



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**PROPUESTA PARA REDUCCIÓN DEL PORCENTAJE DE REESTIBAS EN EL PROCESO DE
VALIDACIÓN DE SELLOS DE IMPORTACIÓN EN OPC**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

REYNALDO JOSUE MADRID PINEDA

No. CUENTA: 21411090

ASESOR: ING. SANDRA FLORES.

CAMPUS SAN PEDRO SULA,

23 DE ENERO DEL 2018

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Me gustaría dar Gracias a Dios que me ha permitido culminar esta etapa importante de mi vida ya que me dio paciencia y fuerza para llegar hasta el final, además teniendo dos pilares fundamentales para la obtención de este título que son mi padre y mi madre, ya que con sudor y sacrificio lograron alcanzar la meta que tanto ellos y yo queríamos que se cumpliera; también agradezco a todas las personas que formaron parte de mi vida universitaria como son amigos y catedráticos, ya que me ayudaron a crecer en lo profesional y al mismo tiempo en lo moral.

RESUMEN EJECUTIVO

La propuesta desarrollada para la implementación de mejora se enfoca en el proceso de registro de sellos, lo cual consiste en que el personal de ESTIR registre los sellos de los contenedores al sistema N4 de la terminal, el problema ocurre cuando la línea naviera provee una lista manifiesto donde describe todos los números de sellos en sus respectivos contenedores. El manifiesto se compara con el registro de sellos del sistema N4 por parte de chequeros en un formato predeterminado de Excel para encontrar discrepancias e ir a validar a patio lo cual genera costos operativos por reestibas.

Para evitar tener costos por reestibas en validación de sellos es necesario evitar ir a patio, por lo tanto con el objetivo de analizar los procesos se realizaron los diagramas de flujo y diagrama de Ishikawa para determinar los problemas que suceden en el trabajo en muelle por parte del personal de ESTIR para observar la oportunidad de mejora que es la toma de fotografías a los números de contenedores, sellos de origen y OPC; de tal forma la validación de sellos consistirá en la rectificación en carpetas de imágenes que toma un tiempo promedio de 10 minutos. Al implementar este rediseño de proceso se podrá reducir el 1.01% actual de reestibas por validación de sellos a un 0%. Existen dos métodos de prueba para el registro de sellos de origen y OPC que son:

1. El chequero realiza el registro de sellos al sistema N4 mientras el estibador toma las fotografías al número de contenedor y sellos.
2. El chequero realiza ambas funciones; registro de sellos y toma de fotografías.

En las tomas de tiempos realizadas en la pruebas de los métodos 1 y 2 se concluye que el método 1 es el más efectivo ya que el tiempo promedio por contenedor es de 32 segundos, mientras que el método 2 es de 58 segundos por contenedor.

Los dispositivos que se utilizaran para la toma de fotografías es el Rugged Smart Terminal BP30 BlueBird con una inversión inicial de \$ 12,571.68 por 9 dispositivos y teniendo un costo de \$ 12.07 por reestibas se realizó un análisis costo-beneficio obteniendo una TIR de 326.73% lo cual hace el proyecto rentable para la operadora portuaria OPC.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.	3
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	3
2.1.1. RESEÑA HISTÓRICA.....	4
2.1.2. MISIÓN.....	5
2.1.3. VISIÓN.....	5
2.1.4. MAQUINARIA Y EQUIPO.....	5
2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD.....	6
2.3. EMPRESAS SUBCONTRATADAS.....	7
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
3.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	8
3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	9
3.3. OBJETIVOS.....	9
3.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3.4. JUSTIFICACIÓN.....	10
IV. MARCO TEÓRICO	11
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE OPC.....	11

4.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	11
4.3.	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA	12
4.3.1.	GRÚAS MÓVILES.....	12
4.3.2.	SPREADERS	13
4.3.3.	GRÚA PÓRTICO	13
4.3.4.	TRACTORES DE TERMINAL	14
4.3.5.	REACH STACKERS.....	15
4.4.	TIPO DE CONTENEDORES	17
4.5.	CALCULO DE LA MUESTRA.....	17
4.6.	TOMA DE TIEMPOS.	18
4.7.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	18
4.8.	CONTROL DE CALIDAD	19
4.9.	DIAGRAMA DE GANTT.	19
4.10.	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.....	20
4.10.1.	PERIODO DE RECUPERACIÓN.	20
4.10.2.	RETORNO NETO.....	20
4.10.3.	EL VAN	20
4.10.4.	TASA INTERNA DE RETORNO.....	20
V.	METODOLOGÍA	21

5.1.	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	21
5.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
5.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	23
5.3.1.	TOMA DE TIEMPOS.....	23
5.3.2.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	23
5.3.3.	CONTROL DE CALIDAD.....	23
5.3.4.	DIAGRAMA DE GANTT.....	24
5.3.5.	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.....	24
5.4.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	24
5.4.1.	FUENTES PRIMARIAS.	24
5.4.2.	FUENTES SECUNDARIAS.	25
5.5.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	26

VI. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO 27

6.1.	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE IMPORTACIÓN.	27
6.2.	DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO.....	29
6.3.	DETECCIÓN DE PROBLEMA.....	30
6.3.1.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	30
6.3.2.	RIESGOS EN VALIDAR EN PATIO.....	31
6.4.	PLAN DE MEJORA	32

6.4.1.	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL EN REGISTRO DE SELLOS DE ORIGEN Y OPC.	32
6.4.2.	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE MEJORA EN REGISTRO DE SELLOS DE ORIGEN Y OPC.	33
6.4.3.	CAPACITACIÓN AL PERSONAL.....	34
6.4.4.	NUEVO PROCESO DE VALIDACIÓN DE SELLOS.	35
6.5.	TOMA DE TIEMPOS.	36
6.5.1.	TOMA DE TIEMPO EN PROCESO ACTUAL DE REGISTRO DE SELLOS DE ORIGEN Y OPC EN IMPORTACIÓN.	36
6.5.2.	TOMA DE TIEMPO EN VALIDACIÓN DE SELLOS EN PATIO.	38
6.5.3.	PRUEBA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MEJORA.	39
6.6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.	44
6.7.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.	45
6.8.	INVESTIGACIÓN SOBRE EL DISPOSITIVO.....	47
6.9.	INVERSIÓN.	49
6.10.	COSTOS OPERATIVOS.....	50
6.11.	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.....	53
6.12.	RESUMEN DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA VS PROPUESTA IMPLEMENTADA.	57
VII.	CONCLUSIONES.....	58
VIII.	RECOMENDACIONES.	59

IX. BIBLIOGRAFÍA	60
X. ANEXOS.....	62

Índice de ilustración

Ilustración 1: Logotipo de OPC.....	3
Ilustración 2: Grúa pórtico	14
Ilustración 3: Tractor de terminal	15
Ilustración 4: Reach stacker	17
Ilustración 5: Variables de investigación.	21
Ilustración 6: Formula para el cálculo de la muestra.	22
Ilustración 7: Cronograma de actividades.	26
Ilustración 8: Diagrama de flujo de importación.....	28
Ilustración 9: Diagrama de Ishikawa de discrepancia entre manifiesto y registro en sistema.	29
Ilustración 10: Momento de registro de sello al sistema por parte del chequero.	31
Ilustración 11: Validación de sellos en patio.....	32
Ilustración 12: Diagrama de flujo de proceso actual de registro de sellos de origen y opc.	33
Ilustración 13: Diagrama de flujo de plan de mejora en registro de sellos de origen y OPC..	33
Ilustración 14: Cronología de toma de fotos.....	34
Ilustración 15: Correo de validación de sellos de ESTIR.	35
Ilustración 16: Ejemplo de plan de ataque.....	45
Ilustración 17: Cantidad de grúas asignadas.....	46
Ilustración 18, Plan de ataque Deneb J.	46
Ilustración 19: Plan de ataque de Virginia Trader.	46

Ilustración 20: Plan de ataque del Dole Costa Rica	47
Ilustración 21: Rugged Smart Terminal BP30 Bluebird	49

Índice de tablas

Tabla 1: Maquinaria y equipo.....	6
Tabla 2: Calculo de muestra del Deneb J.....	36
Tabla 3: Estudio de tiempo de registro de sellos en Deneb J.....	37
Tabla 4: Toma de tiempo en validación de sellos en patio #1.....	38
Tabla 5: Toma de tiempo de validación de sellos en patio#2.....	39
Tabla 6: Calculo de la muestra en Dole california.....	40
Tabla 7: Toma de tiempo de método 1.....	41
Tabla 8: Calculo de la muestra del Constantin S.....	42
Tabla 9: Toma de tiempo de método 2.....	43
Tabla 10: Resumen de resultados.....	44
Tabla 11: Cotización de dispositivos.....	48
Tabla 12: Inversión total.....	49
Tabla 13: Registro de reestibas.....	51
Tabla 14: Porcentaje de reestibas.....	52
Tabla 15: Costos semanales por reestibas de validación de sellos.....	53
Tabla 16: Tipo de cambio del dólar.....	54
Tabla 17: Tasa de cambio proyectada.....	54
Tabla 18: Calculo de gastos marginales anuales.....	55
Tabla 19: Calculo del flujo relevante.....	55

Tabla 20: Calculo de TIR y VNA. 56

Glosario

1. **Reestibas:** reacomodar o volver a acomodar la carga en un recipiente o en un bloque.
2. **Hatch cover:** Tapa de escotilla para buque de carga.
3. **Gearbox:** Caja de engranajes para buques de alta velocidad.
4. **Grúa móvil:** es una máquina destinada a elevar y distribuir cargas en el espacio suspendidas de un gancho. Por regla general son ingenios que cuentan con poleas acanaladas, contrapesos, mecanismos simples, etc. para crear ventaja mecánica y lograr mover grandes cargas. Puede moverse en todas las direcciones posibles.
5. **Grúa pórtico:** es un tipo especial de grúa que eleva la carga mediante un montacargas instalado sobre una viga, que a su vez es rígidamente sostenida mediante dos o más patas. Estas patas generalmente pueden desplazarse sobre unos rieles horizontales al nivel del suelo.
6. **Puntales:** es el elemento principal para la carga y descarga con medios de a bordo, esta herramienta viene incorporada en el buque.
7. **Atraque:** Acercamiento y amarre de una embarcación a otra, a la costa o a un muelle.
8. **TPR (Terminal Performance Report):** Documento en el que se detalla los horarios en los que atracó el buque, horas en las que trabajaron grúas, cantidades de hatch cover y gearbox, movimientos por grúa y productividad.
9. **Reefer:** es un contenedor intermodal que se utiliza en el transporte intermodal de mercancías que está refrigerada para el transporte de temperatura de la carga sensible.
10. **EIR (Equipment Interchange Receipt):** Documento en el cual se especifican los daños que tienen los contenedores para librarse de responsabilidad de cualquier cobro acreditado a la compañía OPC.
11. **OOG:** Documento donde se reflejan los contenedores o carga suelta que fueron lingados para su respectivo cobro.

I. INTRODUCCIÓN.

El comercio de Honduras se enfoca primordialmente en importación y exportación de productos lo cual genera ingresos brutos al estado, lo cual hace a la Operadora Portuaria Centroamericana (OPC) sea un pilar en el desarrollo económico, ya que se dedica a la adquisición, desarrollo, gestión y operación de puertos y terminales, de contenedores y carga general. La estructura organizacional se basa en varias áreas, como son; environment, health and security (EHS), almacén, gestión integrado, finanzas, operaciones, seguridad, innovation technology (IT), recursos humanos, responsabilidad social empresarial.

Los procesos implementados en la compañía dependen de maquinaria pesada como reach stacker, camiones, grúas, montacargas, etc. Las actividades con mayor sensibilidad y a las cuales hay que poner mayor atención es a la secuencia de operación de carga y descarga, validación de sellos de origen y OPC, cantidad de gearbox y hatchcover.

El presente proyecto se basa en la mejora de la validación de sellos de importación para eliminar cierto porcentaje de reestibas, el método en el cual se desarrollará esta idea ira descrito y detallado en este informe aplicando todos los conocimientos adquirido a lo largo de la carrera universitaria de ingeniería industrial y de sistemas en UNITEC, de tal manera solventar el problema detectado que causa realizar las reestibas en patio para que el personal sea capaz de validar los sellos con discrepancias entre manifiesto vs registro, encontrando la respuesta más óptima con la implementación de cámaras y rediseñando el proceso para reducir tiempos y cumplir el objetivo de reducir los costos por reestiba en validación de sellos y así volver más rápido el tiempo de entrega de documentación final.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

Operadora Portuaria Centroamericana S.A de C.V (OPC) es una empresa hondureña subsidiaria de International Container Terminal Services Inc. (ICTSI). Su función es operar la terminal de carga general y contenedores de Puerto Cortés.

Operadora Portuaria Centroamericana es una empresa Grande ya que su Recurso Humano asciende a los 1,200 empleados entre personal directo e indirecto; pertenece a la Corporación ICTSI que tiene su sede en Filipinas. La Terminal posee un área de almacenamiento de 296,000 mts². Las zonas con las que cuenta la empresa son:

- Un muelle de carga y descarga.
- El Acceso 1 entrada y salida de los Proveedores y el Personal.
- El Acceso 2 registra la entrada y salida de contenedores.
- El Acceso 3 está ubicado contiguo al muelle de granel.
- Patios para almacenar los contenedores y vehículos.
- Área de Oficinas Administrativas.
- Edificio de Almacén de Suministros y Repuesto.
- Área de Cafetería.



Ilustración 1: Logotipo de OPC

Fuente: OPC.hn

2.1.1. RESEÑA HISTÓRICA.

International Container Terminal Services, Inc. (ICTSI) es una multinacional filipina fundada en 1987, dedicada a la adquisición, desarrollo, gestión y operación de puertos y terminales, de contenedores y carga general en todo el mundo. ICTSI ha estado involucrada en diversos procesos de Concesiones Portuarias y Asociaciones Público – Privadas, siendo pionero en países como Brasil, Ecuador y México.

ICTSI, una empresa que se adapta fácilmente a diferentes tipos de ambientes y crea valor substancial al operar las terminales con eficiencia en todo nivel. El 1 de febrero del 2013, ICTSI ganó la concesión por 30 años para el diseño, financiamiento, construcción, mantenimiento, operación y exploración de la terminal de carga general y contenedores de Puerto Cortés, en Honduras.

Es así como, ICTSI constituye a Operadora Portuaria Centroamericana SA de CV para operar dicha terminal. Parte de esta eficiencia se logra a través de equipo nuevo y es por eso que el lunes 5 de noviembre del 2013 arribo a Puerto Cortés, la primer grúa GOTTWALD 8410 perteneciente a Operadora Portuaria Centroamericana, S.A. El miércoles 4 de diciembre del 2013 a las 11:00 pm, Operadora Portuaria Centroamericana, S.A de C.V – OPC inicio sus operaciones en la terminal de carga general y contenedores del puerto más importante de Honduras, Puerto Cortés; específicamente proporcionando los servicios de carga y/o descarga de mercaderías y transferencias de los muelles a los patios y vice-versa.

Fue al día siguiente, el jueves 5 de diciembre del 2013, que OPC operó su primer barco, perteneciente a una de las navieras más fuertes dentro del país, CROWLEY LATIN AMERICA SERVICES LLC, llamado el K BREEZE 3143N. Alrededor de las 6 pm de la tarde, el primer contenedor había sido descargado; lo que marcaba un hecho importante en la historia de OPC. Pero es hasta finales de febrero del 2014, que Operadora Portuaria Centroamericana, toma por completo la operación de Puerto Cortés.

OPC se distingue por ser una empresa consciente del bienestar tanto de sus colaboradores como de la comunidad, por eso el 21 de marzo del 2014, se convirtió en la empresa No.

108 en formar parte de la Fundación Hondureña de Responsabilidad Social Empresarial FUNDAHRSE. (centroamericana, s.f.)

2.1.2. MISIÓN.

Brindar servicios portuarios que superen estándares internacionales, basados en el desarrollo de capital humano altamente comprometido y calificado, mejora continua e innovación permanente, a fin de exceder las expectativas tanto de nuestros clientes como de la sociedad, siempre protegiendo el medio ambiente y así impulsar desde Honduras el crecimiento regional.

2.1.3. VISIÓN.

Ser reconocidos para el 2018 como la terminal portuaria que provee mayor valor en la región, garantizando a sus clientes internos y externos un servicio superior a nivel global, basados en tecnología e infraestructura de vanguardia y capital humano altamente competente.

2.1.4. MAQUINARIA Y EQUIPO.

La terminal portuaria trabaja totalmente con equipo pesado lo que implica que debe tener maquinaria que cumpla con las exigencias con el objetivo de cumplir con el porcentaje de productividad que OPC estipula para que toda los departamentos en conjunto trabajen por medio de una gestión integrada para sacar el mayor provecho del servicio hacia los clientes, las maquinaria y equipo se detalla en la tabla 1 de la siguiente página.

Tabla 1: Maquinaria y equipo.

Cantidad	Nombre
4	Grúas móviles
6	Spreaders
1	Grúa pórtico
3	Straddle carriers
29	Forklifts
58	Terminal Tractor
62	Chassis
18	Reach stackers
5	Powerpacks rentados
4	Powerpacks propios

Fuente: www.opc.hn

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD.

Operaciones es un área proactiva en la cual se maneja toda la terminal ya que cuentan con personal capacitado que están al tanto de los acontecimientos tanto en patio como en muelle, los dispatchers son quienes organizan los contenedores en patio y el equipo que necesitará cada cuadrilla en las grúas en el momento de carga y descarga; luego están los planers, ellos realizan la secuencia de operación del buque y así dándole la orden a las cuadrillas de como ira el proceso del trabajo; los supervisores de yarda son los encargados de analizar los acontecimientos actuales en muelle y patio, anotando en un TPR las horas de atraque y comienzo de operaciones; administración de operaciones realiza la tabla de productividad y la validación de sellos de origen, teniendo formatos predeterminados para realizar la

comparación de manifiesto con lo que ingresan los chequeros al sistema, analizando la discrepancia entre los sellos, si existen estas diferencias se le notifica a una organización subcontratada llamada ESTIR que realizan la labor de verificar los sellos de los contenedores donde hubieron dudas y así realizar el reporte final para el respectivo cobro por parte de contaduría.

2.3. EMPRESAS SUBCONTRATADAS.

La operadora portuaria centroamericana abarca gran cantidad de trabajo como es la seguridad, cafeterías, personal de estiba, constructoras, etc. Debido a esto se ven obligados a subcontratar empresas que trabajen directamente con OPC. Algunas de estas empresas son las siguientes:

- ESTIR: Son una nueva opción para labores de ESTIBA, personal altamente calificado y con muchos años de experiencia en el área operacional. Cuentan con experiencia de trabajo en vapores tipo LO-LO, Tipo RO-RO, de Carga Suelta y Vehículos. Su personal tiene la experiencia necesaria para el manejo de las operaciones en la mayor brevedad posible y con el estándar de seguridad requeridos por Operadora Portuaria Centroamericana y Empresa Nacional Portuaria. (ESTIR, s.f.)
- PREDESA: Es una empresa mexicana, especializada en el campo de la Ingeniería Civil, con más de 15 años de experiencia y representación en México y Latinoamérica. Tienen amplia experiencia en el desarrollo de estudios, proyectos y supervisión de obras marítimas portuarias. (PREDESA, s.f.)
- RANSA: Desde 1939, son el operador logístico líder del Perú con más de 7,000 colaboradores altamente capacitados y especializados para atender los requerimientos específicos de sus clientes en cada sector económico, convirtiéndose en socios estratégicos en la logística de sus clientes. Identifican los costos totales de la actividad logística, simplifican las operaciones y optimizan los recursos, mejorando la eficiencia de la cadena de abastecimiento lo que les permite concentrarse en el core del negocio. (RANSA, s.f.)

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El proceso de validación de sellos de origen tiene mucho conflicto por la manera que se realiza el trabajo, lo primero que se debe de hacer al descargar un contenedor y ubicarlo en el terminal tractor es revisar si el contenedor trae en la parte derecha los sellos, luego de esto se debe ingresar el número de sello en un dispositivo llamado handheld, lo cual al terminar este procedimiento la handheld envía los números al sistema, pero existen varias deficiencias que se han detectado como son las siguientes:

1. La handheld dispone un espacio de 14 caracteres y en ocasiones el contenedor trae 3 sellos de origen y además se le coloca un cuarto que es de OPC y al juntar estos 4 sellos los números sobrepasan dichos caracteres lo cual deja en el sistema algunos sellos sin registrarse.
2. En horas laborales de día y en especial de 11 a.m – 3:00 p.m se dificulta la visión de la pantalla del dispositivo handheld por la claridad del sol y esto conlleva a cometer varios errores que pueden alterar la concordancia entre manifiesto y el registro del sistema.
3. El personal de ESTIR son los encargados de validar los sellos si se encuentran discrepancias, validar significa ir a patio a buscar el bloque en donde se encuentra el contenedor donde hay que verificar el número de sello. Ellos deben subir por escalera para poder visualizar los sellos con el riesgo a caída debido que algunos bloques tienen poca distancia de separación que hace que la escalera este en posición casi vertical.
4. En patio los contenedores se estiban en 4 niveles, al momento de validar un contenedor que este en el nivel cuatro, al personal de ESTIR se le dificulta llegar con escalera lo cual obliga a OPC mandar un reach stacker a reestibar lo cual genera un costo en promedio de \$12.70 que lo absorbe la operadora portuaria.
5. Dificultad visual al validar en la noche debido a falta de iluminación lo que ocasiona confusión al chequero y retrasa el proceso para dar respuesta rápida a administración de operaciones.

6. Una descarga de 120 contenedores puede durar en promedio 4 horas, lo cual obliga al señalero y al chequero estar de pie sin interrupción lo que puede ocasionar cansancio excesivo.

3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el área de descarga de contenedores existe una deficiencia en el registro de sellos en el sistema por medio del handheld, esto ocasiona discrepancias entre manifiesto de la línea con registro de OPC, por lo cual se exige al chequero rectificar en patio los números de sellos por lo que incurren costos operativos que son las reestibas realizadas para que los chequeros tengan fácil visibilidad de los sellos ya que algunos contenedores se encuentran a un nivel 4 de estiba y costos horas/hombre que son las horas en las cuales no se cuenta con el personal para realizar trabajo en muelle por verificar las discrepancias encontradas por parte de administración de operaciones, el tiempo de validación de sellos por 3 contenedores puede durar 30 minutos, en el caso de que sean más, el tiempo ira aumentando variablemente; además que el personal se predispone a accidentes en patio por las dificultades que se pueden presentar al validar sellos, por ejemplo; caídas en escaleras, deslizamiento en patio por lluvias, accidentes viales por reach stackers o terminal tractors y enfermedades profesionales; agregando, en ocasiones el personal de ESTIR debe trabajar horas extras por el cumplimiento de dicha validación, esto crea disconformidad por chequeros además que no pagan las horas extras. Tomando en cuenta todo lo anterior, se formula la siguiente pregunta:

¿Al implementar un proceso de toma de fotografías en el registro de sellos de origen y OPC se reduciría el porcentaje de reestibas por validación de sellos?

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta que reduzca de forma gradual el porcentaje de 1.01% de reestibas por validación de sellos de origen y OPC a 0%.

3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Rediseñar el proceso de registro de sellos para reducir el tiempo de validación de sellos en patio.
- Determinar la mejora del procedimiento en el trabajo en registro y toma de fotos de sellos para que las actividades se hagan de manera rápida y confiable.
- Realizar un análisis costo beneficio para nuevo equipo con el fin de encontrar la rentabilidad y funcionalidad que tendrá para la empresa.
- Reducir tiempo de entrega de documentación final a la línea naviera, por lo cual se disminuirán la disconformidad hacia OPC.

3.4. JUSTIFICACIÓN

Al terminar la descarga de todo buque se debe enviar un listado preliminar a la línea detallando que la información de manifiesto concuerda con el registro del sistema; administración de operaciones tiene 2 horas para realizar esta actividad y al encontrar diferencias se debe mandar a validar para encontrar el número de sello que contiene el contenedor, al pasar este tiempo puede ocasionar a que la línea naviera realice una carta de disconformidad por retraso en la entrega de documentación. En patio los contenedores se colocan en bloques en 4 niveles cada uno, si el contenedor se encuentra en el nivel 4 de estiba se dificulta la validación debido a falta de alcance del personal lo cual OPC se ve obligado a enviar una reach stacker para realizar la reestiba que tiene un costo de \$12.70, agregando el tiempo que se toma el personal en esta actividad que se tarda alrededor de 1 hora y 23 minutos validando 9 contenedores y este es un tiempo no trabajado en muelle por parte de los empleados, además que en ocasiones la cuadrilla termina su jornada laboral y por la verificación en patio se ven obligados a trabajar horas extras sin paga alguna lo cual genera mal clima laboral en la institución.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE OPC

OPC cuenta con una moderna plataforma de sistemas administrativos y operativos que brinda a todos los usuarios de la terminal, la posibilidad de interactuar con sus diferentes departamentos y también le permite a las organizaciones involucradas enviar y recibir información fundamental para la gestión en el puerto solo utilizando una conexión a internet, simplificando las transacciones y minimizando costos y tiempos. Entre ellos, un Sistema Operativo de Terminal, (TOS, por sus siglas en inglés) que mejorará nuestro puerto y soluciones logísticas para incrementar la eficiencia y proporcionar a nuestros clientes una mayor fiabilidad e integración de tecnologías y puede ser utilizado para hacer más eficaz y ágil las siguientes funciones: Envíos, Administración y control de patios, Administración de Recursos, Facturación, Generación de informes, Seguimiento de inventario y almacenamiento e historial de movimientos.

Hoy en día, la productividad y la eficiencia de las terminales en general es cada vez más importante en la competencia mundial entre las terminales y para maximizar la productividad con una planificación optimizada en tiempo real, programación de trabajos, el envío y la demanda de la eficiencia; el mercado está exigiendo a las terminales ser más optimizadas. Con el fin de alcanzar nuestras más grandes expectativas y convertirnos en un gran impacto positivo en el mercado, OPC ha elegido Navis N4 Terminal Operating System (TOS) para mejorar nuestras operaciones y proporcionar soluciones de automatización de procesos para convertir a Puerto Cortés en el puerto más avanzado y automatizado en Centroamérica. (Centroamericana, s.f.)

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

OPC maneja un plan de atraque donde se detalla la hora de arribo del buque al muelle y tener un orden de trinca, cuando el buque ya está en muelle debe de empezar operaciones que lo conforma 5 subáreas que son: dispatchers, planners, administración, supervisores de yarda y ejecución. Los planners tienen una secuencia de operación donde se detalla que bahía del

buque y que contenedor se descargara primero para estos llevarlos a patio; al tener esto en cuenta los dispatcher ordenan el número de cuadrillas que trabajarán en las grúas teniendo a ejecuciones supervisando todo el proceso en muelle, además los supervisores de yarda están en toda la terminal recogiendo información de horas de llegada, nombres de empleados trabajando en las cuadrillas y movimientos por grúa para que el administrador de operaciones redacte los documentos finales para que billing cobre las tarifas por el trabajo realizado. (Propio, 2017)

4.3. DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA

4.3.1. GRÚAS MÓVILES

Aparato de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, dotado de medios de propulsión y conducción propios o que formen parte de un conjunto con dichos medios que posibilitan su desplazamiento por vías públicas o terrenos.

4.3.1.1. Riesgos específicos

- Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas debido a:
 - Nivelación defectuosa de la misma.
 - Emplazamiento de la máquina en proximidad de taludes o terrenos inestables.
 - Sobrepasar el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
- Caída de la carga sobre personas u objetos debida a:
 - Fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc.
 - Choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo.
 - Rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/o por enganche deficientemente realizado.

- Golpes contra objetos debidos a:
 - Producidos por la carga durante la maniobra.
 - Rotura de cables en tensión. ((INSHT), 2016)

4.3.2. SPREADERS

En el transporte de contenedores en puertos y terminales ferroviarias, se conoce como spreader al sistema elevador con que se manejan los contenedores que cumplen con la norma ISO.

Se suele tratar de marcos telescópicos que se ajustan a la longitud del contenedor (20', 30', 40' o 45') (spread en inglés "extender", "desplegar") y se acoplan a las cuatro esquinas superiores del contenedor, cerrándose con la ayuda de los twistlocks. También se denomina spreader a elevadores de contenedores que no son ajustables.

Muchos spreader cuentan con una especie de «aletas», conocidas como flippers que se pueden cerrar y que permiten centrar el spreader cuando se colocan sobre el contenedor. El operario de la grúa puede cerrar los flippers hacia abajo o hacia arriba. (BROMMA)

4.3.3. GRÚA PÓRTICO

Grúa de pórtico es un equipo de elevación que se utiliza en diferentes ocasiones de trabajo, tales como puerto de contenedores, muelle, patio de materiales, fábrica, naves, talleres, etc. Su apariencia y estructura se parece a un portal o una puerta, por eso se le llama grúa pórtico.

Una grúa pórtico se compone principalmente de viga de carga, patas de apoyo, testeros, sistema de control eléctrico, mecanismo de elevación, mecanismo de movimiento de grúa, etc.

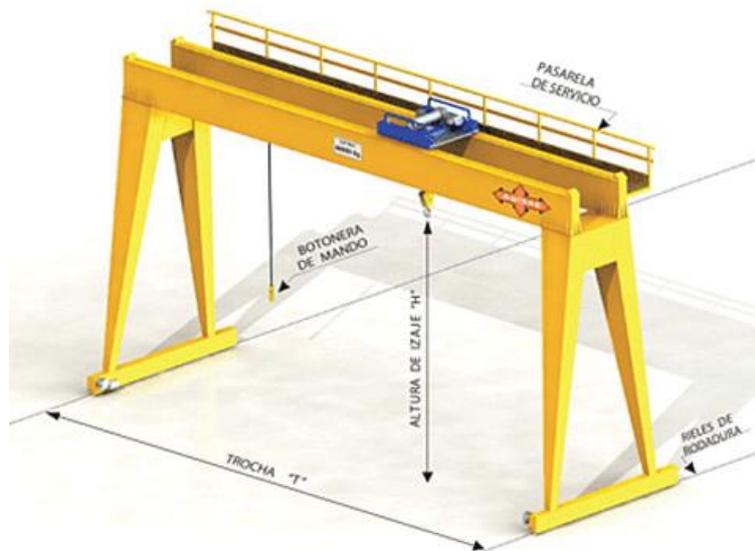


Ilustración 2: Grúa pórtico

Fuente: ELLSEN.COM

Estructura básica de grúa pórtico. La estructura básica de grúa pórtico, como viga de carga y patas de apoyo, se construye en forma de caja o forma cercha. Diferentes estructuras cuentan con sus propias ventajas. Grúa de forma caja es de fuerte rigidez y de fácil mantenimiento. Mientras que la de forma cercha o celosía tiene la alta resistencia al viento y propio peso ligero.

Sistema de control eléctrico. Sistema de control eléctrico se refiere principalmente al reductor de engranajes, frenos, motor eléctrico, etc. Estos controlan el movimiento de los carros polipastos y las grúas.

La cabina de control. La operación en el suelo y la al aire libre son dos formas para manejar la grúa. Con el fin de disminuir la intensidad de trabajo y garantizar la seguridad de los operadores, es necesario construir una cabina de control. Además, esta cabina también puede aumentar la exactitud de la manipulación de mercancías y materiales. (ELLSEN)

4.3.4. TRACTORES DE TERMINAL

Ante el ritmo cada vez más acelerado de las terminales y centros intermodales, los equipos específicos para el movimiento de contenedores resultan esenciales. El robusto cabeza

tractora de Terminal presenta un diseño y unos componentes de alta calidad para garantizar la máxima disponibilidad y mantener sus operaciones a pleno rendimiento. (KALMAR, 2016)



Ilustración 3: Tractor de terminal

Fuente: propia.

4.3.5. REACH STACKERS

El motor es un diesel turbo de 6 cilindros, refrigerado por agua. El motor propulsa una transmisión de cuatro velocidades y utiliza un convertidor de par. La elección de marchas se hace eléctricamente mediante tres o cuatro desmultiplicaciones para la conducción hacia adelante y atrás. El convertidor de par está provisto con un enfriador de aceite montado debajo del radiador. La caja de cambios tiene una válvula de desacoplamiento controlada por el pedal de freno desde la cabina. Esta válvula desacopla la caja de cambios de manera que el conductor puede manejar los frenos mientras mantiene un elevado régimen de giro del motor durante las maniobras de apilamiento.

El eje delantero es accionado por la caja de cambios mediante un eje con junta universal. El eje es del tipo pesado de doble reducción. La primera reducción se hace mediante un engranaje hipoide de corona y piñón; los piñones del diferencial se hallan dentro del centro de la corona. La segunda reducción se obtiene mediante un engranaje planetario incorporado al cubo de las ruedas. Estos cubos están soportados por rodamientos de rodillos cónicos aligerando así la mitad del eje de cualquier carga que no sea la del par de propulsión.

El eje direccional está montado sobre casquillos "spherelastic" que permiten que las ruedas se muevan lo suficiente para obtener estabilidad sobre suelos irregulares. Las barras de acoplamiento están entre el cilindro de dirección y los ejes de las ruedas.

Los frenos están accionados por un sistema de discos húmedos refrigerados por aceite. Los frenos de pie son accionados mediante una válvula que activa el eje tractor. El freno de estacionamiento es de control eléctrico y actúa sobre un cilindro hidráulico en el eje tractor.

Las bombas hidráulicas dobles están montadas directamente en la caja de cambios. El sistema está dividido en cuatro circuitos: dos para maniobras, uno para las funciones servo y otro para la dirección. Las válvulas de descarga de los circuitos hidráulicos son para evitar sobrecargas en el sistema.

La dirección es totalmente asistida. En caso de calarse el motor sigue siendo posible manejar el vehículo sin la asistencia servo, aunque exigiendo mayor esfuerzo.

Dos válvulas de control, montadas en el chasis, se manejan desde la cabina mediante palancas joystick servoasistidas a la derecha del conductor. Las palancas joystick regulan las funciones de elevación, descenso, entrada/salida del brazo de elevación y el extensor.

La cabina del conductor cumple las normas de seguridad internacionales y está montada sobre elementos de goma que protegen al conductor contra las vibraciones. La entrada es por el lado izquierdo mediante estribos. Girando el asiento 90° también se puede salir por el lado derecho.

Todos los mandos hidráulicos para las funciones de elevación están reunidos sobre la consola a la derecha del asiento de conducción. El freno de estacionamiento y el interruptor para la selección de instrumentos de equipamientos eléctricos adicionales, indicadores y luces de advertencia junto con los interruptores de los indicadores de dirección y limpiaparabrisas se hallan en el panel de instrumentos delantero. La palanca de cambios está sobre el eje de la dirección.

El sistema eléctrico es de 24 V y tiene dos baterías de heavy duty (servicio pesado) de 140 Ah acopladas en serie. (Conecrane, 2016)



Ilustración 4: Reach stacker

Fuente: opc.hn

4.4. TIPO DE CONTENEDORES

Los modelos más importantes son los básicos, llamados de 20' (veinte pies) y de 40' de longitud, ambas medidas externas. Un contenedor de 20' se conoce con el nombre de "TEU" (Twenty Feet Equivalent Unit) y uno de 40' se le conoce como FEU (Forty Feet Equivalent Unit); si bien se ha extendido universalmente la voz de TEU, para definir los contenedores, entendiéndose que un 40' son 2 TEU.

A la hora de medir la capacidad de contenedores de un buque se calcula el número de TEU, por ejemplo, considerándose el 40' como 2 TEU. Los contenedores pueden ser cerrados, o abiertos. El más usado en el mercado, es el contenedor de 20' o de 40' cerrados y se les conoce con el nombre de DRY por transportar inicialmente carga "seca".

La más utilizada sigue siendo TEU, el FEU, pese a ser utilizado en ámbitos comerciales, es menos utilizado a rasgos generales. (Marín., septiembre, 2013)

4.5. CALCULO DE LA MUESTRA.

Una muestra es un subconjunto de la población, que se obtiene para averiguar las características de eso mismo, siendo una representación de la población (Ludewig, 2005). Se

debe de determinar la muestra de antemano y se tiene que realizar con precisión, aplicando la siguiente formula:

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

Al revisar la formula, se puede notar que hay diferentes variables que puedan afectar el número de la muestra n. Siendo N como el tamaño de la población, k como el nivel de confianza que la investigación es cierta, e es el error de la muestra, la cual es la diferencia que se puede obtener entre el resultado que se obtiene preguntando y el total, p es la proporción de individuos que comparten la característica de la población, q es la proporción de individuos que no comparten una característica en especifica (1-p).

Se define la población como el conjunto de todos los individuos en los que se desea investigar. Estos individuos tienen propiedades en común, como se encuentran en un mismo espacio o territorio y son variantes en relación con el tiempo.

4.6. TOMA DE TIEMPOS.

La toma de tiempos con cronometro es la técnica más común para establecer los estándares de tiempo en el área de manufactura. Consiste en la utilización de un cronometro para establecer los tiempos en que se realiza una tarea específica. (Meyers, 2000, p. 134)

Los estándares de tiempo establecidos con precisión hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo, mientras que los estándares mal establecidos, conducen a costos altos, inconformidades del personal y posibles fallas futuras. (Niebel & Freivalds, 2009, p. 327)

4.7. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El diagrama causa-efecto es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado efecto o problema.

Suele aplicarse a la investigación de las causas de un problema, mediante la incorporación de opiniones de un grupo de personas directa o indirectamente relacionadas con el mismo. Por ello, está considerada como una de las 7 herramientas básicas de la calidad, siendo una de las más utilizadas, sencillas y que ofrecen mejores resultados.

El diagrama causa-efecto se conoce también con el nombre de su creador, el profesor japonés Kaoru Ishikawa (diagrama de Ishikawa), o como el "diagrama de espina de pescado".

Debe quedar claro que el diagrama causa-efecto no es una herramienta para resolver un problema, sino únicamente explicarlo, esto es, analizar sus causas (paso previo obligado si queremos realmente corregirlo).

Es una herramienta muy interesante para analizar todo tipo de problemas producidos en los procesos de producción o de servicio. (industriales)

4.8. CONTROL DE CALIDAD

Las normas industriales japonesas (NIJ) definen el control de calidad como un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores. Hacer control de calidad significa emplear el control de calidad como base, hacer el control integral de costos, precios y utilidades y por último controlar la cantidad (volumen de producción, de ventas y de existencias) así como las fechas de entrega. (Ishikawa, 1991)

4.9. DIAGRAMA DE GANTT.

El diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica de la extensión de las actividades del proyecto sobre dos ejes: en el eje vertical se dispone las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo. Cada actividad se representa mediante un bloque rectangular cuya longitud indica su duración; la altura carece de significado. La posición de cada bloque que en el diagrama indica los instantes de inicio y finalización de las tareas a que corresponden. (Díaz, 2005)

4.10. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.

Es una técnica que se basa en el principio de obtener los mayores y mejores resultados al menor esfuerzo efectuado. Este esfuerzo incluye: la inversión de recursos económicos o físicos, la eficiencia técnica y la motivación humana. El análisis sirve para:

1. Tomar decisiones en cuanto a dos o más alternativas.
2. Evaluar el proyecto o propuesta.

Su aplicación es posible en prácticamente todo tipo de proyectos, incluyendo: proyectos sociales, proyectos colectivos o individuales, empresas privadas, planes de negocios, etc.

(Entre mundos, 2011)

4.10.1. PERIODO DE RECUPERACIÓN.

Este periodo tiene como objetivo determinar el tiempo en que se recupera la inversión inicial.

4.10.2. RETORNO NETO

Es la utilidad líquida recibida después de un ejercicio contable. Valor Actual (Presente) Neto – Descontar (proceso para obtener el valor presente de cantidades monetarias futuras

4.10.3. EL VAN

Equivale al valor actualizado de una serie de flujos de fondos en el futuro. Esta actualización se realiza mediante el descuento al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

4.10.4. TASA INTERNA DE RETORNO

La TIR representa la rentabilidad promedio por período generada por un proyecto de inversión. También es la tasa de descuento requerida para que el Valor Actual Neto sea igual a cero. (Martinez, febrero 28, 2014)

V. METODOLOGÍA

5.1. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Las variables pueden determinar el alcance de un proyecto lo cual hay que definir cada una para poder estudiar los cambios que se pueden dar en ciertas situaciones en el mundo laboral; en OPC se trabaja con productividad lo que envuelve los movimientos por grúa y tiempo de operaciones pero ya que el proyecto se enfoca en un procedimiento en específico que es el de registro de sellos de origen, las variables de investigación serian reflejadas en la siguiente tabla, ver ilustración 5.



Ilustración 5: Variables de investigación.

Fuente: fuente propia, 2017.

Como se puede observar en la ilustración anterior existe una variable dependiente que es la discrepancia de sellos, ya que esto se genera por un error que puede ser por chequero o por la línea naviera, las variables independientes se presentan en tiempo, ya que esto genera tardanzas en los procesos de registro de sellos lo cual se representa en las discrepancias. Al final de todo error en la empresa se define en cantidades monetarias, ya que se ocasionan reestibas innecesarias debido a deficiencia del proceso actual.

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Para la obtención de información de este proyecto se realizó varios estudios de tiempos de una muestra de 5 descargas de importación en orden aleatorio, con la finalidad de analizar el tiempo en el proceso actual vs el mejorado, la cantidad de contenedores en descarga varía por el buque que está atracado en muelle. En estas 5 descargas se realizaron tomas de tiempos diferentes que fueron:

1. Tiempo en registrar sellos de origen y OPC en el sistema N4, se realizó 1 toma de tiempo.
2. Tiempo de chequeros en ir a validar sellos a patio, se realizó 2 tomas de tiempos.
3. Tiempo de ejecución del plan de mejora en el registro de sellos de origen y OPC en el sistema N4, se realizó 2 tomas de tiempos.

En el caso 1 y 3, se analizó que cantidad de contenedores se debía de tomar tiempo para obtener un tiempo promedio confiable para el proyecto. Esta muestra se obtuvo de la fórmula estadística representada en la siguiente ilustración, ver ilustración 6.

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

Ilustración 6: Fórmula para el cálculo de la muestra.

Fuente:

Para la aplicación de esta fórmula se programaron 3 buques para realizar dichos estudios de tiempos, estos buques son; Dole California, Deneb J y Constantin S. Estos buques transportan 50 contenedores de importación lo cual la población sería de 50 contenedores (N), trabajando con un nivel de confianza del 95% lo que genera que la variable (K) sea de 1.96, para probabilidad de éxito y fracaso (p,q) se establece un 50% para ambas partes y finalmente trabajando con un coeficiente de error (e) del 5%.

5.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

En el transcurso de la práctica profesional en OPC se utilizaron varias técnicas para lograr observar oportunidades de mejora, para lograr eso se debe entender de manera detallada el proceso en general de la empresa, de tal forma implementar la acción que beneficiara la eficiencia del proceso.

5.3.1. TOMA DE TIEMPOS.

Este método se utiliza para lograr obtener los tiempos estándar de todas las operaciones involucradas en el plan de mejora; se utilizó un cronometro para medir los tiempos en las siguientes actividades: registro de sellos de origen y OPC, validación de sellos en patio, prueba de método 1 de plan de mejora y prueba de método 2 de plan de mejora.

5.3.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Debido a las diversas discrepancias que se encuentra al realizar el formato de manifiesto vs físico, se realizó unas series de entrevistas al personal de ESTIR para determinar cuáles son los aspectos que están fallando en el procedimiento. Analizando cada una de las causas se puede llegar a obtener una conclusión que beneficiara a OPC para eliminar las discrepancias y así poder enviar el listado preliminar de los sellos que entran a la terminal dentro del tiempo establecido de 2 horas a la línea naviera a cargo del buque atracado en muelle.

5.3.3. CONTROL DE CALIDAD

La operadora portuaria centroamericana está regida por normas en todas las áreas, ya sea de seguridad, procedimientos de operaciones, limpieza, etc. Lo cual es necesario tener un control de calidad para que la empresa mantenga su prestigio, para lograr esto existe un área llamada gestión integrada que se basa en mantener estas normas activas en todos los empleados.

En el proyecto de implementación de mejora es necesario mantener una estricta supervisión en los periodos de prueba para que los chequeros y estibadores realicen su trabajo de manera correcta y de manera rápida, será necesario realizar constantes capacitaciones para que el nuevo método este claro para todo el personal.

5.3.4. DIAGRAMA DE GANTT.

El diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica de la extensión de las actividades realizadas en el tiempo establecido para el proyecto, en este caso de 9 de octubre al 20 de diciembre. En el diagrama se representan de forma detallada las actividades realizadas en los días respectivos en las cuales se elaboraron para tener una visión de cumplimiento del cronograma en la práctica profesional.

5.3.5. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.

Todo proyecto requiere una inversión lo cual la empresa la hará conforme a la rentabilidad que este proyecto conlleva, en este análisis se ven todos los aspectos financieros que tendrá que tomar en cuenta para dar aprobación a la implementación del plan de mejora, desde el costo de reestibas por validación de sellos hasta la inversión de los dispositivos y su respectivo mantenimiento. Todo este análisis se hará en base a datos actuales del banco central, como es la tasa de inflación, cambio de dólar, etc.

5.4. FUENTES DE INFORMACIÓN.

5.4.1. FUENTES PRIMARIAS.

La operadora portuaria tiene un sistema muy estricto de seguridad lo cual dificulta la obtención de información necesaria, pero por medio de permisos se logró obtener información del sistema como son:

- Registro semanal de reestibas.
- Costos operativos

Además la información general de la compañía se obtuvo de su página web oficial que es www.opc.hn

5.4.2. FUENTES SECUNDARIAS.

La información general como es definiciones se obtuvo de diversas fuentes además del conocimiento adquirido en el paso de la carrera universitaria, de referencia podemos determinar lo siguiente:

- Libros sobre técnicas y herramientas de la ingeniería industrial.
- Conocimientos adquiridos.
- Videos sobre producción y estudios de tiempo.

5.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Para el desarrollo del proyecto se estableció varias actividades conforme se iba desarrollando el periodo de la práctica, para ver de forma detallada el transcurso del tiempo se puede observar en la siguiente ilustración, ver ilustración 7.

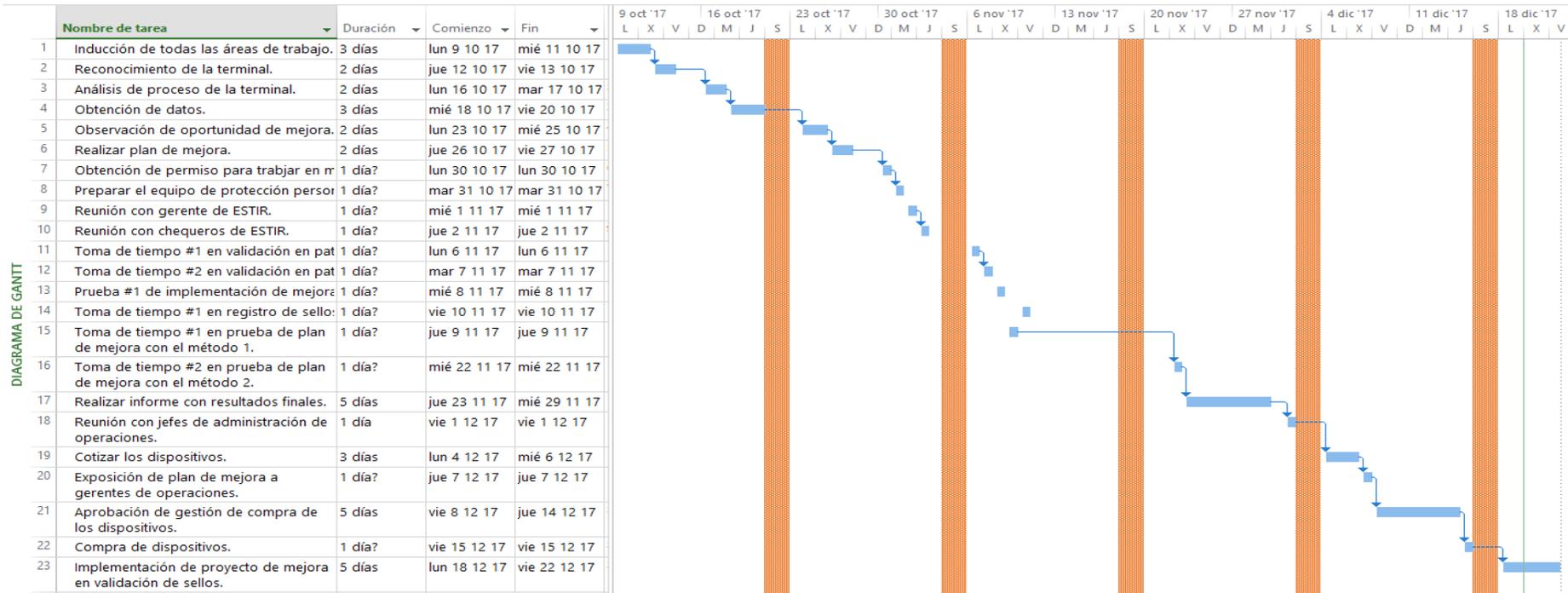


Ilustración 7: Cronograma de actividades.

Fuente: Propia, 2017.

VI. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

En este capítulo se detallara todos los acontecimientos durante la práctica profesional que inició el 9 de octubre del 2017 hasta el 20 de diciembre del 2017, con el fin de poner en acción todos los conocimientos adquiridos en la carrera universitaria. A continuación se desglosará la manera en la que se desarrolló el trabajo realizado.

6.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE IMPORTACIÓN.

La línea naviera exige a administración de operaciones enviar el listado correcto de sellos de origen y OPC que entraron en la terminal en un lapso de 2 horas, lo cual hace de vital importancia realizar el trabajo de la manera más rápida y eficiente posible, lo cual es necesario analizar paso a paso el proceso de importación representado en la siguiente ilustración, ver ilustración 5.

El punto de estudio se lleva a cabo en registro de sellos de origen y OPC en sistema N4, ya que en este procedimiento se observa que los chequeros tienen ciertas dificultades al momento de ingresar los sellos, estos problemas se establecerán en un diagrama de causa y efecto para ver los diferentes casos en que los chequeros de ESTIR se encuentran en dificultad al registrar sellos al sistema.

Al analizar el diagrama de flujo de importación se puede detectar que el paso de validar en patio se crea debido a un error encontrado al comparar los sellos de origen y OPC de manifiesto vs registro; ya teniendo esto claro se busca la manera de evitar ir a patio y disminuir costos operativos y reducción de tiempo en la entrega de listado preliminar a la línea naviera.

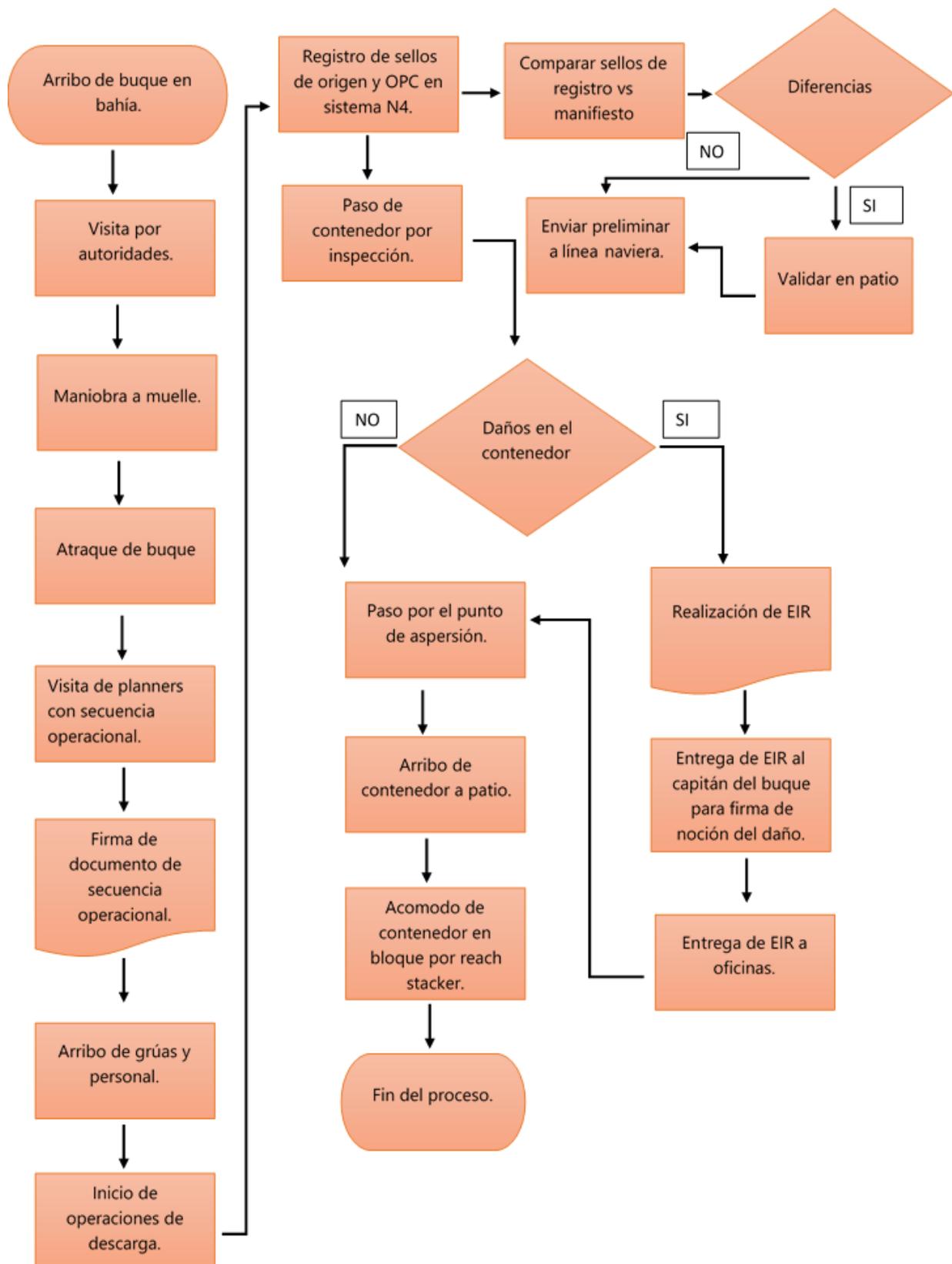


Ilustración 8: Diagrama de flujo de importación.

Fuente: propia, 2017

6.2. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO.

Debido a los problemas presentados para los chequeros al validar sellos en patio se ha creado un mal clima laboral ya que nadie está dispuesto a desempeñar ese cargo por las desventajas que se presentan como puede ser trabajar horas extra sin pago. El siguiente diagrama está compuesto por experiencia que el personal vive día a día, todo esto se ve reflejados en las discrepancias de sellos, ver ilustración 9.

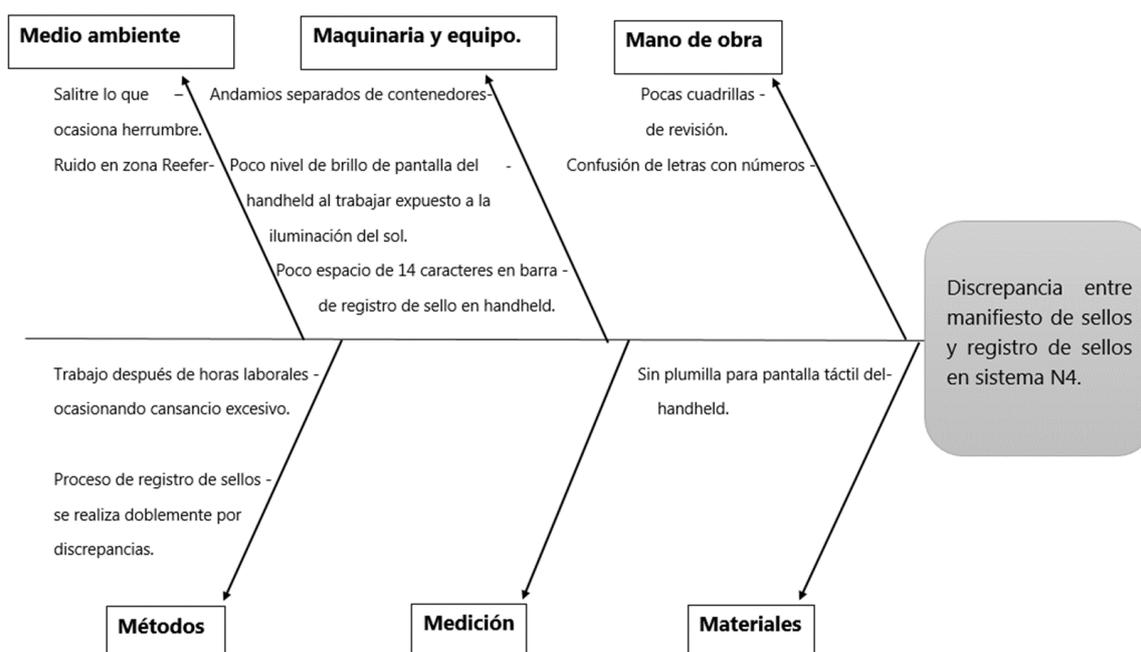


Ilustración 9: Diagrama de Ishikawa de discrepancia entre manifiesto y registro en sistema.

Fuente: propia, 2016

El problema principal es la existencia de discrepancia entre manifiesto de sellos y registro de sellos en sistema N4, esto ha sido una controversia entre chequeros y administración de operaciones debido que hay reclamo de los chequeros por falta de criterio por parte de la administración, ya que se da la orden de validar sellos que la diferencia son guiones o letras que fácilmente pueden obviarse y evitar enviar a validar en patio. En conclusión del diagrama de Ishikawa muestra en conjunto los problemas que existen en la incorrecta digitación de sellos en sistema y los peligros que existen al verificar en bloques de los patios. Cabe destacar que en medición no existe ninguna causa ya que no se detectó ninguna anomalía.

6.3. DETECCIÓN DE PROBLEMA.

En el área de administración de operaciones se identifica una deficiencia en la entrega de lista de sellos ingresados a la terminal, ya que la línea naviera exige un plazo de 2 horas para su entrega, el problema presentado es al encontrar discrepancias entre manifiesto y registro se debe de realizar la validación en patio lo que conlleva un tiempo de espera dependiendo cuantos contenedores sean, en el caso de 9 contenedores hay un tiempo de 1 hora y 26 minutos aproximadamente, en el caso que 1 de estos 9 contenedores este a un nivel 4 de estiba se requiere realizar una reestiba para que el chequero tenga fácil visibilidad de los sellos para validar los mismos; agregando que este trabajo realizado se hace en horas de descanso o en finalización de jornada laboral del personal de ESTIR genera disconformidad y mal clima laboral. Estudiando este procedimiento se debe buscar una oportunidad de mejora debido al tiempo extenso y costos operativos que incurre realizar esta actividad.

6.3.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.

El proceso en general de la terminal portuaria está basado en resultados de tiempo y movimiento, lo cual se debe hacer énfasis en las variables presentadas en la ilustración 5 de la sección 5.1, por lo tanto, hay que tener claro que los movimientos por grúa depende de la cantidad de descarga de contenedores, el tiempo neto de descarga de un contenedor es de 1 minuto y 20 segundos.

El tiempo que le lleva al chequero en ingresar los sellos por medio del handheld al sistema puede variar, para trabajar con un tiempo promedio se realizó tomas de tiempo donde se analizara cada detalle en la realización del proceso. La ilustración 10 muestra un ejemplo del registro de sellos por parte del personal.

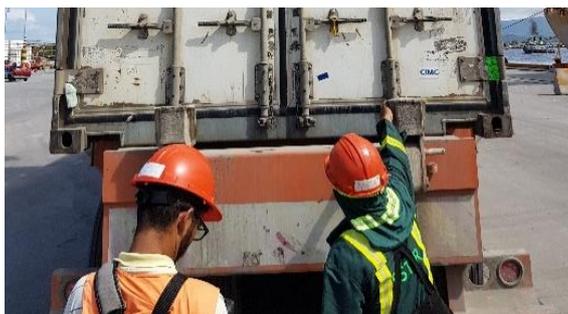


Ilustración 10: Momento de registro de sello al sistema por parte del chequero.

Fuente: propia, 2017

La variable de tiempo en validación de sellos en patio depende de la cantidad de contenedores donde se encontraron discrepancias por parte de administración de operaciones en OPC, en las tomas de tiempos se analizaron dos escenarios, de 9 y 3 contenedores.

El tiempo de entrega de listado preliminar a la línea es de vital importancia ya que pueden existir cartas de disconformidad que afecte la reputación de OPC debido a tardanzas en la entrega por validar en patio.

6.3.2. RIESGOS EN VALIDAR EN PATIO.

Este es el procedimiento por el cual los chequeros se quejan debido que es trabajo extra, normalmente una descarga de un buque puede durar de 2 a 3 horas dependiendo la cantidad de contenedores que ingresan a la terminal portuaria, al culminar dicho horario ellos tienen un tiempo de descanso ya que se les asignara a operaciones de otro buque atracado en muelle, pero si hay discrepancias se les obliga ir a patio lo cual crea más cansancio y disconformidad por parte del personal.

En esta actividad se puede encontrar con varios problemas, debido que existen peligros al caminar en los patios, lo que puede existir un accidente vial ya que hay tránsito de camiones, reach stacker, terminal tractors, etc. ver anexo 7. Otro problema presentado es la incomodidad al trabajar en bloques que estén muy pegados ya que la escalera puede quedar colocada de una manera casi vertical al suelo lo que puede generar un accidente, un ejemplo de esto es la ilustración 11.

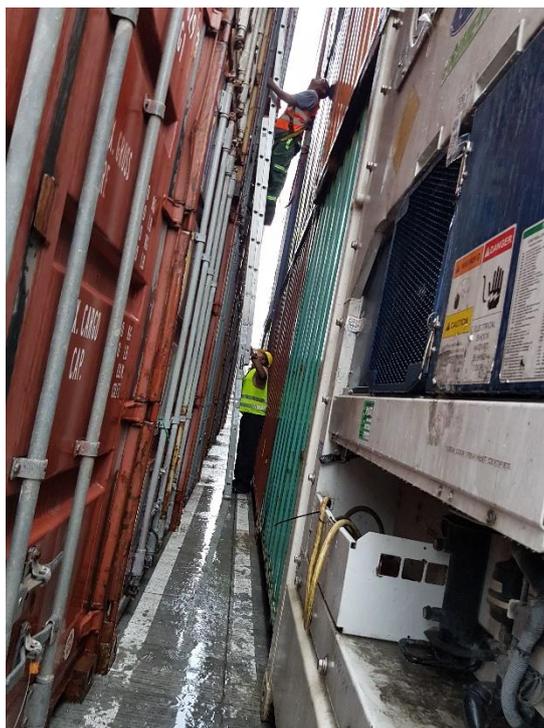


Ilustración 11: Validación de sellos en patio.

Fuente: propia, 2017.

6.4. PLAN DE MEJORA

Ya que el problema está definido y sabiendo las dificultades presentadas para el personal al realizar su trabajo, se puede poner en marcha ciertas pruebas para el rediseño del proceso. El proyecto consiste en la implementación de cámaras lo cual agrega dos pasos más al proceso donde se puede observar en los siguientes diagramas.

6.4.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL EN REGISTRO DE SELLOS DE ORIGEN Y OPC.

En la actualidad el chequero de ESTIR solo desempeña el rol de colocar el sello OPC en la puerta derecha del contenedor e inmediatamente ingresar los sellos de origen y OPC al sistema N4 por medio del handheld (ver anexo 8); al terminar esta actividad el contenedor se envía a patio. El proceso de la ilustración 12 se repite conforme la cantidad de contenedores de importación.

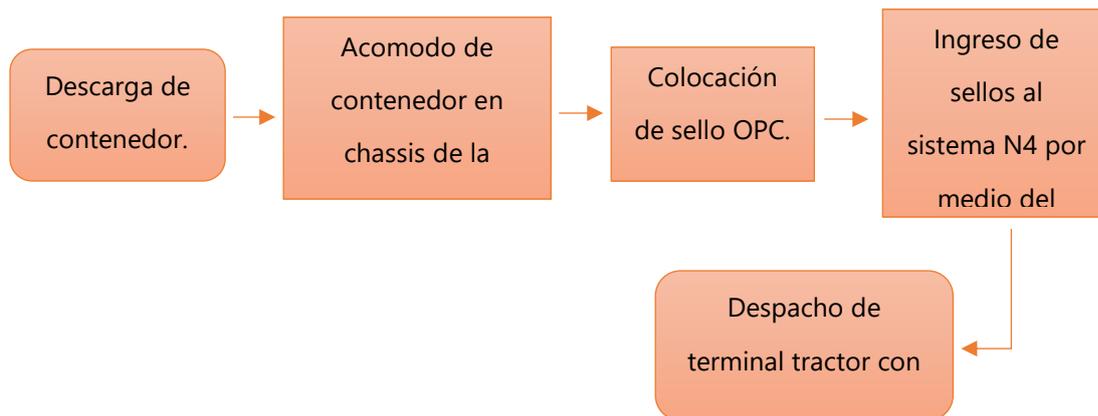


Ilustración 12: Diagrama de flujo de proceso actual de registro de sellos de origen y opc.

Fuente: propia, 2017

6.4.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE MEJORA EN REGISTRO DE SELLOS DE ORIGEN Y OPC.

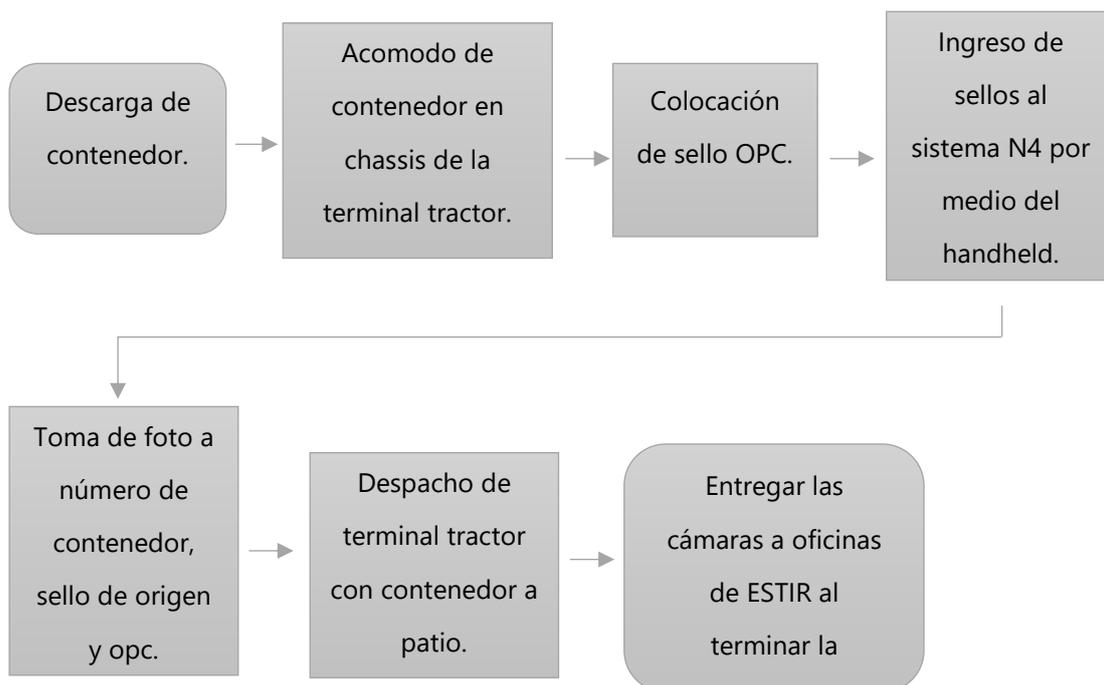


Ilustración 13: Diagrama de flujo de plan de mejora en registro de sellos de origen y OPC.

Fuente: Propia, 2017

Este proceso se puede realizar de dos métodos, para buscar la manera más óptima en la cual el tiempo promedio no sea alterado al implementar el plan de mejora se estudió los tiempos que conlleva cada método, estos dichos están detallados en la sección 6.5, los métodos son los siguientes:

1. Método 1: Se planea utilizar dos empleados de ESTIR, el chequero y el estibador, la función principal del chequero es colocar el sello OPC e ingresar los números de sellos al sistema y el estibador realiza la función de quitar los twistlock de los contenedores; el rediseño antes mencionado consiste en implementar una nueva función al estibador, la cual es durante el tiempo de importación realice la toma de foto del plan de mejora, ya que cuenta con el tiempo de realizar el trabajo de la toma de foto sin alterar el tiempo promedio que se toma el chequero en cada contenedor.
2. Método 2: El chequero debe realizar las dos funciones; registro de sellos a sistema y toma de fotos. La efectividad de esta acción dependerá de la agilidad que tenga la persona que esté de turno en esa cuadrilla de ESTIR.

6.4.3. CAPACITACIÓN AL PERSONAL.

Se debe de realizar constantes capacitaciones en las oficinas de ESTIR con todo el personal involucrado para explicar el nuevo método de trabajo, es obligatorio que se realice la secuencia del orden de las fotografías de la siguiente forma; número de contenedor, sello de origen y sello OPC. Como ejemplo ver la ilustración 14.



Ilustración 14: Cronología de toma de fotos.

Fuente: Propia, 2017

6.4.4. NUEVO PROCESO DE VALIDACIÓN DE SELLOS.

Al finalizar la descarga de importación, los chequeros deben de ir a dejar los dispositivos a las oficinas de ESTIR para que ellos descarguen las fotografías en una carpeta adjunta, inmediatamente los administrativos de OPC realizan el análisis de discrepancias en un archivo de Excel que ya tienen formulado, ver anexo 6, al establecer las unidades que se deben rectificar se enviara un correo detallando el número de unidad y ubicación en patio a ESTIR para que ellos realicen la respectiva validación en las carpetas de imágenes, al tener las unidades rectificadas deben crear un correo con las imágenes adjuntas de la siguiente manera y enviar al administrativo de OPC, ver ilustración 15.

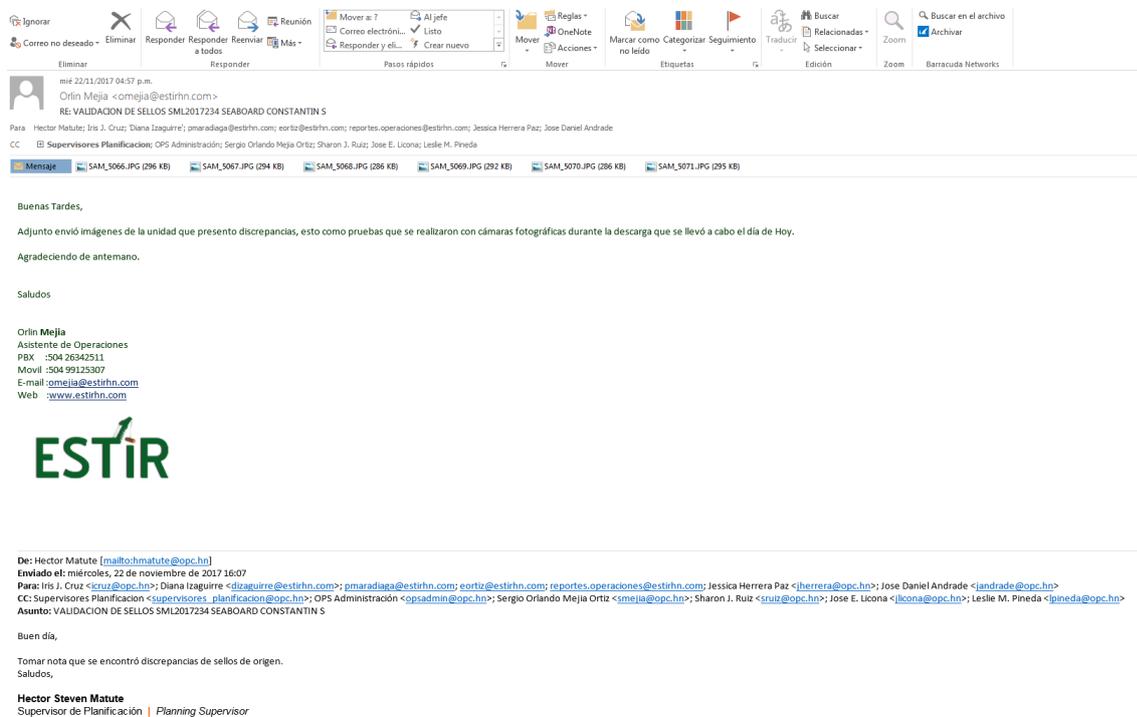


Ilustración 15: Correo de validación de sellos de ESTIR.

Fuente: Operadora Portuaria Centroamericana.

Además se debe de adjuntar el archivo de Excel del formato de validación de sellos en físico, ver anexo 5 ya con las unidades y sellos respectivos para realizar las correcciones necesarias para que el personal de OPC al recibir el correo de ESTIR pueda enviar el listado preliminar de los sellos a la línea naviera.

6.5. TOMA DE TIEMPOS.

Para estudiar más a fondo el proceso es necesario saber la capacidad de mano de obra al realizar el trabajo y cuánto tiempo le toma al personal realizar el procedimiento de registro de sellos, por lo tanto se utilizó un cronometro para analizar a los chequeros en acción tanto en registro de sellos y en validación en patio.

6.5.1. TOMA DE TIEMPO EN PROCESO ACTUAL DE REGISTRO DE SELLOS DE ORIGEN Y OPC EN IMPORTACIÓN.

Se realizó 1 estudio de tiempo en el buque Deneb J para poder visualizar el tiempo promedio que le toma a un chequero registrar los sellos de un contenedor y así analizar si la misma persona es capaz de registrar en sistema y tomar foto al contenedor y sellos, de tal manera al encontrar discrepancias solamente habrá que realizar una búsqueda en la carpeta de imágenes tomadas por el chequero para no rectificar en patio.

Para determinar la muestra en este buque se utilizó la formula detallada en la sección 5.2, teniendo una población de 20 contenedores de descarga de importación, los datos utilizados son los siguientes, ver tabla 2:

Tabla 2: Calculo de muestra del Deneb J.

Calculo de la muestra	
N	20
K	1.96
e	5%
p	0.5
q	0.5
n	19

La muestra que se debe analizar es de 19 contenedores, pero en este caso se tomó el 100% de población a analizar. A continuación se presenta un ejemplo de estudio de tiempo reflejado en la tabla 3.

Tabla 3: Estudio de tiempo de registro de sellos en Deneb J.

Buque:	Deneb J
Cuadrillas:	2
Cantidad de contenedores:	20
Fecha:	10/11/2017

Número de contenedor	Cantidad de sellos	Tiempo (horas:minutos:segundos)	Observaciones
1	2	00:00:43	
2	2	00:00:39	
3	3	00:00:42	Oxido en sello.
4	3	00:00:38	
5	2	00:00:34	
6	3	00:00:28	
7	2	00:00:31	
8	3	00:00:34	
9	3	00:00:32	
10	3	00:00:37	
11	3	00:00:35	
12	2	00:00:28	
13	3	00:00:22	
14	4	00:00:37	
15	2	00:00:21	
16	3	00:00:22	
17	3	00:00:29	
18	3	00:00:41	Dificultad de visualización en handheld.
19	2	00:00:20	
20	2	00:00:24	
Promedio		00:00:32	

En la tabla 3 se puede observar que el tiempo promedio en registros de sellos en un contenedor es de 32 segundos, agregando que el tiempo neto de movimiento por grúa de descarga de contenedor es de 1 minuto con 20 segundos se puede identificar que el chequero le toma un 40% del tiempo promedio de movimiento por grúa, en este caso con el 60% del tiempo sobrante se puede implementar el procedimiento de toma de fotos de contenedor y sellos.

6.5.2. TOMA DE TIEMPO EN VALIDACIÓN DE SELLOS EN PATIO.

Al encontrar las discrepancias el administrador de operaciones elabora un formato con el número de contenedor y ubicación en patio para entregar al chequero para realizar la rectificación de los sellos, ver anexo 5; este tiempo que toma hacer esta actividad se puede observar en la tabla 4 y 5.

Tabla 4: Toma de tiempo en validación de sellos en patio #1.

CANTIDAD DE CONTENEDORES:	9 CONTENEDORES
FECHA:	06/11/2017
CANTIDAD DE CHEQUEROS:	2

Descripción	Tiempo (horas:minutos:segundos)	Observaciones
Movimiento a patio	00:05:43	En carro
Búsqueda de contenedor en patio	00:01:05	
Tiempo de apunte de sello	00:00:30	
Búsqueda de contenedor en patio	00:00:09	
Tiempo de apunte de sello	00:00:37	
Búsqueda de contenedor en patio	00:03:13	
Tiempo de apunte de sello	00:00:16	
Búsqueda de contenedor en patio	00:04:16	
Preparar posición de escalera	00:01:07	
Equipamiento	00:04:44	
Tiempo de apunte de sello	00:01:31	
Búsqueda de contenedor en patio	00:03:26	
Preparar posición de escalera	00:00:09	
Tiempo de apunte de sello	00:01:02	
Búsqueda de contenedor en patio	00:10:12	Reestiba
Tiempo de apunte de sello	00:00:40	
Búsqueda de contenedor en patio	00:05:54	
Tiempo de apunte de sello	00:03:10	
Búsqueda de contenedor en patio	00:21:39	Retraso por lluvia
Tiempo de apunte de sello	00:00:34	
Búsqueda de contenedor en patio	00:07:35	
Tiempo de apunte de sello	00:00:30	
Verificación de apuntes	00:01:01	
Movimiento a oficina	00:07:46	En carro
TIEMPO TOTAL	01:26:49	

Tabla 5: Toma de tiempo de validación de sellos en patio#2.

CANTIDAD DE CONTENEDORES:	3 Contenedores
FECHA:	07/11/2017
CANTIDAD DE CHEQUEROS:	2

Descripción	Tiempo (horas:minutos:segundos)	Observaciones
Movimiento a patio	00:03:43	En carro
Búsqueda de contenedor en patio	00:06:00	
Tiempo de apunte de sello	00:00:22	
Búsqueda de contenedor en patio	00:03:02	
Equipamiento	00:04:53	
Preparar posición de escalera	00:00:30	
Tiempo de apunte de sello	00:02:15	Ruido por reefer
Búsqueda de contenedor en patio	00:04:36	
Tiempo de apunte de sello	00:02:34	Usando andamio
Movimiento a oficinas	00:07:58	En carro
TIEMPO TOTAL	00:35:53	

El tiempo que toma validar sellos depende de la cantidad de contenedores que tengan discrepancias en sus sellos, en el caso de la tabla 4 se rectificaron 9 contenedores lo que tardo 1 hora con 26 minutos, lo que significa que son horas no trabajadas en muelle por parte de los chequeros o en otro escenario son horas extra que trabajan ya que habían finalizado su jornada laboral. Además se puede observar que pueden existir ciertas dificultades al elaborar el trabajo como la capacidad auditiva en ciertos sectores como en la zonas reefer, ejemplo de ello es la tabla 5, normalmente dos personas realizan el trabajo, una sube a la escalera para dictar a la persona de abajo para escribir en un documento la verificación del sello, lo que genera cierta confusión por ambas personas ya que existe mucho ruido y puede generar errores en la digitación de la rectificación.

6.5.3. PRUEBA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MEJORA.

Por cuestiones de falta de equipo por parte de la empresa se realizó una prueba con cámaras de celulares de mismos empleados, la primera prueba fue realizada en el buque DOLE California en el cual el chequero debe realizar su trabajo habitual mientras que el estibador ejecute las tomas de fotografías según el procedimiento descrito en la sección 6.4.2 La

segunda prueba consiste en que el chequero realice las dos actividades en conjunto, el registro de sellos al sistema N4 y la toma de fotografías; esta prueba se realizó en el buque Constantin S. Al final de dichas simulaciones se analizará la mejor forma de trabajo para dicho procedimiento y así llegar a una conclusión de la mejora más óptima que se adapte al proceso.

6.5.3.1. Toma de tiempo de método 1.

Al empezar las operaciones de descarga y el personal de ESTIR teniendo los conocimientos del rediseño del proceso se realizó un nuevo estudio de tiempo para analizar el comportamiento y eficiencia del personal.

La cantidad de contenedores de importación del buque Dole california fue de 20, el cual sería la población. El cálculo de la muestra se desglosa como en la siguiente tabla:

Tabla 6: Calculo de la muestra en Dole california.

Calculo de la muestra	
N	20
K	1.96
e	5%
p	0.5
q	0.5
n	19

La toma de tiempo abarco el 100% de la población para obtener un tiempo promedio más confiable, los resultados se reflejan en la tabla 7.

Tabla 7: Toma de tiempo de método 1.

BUQUE:	DOLE CALIFORNIA
CUADRILLAS:	2
CANTIDAD DE CONTENEDORES:	20
FECHA:	09/11/2017
DESCRIPCIÓN DE PRUEBA:	Método 1

Número de contenedor	Cantidad de sellos	Tiempo (horas:minutos:segundos)	Observaciones
1	3	00:00:52	
2	3	00:00:43	
3	3	00:00:43	
4	3	00:00:38	
5	2	00:00:34	
6	2	00:00:22	
7	2	00:00:27	
8	3	00:00:38	Poner sello OPC en misma ranura de origen
9	3	00:00:35	
10	3	00:00:34	
11	2	00:00:38	Se trabó la cámara
12	2	00:00:32	
13	2	00:00:20	
14	4	00:00:43	Se trabó la cámara
15	2	00:00:20	
16	3	00:00:22	
17	2	00:00:22	
18	3	00:00:41	
19	2	00:00:20	
20	2	00:00:23	
Promedio		00:00:32	

El resultado del tiempo promedio del método 1 es de 32 segundos por contenedor, lo cual refleja que los empleados trabajaron de manera correcta y eficiente porque no alteraron el tiempo del proceso original.

6.5.3.2. Toma de tiempo de método 2.

En esta sección se observa la toma de tiempo del método 2 del plan de mejora donde el chequero de ESTIR realiza las funciones de registrar y toma de fotografías de los sellos de origen y OPC. Los empleados determinaron que sería difícil el cumplimiento de esta tarea siguiendo la normas del plan de este método, se programó esta prueba para el buque Constantin S el cual transportaba 24 contenedores de importación, sabiendo este número se calculó la muestra necesaria para obtener un tiempo promedio confiable. Los datos utilizados para el cálculo de la muestra se presentan en la siguiente tabla, ver tabla 8.

Tabla 8: Calculo de la muestra del Constantin S.

Calculo de la muestra	
N	24
K	1.96
e	5%
p	0.5
q	0.5
n	23

La muestra a tomar en cuenta en la descarga de este buque es de 23 contenedores, pero en esta prueba como en los casos anteriores se analizó el 100% de la población para obtener datos confiables para la investigación. La prueba del método 2 se presenta en la siguiente tabla, ver tabla 9.

Tabla 9: Toma de tiempo de método 2.

BUQUE:	Constantin S
CUADRILLAS:	2
CANTIDAD DE CONTENEDORES:	24
FECHA:	11/22/2017
DESCRIPCIÓN DE PRUEBA:	El chequero realizará ambas labores: registro de sellos y toma de fotos.

Número de contenedor	Cantidad de sellos	Tiempo (horas:minutos:segundos)	Observaciones
1	3	0:01:00	
2	3	0:00:50	
3	2	0:01:02	
4	4	0:01:11	
5	3	0:01:19	Se trabó la cámara.
6	3	0:01:05	
7	4	0:01:02	
8	2	0:00:59	
9	3	0:00:45	
10	5	0:01:31	
11	2	0:00:35	
12	4	0:00:59	
13	3	0:00:59	
14	2	0:00:38	
15	3	0:01:09	
16	3	0:00:59	
17	3	0:00:54	
18	2	0:00:40	
19	2	0:00:46	
20	2	0:00:35	
21	2	0:00:56	
22	2	0:00:50	
23	2	0:00:58	
24	2	0:01:21	
Promedio		0:00:58	

El resultado del método 2 es de 58 segundos por contenedor, esto demuestra que el método 2 lleva más tiempo que el método 1 debido a que la mano de obra está limitada; para

comparar todos los resultados y obtener una conclusión se puede analizar en el siguiente cuadro de la sección 6.6.

6.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Ya teniendo todos los datos a disposición de análisis se puede comparar los tiempos de proceso actual con las pruebas realizadas para así obtener una visión del mejor método a aplicar al rediseño de registro de sellos de origen y OPC, estos tiempos se pueden observar en la siguiente tabla, ver tabla 10.

Tabla 10: Resumen de resultados.

Proceso actual.			Proceso mejorado.		
Tiempo de registro de sellos en sistema.	Validación de 9 contenedores en patio.	Validación de 3 contenedores en patio.	Prueba del método 1.	Prueba del método 2.	Validación de sellos en carpeta de imágenes.
32 segundos por contenedor.	1 hora 26 minutos.	36 minutos.	32 segundos por contenedor.	58 segundos por contenedor.	10 minutos

Según se puede apreciar el tiempo promedio de registro de sellos es de 32 segundos, comparando esto con los dos métodos de mejora se concluye que el método 1 no altera el procedimiento ya que el tiempo promedio se mantiene en 32 segundos, en cambio, el método 2 extiende el proceso debido a la dificultad que conlleva realizar la toma de fotografías y registro de sellos al mismo tiempo, por lo tanto el tiempo es de 58 segundos.

En el aspecto de validación de sellos, se puede ver una reducción notable en el tiempo de rectificar las discrepancias entre manifiesto y sistema, los 30 minutos o 1 hora que toma en el proceso actual para realizar dicha actividad se disminuye a 10 minutos, dando una respuesta más rápida a la línea naviera de tal manera cumpliendo el plazo de 2 horas que OPC tiene para entregar el listado preliminar. El tiempo de validar sellos de 9 contenedores se reduce en un 88.37% y con 3 contenedores en un 72.22%

6.7. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

La demanda de dispositivos depende de la cantidad de cuadrillas que trabajan en operaciones de un buque, esto se puede analizar por medio del plan de atraque de la operadora portuaria. Ver ilustración 16.

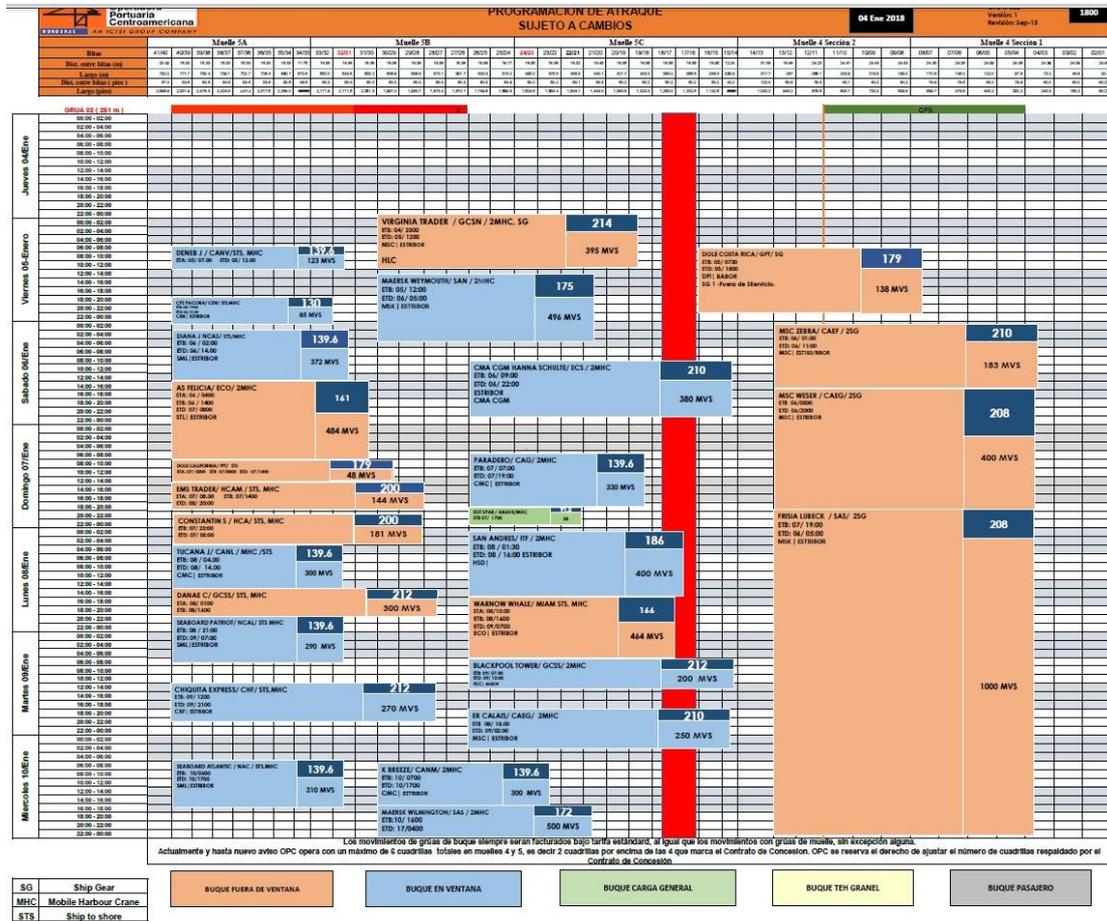


Ilustración 16: Ejemplo de plan de atraque.

Fuente: Operadora Portuaria Centroamericana.

Para lograr obtener cuantas cuadrillas pueden llegar a trabajar un día, se debe observar cuantas grúas se asignan a cada buque que atracara en un cierto día, esto se refleja en la siguiente imagen, ver ilustración 17.



Ilustración 17: Cantidad de grúas asignadas

Fuente: Operadora Portuaria Centroamericana.

En la ilustración 17 se puede observar de forma resaltada las grúas que se asignaron a los buques de Deneb J, Virginia Trader y Dole Costa Rica. Estos buques trabajaran en muelle para el día viernes 05 de enero del 2018. Las siglas de las grúas significan lo siguiente:

- STS: Grúa pórtico
- MHC: Grúas móviles.
- SG: Puntales.

Las grúas se representan de la siguiente forma, ver ilustración 18. En el caso de Deneb J se asignó una grúa pórtico y una móvil, lo cual se deben utilizar 2 cuadrillas.



Ilustración 18, Plan de atraque Deneb J.

Fuente: Operadora Portuaria Centroamericana.

En el buque de Virginia Trader se asignaron 2 grúas móviles y un puntal del barco, en este caso se requiere de 3 cuadrillas, ver ilustración 19.

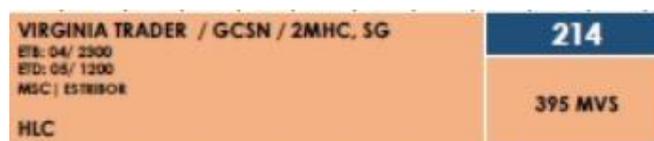


Ilustración 19: Plan de atraque de Virginia Trader.

Fuente: Operadora Portuaria Centroamericana.

Por último el Dole Costa Rica solo se le asignara un puntal, lo cual significa que solo trabajara una cuadrilla para este buque. Ver ilustración 20.

DOLE COSTA RICA/ GPT/ SG ETA: 05/ 0730 ETD: 05/ 1900 DHI BABOR SG 1 -Fuera de Servicio.	179
	138 MVS

Ilustración 20: Plan de atraque del Dole Costa Rica.

Fuente: Operadora Portuaria Centroamericana.

Basados en la planificación semanal de plan de atraque de OPC, se refleja una utilización promedio de 5 cuadrillas en temporada baja y en temporada alta hasta 6 cuadrillas trabajando al mismo tiempo, ya que pueden llegar a trabajar 3 buques simultáneamente como es el caso analizado anteriormente del día viernes 05 de enero del 2018.

6.8. INVESTIGACIÓN SOBRE EL DISPOSITIVO.

Debido a que OPC cuenta con un sistema de gestión integrado, implica que todos los empleados deben de estar en comunicación continua, la inversión del equipo es en función a una cámara digital, pero esta puede servir de comunicación al mismo tiempo por lo que el proyecto se enfocó en la compra de teléfonos móviles. Estos aparatos electrónicos deben de adaptarse al ambiente laboral en el que se trabaja por lo tanto debe ser anti golpes y contra el agua, ya que el registro se elabora en muelle y las condiciones climáticas pueden alterar un poco el trabajo, entonces el teléfono móvil debe cumplir con las expectativas. Cada cuadrilla debe tener un dispositivo de toma de fotos a su disposición, ya que puede existir el caso de 6 cuadrillas trabajando, será necesario tener 6 dispositivos en labor; en caso de alguna dificultad técnica, se recomendaría tener 3 dispositivos en almacén para emergencias. En conclusión la inversión inicial se basa en la compra de 9 dispositivos móviles para el plan de mejora. En la siguiente tabla se podrá observar los modelos con sus características principales necesarias para trabajar en muelle. Ver tabla 11.

Tabla 11: Cotización de dispositivos.

MODELO	MEGAPIXELES	ANTI GOLPES	CONTRA EL AGUA	PRECIO
Google pixel 2	12	no	si	\$ 949.00
S8 Active	12	si	si	\$ 899.00
Sony Xperia XZ Premium	19	no	si	\$ 579.00
Samsung Galaxy Note 8	12	no	si	\$ 885.00
Samsung Galaxy S7 Active	12	si	si	\$ 549.00
CAT S60	13	si	si	\$ 620.00
CAT S50	8	si	si	\$ 270.00
Rugged Smart Terminal BP30 BlueBird	8	si	si	\$ 1,348.07

Fuente: Amazon.com y proveedor de opc.

El trabajo en muelle exige tener equipo de buena calidad a prueba de toda condición laboral, analizando esto se debe buscar se debe elegir un dispositivo que cumple todas las expectativas. Se realizó una reunión con los gerentes de operaciones y de tecnología para determinar la opción que mejor se adecue al proceso de trabajo en muelle, por lo cual se concluye que el Rugged Smart Terminal BP30 Bluebird (ilustración 21), es el dispositivo en el cual se hará la inversión ya que cuenta con las siguientes características:

- Uso en cualquier ambiente: BP30 es una computadora móvil multitáctil de 5 pulgadas basada en el BM180, pero está protegida por un gabinete que lo hace más duradero y, por lo tanto, un ajuste ideal en entornos industriales hostiles y aplicaciones de campo.
- Capacidad de POS móvil: BP30 se puede utilizar como una computadora táctil normal, pero también está disponible con un lector de banda magnética incorporada opcional y soporte para pagos sin contacto, convirtiéndolo en un verdadero dispositivo de punto de venta móvil que permite el procesamiento seguro de pagos móviles.
- Totalmente resistente para el campo: BP30 incorpora la tecnología patentada TankSmith™ de Bluebird y tiene una especificación de caída de 1,8 metros (5 pies 11 pulgadas) y una clasificación IP67 que significa que puede manejar derrames, salpicaduras e incluso volcadas. La pantalla está protegida por Corning® Gorilla® Glass 3, que es excepcionalmente resistente a los arañazos.

- Camera: 8MP Auto focus and flash (posterior), 1.3 MP Fixed focus (frontal)
- Batería: 3.7 V, 4500mAh li-ion.



Ilustración 21: Rugged Smart Terminal BP30 Bluebird

Fuente: www.bluebirdcorp.com

6.9. INVERSIÓN.

Tomando en cuenta las condiciones de trabajo en muelle, es necesario que existan accesorios de protección para el Rugged Smart Terminal BP30 Bluebird para evitar que la pantalla se vuelva defectuosa, como son los rayones que es lo más usual que pasa en el trabajo con los dispositivos. Los costos se desglosan de la siguiente manera, ver tabla 12.

Tabla 12: Inversión total.

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Rugged Smart Terminal BP30 BlueBird	9	\$ 1,348.07	\$ 12,132.61
Protectores de pantalla	38	\$ 9.98	\$ 379.22

Inversión total	\$ 12,571.68
------------------------	---------------------

Fuente: Proveedor de opc.

La inversión total para el proyecto es de \$12,571.68, para determinar la rentabilidad del proyecto se efectuara un análisis costo-beneficio tomando en cuenta los costos de reestibas por validación de sellos y la inversión inicial.

6.10. COSTOS OPERATIVOS.

La empresa tiene elevados costos operativos debido a la maquinaria pesada con la que se trabaja en la terminal, uno de los mayores gastos es el combustible diésel que las grúas, reach stacker y terminal tractor consumen, partiendo de este punto es necesario poder disminuir dicho costo de manera que no altere la finalidad de cumplir con el trabajo; el enfoque principal de la oportunidad de mejora es en las reestibas que realizan los reach stacker en validación de sellos, la empresa tiene un registro de hace 5 meses y 2 semanas donde se detallan todas las reestibas de las diversas actividades que se realizan en la operadora portuaria, a continuación se analizara las reestibas realizadas por sellos en la siguiente tabla, ver tabla 13.

Tabla 13: Registro de reestibas

REESTIBAS												
Semana	CFS	DESPACHOS	EXPORTACION	FACTURABLES	HOUSEKEEPING	IMPORTACION	REACOMODOS	SAFETY	SELLOS	VGM	LIB CFS	Total
25	601	3243	116	115	158	82	9	41	95	120	530	5110
26	734	2961	106	194	60	138	9	5	111	117	399	4834
27	856	3617	81	16	79	46	28	6	208	95	806	5838
28	704	3880	70	25	126	67	20	23	70	74	609	5668
29	871	3422	114	136	170		14	8	41	76	1192	6044
30	778	3910	97	31	203	53	21	13	85	91	758	6040
31	771	3546	77	29	43	67		6	24	57	1010	5630
32	959	3799	92	2	155	114		45		62	1050	6278
33	710	2989	103	82	76	292	20	26		126	886	5310
34	773	3947	98	90	32	181	4	51		69	556	5801
35	678	2673	119	139	8	211		44	11	48	859	4790
36	655	3037	41	70	64	114		57	23	51	1055	5167
37	737	2429	9	348	37	138		116	17	98	910	4839
38	898	3705	17	200	11	68		103	69	115	1071	6257
39	698	3633	127	28	24	57		76	10	109	1071	5833
40	259	2362	174	113	4	71		87	56	125	465	3716
41	795	3878	120	54	33	140		36	72	80	1275	6483
42	1156	4452	181	58	6	106		39	51	217	1098	7364
43	828	3689	221	37	12	89		18	87	67	1444	6492
44	773	4333	127	58	4	6		34	61	144	1271	6811
45	702	3976	203	26	2	87		94	116	301	1555	7062
46	947	4894	171	11	43	202		32	104	326	1343	8073
Grand Total	16883	78375	2464	1862	1350	2329	125	960	1311	2568	21213	129440

En la tabla previa se observa el total de reestibas realizadas por diversas razones como están detalladas respectivamente, al final de la semana 46 se registra una cantidad de 129,440 reestibas y separando esta cantidad, 1,311 de estas reestibas pertenecen a validación de sellos lo cual en porcentaje se expresa de la siguiente manera, ver tabla 14.

Tabla 14: Porcentaje de reestibas

Causas	Porcentaje
CFS	13.04%
DESPACHOS	60.55%
EXPORTACION	1.90%
FACTURABLES	1.44%
HOUSEKEEPING	1.04%
IMPORTACION	1.80%
REACOMODOS	0.10%
SAFETY	0.74%
SELLOS	1.01%
VGM	1.98%
LIB CFS	16.39%
Total	100.00%

Analizando el costo que tiene cada reestiba que es de \$12.70 y el total de reestibas registradas podemos definir un costo total de \$1,643,888.00. El enfoque del proyecto de mejora es disminuir gradualmente el porcentaje actual de 1.01% de sellos hasta llegar a 0% ya que esto es directamente proporcional al costo total se puede concluir que los costos operativos disminuirán al mismo tiempo. Para ver los costos operativos específicamente en validación de sellos ver la tabla 15.

Estos costos operativos incluyen los costos de mantenimiento y la depreciación de las reach stackers, de tal manera el plan de mejora evitaría esta situación. Agregando que al validar en patio afecta la productividad de la terminal y productividad del truck turn time (Tiempo en el que un tractor dura dentro de la terminal), debido que la reach stacker trabaja en reestibas para validación de sellos en vez de realizar despachos de contenedores.

Tabla 15: Costos semanales por reestibas de validación de sellos.

Semanas	Reestibas por sellos	Costos
25	95	\$1,206.50
26	111	\$1,409.70
27	208	\$2,641.60
28	70	\$889.00
29	41	\$520.70
30	85	\$1,079.50
31	24	\$304.80
32		\$0.00
33		\$0.00
34		\$0.00
35	11	\$139.70
36	23	\$292.10
37	17	\$215.90
38	69	\$876.30
39	10	\$127.00
40	56	\$711.20
41	72	\$914.40
42	51	\$647.70
43	87	\$1,104.90
44	61	\$774.70
45	116	\$1,473.20
46	104	\$1,320.80
TOTAL		\$16,649.70

Costo Promedio por Semana	\$876.30
Costo Promedio por Año	\$45,567.60

6.11. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.

Ya que el proyecto es una implementación de mejora requiere una inversión inicial de las compras de los dispositivos para cumplir con los objetivos descritos al inicio del informe. Los datos obtenidos son el 37% de los datos registrados del año, debido que el registro de reestibas inicio en la semana 25 hasta la semana 46 y el año cuenta con 52 semanas respectivamente. El análisis costo-beneficio está estipulado a 5 años.

Los datos utilizados para este análisis se obtuvieron del banco central de Honduras; en la siguiente tabla se especifica el tipo de cambio del dólar del año 2016 y 2017 para obtener una variación del dólar en los próximos 5 años, ver tabla 16.

Tabla 16: Tipo de cambio del dólar.

Tipo de Cambio	
Estimado 2016	L. 23.6202
Estimado 2017	L. 23.7332
Variación	0.48%

La variación se obtiene de la siguiente manera: $(\text{Estimado 2017} - \text{Estimado 2016}) / \text{Estimado 2016}$. Obteniendo este dato se puede realizar una proyección a futuro como se establece en la tabla 17.

Tabla 17: Tasa de cambio proyectada.

Años	Tasa de Cambio Proyectada
1	L. 23.7332
2	L. 23.85
3	L. 23.96
4	L. 24.08
5	L. 24.19

El siguiente paso del análisis es obtener un gasto marginal en el transcurso de los 5 años de manera de poder obtener un flujo relevante para el cálculo de la tasa interna de retorno del proyecto actual, la siguiente tabla se puede observar la depreciación, mantenimiento y costo de accesorios, ver tabla 18. El cálculo de la tabla se establece de la siguiente manera:

- La depreciación consta del valor de los 9 dispositivos en lempiras dividido entre el año útil de los dispositivos que es de 5 años.
- La operadora portuaria centroamericana tiene establecido que el costo de mantenimiento es el 30% del valor actual del dispositivo.

- En accesorios se coloca un precio de L. 9,000.00 en todos los años que es la conversión en lempiras de \$ 9.98 que cuesta cada protector de pantalla reflejado en la tabla 12.

Tabla 18: Calculo de gastos marginales anuales.

	Vida Útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación	5	L. 57,589.13				
Mantenimiento		L. 86,383.69				
Accesorios		L. 9,000.00				
Total		L. 152,972.82				
Gasto marginal		\$ 6,445.52	\$ 6,414.83	\$ 6,384.29	\$ 6,353.89	\$ 6,323.64

Para el cálculo del ingreso marginal se realiza tomando en cuenta los costos por reestibas por validación de sellos y la tasa de inflación del lempira anual de 4.33% obtenida de la página web del banco central de Honduras, para realizar dicho cálculo se realizó la conversión de los costos de dólares a lempiras para multiplicarlo por la tasa de inflación y finalmente convirtiendo la cantidad a dólares. Ver tabla 19.

Tabla 19: Calculo del flujo relevante.

IMPACTO DE LA PROPUESTA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso Marginal	\$ 47,540.68				
Pérdida propuesta	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pérdida actual por error en registro de sellos	\$ -47,540.68	\$ -49,599.19	\$ -51,746.83	\$ -53,987.47	\$ -56,325.13
Gasto Marginal	\$ 6,445.52	\$ 6,414.83	\$ 6,384.29	\$ 6,353.89	\$ 6,323.64
Gasto Adicional Propuesto	\$ 6,445.52	\$ 6,414.83	\$ 6,384.29	\$ 6,353.89	\$ 6,323.64
Gasto Adicional actual	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo Relevante (ahorro)	\$ 41,095.16	\$ 41,125.85	\$ 41,156.39	\$ 41,186.79	\$ 41,217.04

Obteniendo el flujo relevante anual se puede determinar la TIR y el valor actual neto para poder analizar la rentabilidad del proyecto de plan de mejora en OPC. Los inversionistas en OPC tienen establecido un 12% de tasa de rendimiento mínima aceptable, de tal forma el cálculo se presenta en la siguiente tabla. Ver tabla 20.

Tabla 20: Calculo de TIR y VNA.

Año	Flujo de Efectivo
0	\$ -12,571.68
1	\$ 41,095.16
2	\$ 41,125.85
3	\$ 41,156.39
4	\$ 41,186.79
5	\$ 41,217.04
TIR	326.73%
VNA	\$ 147,491.39

La TIR del proyecto refleja un 326.73% lo cual es mayor al 12% impuesto por los inversionistas, lo que hace al proyecto muy rentable con un valor neto actual de \$147,491.39.

6.12. RESUMEN DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA VS PROPUESTA IMPLEMENTADA.

La empresa actualmente se encuentra de la siguiente manera:

- Disconformidad de empleados de ESTIR por incumplimiento de hora de salida por validar en patio.
- 1.01% de reestibas por validación de sellos en patio, lo cual genera costos operativos de \$16,649.70 registrado de la semana 25 a la 46.
- Tiempo de validación de sellos en patio por 9 contenedores de 1 hora y 26 minutos.
- Tiempo promedio de registro de sellos al sistema N4 de 32 segundos.
- Riesgos para el personal de ESTIR por accidentes en patio.
- Quejas de líneas navieras por entrega de listado preliminar tardío.

Con la propuesta de mejora implementada cambiaría a la siguiente situación:

- Personal de ESTIR cumpliría con sus horas de jornadas laborales exactas.
- El 1.01% de reestibas se reduciría gradualmente a 0% lo cual es directamente proporcional a los costos con la condición de que el trabajo se realice de la misma manera que en las pruebas realizadas en muelle bajo supervisión.
- Tiempo de validación de sellos en carpeta de imágenes se reduce a 10 minutos.
- Tiempo promedio de registro de sellos al sistema N4 de 32 segundos.
- Eliminación de riesgos de accidentes para el personal del ESTIR por validación en patio.
- Reducción de quejas de líneas navieras por entrega tardía de listado preliminar.

VII. CONCLUSIONES.

- Al realizar el rediseño del proceso con la implementación de dos etapas más que son la toma de fotografía y entrega de dispositivo a las oficinas de ESTIR, se ahorró tiempo y horas/hombre. El tiempo de validar sellos de 9 contenedores se reduce en un 88.37% y con 3 contenedores en un 72.22% Además se disminuyó la cantidad de reestibas realizadas por validación de sellos en patio ya que se evitaron 3 reestibas en las pruebas realizadas y si se trabaja de la misma forma que en las pruebas en muelle, el porcentaje de 1.01% de reestibas se reducirá a un 0%.
- De las pruebas realizadas se determinó que el mejor procedimiento para mantener el mismo ritmo de trabajo en el registro de sellos es donde el estibador realiza la toma de fotografías mientras el chequero ingresa sellos de origen y OPC al sistema con un tiempo de 37 segundos por contenedor, como se puede observar en la tabla 10, el tiempo del proceso actual de registro de sellos de origen y OPC es de 37 segundos lo cual indica que la mejora no distorsiona el tiempo en que se realiza dicha actividad.
- En resultados del análisis costo-beneficio se puede concluir que el proyecto de implementación de mejora es rentable ya que dio una TIR de 326.73% mayor que el 12% establecido por la empresa.
- Según las tomas de tiempos realizados en el proyecto se puede determinar que el tiempo de respuesta de entrega de documentación se disminuye notablemente a un tiempo de 10 minutos, ya que se evita enviar empleados a validar a patios.

VIII. RECOMENDACIONES.

- En el aspecto de seguridad se recomienda implementar una zona de inspección de equipo de protección personal en cada parada del autobús para que el personal este en la obligación de tener todas las regulaciones de seguridad en orden en las zonas de trabajo.
- Automatizar la introducción de información del TPR, ya que este se llena en un formato de Excel con información que se obtiene del sistema, esta información es hora de arribo del buque, hora de atraque, inicio de operaciones, final de operaciones, cuantas grúas trabajaron, productividad por grúa, etc.
- Adquirir una impresora especial para cartón, ya que las carpetas de los buques lleva una portada, esta portada se debe imprimir y con grapadora insertarla en el folder, esto se puede evitar al imprimir directamente en el cartón así se ahorra papel ya que OPC es una empresa socialmente responsable que incita al reciclaje.

IX. BIBLIOGRAFÍA

(INSHT), I. N. (2016). *Grúas móviles autopulsadas: seguridad*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1066a1077/ntp-1077.pdf>

Arquitecturas, A. (s.f.). *Arqhys Arquitecturas*. Obtenido de <http://www.arqhys.com/construccion/gruas-moviles.html>

BROMMA. (s.f.). *Bromma.com*. Obtenido de https://bromma.com/images/brochures/Spanish_Files/BROMMA_catalog_mobile-harbour_SP.pdf

centroamericana, O. p. (s.f.). *OPC.hn*. Obtenido de <http://www.opc.hn/acerca-de/>

Centroamericana, O. P. (s.f.). *OPC.hn*. Obtenido de <http://www.opc.hn/proyecto/informacion-tecnologica-y-comunicacion/>

Comunicaciones, I. d. (2013). *Universidad de valencia*. Obtenido de <https://www.uv.es/uvweb/institut-universitario-investigacion-robotica-tecnologias-informacion-comunicacion-IRTIC/es/grupos-investigacion/lSYM/proyectos/simulador-reach-stacker-1285895484292/ProjecteInves.html?id=1285898882575>

ELLSSEN. (s.f.). *ellsengruaportico*. Obtenido de <http://ellsengruaportico.es/que-es-una-grua-portico/>

ESTIR. (s.f.). *estirhn*. Obtenido de <http://estirhn.com/>

fomento, M. d. (2015). *El lenguaje del transporte intermodal. Vocabulario ilustrado*. Obtenido de https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/17FBCF00-91E0-4761-A11C-88A16277D8A4/1550/01_lenguaje_transporte_intermodal.pdf

industriales, E. t. (s.f.). "*GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE*" (4º *ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL*). Obtenido de <http://gio.uvigo.es/asignaturas/gestioncalidad/GCal0405.DiagramaCausaEfecto.pdf>

Ishikawa, K. (1991). ¿Que es el control total de la calida? Grupo norma.

KALMAR. (2016). *Kalmar.es*. Obtenido de <https://www.kalmar.es/equipos/tractores-de-terminal/>

Marín., J. E. (septiembre, 2013). *Optimización de logistica de contenedores vacios*.

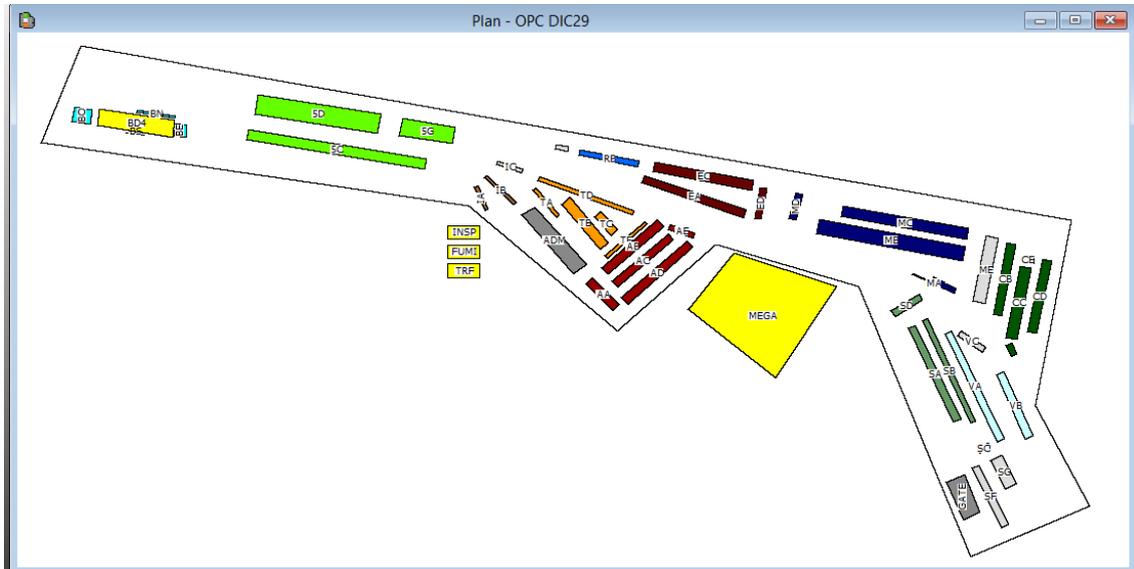
Martinez, J. C. (febrero 28, 2014). Análisis de costo beneficio. 12.

PREDESA. (s.f.). *PREDESA*. Obtenido de <http://predesa.com.mx/>

RANSA. (s.f.). *RANSA, Pasion en logística*. Obtenido de <https://www.ransa.biz/>

X. ANEXOS.

Anexo 1. Distribución de patios en la terminal.



Anexo 2. Logo de PREDESA.



Anexo 3. Logo de ESTIR.



Anexo 4. Logo de RANSA



Anexo 5. Formato de validación física en patio.



OPS-R-048
Versión: 1
Revisión: 20-11-2017

VALIDACION DE SELLOS EN PATIO

BUQUE / VIAJE:
VISITA:

CONTENEDOR	POSICION	SELLO 1	SELLO 2	SELLO 3	SELLO 4

*MANTENER EL ORDEN Y CLARA ORTOGRAFIA, A FIN DE EVITAR CONFUSIONES.

*EVITAR BORRONES Y MANCHONES A FIN DE EVITAR CONFUSIONES.

NOMBRE: _____

FECHA: _____

FIRMA: _____

Anexo 6. Formateo de validación de sellos manifiesto Vs físico.

SELOS DE MANIFIESTO		SELOS DE INGRESADOS POR CHEQUERO HH			SELOS		
Contenedor	Sellos 1	Sellos 2	SELLO 1	Sellos 2	Sellos 3	Contenedor	Sellos
SMLU8317869	2187464	68540	SMLU8317869	A277757	2187464	VERDADERO	FALSO
SMLU8322715	80314922	8039876	SMLU8322715	8039876	80314942	VERDADERO	FALSO
SMLU8331044	A273685	80314949	SMLU8331044	A273685	80314946	VERDADERO	FALSO
TCNU9841020	A274199	819618	TCNU9841020	A274199	8196184	VERDADERO	FALSO
TRU9862927	2624710	H019873	TRU9862927	A277749	26560	VERDADERO	FALSO
BMOU4650990	941600	A273425	BMOU4650990	A273425	941600	VERDADERO	FALSO
BMOU9849243	A274429	737763.00	BMOU9849243	A274429	737763	VERDADERO	FALSO
BMOU9849541	1507212	A274961	BMOU9849541	A274961	1507212	VERDADERO	FALSO
BMOU9850780	A265378	354243	BMOU9850780	A265378	354243	VERDADERO	FALSO
BMOU9850877	230332	A285326	BMOU9850877	A285326	230331	VERDADERO	FALSO
BSIU2805845	A279648	2408120.00	BSIU2805845	A279648	2408120	VERDADERO	FALSO
CAIU5541993	A274173	17417617	CAIU5541993	A274173	17417617	VERDADERO	FALSO
CAIU5548642	A273941	17417616	CAIU5548642	A273941	17417616	VERDADERO	FALSO
CAIU5552540	A273077	A273708	CAIU5552540	A273708	A273077	VERDADERO	VERDADERO
CAIU5560490	A274360	A169882	CAIU5560490	A274360	A169882	VERDADERO	FALSO
CLHU8090939	A220484	CLHU8090939	CLHU8090939	8039436	A220484	VERDADERO	FALSO
CXU2088563	A274664	UL7230923	CXU2088563	UL7230923	A274664	VERDADERO	FALSO
CXU1186913	A274261	354249	CXU1186913	A274261	354249	VERDADERO	FALSO
DRYU9078430	A224953	A285272	DRYU9078430	A285272	A224953	VERDADERO	FALSO
FSCU6191331	8039483	ABW304753	FSCU6191331	8039483	ABW304753	VERDADERO	FALSO
FSCU7021149	A277354	14245	FSCU7021149	A277354	00014245	VERDADERO	FALSO
FSCU7022361	8039928	6745775	FSCU7022361	8039928	6745775	VERDADERO	FALSO
FSCU7042157	8039989	14275.00	FSCU7042157	8039989	00014275	VERDADERO	FALSO

Anexo 7. Riesgos de validar en patio.



Anexo 8. Dispositivo handheld.

