
Retrieved 27 May 2016, from [http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-
para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/ingenieria-concurrente/](http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/ingenieria-concurrente/)

Iñaki Morlán,. (2016). Barreras humanas a la implementación de tecnologías de la
información

Keceli, Y., Hyung Rim, C., Yoon Sook, C., & Aydogdu, Y. V. (2008). A Study on
Adoption of Port Community Systems According to Organization Size. Paper presented at
the Convergence and Hybrid Information Technology, ICCIT '08.

López, R. & Salazar, O. (2009). Diseño y aplicación de una plataforma tecnológica para la gestión del conocimiento: caso ITSON. *Apertura*, 9(10), 6-19. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68812679002>

Meetlogistics. (2016). *Logística & Comercio Internacional - Meetlogistics*. [online] Available at: <http://meetlogistics.com/logistica-comercio-internacional>

Mila, S.G. (2007). *Information Technologies in Ports: Port Community Systems*, IAPS Conference, Houston, United States

Montoya-Torres, J. & Ortiz Vargas, D. (2011). Análisis del concepto de colaboración en la cadena de suministro: Una revisión de la literatura científica. *Lecture*, Medellin, Colombia.

MUÑOZ, (2007). *Logística y Turismo*. Edición Diaz de Santos. España.

Obara Magutu, P., Kiplagat Lelei, J., Okiti Nanjira, A. (2010). The benefits and challenges of Electronic Data Interchange implementation and application at Kilindini Water Front Project in Kenya, *African Journal of Business & Management (AJBUMA)*, Vol. 1., p. 215

Ortiz de Urbina Criado, M. & Montoro Sánchez, M. (2005). LA DIVERSIFICACIÓN A TRAVÉS DE ACUERDOS DE COOPERACIÓN. *Investigaciones Europeas De Dirección Y Economía De La Empresa*, 11(1).

PEÑA LEGAZKUE, I. & ARANGUREN QUEREJETA, M. (2002). Transferencia de conocimiento mediante acuerdos de colaboración. *ECONOMÍA INDUSTRIAL*.

Piraquive, F. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TIC y crecimiento empresarial ¿Que es BPM y como se articula con el crecimiento empresarial? *Universidad & Empresa*, 10(15), 151-176. Retrieved from

Ponsa P. y Vilanova R. (2005) *Automatización de procesos mediante la guía GEMMA*

Por qué se necesita un WMS?, (2016). <http://www.leuter.cl/empresa.aspx>

¿Qué es una encuesta?. (2016). Centro de Investigaciones Sociológicas. Retrieved 23 May 2016, from(http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/queesunaencuesta.htm

1

Que Es Comercio Exterior. (2016). [Comercioyaduanas.com.mx](http://www.comercioyaduanas.com.mx/comercioexterior/comercioexterioryaduanas/116-que-es-comercio-exterior). Retrieved, from, <http://www.comercioyaduanas.com.mx/comercioexterior/comercioexterioryaduanas/116-que-es-comercio-exterior>

- ¿Qué es un ERP? ¿Es SAP el mejor ERP? - MUNDOSAP. (2016). Mundosap.com. Retrieved from <http://www.mundosap.com/foro/showthread.php?t=424>
- Rodon, J., & Ramis-Pujol, J. (2006). Exploring the intricacies of integrating with a port community system. BLED 2006 Proceedings, 9.
- Render, B., Heizer, J., & Purón Mier y Terán, J. (2004). Principios de administración de operaciones (5th ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Servi-port.com.mx. (2016). Agencia Naviera en Manzanillo. [En línea] Disponible en : <http://www.servi-port.com.mx/agencia-naviera.php>.
- Simatupang, T. & Sridharan, R. (2002). The Collaborative Supply Chain. *Int Jnl Logistics Management*, 13(1), 15-30.
- Sobre la dian - Procesos - Elobjetodelaentidad - DIAN. (2016). Dian.gov.co. Retrieved 2 June 2016, from <http://www.dian.gov.co/dian/12SobreD.nsf/pages/elobjetodelaentidad>
- Soosay, C., Hyland, P., & Ferrer, M. (2008). Supply chain collaboration: capabilities for continuous innovation. *Supply Chain Management: An International Journal*, (Vol. 13). Extraído de : <http://dx.doi.org/10.1108/13598540810860994>
- Srour, F. J., van Oosterhout, M., van Baalen, P., & Zuidwijk, R. (2008). Port community system implementation: Lessons learned from international scan. In *Transportation Research Board 87th Annual Meeting*, Washington DC.
- Tamayo Arias, J., Higueta, J., & Castrillón, Ó. (2010). Funcionalidades del comercio colaborativo en las empresas logísticas y su decisión de tercerización. Universidad Nacional de Colombia
- Technology Research for Industry | ARC Advisory Group. (2016). Arcweb.com. Retrieved, from <http://www.arcweb.com>
- Tecnologías de Manufactura Avanzada. (2016). CIATEQ. Retrieved 27 May 2016, from <https://tecnologiasmanufacturaavanzada.wikispaces.com/file/view/Fundamentos+de+IC++Arturo+Calder%C3%B3n.pdf>

Tijan, E., Agatić, A., & Hlača, B. (2012). The Necessity of Port Community System Implementation in the Croatian Seaports. *PROMET-Traffic&Transportation*, 24(4), 305-315

“TMS” <http://www.arcweb.com>).

URZELAI INZA, & Díaz de Santos,. (2016). *Manual Básico de Logística Integral*. España.

ZONA LOGÍSTICA. *Voz y Software manos Libres*. (1964). 6th ed.

ANEXOS

Ingresar datos de confirmación de buque

Fecha de confirmación:	29/5/2016	Fecha estimada de llegada:	6/M/yyyy
Naviera:	Por favor seleccione...	Proveedor:	
Toneladas buque:		Tipo de Carga:	Por favor seleccione...
Nombre del importador:	Por favor seleccione...	País origen:	Por favor seleccione...
Nombre del buque:		Ciudad origen:	Por favor seleccione...

Guardar Siguiente

Anexo 1 Confirmar buque.

Ingresar datos de confirmación de buque

Fecha de confirmación:	29/5/2016	Fecha estimada de llegada:	30/6/2016
Naviera:	Evergreen	Proveedor:	ChinaMetals
Toneladas buque:	40.000	Tipo de Carga:	General
Nombre del importador:	Asesco	País origen:	China
Nombre del buque:	Carphatia	Ciudad origen:	Guangzhou

Aprobación buque:

Sí No

Guardar Siguiente

Anexo 2 Aprobar confirmación buque

Ingresa datos de confirmación de buque

Fecha de confirmación:	01/01/1900	Fecha estimada de llegada:	01/01/1900
Naviera:	Item 1	Proveedor:	abc
Toneladas buque:	123	Tipo de Carga :	Item 1
Nombre del importador:	Item 1	País origen:	
Nombre del buque:	abc	Ciudad origen:	

Aprobación buque

Aprobación buque: Sí No

Motivos de rechazo del buque: Item 1

Comentarios aprobación buque

abc

Anexo 3 Aprobar confirmación buque en caso de que la aprobación sea negativa se despliega una lista de motivos de rechazo parametrizada.

Ingresa datos de confirmación de buque

Fecha de confirmación:	29/5/2016	Fecha estimada de llegada:	30/6/2016
Naviera:	Evergreen	Proveedor:	ChinaMetal
Toneladas buque:	40000	Tipo de Carga :	General
Nombre del importador:	Asesco	País origen:	China
Nombre del buque:	Carpatha	Ciudad origen:	Guangzhou

Ha sido aprobado

Aprobación buque: Sí

Guardar Siguiente

Anexo 4 Recibir notificación de aprobación.

Information de confirmacion de buque

Fecha de confirmación:	29/5/2016	Fecha estimada de llegada:	30/6/2016
Naviera:	Evergreen	Proveedor:	ChinaMeta
Toneladas buque:	40000	Tipo de Carga :	General
Nombre del importador:	Aesco	País origen:	China
Nombre del buque:	Carpheta	Ciudad origen:	Guangzhou

Guardar Siguiente

Anexo 5 Recibir aviso de buque confirmado.

Documentos iniciales

Por favor cargue al sistema los siguientes documentos

Documento de BL:	No hay archivos	Anuncio:	No hay archivos
Lista De Empaque:	No hay archivos	Plano De Estibas:	No hay archivos
Ship Particular:	No hay archivos		

Guardar Siguiente

Anexo 6 Enviar o corregir documentos iniciales.

Documentos iniciales

Documento de BL:	combined transport bill of lading.pdf	Anuncio:	Documento de anuncio.docx
Lista De Empaque:	Documento de prueba.docx	Plano De Estibas:	Documento de prueba.docx
Ship Particular:	Documento de prueba.docx		

Estado de aprobación de los documentos

A continuación marque el estado de aprobación de los documentos

Aprobación Bill of lading:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Aprobación Plano de Estibas:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Aprobación Anuncio:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Aprobación Ship Particular:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Aprobación Lista de empaque:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		

Guardar Siguiente

Anexo 7 Aprobar documentos iniciales.

Documentos iniciales

Por favor cargue al sistema los siguientes documentos

Documento de BL: Anuncio: [Documento de prueba.docx](#)

Lista De Empaque: [Documento de prueba.docx](#) Plano De Estibas: [Documento de prueba.docx](#)

Shlp Particular: [Documento de prueba.docx](#)

Estado de aprobación de los documentos

Por favor corrija los documentos que no han sido aprobados

Aprobación BL of landing:	No	Aprobación Plano de Estibas:	Si
Aprobación Anuncio:	Si	Aprobación Shlp Particular:	Si
Aprobación Lista de empaque:	Si		

Guardar Siguiente

Anexo 8 Corregir documentos iniciales

Blag Pines Register - Forma: Registrar información en formulario - Tarea: Registrar información en formulario

Fecha estimada de arribo: Número de recado:

Por favor diligencia la siguiente tabla de acuerdo a los datos contenidos en el documento BL of Landing

Contenido de la carga					
TamañoCarga	Identificación de contenido	Descripción de la mercancía	Número de embalaje o contenedores	Peso(Toneladas)	Volumen(Metros cúbicos)

2018 16/03/18

Anexo 9 Registrar información, pestaña para ver

Notificación de posición de buque

Ingrese las coordenadas de posición del buque

Guardar Siguiente

Anexo 10 Notificación posición del buque

Notificación de posición de buque

Coordenadas de posición del buque
11 -77

Guardar Siguiente

Anexo 11 Recibir notificación posición del buque

Contenido BL Descargar documentos

Datos del Bill of Lading para operaciones:

Fecha estimado de arribo: 25/5/2016 08:00 Numero de recalada: 5

Contenido de la carga

Identificación de contenedor	Tipo de Carga	Descripción de la mercancía	Numero de embalajes o contenedores	Peso bruto	Volumen individual
	General	Perfiles referencia ABC	20	4.000.00	10.00
	General	Laminas referencia ABC	20	4.000.00	10.00

Peso Total: 8.000.00 Volumen total: 20.00

Total embalajes: 40

Guardar Siguiente

Anexo 12 Recibir información para operaciones (contenido BL)

Contenido BL Descargar documentos

Documento de BL: [combined-transport-bill-of-lading.pdf](#) Lista De Empaque: [Documento de prueba.docx](#)

Plano De Estibas: [Documento de prueba.docx](#) Ship Particular: [Documento de prueba.docx](#)

Lista De Empaque: [Documento de prueba.docx](#)

Anexo 13 Recibir información para operaciones (Descargar documentos)

Definir recursos

Ingrese el número de gruas y seleccione guardar

Numero de gruas:

Horas estimadas de operacion: Numero de turnos:

Personal necesario: Numero de camiones:

Numero de montacargas:

Ingrese la siguiente información

Numero de Reach stacker: Patio destino carga:

Hora estimada de amarrar de buque: Hora estima de fin de operacion:

Hora estimada de inicio de operacion: Hora estimada de desamarrar de buque:

Muelle designado:

Servicios adicionales

Manejo de residuos: Si No Aprovechamiento agua potable: Si No

Actualización: Si No Aprovechamiento de combustible: Si No

Anexo 13 Definir Recursos 1

Hora estimada de amarrar de buque: Hora estima de fin de operacion:

Hora estimada de inicio de operacion: Hora estimada de desamarrar de buque:

Muelle designado:

Servicios adicionales

Manejo de residuos: Si No Aprovechamiento agua potable: Si No

Actualización: Si No Aprovechamiento de combustible: Si No

Generar acta de programación preoperativa:

Comentario adicional

Anexo 14 Definir recursos 2

▼ Servicios adicionales

Manejo de residuos: Sí No

Actualamiento: Sí No

Aprovisionamiento agua potable: Sí No

Aprovisionamiento de combustible: Sí No

▼ Especificaciones servicios adicionales

Descripción alimentos

Galones agua

Galones Combustible

Generar acta de programación preoperativa:

Anexo 15 Definir recursos (Servicios adicionales)

▼ Definir recursos

Ingrese el número de gruas y seleccione guardar

Numero de gruas:

Horas estimadas de operador: 150.00

Personal necesario: 1340

Numero de montacargas: 10

Numero de turnos: 20

Numero de camiones: 20

Ingrese la siguiente información

Hora estimada de inicio: 26/6/2016 00:00

Hora estimada de fin de operador: 26/6/2016 17:28

Hora estimada de amarrar de buque: 26/6/2016 08:30

Hora estimada de desamarrar de buque: 26/6/2016 16:27

Numero de Reach stacker: 1

Muelle designado: Muelle 2

Patio destino carga: Patio 3

▼ Servicios adicionales

Manejo de residuos: Sí No

Actualamiento: Sí No

Aprovisionamiento agua potable: Sí No

Aprovisionamiento de combustible: Sí No

Generar acta de programación preoperativa:

Anexo 16 Definir recursos diligenciado

Notificación de buque recibido

El buque ha sido recibido en las Instalaciones de Sociedad Portuaria Palermo

Fecha y hora oficial de llegada:	26/6/2016 08:40		
Nombre del buque:	Carphata	Nombre del importador:	Aesco
Fecha de confirmación:	29/5/2016	Fecha estimada de llegada:	30/6/2016
Naviera:	Evergreen	Tipo de Carga :	General
País origen:	China	Ciudad origen:	Cuangzhou

Guardar Siguiente

Anexo 17 Recibir notificación de buque recibido

Autorización para proceder con el descargue del buque

Autorización de las autoridades:

Guardar Siguiente

Anexo 18 Evento recibir permiso de las autoridades

Inspección inicial estivadores

Por favor seleccione el estado de la carga

Buen estado de la carga: Sí No

Incluya la siguiente descripción para el estado de la carga

Seleccione el estado de la carga: Item 1

Por favor adjunte una prueba del estado de la carga: 

Si usted lo requiere incluya una descripción adicional acerca del estado la carga

abc

Anexo 19 Notificar estado negativo

Inspección inicial estivadores

Por favor seleccione el estado de la carga

Buen estado de la carga: Sí No

Induya la siguiente descripción para el estado de la carga

Si usted lo requiere incluya una descripción adicional acerca del estado la carga

Anexo 20 Notificar estado positivo

Registrar firma de documento de estado de la carga

Por favor adjunte el documento con la firma del capitán de la nave

Documento firmado: No hay archivos

Anexo 21 Registrar firma del capitán

Inicio de descargue de buque

Comienzo de descargue de buque: [Icono]

Anexo 22 Evento inicio de cargue del buque

	2
	2
	2
	2
	2
	2
	2
	2
	2
	2
	20

▼ Número real de embalajes

A continuación se presenta el número de embalajes o bultos contados en el descargue del buque

Total bultos o embalajes contados: 40

A continuación se presenta el número de embalajes o bultos según el Bill of Landing

Total embalajes según BL: 40

Diferencia embalajes: 0 Porcentaje de variación embalajes:

Anexo 25 Tarja registrada 2

▼ Registro del peso y número real de embalajes de la carga

A continuación se presenta el número de embalajes o bultos contados en el descargue del buque

Total bultos o embalajes contados: 123

Peso Total descargado: 123

A continuación se presenta el número de embalajes o bultos según el Bill of Landing

Total embalajes según Bill Of Landing: 123

Peso según Bill Of Landing: 123

Diferencia embalajes: 123

Anexo 26 Registrar peso total descargado

Notificación de buque descargado

Estimado cliente se encontraron las siguientes diferencias al realizar el descargue de su producto:

Total embalajes segun Bill of Landing:	123
Total embalajes contados en el descargue:	123
Diferencia:	123

Anexo 27 Recibir notificación de carga incompleta

Numero real de embalajes

Su carga se encuentra lista en las instalaciones del puerto en la siguiente ubicación

Lugar de almacenamiento: Item 1

A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos segun el Bill of Lading

Total embalajes segun Bill of Lading:	123
---------------------------------------	-----

A continuación se presenta el numero de embalajes o bultos contados en el descargue del buque

Total bultos o embalajes contados:	123
------------------------------------	-----

Diferencia embalajes:	123
-----------------------	-----

Inspección inicial estivadores

Buen estado de la carga: Si

Incluya la siguiente descripción para el estado de la carga

Opciones estado carga: Item 1

Descripción adicional estado carga

abc

Anexo 28 Notificación estado de la carga

Notificación de carga lista

La carga se encuentra lista para su respectiva legalización. A continuación información de la carga :

Información de cliente y mercancía

Nombre del cliente: Ásesco **Ubicación de la carga:** Peto 3

Contenido de la carga

Descripción de la mercancía	Numero de embalajes	Volumen individual	Peso bruto
Perfiles referencia ABC	20	10.00	4.000.00
Laminas referencia ABC	20	10.00	4.000.00

Peso Total: 8,000.00 **Total embalajes:** 40

Volumen total: 20.00

Anexo 29 Avisar a la DIAN

Tipo de inspección

Seleccione el tipo de inspección

Tipo de inspección:

Guardar

- Levante automático
- Inspección física
- Inspección documental

Anexo 30 Notificación tipo de levante

Tipo de inspección

A continuación se presenta el tipo de inspección

Tipo de inspección: Inspección física

Guardar Siguiete

Anexo 31 Recibir notificación de tipo de levante

Aprobación inspección física de la carga

Por favor ingrese el estado de aprobación de la inspección física

Aprobación inspección física: SI No

Comentarios u observaciones adicionales

Guardar Siguiete

Anexo 32 Registrar resultado inspección física

▼ Aprobación inspección física de la carga

Por favor ingrese el estado de aprobación de la inspección física

Aprobación inspección física: Sí No

Motivos de del rechazo

Los motivos del rechazo de la carga fueron.....

▼ Comentarios u observaciones adicionales

Guardar Siguiete

Anexo 33 Registrar resultado inspección

▼ Documentos para legalización de la carga

Por favor cargue los siguientes documentos

Certificado de origen:	No hay archivos	Factura comercial:	No hay archivos
Declaración Andina del valor:	No hay archivos	Documento de transporte:	No hay archivos
Licencia de importación:	No hay archivos		

Guardar Siguiete

Anexo 34 Presentar documentación

▼ Aprobación inspección física de la carga

Por favor ingrese el estado de aprobación de la inspección física

Aprobación inspección física: Sí No

Motivos de del rechazo

▼ Comentarios u observaciones adicionales

Guardar Siguiete

Anexo 35 Confirmación aprobación

Documentos para legalización de la carga

Por favor cargue los siguientes documentos

Certificado de origen: [Documento de prueba.docx](#) Factura comercial: [Documento de prueba.docx](#)

Declaración Andina del valor: [Documento de prueba.docx](#) Documento de transporte: [Documento de prueba.docx](#)

Licencia de importación: [Documento de prueba.docx](#)

Estado de aprobación de los documentos

Por favor selecciones el estado de aprobación

Aprobación Factura comercial: Sí No Aprobación declaración andina: Sí No

Aprobación certificado de origen: Sí No Aprobación licencia de importación: Sí No

Aprobación documento de transporte: Sí No

Aprobación documentos: No

Guardar Siguiente

Anexo 36 Confirmación de aprobación cuando no se aprueba por la documentación

Documentos para legalización de la carga

Por favor cargue los siguientes documentos

Certificado de origen: [Documento de prueba.docx](#) Factura comercial: [Documento de prueba.docx](#)

Declaración Andina del valor: [Documento de prueba.docx](#) Documento de transporte: [Documento de prueba.docx](#)

Licencia de importación: No hay archivos

Estado de aprobación de los documentos

Por favor corrija los siguientes documentos

Aprobación Factura comercial: Sí Aprobación declaración andina: Sí

Aprobación certificado de origen: Sí Aprobación licencia de importación: No

Aprobación documento de transporte: Sí

Guardar Siguiente

Anexo 37 Corregir documentos

Aprobación inspección física de la carga.

A continuación se encuentra el estado de aprobación para la inspección física

Aprobación inspección física: Si

Motivos de del rechazo
 abc

Comentarios u observaciones adicionales
 abc

Documentos para legalización de la carga

Lista de documentos incluidos

Certificado de origen:	No hay archivos	Factura comercial:	No hay archivos
Declaración Andina del valor:	No hay archivos	Documento de transporte:	No hay archivos
Licencia de importación:	No hay archivos		

Estado de aprobación de los documentos

Anexo 38 Emitir aprobación de la carga

Aprobación inspección física de la carga

A continuación se encuentra el estado de aprobación para la inspección física

Aprobación inspección física: Si

Documentos para legalización de la carga

Lista de documentos incluidos

Certificado de origen:	Documento de prueba.docx	Factura comercial:	Documento de prueba.docx
Declaración Andina del valor:	Documento de prueba.docx	Documento de transporte:	Documento de prueba.docx
Licencia de importación:	Documento de prueba.docx		

Estado de aprobación de los documentos

A continuación se encuentra el estado de aprobación de la documentación

Aprobación final documentos: Si

Anexo 39 Recibir y enviar notificación de la carga

Aprobación inspección física de la carga
A continuación se encuentra el estado de aprobación para la inspección física
 Aprobación inspección física: Si
 Motivos de del rechazo
 abc
 Comentarios u observaciones adicionales
 abc

Documentos para legalización de la carga
Lista de documentos incluidos

Certificado de origen:	No hay archivos	Factura comercial:	No hay archivos
Declaración Andina del valor:	No hay archivos	Documento de transporte:	No hay archivos
Licencia de importación:	No hay archivos		

Estado de aprobación de los documentos:

Anexo 40 Recibir y enviar notificación de la carga 1

Lista de documentos incluidos

Certificado de origen:	No hay archivos	Factura comercial:	No hay archivos
Declaración Andina del valor:	No hay archivos	Documento de transporte:	No hay archivos
Licencia de importación:	No hay archivos		

Estado de aprobación de los documentos:

A continuación se encuentra el estado de aprobación de la documentación

Aprobación Factura comercial:	Si	Aprobación declaración andina :	Si
Aprobación certificado de origen:	Si	Aprobación licencia de importación:	Si
Aprobación documento de transporte:	Si		

Aprobación final documentos: Si

Comentarios finales
 abc

Anexo 41 Recibir y enviar notificación de la carga 2

▼ Aprobación inspección física de la carga

A continuación se encuentra el estado de aprobación para la inspección física

Aprobación inspección física: SI

▼ Comentarios u observaciones adicionales

▼ Estado de aprobación de los documentos

A continuación se encuentra el estado de aprobación de la documentación

Aprobación final documentos: SI

Anexo 42 Recibir notificación de la carga aceptada

Marque la casilla en caso de recibir el pago de impuestos

Aceptación pago de impuesto:

Anexo 43 Evento pago de impuestos

▼ Carga Nacionalizada

El pago de impuestos del siguiente caso ha sido registrado satisfactoriamente. La carga se encuentra nacionalizada

Nombre del importador:	Item 1	País origen:
Naviera:	Item 1	Ciudad origen:
Nombre del buque:	abc	

Anexo 44 Dar vía libre a la carga

▼ Carga Nacionalizada

Ya puede disponer de su carga

Nombre del importador:	Item 1	País origen:
Naviera:	Item 1	Ciudad origen:
Nombre del buque:	abc	

Anexo 45 Recibir notificación vía libre

▼ Ann

▼ Datos del vehículo

Nombre de la empresa transportista:

Nombre del conductor: Cedula:

Placa del vehículo: Tipo de camión:

▼ Descripción de la carga

Producto:

Peso a descargar:

Horario de retiro

Cita: 

Anexo 46 Diligenciar documento ARIN

▼ Ann

▼ Datos del vehículo

Nombre de la empresa transportista:

Nombre del conductor: Cedula:

Placa del vehículo: Tipo de camión:

▼ Descripción de la carga

Producto:

Peso a descargar:

Horario de retiro

Cita:

Anexo 47 Recibir ARIN

▼ Por favor registre el peso del camión vacío

Peso camión vacío:

Anexo 48 Registrar peso del camión vacío

▼ Peso de la carga

Productos: abc

Por favor ingresar el peso registrado y seleccionar guardar para calcular el peso real de la carga

Peso camión vacío:	123	Peso a descargar:	123
Peso real registrado:	<input type="text" value="123"/>	Peso real de la carga:	123

▼ Arin

▼ Datos del vehículo:

Nombre de la empresa transportista: Item 1

Nombre del conductor:	abc	Cédula:	abc
Placa del vehículo:	abc	Tipo de camion:	Item 1

Horario de retiro

Cita: 01/01/1900

Anexo 49 Pesar camión y verificar peso con ARIN

▼ Peso de la carga

Producto:	abc	Peso a descargar:	123
Peso camión vacío:	123	Peso real de la carga:	123
Peso real registrado:	123		

A continuación se encuentra el estado actual del inventario

Inventario actualizado: 123

Anexo 50 Actualizar inventario

Su salida ha sido aprobada

▼ Peso de la carga

Productos:	abc
Peso real de la carga:	123

▼ Arri:

▼ Datos del vehículo

Nombre de la empresa transportista:		Item 1	
Nombre del conductor:	abc	Cedula:	abc
Placa del vehículo:	abc	Tipo de camion:	Item 1

Horario de retiro

Cita:	01/01/1900
-------	------------

Anexo 51 Salida Aprobada

Su carga ha salido de las instalaciones del puerto.

▼ Peso de la carga

Productos:	abc
Peso real de la carga:	123

▼ Arri:

▼ Datos del vehículo

Nombre de la empresa transportista:		Item 1	
Nombre del conductor:	abc	Cedula:	abc
Placa del vehículo:	abc	Tipo de camion:	Item 1

Horario de retiro

Cita:	01/01/1900
-------	------------

Anexo 52 Notificar salida del puerto