

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Desarrollo de un Sistema de Trazabilidad en los Procesos de
Operación y Control de Embarque de Fruta de una Operadora
Portuaria”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Carlos Vicente Izquierdo Rubio

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año

2008

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno y otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente en el Dr. Kleber Barcía, Director de Tesis, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI FAMILIA

DECLARACIÓN EXPRESA

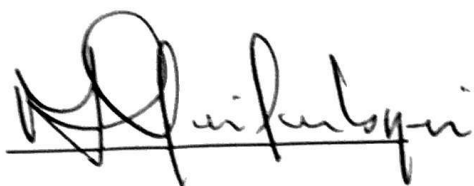
“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Carlos Vicente Izquierdo Rubio

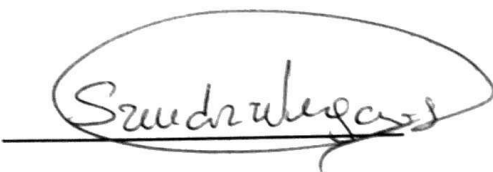
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Msc. Miguel Quilambaqui
DELEGADO DEL DECANO DE LA
FIMCP
PRESIDENTE



Dr. Kleber Barcia V.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Sandra Vergara G.
VOCAL

RESUMEN

La presente tesis trata sobre el desarrollo de un sistema de trazabilidad de una Operadora Portuaria, teniendo como objetivo principal el mejoramiento de la recolección de información en la Operadora Portuaria permitiéndole la optimización de los tiempos de embarque de fruta en los buques y también obteniendo calidad en los datos para el envío de información de los clientes en el exterior. Se estableció que el mayor problema se encontraba en el embarque de la fruta del muelle hacia el buque, por cuanto existían personas que recolectaban la información de carga de la fruta almacenada dentro de las bodegas de los buques utilizando papel y lápiz para registrar los datos y por lo congestionada de la operación tendían a cometer errores en los mismos, lo que provocaba problemas en el siguiente proceso que era la digitalización de datos en el sistema de Control Embarque. Esto solo tuvo mejora automatizando la captura de información al momento de embarcar y almacenar la fruta en el buque mediante el uso de equipos hand-helds y con la implementación del sistema de trazabilidad para ingreso de la información. Al mejorarse las técnicas de recolección de información de la operadora se maximizaron los tiempos de embarque y se minimizó los costos por horas trabajadas y pagadas, así como los costos por alquiler de equipos y maquinarias, además se obtuvo calidad en los datos para el envío de información de los clientes en el exterior.

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ABREVIATURAS.....	xi
SIMBOLOGÍA.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE PLANOS.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
 1. GENERALIDADES.....	 2
1.1. Planteamiento y Justificación del problema.....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivos Generales.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos.....	3
1.3. Metodología.....	4
1.4. Estructura de la tesis.....	6
 2. MARCO TEÓRICO.....	 9
2.1. Diagrama de procesos.....	9

2.2. Herramientas de mejora de la calidad.....	13
2.3. Automatización de datos.....	17
2.4. Medición del trabajo y estándares de tiempo.....	23
2.5. Medición del desempeño y el rendimiento.....	29
2.6. Curva de aprendizaje.....	42
 3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	 48
3.1. Descripción de los procesos.....	48
3.1.1. Empresa.....	48
3.1.2. Procesos.....	57
3.1.3. Productos.....	75
3.2. Análisis los mayores problemas que provocaban ineficiencias en OPGYE.....	 77
3.2.1. Diagnóstico de los problemas (síntomas y causas).....	77
3.2.2. Determinación de las causas que generan mayor problema según la aplicación del diagrama de Pareto y de relaciones.....	 83
3.3. Mecanismos que optimicen los tiempos de embarque de fruta en los buques y mejoren la calidad de información.....	 109
 4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEJORA.....	 112

4.1. Áreas donde se implementó la trazabilidad.....	112
4.1.1. Relación del sistema de trazabilidad respecto al diagrama Causa-Efecto y a los costos de ineficiencia.....	112
4.1.2. Selección de las áreas operativas.....	125
4.2. Implementación del mecanismo de mejora en la operación y control de embarque de fruta.....	127
4.2.1. Herramientas y equipos que se utilizan en el sistema de trazabilidad.....	128
4.2.2. Infraestructura para la implementación del sistema de trazabilidad.....	131
4.2.3. Cantidad de equipos a utilizarse en el proyecto.....	143
4.3. Inversión y viabilidad del proyecto.....	145
4.3.1. Costo de inversión del proyecto.....	145
4.3.2. Viabilidad del proyecto.....	147
 5. RESULTADOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA EMPRESA.....	 150
5.1. Comparación de las dos situaciones: antes de y después de la implantación del Sistema de Trazabilidad.....	150
5.2. Beneficios económicos de la implantación del Sistema de Trazabilidad en la mejora de la productividad.....	164

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	168
6.1. Conclusiones.....	168
6.2. Recomendaciones.....	171

APÉNDICES.

PLANOS.

BIBLIOGRAFÍA.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1.1. Metodología de la tesis.....	5
Figura 2.1. Herramientas de mejora de la Calidad.....	14
Figura 2.2. Un símbolo del Código 39 que codifica el carácter “C”.....	20
Figura 2.3. Curva de Aprendizaje ($k = 95\%$).....	44
Figura 2.4. Diagrama de flujo de curva de aprendizaje	44
Figura 2.5. Patrón obtenido para el tiempo por unidad.....	45
Figura 3.1. Túnel extractor de calor.....	55
Figura 3.2. Flujo del proceso del embarque de fruta en OPGYE S.A.....	60
Figura 3.3. Diagrama causa – efecto del problema principal de OPGYE S.A.....	82
Figura 3.4. Diagrama de relaciones entre las causas del problema y los indicadores de gestión.....	90
Figura 3.5. Costos de Ineficiencias de OPGYE S.A.	108
Figura 4.1. Composición numérica del código de barras EAN/UCC-13...	130
Figura 4.2. Flujo del proceso del sistema de trazabilidad.....	132
Figura 4.3. Ubicación de etiqueta en el pallet.....	135
Figura 4.4. Estructura de las bodegas de un buque.....	138
Figura 4.5. Organigrama Departamento Trazabilidad.....	141

SIMBOLOGÍA

%	Porcentaje
#	Cantidad de unidades
\$	Dólares
x	Signo de multiplicación
'	Pulgada

ABREVIATURAS

a.m.	Antes del meridiano
Av.	Avenida
cm	Centímetro
cont.	Contenedor
IV	Cuarta
Dpto.	Departamento
USD	Dólares americanos
Emb.	Embarque
°C	Grado centígrado
HH	Hand-Held
lbs	libras
mt	Metro
mt ²	Metros cuadrados
Nº	Número de unidades
p.m.	Pasado el meridiano
ft	Pie
und	Unidad
tj	Tarja

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1	Plano General de la Empresa OGYE S.A.
Plano 2	Área de Almacenamiento de Fruta de Módulo 9
Plano 3	Área de Cámara de Frío
Plano 4	Zona de Ampliación y Terminal de Contenedores
Plano 5	Área de Muelle para Embarque de Fruta

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Tecnologías de Recolección Automática de Datos.....	18
Tabla 2. Porcentaje de los Tiempos de Procesamiento.....	43
Tabla 3. Indicadores de Gestión de la Operadora Portuaria OPGYE S.A.....	85
Tabla 4. Indicador Re-trabajos de Pallets	92
Tabla 5. Indicador % de Eficiencia de Digitadores.....	92
Tabla 6. Indicador Rendimiento de Mano de Obra en Digital.....	93
Tabla 7. Indicador Rendimiento de Personal en Operaciones.....	93
Tabla 8. Indicador % de Tarjas Equivocadas en Embarque de Fruta.....	94
Tabla 9. Indicador % de Fruta Pagada y No Embarcada.....	94
Tabla 10. Indicador Utilización de Personal.....	94
Tabla 11. Indicador Utilización de Equipos.....	95
Tabla 12. Indicador de Guías Mal Elaboradas.....	95
Tabla 13. Indicador Cajas Exportadas vs. Horas Extras.....	96
Tabla 14. Indicador % Cumplimiento de Entrega de Fruta de Productores y Agrícolas.....	96
Tabla 15. Análisis de Tiempo por Área en OPGYE S.A.....	97
Tabla 16. Costos Unitarios de OPGYE S.A.	98
Tabla 17. Costo de Re-estiba de Pallets.....	102
Tabla 18. Costo de Guías Mal Elaboradas (control carro).....	102
Tabla 19. Costo de Tarjas Erradas.....	103
Tabla 20. Costo de Cajas Rechazadas en Operaciones.....	103
Tabla 21. Costo de No Cumplimiento de Productores por Entrega de Fruta.....	106
Tabla 22. Costo de Arriendo de Contenedores para Bodegaje.....	106
Tabla 23. Costo de Ineficiencia de Trabajo (horas extras).....	107
Tabla 24. Costos Anuales de las Ineficiencias	108
Tabla 25. Bodegas donde se Implementó la Trazabilidad.....	135
Tabla 26. Días en que son Operados los Buques-Clases en OPGYE.....	137
Tabla 27. Ubicación de Equipos en Bodegas y Puerto.....	144

Tabla 28.	Costos de Inversión Sistema de Trazabilidad. Fase I. Mercado de Europa.....	146
Tabla 29.	Ingreso por Servicio a la Carga de Fruta Embarcada.....	148
Tabla 30.	Estado de Pérdidas y Ganancias de OPGYE Antes y Después de la Implementación del Sistema de Trazabilidad.....	149
Tabla 31.	Cambios en OPGYE por la Implementación de Trazabilidad ..	153
Tabla 32.	Indicador Mejorado Re-trabajos de Pallets.....	153
Tabla 33.	Indicador Mejorado Rendimiento de Personal en Operaciones	154
Tabla 34.	Indicador Mejorado % de Fruta Pagada y No Embarcada.....	155
Tabla 35.	Indicador Mejorado Utilización de Personal en Muelle	155
Tabla 36.	Indicador Mejorado Utilización de Equipos en Muelle	156
Tabla 37.	Indicador Mejorado % de Guías de Transporte Mal Declaradas en Campo.....	157
Tabla 38.	Indicador Mejorado Cajas Exportadas vs. Horas Extras.....	158
Tabla 39.	Indicador % de Eficiencia en Digitar Información en Sistema BTS.....	161
Tabla 40.	Indicador % de Pallets Sin Etiquetas de Código de Barras.....	161
Tabla 41.	Indicador % de Errores Encontrados en las Etiquetas.....	162
Tabla 42.	Comparativo de Costos de Ineficiencias Antes y Después de la Implementación del Sistema de Trazabilidad.....	166
Tabla 43.	Análisis Financiero del Proyecto de Trazabilidad Aplicando el VAN y el TIR.....	167

INTRODUCCIÓN

Hasta antes del año 2005, se podían comercializar en la comunidad europea productos alimenticios frescos y procesados sin contar con un registro de rastreo de estos productos. Después de enero del 2005, la comunidad europea comenzó a exigir que los productos alimenticios contengan un registro de trazabilidad.

Como la empresa exportadora Expofruit S.A, que pertenece al grupo de empresas Pacific Enterprise S.A., comercializa productos de alimentos como frutas frescas al mercado de Europa, por lo que requería implementar un sistema de manera integral en sus operaciones para que estos productos vayan con los requisitos que exigía la comunidad europea. El sistema de trazabilidad se tuvo que implementar de manera integral en el grupo, como en la Operadora Portuaria Guayaquil S.A., donde se basó el proyecto tesis.

Como la fruta tenía que registrarse en un sistema de trazabilidad, el registro final se lo hace en la operadora portuaria toda la fruta que es embarcada al buque en equipos de captura de información de códigos de barra a través de hand-helds y se lo lleva al sistema de trazabilidad. Con esto también se mejoró considerablemente la operación en muelle y el registro de datos en Control Embarque, donde se procesa la información de la fruta que viaja para los mercados.

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. Planteamiento y Justificación del problema

La siguiente tesis estuvo basada en buscar las mejoras en los procesos de una Operadora Portuaria de Guayaquil, que le da el servicio de carga a las empresas exportadoras de fruta tal es el caso de banano, piñas, plátano, entre otros productos, tanto bajo cubierta y sobre cubierta en un buque. Se conocía que el mayor problema se encontraba en el embarque de la fruta del muelle hacia el buque, por cuanto se buscaron técnicas y equipos para mejorar la productividad de la Operadora. En la operación de muelle existían personas que recolectan la información de carga de la fruta almacenada dentro de las bodegas de los buques y utilizaban papel y lápiz para registrar los datos, y por lo congestionada de la operación tendían a cometer errores en los mismos, lo que provocaba problemas en el siguiente proceso que era digitalización de datos en el Sistema Control

Embarque. Esto solo tuvo mejoría cuando se automatizó la captura de información al momento de embarcar y almacenar la fruta en el buque.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos Generales

Mejorar las técnicas de recolección de información de una Operadora Portuaria que permitan optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques y obtener calidad en los datos para el envío de información de los clientes en el exterior, mediante el uso de un sistema de trazabilidad y de equipos HandHelds.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Describir la empresa donde se desarrollará la tesis.
- Definir el problema que se basará el proyecto.
- Analizar el proceso de embarque de fruta y control de embarque y determinar el equipo y/o herramientas del mismo.
- Evaluar y seleccionar el mecanismo para la mejora en la operación.
- Implementar los mecanismos de mejora en el área de embarque.

- Analizar el costo/beneficio de la implementación de los equipos y/o herramientas para el proceso de embarque y mostrar los resultados de los mismos.

1.3. Metodología

La siguiente tesis se compone de los siguientes pasos, como se muestra en la figura 1.1.

Descripción de la empresa: Breve historia de la empresa, sus procesos y producto que ofrece.

Definición del problema: Es el análisis del o las área(s) problemática(s) de las operaciones de la empresa, en la que se basó el proyecto tesis.

Análisis del proceso de embarque y control de embarque: Una vez escogido las áreas problemas, se realizó un estudio minucioso de los procesos, donde se describieron sus flujos de procesos, se analizó los tiempos de operación, se determinó el recurso humano para las operaciones, los factores internos y externos que influyen en las operaciones, además de los equipos y/o herramientas necesarias en las mismas.

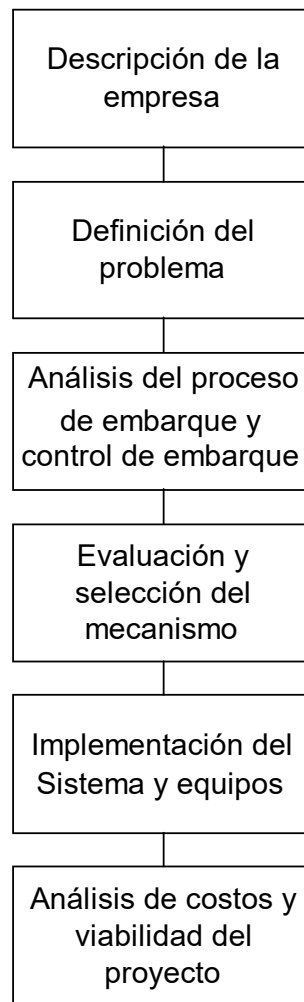


FIGURA 1.1. METODOLOGÍA DE LA TESIS.

Evaluación y selección del mecanismo: Se realizó el estudio de los mecanismos que permitieron mejorar la operatividad en el área de embarque, los que incluyeron infraestructura tecnológica, equipos y/o herramientas. Se realizó un comparativo entre ellas para finalmente seleccionar el mecanismo a ser implementado.

Implementación del Sistema y equipos: Se analizó la cantidad de equipos necesarios para la optimización en el tiempo de operación y su puesta en marcha, así como también la cantidad necesaria del recurso humano para la operación y control de embarque. Se realizó evaluaciones para determinar la mejora en los procesos.

Análisis de costos y viabilidad del proyecto: Se evaluó el proyecto mediante el VAN y el TIR, para ver que tan viable fue el proyecto.

1.4. Estructura de la tesis

El Capítulo 1 “Generalidades”, se plantea el problema en que se desarrolla la tesis, justificando porque se escogió el tema. Contiene el objetivo general del proyecto, así como los objetivos específicos que permitieron cumplir el desarrollo de la tesis. En la metodología se describe los pasos como se desarrollaron los objetivos específicos de la tesis.

El Capítulo 2 “Marco Teórico”, contiene todos los conceptos, herramientas, materiales adquiridos en los estudios de la carrera, los que permitieron desarrollar el proyecto planteado en la tesis. En cada uno de los temas a tratarse en este capítulo se definió cada uno de ellos, se expusieron los atributos, y también se expusieron las

ventajas y desventajas con otras herramientas, que presentan para el desarrollo de la presente tesis.

El Capítulo 3 “Diagnóstico y análisis de la situación actual de las áreas de operaciones”, se describió la empresa en la que tiene desarrollo el tema de tesis, se explicaron los procesos de la empresa desde su recepción del producto hasta la entrega final del mismo, así también se habló del producto que ofrece la empresa. En este capítulo se analizó los mayores problemas que provocan ineficiencias en la operatividad de los procesos de la empresa y donde se centró el tema de tesis, ayudado por el uso de herramientas estadísticas. Finalmente se describió de manera general las herramientas, equipos y/o materiales que permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto.

El Capítulo 4 “Aplicación del mecanismo de mejora”, se definió el (las) área(s) donde se generaron los problemas encontrados en el capítulo anterior y donde se hicieron las mejoras. En este capítulo se escogió la(s) herramienta(s) y/o equipo(s) requerido para obtener la mejora descrita en el objetivo general de la presente tesis. Una vez que se hizo la elección en el proyecto se analizó los costos de inversión, así como la viabilidad del proyecto. Finalmente se realizó la implementación de la mejora propuesta.

El Capítulo 5 “Resultados de la implantación del sistema de trazabilidad en la empresa”, se expuso todo lo que se obtuvo con la implantación de la(s) herramienta(s) y/o equipo(s) para el proyecto. Se realizó un análisis comparativo del antes y después de la implantación de mejora y los beneficios económicos que conllevó en la implementación de la mejora en la empresa.

El Capítulo 6 “Conclusiones y Recomendaciones”, se concluyó si se cumplieron el objetivo general del proyecto y los objetivos específicos para alcanzar cada uno de los pasos descritos en la metodología del proyecto. En las recomendaciones se expusieron ideas de mejora de aquellos objetivos que no se llegaron a cumplir en su totalidad, así como también recomendaciones para las personas que quisieran tomar este proyecto como base para levantar y ejecutar proyectos similares.

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Diagrama de procesos

Los diagramas de procesos¹ son herramientas gráficas que permiten describir en detalle las actividades o tareas para la realización de un trabajo [1].

En todos los diagramas de procesos se utilizan los símbolos que se describen en el apéndice A.

Existen diferentes técnicas para la diagramación de procesos las que se enlistan a continuación:

- o Diagrama de bloques
- o Diagrama de flujo
- o Diagrama de flujo y participantes
- o Diagrama de relación

- o Diagrama de flujo del proceso
- o Diagrama de técnica de sistema para el análisis de funciones o diagrama FAST

Para la tesis se trabajará con los diagramas: 1) flujo y participantes; 2) flujo del proceso, las mismas que se explicarán a continuación.

Diagrama de flujo y participantes

Este diagrama considera a los diversos participantes en el proceso y también describe el flujo de las actividades y las secuencias [2].

Contiene más detalles que los otros diagramas, puesto que en una actividad, puede participar más de un área y ello da pie a desglosar cada una de dichas participaciones. El flujo queda descrito con un mayor detalle y es posible afinar el análisis de ineficiencias o diseñar con mayor precisión los cambios tendientes a mejorar el proceso. Este diagrama es adecuado para documentar la situación actual de los procesos o el diseño final que será puesto en práctica. Resulta una herramienta indispensable para el entrenamiento de los empleados. Se utilizan los símbolos descritos en el apéndice A [2].

Las ventajas de esta herramienta son [2]:

- o Proporciona una panorámica del proceso.

¹ Proceso: Conjunto de actividades organizadas para conseguir un fin.

- o Muestra el flujo del proceso, en el que se incluyen las alteraciones de la secuencia.
- o Es una excelente herramienta para entender como funciona el proceso.
- o Permite analizar y probar mejoras, diseñar partes completamente nuevas y prever los efectos que un cambio puede tener en otras partes del proceso.
- o La especificación del tipo de actividad, permite identificar cuales son: no requeridas, ineficientes o redundantes.
- o Permite detallar el flujo de un proceso y analizar a fondo su comportamiento.
- o Especifica con claridad qué le toca hacer a cada uno de los participantes y para saberlo, basta leer la columna correspondiente dentro del diagrama.
- o Establece todos los puntos donde el flujo cruza los límites funcionales de los participantes y con sólo observarlos, se puede saber que es lo que se transfiere de un área a otra y cuantas veces cambia de responsable el control del proceso.
- o Permite una verificación exhaustiva del proceso, dado que sigue siguiéndolo en el lugar de trabajo, se puede saber si todos están haciendo lo que se dice en el diagrama.

Diagrama de flujo del proceso

Este diagrama permite registrar cada paso de una tarea en forma compacta, como medio para comprenderlo y mejorarlo. Representa en forma gráfica los distintos pasos de los hechos que tienen lugar durante el trabajo, o durante un conjunto de acciones [1].

Esta herramienta registra el flujo dentro de una unidad, una sección, un departamento o entre departamentos. Muestra en secuencia la actividad total de un operario de producción o servicio, o los pasos que atraviesa el operario, la pieza o el material [1].

Las ventajas de esta herramienta son [1] y [4]:

- o Brinda un cuadro gráfico de cada paso del proceso, con certeza sugiere mejoramientos.
- o Permite identificar proveedores y clientes en cada paso del proceso.
- o Permite eliminar algunas operaciones o una parte de una operación.
- o Puede combinar una operación con otra.
- o Permite hallar mejores rutas para las piezas o servicio.
- o Revela los consumos del tiempo y costos del proceso, mediante la determinación de tiempo para la realización de cada operación

o actividad, tiempo entre el final de una operación o actividad y el comienzo de la otra y tiempo total del proceso.

- o Pone en relieve las actividades sin valor agregado tales como: reprocesamientos, inspecciones, demoras, almacenamientos, duplicaciones, complejidades, sobrantes y restricciones.
- o Ayuda a identificar visualmente el desperdicio en los procesos.
- o Elimina retrasos entre operaciones, contribuyendo a elaborar un mejor producto o servicio con menor costo.
- o Suministra la base para el cuestionamiento de los requerimientos de calidad (especificaciones), en cada actividad u operación del proceso, que pueden provenir tanto de clientes internos como externos.
- o Fortalece el trabajo en equipo dado que permite visualizar la actividad individual dentro del proceso total.

La desventaja de utilizar esta herramienta es [1]:

- o El diagrama puede ser de tipo operativo o de tipo de material y servicio, pero no una combinación de ambos.

2.2. Herramientas de mejora de la calidad

Según Kauro Ishikawa, gurú de la calidad, menciona que el 95% de los problemas de una empresa, se pueden resolver mediante el empleo de las 7 herramientas básicas para el control de la calidad [3].

En la figura 2.1, se muestra las herramientas de calidad, expuestas por Ishikawa.

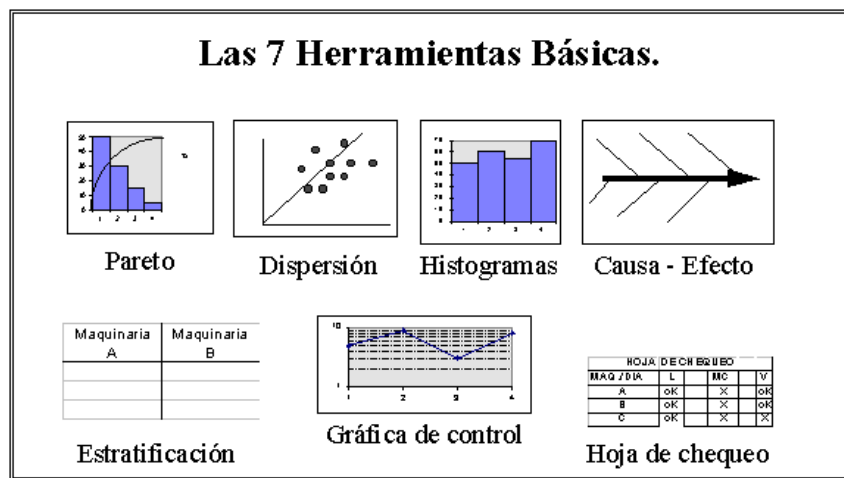


FIGURA 2.1. HERRAMIENTAS DE MEJORA DE LA CALIDAD

Fuente: Colunga C., Administración de la Calidad, 1995.

Para la tesis se trabajará con las siguientes herramientas: 1) Causa - Efecto; 2) Pareto, las mismas que explicarán a continuación.

Diagrama de Causa - Efecto

Conocida también como diagrama de “espinas de pescado”, creado por Kauro Ishikawa. Este diagrama busca graficar las causas que influyen en el resultado de un proceso [3].

Este diagrama se usa para examinar los factores que puedan afectar una determinada situación, colocando el efecto del problema en la parte derecha y las posibles causas en las partes de arriba y de abajo del diagrama. Estos factores que influyen sobre los valores

característicos que determinan la calidad y que se califican según su orden de importancia, en primero, segundo y tercer orden, o inferior, de ser necesario, y que son representadas por espinas cada vez más pequeñas. Ayuda a concentrarse en el tema que se discute y genera una búsqueda activa de la causa, dirigiendo hacia el área en donde se deben recopilar los datos [1] y [3].

Las ventajas de utilizar esta herramienta son [2]:

- o Retroalimenta la visión de cada uno de los involucrados en resolver los problemas.
- o Guía de la discusión del grupo.
- o Define las causas y consigna los resultados.
- o Reúne datos que permitirán orientar la adopción de las medidas pertinentes.
- o Pone de manifiesto el nivel de tecnología de la empresa, revela un conocimiento acabado del proceso de producción.
- o Es aplicable a cualquier tipo de problema.
- o Permite visualizar de manera profunda las relaciones del problema con sus posibles causas.

Las desventajas de utilizar esta herramienta son [1], [2] y [4]:

- o Si no se cuenta con una base de datos no se le puede asignar la importancia de cada factor objetivo o la prioridad para resolver los problemas.
- o Se requiere otro análisis para determinar si la causa sugerida por el diagrama es real o no.
- o En ocasiones se subrayan causas que no pueden ser probadas cuantificadamente.
- o Existen causas que no pueden probarse su relación con el efecto, por lo que no se marca la causa.
- o A menor número de causas encuadradas y / o subrayadas menor es el nivel de comprensión del problema.

Diagrama de Pareto

“Vilfredo Pareto desarrollo el principio 80-20 que nos dice: el 20% de los problemas afectan el 80% de los resultados” [3].

Este diagrama permite visualizar rápidamente los factores más importantes de una determinada situación y, por consiguiente, las prioridades de las causas a atacar; generalmente se obtienen más beneficios atacando primero el factor que incide más en el resultado. Al crear este diagrama se descubren con claridad las causas más frecuentes y el grado del efecto que tiene cada una de ellas, con esto

se pueden detectar las áreas que requieren acciones correctivas para eliminar las posibles causas [1] y [3].

Las ventajas de utilizar esta herramienta son [1], [3] y [4]:

- o Se puede concluir que entre los problemas a resolver dentro de un sistema, existen pocos que son vitales y muchos que son triviales.
- o Cuantifica los productos defectuosos, deteriorados o fallados y los clasifica en grupos de acuerdo con los fenómenos sintomáticos o las posibles causas.
- o Permite lograr importantes mejoramientos al centrar la atención en los grupos con mayor tasa de aparición.
- o Puede aplicarse para efectuar mejoras de cualquier tipo.
- o Muestra los resultados de las mejoras efectuadas.

2.3. Automatización de datos

“Una manera de identificar de inmediato objetos físicos con una exactitud del 100% es a través de la recolección automatizada de datos (automated data collection, ADC)” [1].

“Este sistema permite transmitir información en tiempo real a cualquier base de datos, programa de computación o sistema computacional, para que un usuario pueda tomar decisiones informadas en tiempos muy breves” [1].

“Uno de los mayores beneficios que le aporta a una compañía de contar con un sistema ADC, son menos horas de la mano de obra, menor cantidad de errores de procesamiento y embarque y registros de inventarios precisos” [1].

En la tabla 1, se exponen los cinco grupos de sistemas ADC, dadas por la organización del comercio industrial para los fabricantes de sistemas de ADC, así como las diversas tecnologías que componen cada uno de estos grupos.

TABLA 1
TECNOLOGÍAS DE RECOLECCIÓN AUTOMÁTICA DE DATOS

Familia de ADC	Tecnología de ADC
Óptica	Códigos de barras Códigos de barras bidimensionales Reconocimiento óptico de caracteres (ROC) Sistemas de máquinas de visión
Inalámbrica	Comunicación de datos por radiofrecuencia (RFDC) Identificación de datos por radiofrecuencia (RFID)
Tarjetas	Tarjetas con bandas magnéticas Reconocimiento de caracteres con tinta magnética (RCTM) Tarjetas con chips Tarjetas ópticas (láser)
Por contacto	Computación basada en tecnología de pluma Pantallas al tacto Botones de contacto
Biometría	Reconocimiento automático de la voz Configuración geométrica de la mano Escaneo de la retina

Fuente: Zandik K., Maynard Manual del Ingeniero Industrial, 2001.

A continuación se describirá la tecnología óptica, a través de la codificación de barras, en la que se basará este proyecto.

Códigos de barras

“Las aplicaciones de códigos de barras son sistemas de rastreo de materiales o personas, tales como, rastreo de trabajo en proceso, de equipaje, paquetes pequeños, libros, control estadístico de procesos, tiempo y atención, rastreo de pacientes, de sangre y control de acceso” [1].

Las ventajas de utilizar esta herramienta son [1]:

- o Velocidad y exactitud en la recolección de datos, contrario al ingreso manual de los datos. Mediante el ingreso manual con un teclado numérico, se comete un error una vez cada 300 caracteres ingresados, en cambio, con el escaneo de códigos de barras, se comete un error sólo una vez cada tres o cuatro millones de caracteres ingresados. Si el código de barras dispone de un dígito de verificación, las tasas de errores virtualmente son nulas.
- o La información codificada en un símbolo de código de barras es una clave que permite realizar búsquedas en base de datos.

- o Al escanear un símbolo de código de barras, se transmite con base en tiempo real a una computadora central para el procesamiento inmediato.

Estructura de símbolos de códigos de barras

El símbolo de código de barras consiste en barras y espacios paralelos, de anchos variables. La disposición especial de las barras y los espacios representa caracteres codificados en el símbolo. El autor define a la simbología de los códigos de barras como el conjunto de reglas para especificar cómo están codificados los caracteres en los anchos de las barras y los espacios. Cada simbología tiene un cuadro de caracteres que asigna patrones barra/espacio particulares a caracteres individuales. Según el autor el símbolo consta de cinco partes: 1) zona inactiva, 2) carácter inicial, 3) caracteres de datos, 4) carácter final y 5) zona inactiva [1].

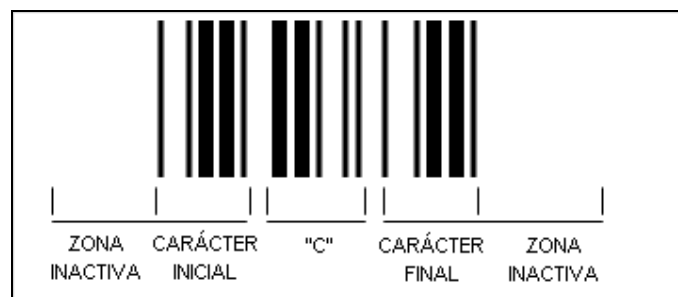


FIGURA 2.2. UN SÍMBOLO DEL CÓDIGO 39 QUE CODIFICA EL CARÁCTER "C"

Fuente: Zandik K., Maynard Manual del Ingeniero Industrial, 2001.

La figura 2.2, ilustra la estructura de un código de barras. Los caracteres inicial y final, primero identifican una simbología, pues cada simbología tiene una combinación única de caracteres inicial/final, permitiendo a un escáner discriminar entre varias simbologías, y segundo, permiten determinar en qué dirección se efectuó el escaneo, es decir, se pueden leer de izquierda a derecha o viceversa. Entre los caracteres inicial y final se ubican los caracteres de datos que incluyen el contenido de datos del símbolo. Cada carácter de datos está compuesto por una serie de barras y espacios de anchos preasignados. Cada simbología tendrá un conjunto único de caracteres para describir los patrones de barra/espacio correspondientes a caracteres permitidos en el símbolo. Los caracteres de verificación garantizan la exactitud de los datos cuando se lee un símbolo de código de barras. Los esquemas de los caracteres de verificación son cálculos matemáticos que incluyen los caracteres codificados en el símbolo. Cuando se decodifica el símbolo, el escáner realiza los mismos cálculos y, si el resultado es equivalente al valor del carácter de verificación codificado en el símbolo, entonces el escaneo es válido [1].

Existen tipos de simbologías más comunes entre las que se pueden mencionar:

- o Código universal de productos (Universal Product Code – UPC)

- o Código 39
- o Código 128

Para este proyecto se estudiará el código 128.

Código 128

Según el autor es una simbología alfanumérica de alta densidad, continua, de longitud variable, con anchos de elementos múltiples. Cuando se utiliza sólo datos numéricos, este código puede tener una densidad de más de 24 caracteres por pulgada [1].

Según organismos como Uniform Code Council (UCC), International Article Numbering Association² (EAN) y el Voluntary Industrial Communication Standard (VICS) recomiendan este código para la expedición de contenedores en la industria y la distribución de vestidos y para todos los contenedores en distribución [1].

Los beneficios de contar con la aplicación de los diferentes estándares código 128, pueden resultar en mejoras significativas en operaciones de logística, reducción de costos por papelería, reducción en los tiempos de ordenes y despachos, mejor manejo de toda la cadena de suministros. Enormes ahorros en costos pueden

² Desde el 2005 las organizaciones EAN y UCC se fusionaron para crear la GS1 que significa Global System, Global Standard y Global Solution (GS), y “1” representa la posición número uno como sistema mundial de estándares, como único lenguaje para el comercio y los negocios de todo el mundo [5]

ser obtenidos por empresas usuarias que utilicen el sistema GS1, porque aplican la misma solución para comunicarse con todos sus socios comerciales, mientras pueden trabajar libremente en sus aplicaciones internas [5].

2.4. Medición del trabajo y estándares de tiempo

“La medición del trabajo se emplea para desarrollar los tiempos estándares necesarios para llevar a cabo las operaciones. Los estándares de tiempo se definen como el tiempo que requiere un operario calificado promedio, a un ritmo normal de trabajo, para realizar una tarea especificada mediante el empleo de un método preescrito; este incluye el tiempo destinado para sus necesidades personales, la fatiga y la demora” [1].

Los beneficios de realizar estándares de tiempo es que brindan información esencial para la operación exitosa de una organización, como son [1]:

- o Datos para preparar los programas
- o Datos de los niveles de personal
- o Datos para el equilibrio de la línea
- o Datos para la planificación de necesidades de materiales
- o Datos para la simulación del sistema
- o Datos para el pago de salarios

- o Datos de la determinación de costos
- o Datos para la evaluación del empleado

Los estándares de tiempo se determinan mediante diferentes técnicas de estudio de tiempo, los que se mencionan a continuación [1]:

- 1) Pueden sustentarse en registros históricos de tiempo para realizar una tarea. Estos cálculos de tiempos históricos se basan en promedios aritméticos directos o análisis estadísticos sofisticados.
- 2) La técnica llamada expectativas razonables, usa los cálculos efectuados por una persona que conoce el tiempo que exigiría a un operario calificado trabajar en un nivel de rendimiento aceptable para realizar la tarea.
- 3) Otra técnica conocida es la de los tiempos predeterminados. Aquí las tareas se analizan en cuanto al contenido del trabajo y luego se suman los tiempos predeterminados para los segmentos de trabajo, con el fin de obtener el tiempo total para la tarea.
- 4) La técnica del estudio de tiempo cronometrado es la más empleada para estudio de tiempos.

Este proyecto propondrá el estudio de tiempo cronometrado, el cual se describirá a continuación.

Estudio de tiempo cronometrado.

El estudio de tiempo cronometrado abarca dos etapas. La primera etapa es el estudio de métodos y la segunda, el estudio de tiempo. El estudio de métodos aparece en primer lugar para subrayar que siempre se debe estudiar, mejorar y estandarizar el método antes de comenzar el estudio de tiempo [1].

Se aconseja que el estudio de tiempo sea preciso, comprensible y que se pueda verificar. Las herramientas que se utilizan ayudan al analista a cumplir estos requerimientos las cuáles las más esenciales que el analista necesita para un buen estudio de tiempo son [1]:

1. Reloj para el estudio de tiempo – de pantalla digital (electrónica) o de agujas (mecánico).
2. Tablero con sujetador – para sujetar los formularios de estudio de tiempo.
3. Formularios de estudios de tiempos – (repetitivos y no repetitivos) que contienen los detalles escritos que se deben incluir en el estudio.
4. Lápiz.
5. Cinta, regla o micrómetro – según las distancias y la recepción con la que se deba medir.

6. Estroboscopio – para medir montajes de máquinas y equipos. Las luces estroboscópicas (estroboscopios electrónicos) son las más exactas y en general las más fáciles de usar.
7. Calculadora o una laptop programada – para los cálculos aritméticos del estudio de tiempo.

Métodos de estudio de tiempo cronometrados

Existen dos métodos de operar un cronómetro durante un estudio de tiempo [1].

a. Lectura acumulada o continua.

También conocido como toma de tiempo dividido, es cuando el reloj acumula el tiempo. Cada lectura muestra el tiempo total transcurrido desde el inicio del primer evento. El reloj se inicia al comienzo del primer elemento y no se detiene hasta completar el estudio. Se lee al final de cada elemento, sin retrocederlo a cero, y se registra el valor de tiempo en la plantilla del estudio. Esta plantilla refleja sólo lecturas progresivamente más largas. Cuando se determinan las observaciones, se calculan los tiempos de los elementos individuales mediante una serie de restas (para dividir el tiempo por ciclo en tiempos de elementos individuales).

Las ventajas de contar con este mecanismo son [1]:

- o Fácil de enseñar
- o Brinda tiempo de rendimiento total preciso
- o Empleados más confiados porque se incluyen todos los elementos.

Las desventajas de contar con este mecanismo son [1]:

- o Variaciones del operario se confunden
- o Elementos irregulares se confunden
- o Retrasos se confunden
- o Más cálculos, pues se necesita restar para obtener el tiempo de cada elemento
- o Variaciones en tiempos de elementos no evidentes durante el estudio

b. Lectura con regreso a cero.

El reloj se inicia al comienzo del primer elemento del primer ciclo. Al final de cada elemento, el reloj muestra el tiempo para este elemento y se retrocede a cero. Se sigue este procedimiento para cada elemento durante todo el estudio. En los estudios con retorno a cero es un buen hábito registrar el tiempo al inicio y al final del estudio. El total de los tiempos de elementos y otras actividades observado en el estudio debe sumarse al tiempo total desde el inicio hasta el final del estudio. En la práctica este tiempo tiende a ser algo menor, debido a

lecturas incorrectas y elementos omitidos. Si la diferencia es significativa, se pone en duda ese estudio de tiempo [1].

Las ventajas de contar con este mecanismo son [1]:

- o Bueno para ciclos irregulares
- o No es obstaculizado por retrasos
- o Ahorra restas en los cálculos
- o Variaciones evidentes en tiempos de elementos

Las desventajas de contar con este mecanismo son [1]:

- o Más abierto al error humano
- o Operarios y supervisores confían menos en la inclusión de todos los elementos
- o Operarios y supervisores más acostumbrados a comparar tiempos de ciclos que tiempos de elementos

Una limitación del estudio de tiempos es que el total de los tiempos de elementos y otras actividades observando en el estudio debe sumarse al tiempo total desde el inicio hasta el final del estudio.

Se dispone de cronómetros electrónicos que registran tiempo acumulado y con regreso a cero. Este reloj proporciona la ventaja de ambos tipos.

2.5. Medición del desempeño y el rendimiento

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuáles están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia, los que se definen a continuación [6].

Eficiencia

Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como la “relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados”; la segunda, como “grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos”.

Una ventaja del uso de este concepto de eficiencia nos lleva a tener siempre presente la idea del costo, a través del uso que hagamos de los recursos.

Si sólo utilizáramos el indicador de eficiencia como medición de la productividad, una de las limitaciones es que únicamente asociaríamos la productividad al uso de los recursos; sólo se tomaría en cuenta la cantidad y no la calidad de lo producido, pondríamos un énfasis mayor “hacia adentro” de la organización, buscando a toda

costa ser mas eficiente y pudiendo obtener un estilo eficientista para toda la organización que se materializaría en un análisis y control riguroso del cumplimiento de los presupuestos de gastos, el uso de las horas disponibles, etc.

Efectividad

Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea nos permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.

La ventaja de este indicador es que nos sirve para medir determinados parámetros de calidad que toda organización debe preestablecer y también para poder controlar los desperdicios del proceso y aumentar el valor agregado.

La desventaja es cuando se considera la cantidad como único criterio, se cae en estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo); sin embargo, adolece de la noción del uso de recursos.

Eficacia

Valora el impacto del producto o servicio que prestamos.

No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado.

Como puede deducirse, la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que hemos definido como calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente), sin embargo considerando ésta en su sentido amplio: ***CALIDAD DEL SISTEMA.***

Del análisis de estos tres indicadores se desprende que no pueden ser considerados ninguno de ellos de forma independiente, ya que cada uno brinda una medición parcial de los resultados. Es por ello que deben ser considerados como un Sistema de Indicadores que sirven para medir de forma integral la PRODUCTIVIDAD.

Requerimientos de un sistema de indicadores de gestión

Para medir el desempeño de una empresa se necesita de un sistema de indicadores de gestión. Estos son la expresión cuantitativa del comportamiento de la empresa, de un área o proceso; cuya magnitud, de ser comparada con algún otro nivel de referencia, nos podrá estar señalando una desviación sobre la cual se tomaron acciones correctivas o preventivas según el caso [6].

En la elaboración de los indicadores de gestión se debe tener en cuenta los elementos siguientes: el objetivo, la definición, los niveles de referencia, la responsabilidad, los puntos de lectura, la periodicidad, el sistema de procesamiento y toma de decisiones [6].

Sistema de indicadores de productividad recomendado a utilizar

El sistema de indicadores servirá para medir la productividad y a la calidad en una empresa, del área o del proceso. Estos indicadores lo expresaremos en su forma más general y los mismos deben ser adecuados al tipo de actividad que se realice en cada lugar [6].

Si se considera a la organización formada por un conjunto de procesos que se interconectan con el objetivo de alcanzar los resultados finales, podemos entonces observar que en cada uno existen uno o varios suministradores, que se realiza un proceso de transformación a partir de los insumos que suministran y que con ello se obtiene un producto o resultado que será destinado a un cliente con el objetivo de satisfacer una necesidad [6].

Indicadores en el proceso

Éstos deben responder al cumplimiento de una MISIÓN específica que contribuya o aporte al cumplimiento de la Misión global de toda la organización.

Para identificar o precisar los indicadores que comprende el Sistema, se hace necesario primero definir la Misión Global y las Misiones específicas de cada proceso de manera, que permita hacer un análisis de los procesos que lo constituyen y definir, para cada caso, cuales son los indicadores que permitirán gestionar el cumplimiento de su Misión.

Aún cuando cada caso tenga sus especificidades en base a la Misión definida, se puede encontrar en todos un grupo genérico de indicadores válidos para diferentes situaciones.

Estos indicadores son:

- o Grado de satisfacción del cliente
- o Efectividad en el cumplimiento de los compromisos
- o Eficiencia en el uso de los recursos
- o Grado de satisfacción y motivación de los recursos humanos

Grado de satisfacción del Cliente

El grado de satisfacción del cliente puede ser medido a partir de dos aspectos básicos: a) concordancia del diseño del producto o servicio con los requisitos que él valora y b) concordancia del producto o del servicio con las especificaciones del diseño.

La ventaja es llevar a que se cumplan a la perfección las especificaciones del producto o servicio de acuerdo a lo diseñado. Otra ventaja, es que este indicador es válido no sólo para los clientes externos, sino también para toda la cadena de clientes internos de la organización.

La desventaja es que este producto o servicio no nos garantice tener clientes satisfechos. Si se quiere tener éxito o resultados favorables en este indicador, los requisitos o atributos de nuestros productos o servicios deben ser constatados con nuestros clientes desde el momento mismo del diseño y esto nos facilitará poder posteriormente evaluar con el cliente su satisfacción, una vez que reciba el producto o el servicio.

Entre los requisitos a tomar en cuenta se encuentran:

- o Características y presentación del producto o servicio (perceptual)
- o Oportunidad de entrega o prestación del servicio
- o Lote o cantidad mínima a ser despachada o servida
- o Condiciones de contratación exigidas
- o Atención y trato
- o Condiciones de garantía o atención o reparación posventa
- o Condiciones de despacho

Efectividad en el cumplimiento de los compromisos

Estos indicadores pueden ser fijados conjuntamente con el cliente a través de metas internas de la organización, área o proceso.

Este tipo de indicador necesita siempre para su comparación niveles de referencias, que determinen compromisos de cantidad, de calidad y de oportunidad de entrega.

Efectividad en el cumplimiento de cantidad: Evalúa el grado de cumplimiento en cuanto a la cantidad del producto realizado o del servicio prestado. Su forma general es:

$$\text{Efectividad} = \frac{\text{Cantidad Servida o Producción Real}}{\text{Cantidad que se debió servir o producir}}$$

Ejemplos:

- o Producción: Producción Real/Producción Programada
- o Ventas: Despachos reales/despachos comprometidos
- o Cobros: Cuentas cobradas/cuentas estimadas a cobrar
- o Compras: Solicitudes realizadas/solicitudes a realizar
- o Personal: No. de personas entrenadas/ No. de personas a entrenar

Efectividad en compromisos de calidad: Con este indicador se evalúa la proporción de productos o servicios que no cumplen las

especificaciones, es decir aquellos que no cumplen o no están conformes con las características o requerimientos acordados con el cliente. Es un indicador que nos da un conjunto de fallas, ya sean internas o externas.

En este sentido existen dos indicadores típicos:

a. Rechazos o Devoluciones

Porcentaje de Rechazos = $\frac{\text{No. de Productos fuera de las especificaciones}}{\text{Cantidad de productos inspeccionados}}$

Porcentaje de devoluciones = $\frac{\text{No. de productos devueltos, descontados o rebajados}}{\text{Cantidad de productos despachados}}$

Este indicador puede ser calculado en actividades que no son típicamente productivas.

- o Compras: % de rechazos en pedidos realizados
- o Ingeniería: % de rechazos de planos o proyectos
- o Contabilidad: % de devolución de informes (ó páginas)
- o Efectividad en la Entrega (concordancia con el compromiso de despacho)

b. Retraso en la empresa

Si un producto no está disponible en el momento necesitado no puede satisfacer los requerimientos del cliente; resultando una

situación similar en caso de un producto que tuviese defectos. Por ello cumplir con las fechas de entrega comprometidas debe ser igualmente controlado, al igual que la concordancia en calidad o cantidad. El indicador para evaluar esta situación es el “retraso en la empresa” y tiene las siguientes formas generales.

Retraso promedio Días u horas de retardo acumuladas en la empresa en = en los despachos realizados días No. de despachos realizados ó Retraso en la No. de despachos retrasados entrega (%) = No. de despachos realizados

El objetivo con este indicador es buscar el cero “0” retrasos, ya sea en días o por ciento, lo cual equivale a una efectividad del 100% en la entrega, o sea, todos los despachos a tiempo.

c. Eficiencia en el uso de los recursos

La eficiencia en el uso de los recursos se refiere al aprovechamiento que se hacen de ellos, lo cual es un aspecto clave dentro del mejoramiento de la calidad.

La noción moderna de eficiencia es aquella que va ligada al incremento del valor creado y del valor agregado. Aquello mediante la cual mejoramos en cantidad y calidad nuestros productos,

disminuyendo la cantidad de insumos requeridos. Por ello debemos centrar nuestra atención en la reducción de los desperdicios³.

Por tanto, si eliminamos los desperdicios, eliminamos el sobre-costos, disminuiríamos al mínimo el uso de los recursos sin afectar negativamente el logro de los resultados propuestos.

Este indicador se refiere específicamente al logro de un producto eficientemente y se enfoca específicamente a la relación del producto con el insumo utilizado para obtenerlo.

La eficiencia productiva total es el punto en el cual se satisfacen dos condiciones: 1) para cualquier combinación de insumos que se utilizan en determinada producción, no se usa más de cualquier insumo que el mínimo necesario para lograr esa producción y 2) dadas las combinaciones que satisfacen la primera condición, se selecciona la menos costosa. La primera relación está dada por condiciones técnicas y, por consiguiente, se conoce como eficiencia técnica. La segunda condición está dada por la relación de precios de los insumos y se le conoce como eficiencia económica.

Este indicador se puede calcular de forma parcial o total. Las mediciones parciales se corresponden con la relación: producción/insumo, donde se determina la relación con un

³ Desperdicio: toda actividad del proceso que agrega costo pero no valor.

determinado insumo. En el caso de que la medición se produzca en unidades físicas, se esta en presencia de una medición operativa, pero si se realiza en unidades monetarias, sería una medición financiera. Especial interés, en la actualidad, tiene la eficiencia en el uso de los recursos energéticos y los combustibles, así como de los espacios e instalaciones.

El cálculo será total, cuando para obtener un producto o servicio sea necesario utilizar diversos insumos, tales como mano de obra, materiales, energía, etc. Esta medición evaluará el efecto de todos los insumos.

Todo mejora que se realice en los procesos deberá mejorar los indicadores de eficiencia. Por ejemplo, si el rediseño del proceso reduce el número de unidades defectuosas, se utilizará menos materiales y menos mano de obra para lograr la misma producción. La reducción de las cantidades defectuosas mejora este indicador.

Cuando nos detenemos a revisar las actividades que realizamos en un área o unidad, mediante un diagrama de proceso, podremos ver inmediatamente que a veces es mayor el tiempo que el insumo, objeto de transformaciones, pasa en espera, transporte e inspecciones, que el tiempo en que realmente es transformado (tiempo de operaciones).

Esto se puede calcular de la forma siguiente:

- o $\text{Índice de Operación} = \text{Tiempo de operación} / \text{Tiempo Total}$

Tiempo de operación: tiempo en el cual el insumo es objeto de transformación que le añade valor.

Tiempo total: tiempo que transcurre desde que el/los insumos llegan al proceso, hasta que el producto es entregado al cliente.

El tiempo total es la sumatoria de los tiempos de operaciones, en inventario, y espera, así como tiempo de transporte, mediciones, cambios y puesta a punto de las operaciones. Utilizando la nomenclatura de ingeniería tendríamos lo siguiente:

Actividades que:

Agregan valor:

- o Operación: Indica las principales fases de un proceso, la modificación de valor a la pieza, materia o producto.

No agregan valor:

- o Inspección: Indica qué se verifica
- o Transporte: Indica movimientos de trabajadores, materiales o equipos

- o Demora o espera: Indica parada entre dos operaciones necesarias. Almacenamiento: Indica depósitos permanentes, bajo vigilancia y autorizados.

Otras actividades

- o Re-procesos
- o Roturas
- o Inventarios ociosos
- o Defectos Son actividades que se producen en el proceso, que generan costos y que son innecesarias en el proceso.

Grado de motivación y satisfacción de los recursos humanos

Este indicador debe ser considerado como un aspecto en sí mismo muy vinculado a la productividad y a la calidad, no lo podemos desligar de la responsabilidad de aquel que gerencia una empresa, o un área o proceso.

Vinculado a este indicador podemos analizar aspectos como la comunicación, el liderazgo, el entrenamiento, el desarrollo y la participación del trabajador como factores de motivación.

La ventaja del uso del indicador es en la medida en que una empresa avanza más en la implantación de los nuevos enfoques de aprovechamiento de la capacidad de su recurso humano, la

responsabilidad de cada gerente y supervisor en su área de gestión sobre tal aspecto se incrementa.

La desventaja de este indicador es como consecuencia de fallas en los factores previamente señalados, se observan incrementos o variaciones de índices como el ausentismo y la rotación del personal, que son normalmente controlados, pero se interrelacionan habitualmente con los anteriores.

2.6. Curva de aprendizaje

“La idea principal de la Curva de Aprendizaje menciona que por cada vez que se duplica la cantidad acumulada de productos elaborados, el tiempo de manufactura disminuye en una tasa denominada tasa de aprendizaje” [7].

La tabla 2, muestra los tiempos de procesamiento para una tasa de aprendizaje de 90%.

El tiempo de procesamiento de la n -ésima unidad está dado por:

$$T_n = T_1 * n^{\ln k / \ln 2} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

- k = tasa de aprendizaje
- T_n = tiempo de procesamiento para la n -ésima unidad
- T_1 = tiempo de procesamiento para la primera unidad

TABLA 2
TIEMPO DE PROCESAMIENTO PARA UNA TASA DE APRENDIZAJE DE 90%

Producción Acumulada	Tiempo procesamiento
1	100 %
2	90 %
3	84.62 %

Fuente: Sánchez C., Diseño de procesos de manufactura, 2007.

En la ecuación 1, se ve que una vez establecido T_1 , sólo queda estimar la tasa de aprendizaje k a fin de conocer el tiempo de procesamiento de la n -ésima unidad. Claro está que la tasa de aprendizaje dependerá de factores como el tipo de producto, el grado de complejidad del proceso, el porcentaje de intervención humana en el proceso, etc. Así, es probable que en procesos automatizados, la “*curva de aprendizaje*” tenga tasas de aprendizaje muy cercanas al 100% [7].

En el caso de procesos donde la mano del hombre interviene en gran medida, el patrón de comportamiento del tiempo de ciclo será el de una curva exponencial semejante a la definida por la ecuación 1. Está se describe en la figura 2.3.

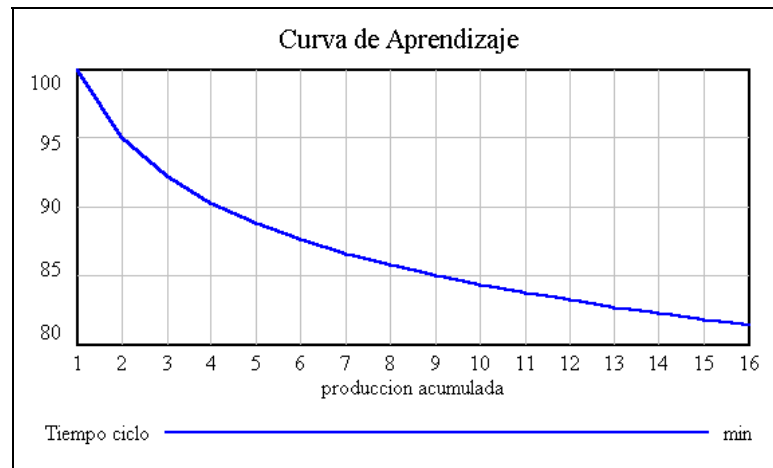


FIGURA 2.3. CURVA DE APRENDIZAJE (k = 95%)

Una forma de modelar la curva es mediante el diagrama de flujo de la curva de aprendizaje que se muestra en la figura 2.4.

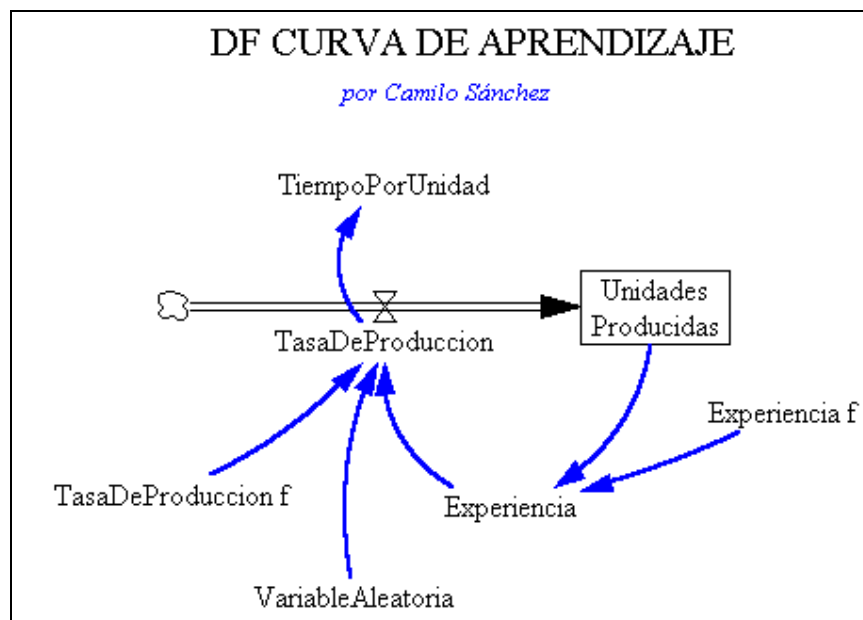


FIGURA 2.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE CURVA DE APRENDIZAJE

Fuente: Sánchez C., Diseño de procesos de manufactura, 2007.

En la figura 2.5, se muestra el comportamiento de la variable tiempo de ciclo (Tiempo Por Unidad) para el diagrama de la figura 2.4. En el modelo T1 es de 27 días y se supone una configuración por proyecto. La constante denominada Variable Aleatoria se emplea opcional para darle aleatoriedad al modelo (caso contrario se iguala a 1).

En realidad, el modelamiento de la curva de aprendizaje puede servirnos para:

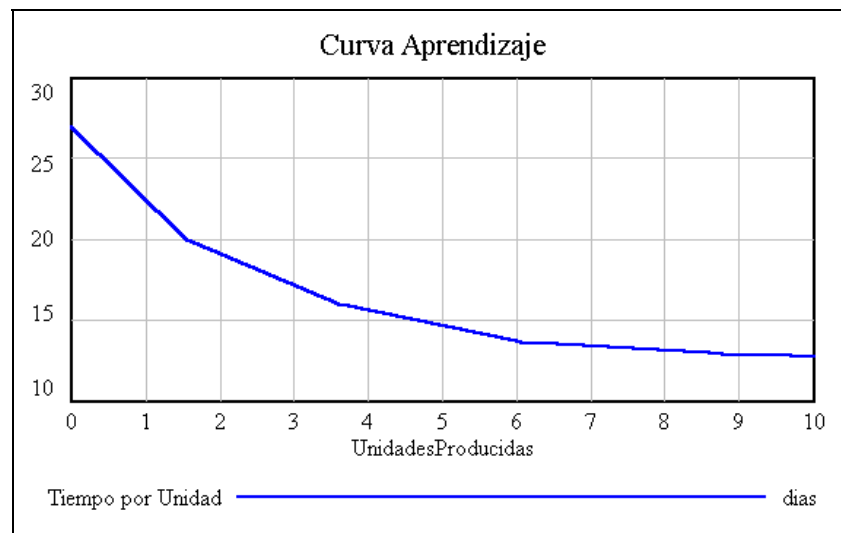


FIGURA 2.5. PATRÓN OBTENIDO PARA EL TIEMPO POR UNIDAD

Fuente: Sánchez C., Diseño de procesos de manufactura, 2007.

- o Estimar la tasa de aprendizaje del proceso completo.
- o Aprender a cerca de los factores que influyen en el comportamiento típico de los sistemas (conducta descrita por la denominada curva de aprendizaje).

- o Elaborar modelos más complejos como por ejemplo, un modelo del comportamiento financiero esperado cuando se presentan éste tipo de conductas.

Además, en muchos modelos de simulación discreta, se emplean funciones de distribución para simular la llegada de entidades al sistema. Una alternativa al empleo de variables aleatorias es el uso de modelos con dinámica de sistemas que alimenten los modelos de simulación en base a eventos discretos. La ventaja de un modelo mixto de dinámica de sistemas con simulación discreta es que definitivamente una función de distribución de probabilidad, no va a permitir entender las causas de tales conductas “aleatorias”, mientras que un modelo con dinámica de sistemas sí brinda un conocimiento de las “razones”. Esto nos permite diferenciar claramente entre modelamiento matemático y modelamiento matemático-causal [7].

Estudiar el comportamiento de un sistema productivo y su configuración en el tiempo, en ocasiones requiere del establecimiento de patrones de conducta que no pueden representarse mediante funciones de distribución.

Como ejemplo, imaginemos que deseamos estudiar la configuración para un taller que se va a dedicar a fabricar un producto cuya demanda mensual esperada se ajusta a la curva del ciclo de vida del

producto. Claro es que a medida que el producto madura, las necesidades y los requerimientos variarán y por lo tanto el proceso evolucionará -al principio de manera desapercibida-. De manera que lo ideal, sería elaborar un modelo de dinámica de sistemas para establecer la demanda y un modelo de simulación por eventos discretos para estudiar la configuración del taller en el tiempo; ambos modelos, formando un modelo mixto.

CAPITULO 3

3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

3.1. Descripción de los procesos

3.1.1. Empresa

Reseña Histórica

La empresa Operador Portuario de Guayaquil S.A. con sus siglas OPGYE S.A. fue fundada el 9 de junio de 1989, en respuesta a una tendencia global de servicios portuarios, en busca de la optimización de recursos físicos, humanos, materiales, equipos y logísticos, que han estado siendo ofrecidos por varias empresas pertenecientes a accionistas comunes. OPGYE S.A. pertenece al grupo Pacific Enterprise S.A., quién es un grupo de empresas (Holding) vinculadas con la exportación de frutas como banano, plátano, piñas, etc.

Entre las empresas más destacadas del grupo se encuentra FLUVIASA (empresa dedicada al agenciamiento naviero), EXPOFRUITSA (empresa dedicada a la comercialización y exportación de frutas), MACARSA (empresa que fabrica los cartones), Hacienda San Clementina (empresa agrícola de banano), Pacific Fruit S.A. (empresa distribuidora en los mercados del exterior).

La empresa esta ubicada en el sector sur de la ciudad de Guayaquil, en la Av. de la Armada y calle Z, dentro del recinto portuario de Guayaquil. Las operaciones de la empresa operadora se encuentran reguladas por las normas y políticas de la Autoridad Portuaria de Guayaquil (APG).

Actividades de la Empresa

La empresa pertenece al sector de Operadores Portuarios de Carga y Servicios Complementarios, su actividad principal es el servicio de carga y descarga de buques y otros servicios complementarios en la operación portuaria. De las operaciones de descarga en buques se encuentran los contenedores con carga general o vacía o maquinarias de importación que vienen sobre la cubierta del buque. De las operaciones de carga se encuentran la estiba de fruta

palatizada o al granel bajo la cubierta del buque, así como la carga de contenedores con fruta o carga general sobre la cubierta del buque para la exportación.

Antes de la implantación de la mejora OPGYE SA operaba un promedio de 4 vapores por semana y contaba con aproximadamente 300 colaboradores, ofreciendo sus servicios 24 horas al día, 7 días a la semana. Los gatos, montacargas y otros equipos se los alquila a empresas terceras.

Estructura Organizacional

Antes de la implantación de mejora, todas las actividades tanto operativas como administrativas se encontraban bajo la responsabilidad del Gerente de Operaciones teniendo como colaborador al Supervisor General. El organigrama de OPGYE se encuentra adjunto en el apéndice B.

La estructura organizacional de cada área se describía así:

Control Carro.

- Jefe (1 persona)
- Supervisores (2 personas)
- Asistentes (2 personas)
- Digitadores (6 personas)

- Carreros (2 personas)
- Cubicadores (4 personas)

Modulo 9.

- Jefes de Puerto (2 personas)
- Supervisores de Modulo (6 personas)
- Despachadores de plataforma (4 personas)
- Tarjadores de agrícolas (4 personas)
- Tarjadores de Modulo (26 personas)
- Estibadores (53 personas)
- Estibadores para mantenimiento y limpieza de Modulo (2 personas)
- Supervisores de llenado de contenedores (2 personas)
- Ayudantes para llenado de contenedores (2 personas)
- Bodegueros (2 personas)
- Ayudantes de bodega (2 personas)

Carga Refrigerada.

- Supervisor de Carga Refrigerada (1 persona)
- Inspectores (5 personas)
- Supervisor de Cámara de Frío (2 personas)
- Asistentes (2 personas)

Muelle.

- Jefes de Puerto (2 personas)
- Jefes de Operaciones (2 personas)
- Supervisores de Operaciones (4 personas)
- Receptores de Plataforma (4 personas)
- Chequeadores de Canasta (16 personas)
- Supervisores de Estiba (21 personas)
- Estibadores (23 personas)
- Supervisores de equipos (2 personas)
- Operadores de grúas o wincheros (16 personas)
- Portaloneros (14 personas)

Control Embarque.

- Jefe (1 persona)
- Supervisores (2 personas)
- Asistentes de carga y descarga (2 personas)
- Asistentes (8 personas)
- Recogedores de tarjetas (2 personas)

También se encuentra con personal de apoyo administrativo los que se detallan a continuación:

- Gerente de Operaciones (1 persona)
- Supervisor General (1 persona)

- Asistente de Gerente de Operaciones (1 persona)
- Conserje (1 persona)
- Asistente de limpieza de oficinas administrativas (1 persona)
- Tramitador (1 persona)
- Supervisores de personal (2 personas)
- Supervisor de Sistemas (1 persona)
- Guardias (18 personas)

Infraestructura de las áreas operativas

La empresa OPGYE SA, opera dentro de las instalaciones del Puerto Marítimo de Guayaquil que se encuentra bajo la jurisdicción de APG. En el plano 1, se muestra el plano general de la empresa OPGYE SA. A continuación se dará una breve descripción de las instalaciones de cada área operativa antes de la implantación de la mejora:

Control Carro: El espacio físico de la oficina de Control Carro es un contenedor de 40 ft. Aquí se recibe camiones cargados con fruta como banano, plátano, fruta al granel o contenedores refrigerados.

En este espacio se puede encontrar: 1 acondicionador de aire, 3 computadoras, 1 impresora matricial, 1 impresora de

inyección, 1 fotocopidora, sillas y escritorios. En esta oficina trabajan 6 personas por turno.

Modulo 9: En el plano 2 se muestra el galpón de almacenamiento de Módulo 9. La capacidad de almacenamiento del galpón de Módulo 9 es de 110.000 cajas.

Carga Refrigerada: Está comprendida por dos áreas:

- Cámara fría (ver plano 3)
- Terminal de contenedores refrigerados (ver plano 4)

La Cámara de Frío es utilizada para mantener almacenada la fruta en un ambiente controlado con temperaturas que van de 13°C a 16°C. La Cámara de Frío se subdivide en tres bodegas llamadas:

- PRECOOLING (área: 1,291.27 mt²)
- HOLDING 1 (área: 1,291.27 mt²)
- HOLDING 2 (área: 1,326.95 mt²)

En PRECOOLING se almacena plátano a temperatura óptima que va de 8°C a 14°C. En las bodegas HOLDINGS, se almacena banano, pero en ocasiones se utiliza la bodega de PRECOOLING para el banano cuando el espacio de las otras bodegas es insuficiente y no se requiera almacenar plátano.

La capacidad de almacenamiento en el PRECOOLING es hasta 20,000 cajas o 416 pallets, mientras que en las bodegas HOLDINGS se pueden almacenar hasta 60,000 cajas o 460 pallets. Se toma como consideración que un pallet tiene 48 cajas de banano en promedio.

Dentro de PRECOOLING hay 16 túneles extractores de aire, donde se ubican los pallets de plátano. En cada túnel se colocan 26 pallets (ver figura 3.1), esto permite una mejor distribución en la ventilación de la fruta.

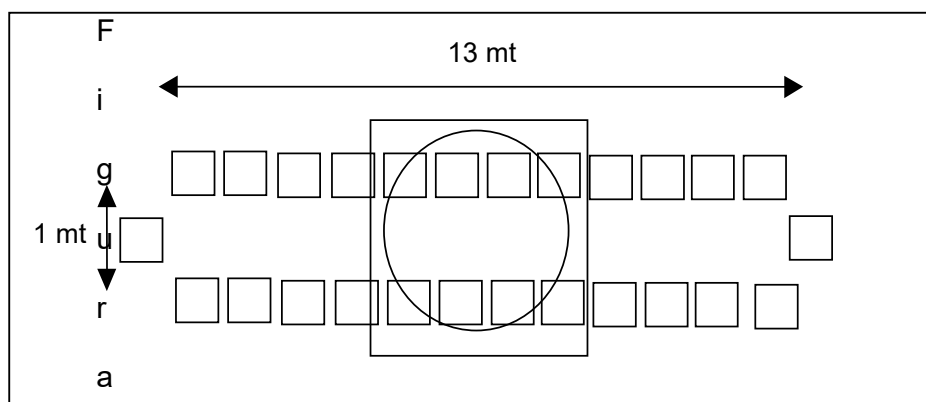


FIGURA 3.1. TÚNEL EXTRACTOR DE CALOR

Muelle: Cuenta como infraestructura, la operación en muelle y las bodegas del Vapor (ver plano 5).

El área del Muelle sirve para las maniobras (patio de maniobras) de las plataformas y contenedores que llegan de Módulo 9. Se pueden receptor al mismo tiempo hasta seis

contenedores o plataformas de 40 ft, pero APG prohíbe aglomeraciones de personas y maquinarias en las operaciones de Muelle por normas internacionales de seguridad industrial.

El espacio permitido por APG es para dos vapores que atracan en el Muelle y operan simultáneamente. Hay diversas categorías de acuerdo al tamaño: los más grandes son los buques ISLAND, que cuentan con siete grúas para levantar la carga, tres grandes y cuatro pequeños. Los demás buques pueden tener hasta cuatro grúas. Cada vapor cuenta con 4 a 5 pisos o entrepuentes dividido en cuatro o cinco bodegas, cada uno, dependiendo del vapor.

En promedio, cada Vapor tiene 15 bodegas y cada una pueda almacenar 360 pallets o 17,280 cajas de banano (tomando como referencia que un pallet tiene 480 cajas). La capacidad total de almacenamiento es 260,000 cajas de banano bajo cubierta aproximadamente.

Sobre cubierta van todos los contenedores refrigerados de 40 ft y 20 ft. Un buque puede llevar en promedio 150 contenedores (cont. 40 ft). Como cada contenedor lleva 20

pallets y cada pallet 480 cajas de banano, se almacena 144,000 cajas sobrecubierta.

En total, un Vapor almacena 300,000 cajas de banano aproximadamente.

Control Embarque: El área en la que se desempeñan las actividades de control de embarque se encuentra dentro de las instalaciones de Módulo 9. Las oficinas quedan ubicadas frente al galpón de almacenamiento, y junto a las oficinas de Supervisión General.

3.1.2. Procesos

El enfoque de este proyecto está basado a la comercialización y exportación de fruta, por tanto los procesos que se describirán a continuación comienzan desde que se recibe la fruta en el puerto proveniente de productores o de empresas de la División Agrícola del grupo Pacific Enterprise S.A. a la que pertenece esta empresa operadora, hasta el embarque de la fruta ya sea bajo la cubierta del buque en pallets o cajas al granel, o sobre la cubierta del buque en contenedores de 20 ft y 40 ft.

En la figura 3.2, se muestra un esquema del flujo de todo el proceso de las operaciones de OPGYE SA, desde que llegan los camiones y contenedores a Control Carro provenientes de las haciendas del grupo o productores terceros, hasta que la fruta es embarcada en los buques y la información es digitalizada por Control Embarque.

A continuación se describen los procesos de las áreas operativas:

I. Control Carro

En los apéndices C y D se muestra el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de Control Carro. En los apéndices E y F se muestra el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de Control de Cubicaje. Son los primeros en OPGYE, donde se reciben todo transporte de fruta provenientes de las empresas agrícolas del grupo y de productores terceros, sea este camiones y contenedores. En la oficina de Control Carro se reciben las guías de transporte que llevan los chóferes con información de la carga. Estas guías son previamente selladas por el guardia y se la deja en espera, de acuerdo al orden de llegada, el chofer espera hasta ser llamado. En la oficina, laboran 5 personas por turno, entre

las cuales están asistentes, digitadores y supervisor, además del Jefe de Control Carro. Estas personas son quienes se encargan de emitir el permiso AISV¹, Ticket de ingreso, y cuadrar la cantidad de corte-cupo de fruta².

Las guías de transporte son recogidas para registrar la información de la cantidad de fruta que llega y de donde proviene. Las guías se separan e ingresan en el sistema de Control Carro por buque-viaje. La información del cupo planificado asignado a cada productor que es emitido por el departamento de Logística de la empresa Expofruit SA es entregada a Control Carro quienes cruzan la información con las guías de transporte provenientes de las haciendas del grupo y productores terceros; en caso que la fruta que llega a Control Carro se sobrepasa del cupo asignado, se envía un comunicado al departamento de Logística, para que decida si la cantidad excedida es aceptada.

¹ El AVISO de Ingreso y Salida de Vehículo, es el documento que exige APG a todo vehículo que se movilice dentro de las instalaciones del Puerto.

² Corte-cupo se refiere al cuadro de información que se realiza de la lista que envía el departamento de Logística de la empresa Expofruit SA con la información que recaben de las guías de transporte.

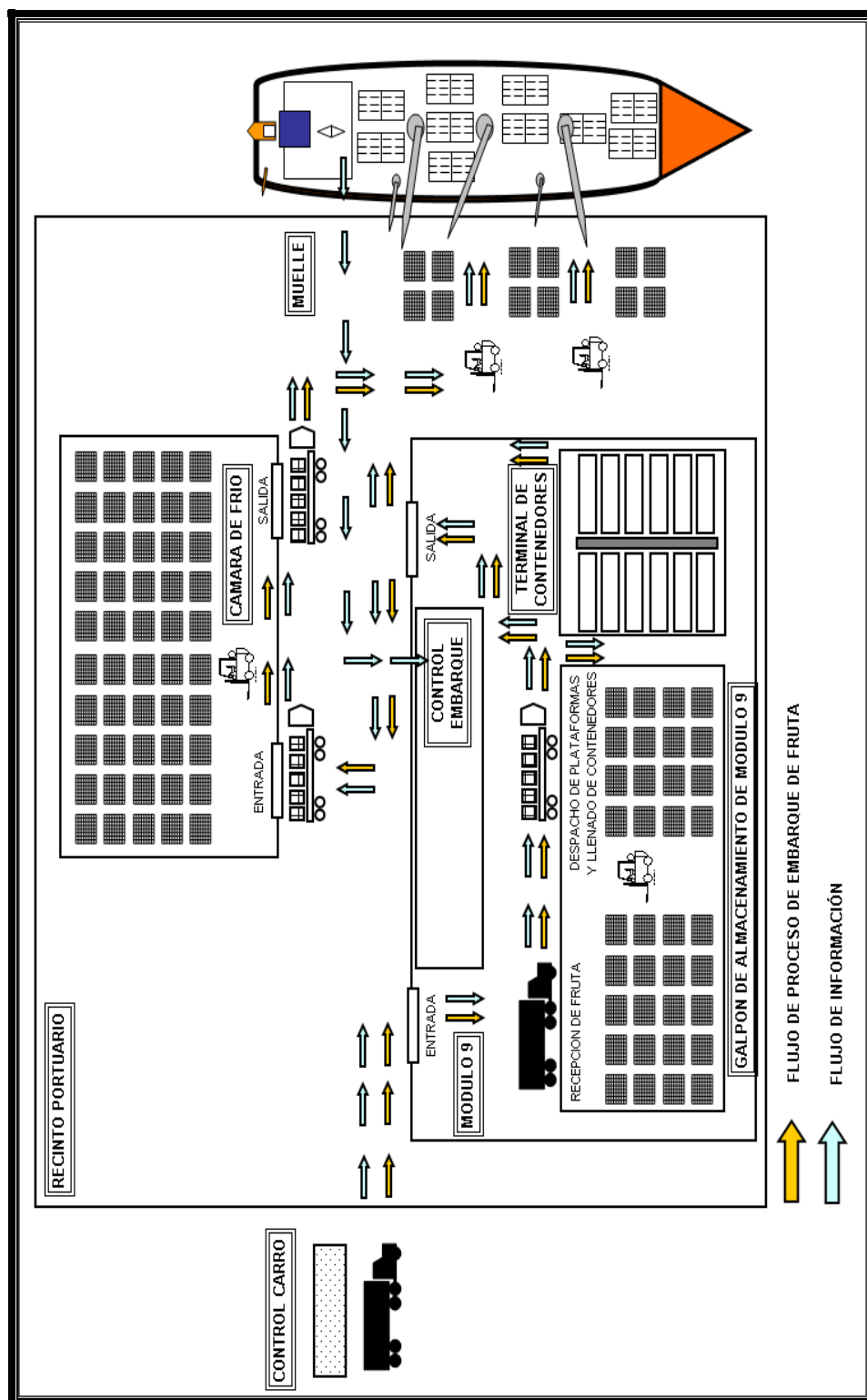


FIGURA 3.2. FLUJO DEL PROCESO DEL EMBARQUE DE FRUTA EN OPGYE S.A.

El Permiso AISV se llena de 2 maneras, dependiendo si son camiones o contenedores los que llegan. Para el caso de los camiones, el documento AISV es pre-impreso y llenado a mano donde se detalla las especificaciones del vehículo, tipo de carga, cantidad transportada y nombre del chofer. En el caso de los contenedores, se registra la información en el sistema y es impreso por el encargado de los permisos AISV por exigencias de los reglamentos de APG.

Dentro de las instalaciones del Puerto, en el Módulo 9 se encuentra 1 carrero, 1 cubicador y 1 anotador por turno que pertenecen a este departamento. El carrero se encarga de ubicar los camiones que llegan al Modulo 9 para que éstos sean atendidos. Los cubicadores y anotadores verifican la cantidad de fruta que se detalla en las guías de transporte mediante el conteo visual de los pallets que vienen en los camiones y lo anotan en el documento llamado cubicaje.

II. Operación Módulo 9 (excluidas cubizada y control de calidad)

Recepción de fruta proveniente del campo

En los apéndices G y H se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de la operación de

recepción de fruta en Modulo 9. En los apéndices I y J se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de la operación de despacho de plataformas y llenado de contenedores en Modulo 9.

La recepción se lo hace en el galpón de almacenamiento del Módulo 9, hay tres plataformas para el desembarque de banano. Dos de ellas están destinadas para el desembarque de camiones y una para el desembarque de contenedores; en cada plataforma se ubican dos camiones. Para el desembarque de los pallets de los camiones y contenedores trabajan 2 gateros por plataforma, cada uno de ellos para cada camión, además de 1 montacargas.

En el interior del camión, el gatero ubica los pallets de dos en dos en los bordes de la plataforma para que el montacargas los baje al piso y ubique en el lugar de almacenamiento.

Hay un Chequeador (Tarjador) para cada camión que se desembarca, quien hace el conteo físico de los pallets más detenidamente que los cubicadores. Los tarjadores llenan el formato de tarja, donde deben constar datos del chofer y del camión, además el producto que transportan, la cantidad y variedad de pallets. El Tarjador cuadra la información,

recibidos de control de calidad, resta las cajas tomadas como muestra y las rechazadas.

Almacenamiento

Los pallets se almacenan dependiendo del tipo, pero no siempre se cumple esto, ya que si llega fruta y el área de almacenamiento de esta fruta está ocupada, se la almacena en un espacio que esté vacío. Los supervisores reconocen la fruta por el tipo de caja, por ende no existe problema al momento de localizar la ubicación de los pallets.

Despacho de fruta en plataformas

El Jefe de Puerto se comunica con el Supervisor del Módulo 9 y coordina la carga que necesita para el buque. Luego Supervisor de Módulo solicita al supervisor de equipos, cuantos montacargas y plataformas requiere para despachar la cantidad solicitada en el vapor.

La plataforma (vehículo) se coloca en un espacio dentro del galpón y los montacargas colocan los pallets de dos en dos. Para cada plataforma se utilizan dos montacargas, para cargar 20 a 22 pallets, dependiendo de las medidas de los pallets.

Cuando se cargan los contenedores (refrigerados) que van sobre la cubierta del vapor, se utilizan las plataformas de desembarque, donde los montacargas cargan de dos en dos, los pallets en las plataformas y los gateros ubican los pallets dentro del contenedor.

Hay una persona encargada del control de despacho de pallets para cada plataforma contenedor, quién llena un formato de control de despacho, que le da al chofer, indicando la cantidad de pallets y tipo de fruta.

Salida del Módulo 9

Las plataformas (o contenedores) llegan a la garita # 2 donde presenta el formato de control de despacho al guardia.

Bodega Módulo 9

El supervisor de bodega se encarga de actualizar, coordinar y distribuir la requisición de materiales de bodega como pallets, cintas de pallets, etc., además de receptar los pallets utilizados en proceso y los que llegan del buque.

III. Cámara de Frío (o Carga Refrigerada).

En los apéndices K y L se muestra el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de la operación en Cámara de Frío.

Actividades en Cámara de frío

Cuando no llega a tiempo el buque, o cuando se ha hecho pre-corte de banano, se utiliza la Cámara de Frío para mantener la fruta en ambiente controlado y disminuya el proceso de maduración hasta poderlo embarcar en el vapor.

El tiempo de maduración del banano es 7 días temperatura ambiente, pero manteniéndola refrigerada, la fruta puede disminuir el proceso de maduración quintuplicando los días en que la fruta se madure, motivo por el cual se refrigera la fruta.

La operación comienza, cuando el departamento de Logística de Expofruit envía la información del corte de fruta del día. La fruta que no va a ser embarcada directamente al buque es ingresada a las bodegas de Cámara de Frío. El Jefe de Puerto se comunica con personal de la agencia Naviera para hacer el pedido del número de equipos a necesitarse para la operación en la Cámara de Frío. El Jefe de Puerto tiene plazo para hacer

el requerimiento de equipos en el día hasta las 3 p.m. y 3 a.m. para el turno en la noche.

Para almacenar el banano en las bodegas HOLDINGS, el Jefe de Puerto ordena la carga al Supervisor de Módulo 9 el envío de la misma, quién a su vez autoriza al despachador el envío de carga para la Cámara de Frío, a su vez emite una orden de despacho indicando, el tipo de fruta que sale y la cantidad de pallets. Entrega al chofer del “ottawa” (cabezal que engancha la plataforma para transportar los pallets).

Cuando la plataforma llega a la Cámara de Frío, el Supervisor de Cámara de Frío revisa la orden de salida de Módulo 9 y el asistente registra la carga. El banano se desembarca de la plataforma con montacargas y dejan al nivel del piso de la cámara para ser llevados por los gateros adentro. Los pallets son ubicados por producto y por destino. Los montacarguistas dejan una separación de 10 cm. entre pallets, para que fluya mejor el aire y se pueda mantener fría la fruta en la parte lateral, como en la parte central de cada pallet. La temperatura a la que puede bajarse en los HOLDINGS es de 13 a 16°C, permitiendo que disminuir el proceso de maduración de la fruta.

Uno de los problemas encontrados en los HOLDINGS, es que tiene un generador para las dos bodegas, las cuales no funcionan por separado, aún cuando una de ellas esté casi vacía generando gasto innecesario en consumo eléctrico.

Una vez almacenada toda la carga, se enciende el generador del acondicionador de aire, para regular la temperatura dentro de la Cámara de Frío.

Para el plátano, se tiene un cuidado especial. Una vez cortado el plátano, lo recomendable es almacenar directamente en las bodegas del buque pero no sucede por lo que se debe almacenarla en la bodega de PRE-COOLING, esta la operación se denomina “corte a pre-cooling”. El plátano a 20 horas de realizado el corte debe entrar en la cámara; como éste no debe pasar mucho tiempo en el ambiente, los camiones que traen la fruta tan pronto llegan al Control Carro, ingresan directamente a la cámara de pre-cooling. Generalmente se descargan los camiones por la noche.

En el área de desembarque se hace una inspección de calidad al plátano, revisando una caja, midiendo el grosor y la longitud. Luego descargan colocando los pallets en la plataforma y el montacargas los lleva al cuarto frío. En el interior dos gateros

se encargan de almacenar; hay 16 extractores de aire, cada uno puede refrigerar 26 pallets. La temperatura que tiene que estar la fruta hasta el momento de cargar al vapor es de 10°C , que se logra a las 20 horas de estar el plátano en el pre-cooling cuando es invierno y 18 horas, cuando es verano. No se puede almacenar más de 2 días por que se muere la fruta.

La Agencia Naviera se encarga de dar mantenimiento a la cámara. Los supervisores de la Cámara se dedican solo al área técnica y reportan al Supervisor de Refrigeración, éste a su vez toma las acciones correctivas y reportan al Gerente de Operaciones.

Actividades en Terminal de contenedores

El departamento de Logística de Expofruit coordina con la Agencia Naviera para enviar los contenedores refrigerados a las agrícolas del grupo o de productores terceros. El primero se encarga del transporte y control del producto.

También se llenan contenedores en el Módulo 9 y hay supervisores de contenedores encargados de controlar, pedir equipos y gente para llenarlos. Los contenedores son llenados 10 horas antes del embarque.

El trabajo de los supervisores de contenedores termina cuando después de llenar los contenedores y verificar la temperatura, son ubicados en la Zona de ampliación (lugar donde son conectados los contenedores refrigerados), dentro de Módulo 9. Se emite un informe al Supervisor de Refrigeración y Jefe de Puerto, indicando las condiciones de temperatura de los contenedores cargados, y la hora que fueron conectados.

El Supervisor de Refrigeración pide a personal de la Agencia Naviera la conexión de los contenedores refrigerados en la Zona de ampliación y Terminal de contenedores (lugar donde se conectan contenedores refrigerados). Además de la conexión, el personal técnico de la Agencia Naviera se encarga de monitorear y dar soluciones a los inconvenientes que se puedan presentar.

Además del mencionado personal, está el de Carga Refrigerada y de calidad, quiénes hacen el monitoreo de temperatura y operatividad de los contenedores que están en la Zona de ampliación y Terminal de contenedores. También realizan el monitoreo en la Cámara, verificando temperatura y bodegaje.

Cuando la fruta ya se encuentra en su punto de seteo (13 - 14°C), aproximadamente una hora después de estar conectada, si el contenedor refrigerado fuera desconectado, la fruta sufre estrés, provocando la aceleración en el tiempo de maduración. También el personal de Carga refrigerada monitorea que la temperatura no baje a menos de 10°C ó llegue a 0°C, porque de ocurrir, se quema la fruta.

IV. Operación Muelle.

En los apéndices M y N se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de la operación en muelle considerando la operación bajo la cubierta del buque y sobre la cubierta del mismo.

La operación comienza, cuando el Jefe de Puerto se comunica con el personal de Agencia Naviera para hacer el pedido del número de equipos a necesitarse para la operación en el Muelle. Cada Jefe de Puerto tiene plazo para hacer el requerimiento de equipos en el día hasta las 3 p.m. y 3 a.m. para el turno en la noche.

El Jefe de Puerto ordena al Supervisor de Módulo 9, el despacho de la carga, quién a su vez autoriza el traslado de la misma, y el despachador se encarga de enviar orden de

despacho. Las plataformas (o contenedores) llegan a la garita #2, donde presentan la orden de salida de Módulo 9 al guardia. La plataforma (o contenedor) llega a un primer filtro que es el Receptor de Muelle quien verifica la orden de salida de Módulo 9 con la hoja cargo plan provisional emitida en la Jefatura de Puerto. Pide instrucciones al Jefe de Puerto para el desembarque de carga y coordina la ubicación de las plataformas (o contenedores).

El Jefe de Puerto desde el buque coordina con el Jefe de Operaciones de muelle la carga de pallets. El montacargas levanta dos pallets y los coloca en las canastas. Hay canastas para mover dos y cuatro pallets. El montacargas deposita los pallets en las canastas. El winchero (quien dirige la grúa) coloca la grúa (o pluma) encima de la canasta y los estibadores (2 por grúa) enganchan la grúa a la canasta. El portalonero direcciona al winchero para que éste coloque la canasta bajo la cubierta del buque.

El buque ISLAND tiene tres grúas grandes y cuatro pequeñas. Cada grúa tiene un winchero y este a su vez un portalonero que lo dirige. El buque está dividido en cuatro bodegas y cada bodega trabaja con una grúa grande y pequeña, solo una de las bodegas trabaja con una grúa pequeña y una canasta que

levanta dos pallets, haciendo lenta la operación en esa sección de la bodega. Sólo hasta que una de las bodegas contiguas se haya llenado todos los pisos, la grúa grande pasa a la bodega que trabaja con la grúa pequeña acelerando la operación. En las bodegas que trabajan dos grúas, hay 6 gateros en cada una, mientras que en el de una grúa solo cuatro. Hay un Supervisor de estiba, quien ubica en la bodega el orden de llegada de los pallets, dependiendo de la ruta de mercado y tipo de fruta.

Cada vez que se va llenando un piso, el Supervisor de Operaciones de Muelle, llena la hoja de cargo plan provisional y luego informa al Jefe de Operaciones de Muelle y al Jefe de Puerto para que coordinen con Módulo 9, en envío de más fruta. En el caso de haber faltantes, se colocan otros productos para llenar el piso, y en los espacios huecos entre pallets se colocan fundas “air bag” para mantenerlos firmes. Cuando no se pueden almacenar todos los pallets que van a ese piso, se utiliza el piso inmediato superior.

En el caso de almacenar al granel (producto no paletizado), se utilizan estibadores, esto ocurre con las cajas de bananos que van al Japón.

Una vez cerrados todos los pisos de una de las cuatro secciones, el Jefe de Puerto ordena a Módulo 9, el envío de los contenedores refrigerados que serán colocados sobre cubierta. Trabajan dos estibadores sobre cubierta y dos estibadores en tierra para cada grúa. Los de cubierta ajustan a la grúa el cuadrante que levantará el contenedor. Cada contenedor es ajustado por los estibadores de tierra y el winchero levanta el contenedor direccionado por el portalonero hasta la cubierta, donde los estibadores desatan el cuadrante, para volver a cargar otro contenedor. Al terminar la operación, el Jefe de Puerto junto con el Jefe de Operaciones de Muelle contabiliza cuantos contenedores fueron sobre cubierta.

El Capitán del buque también registra todo lo que se embarcó, lo presenta al Jefe de Puerto, y firma los papeles de zarpe de buque. El Capitán no se hace responsable de la carga, cuando los tripulantes del buque inspeccionan las operaciones y encuentran cajas estropeadas, pallets dañados, o si la temperatura de la fruta no es la aceptada (mayor a 30°C). Pide a Jefe de Puerto que se revise la carga por parte de personal de Calidad, si son verificables los problemas pide una nota de crédito, indicando los problemas ocasionados en la operación

de Muelle, evitando así la responsabilidad en el caso de ser devueltas por el cliente en el destino final.

V. Control Embarque.

En los apéndices O y P se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de Control Embarque.

Una vez que la carga a sido desembarcada y el tarjador ha anotado la cantidad de cajas que transportó el camión, realiza la tarja, en la que incluye el Control de Cubicada y Guía de transporte. Después son firmados, los documentos son recogidos por el recogedor de tarjas quien lleva los documentos a Control de Embarque para procesar la información.

Los documentos pasan a manos de los digitadores encargados de verificar la información de los documentos y comparar que tanto la Guía de transporte, como control de cubicada y tarja en modulo y muelle concuerden con la cantidad descrita en las mismas.

Los asistentes se encargan de realizar el cruce de información de todos los controles que ha tenido el proceso. Si todas las cantidades coinciden la información es ingresada en el

sistema, pero en caso de haber discrepancias este queda pendiente hasta después del embarque para cuadrar las cantidades. Los motivos de las discrepancias pueden ser por tarja mal elaborada, la cantidad recibida no es la indicada en la guía de remisión del camión, o equivocación el cubicador. Una vez verificada la cantidad, la información es ingresada al sistema y se realiza un reporte final de la carga.

A demás de los mencionados informes, también se reciben y verifican documentos elaborados en la operación del muelle, en el embarque de la fruta al vapor.

En ellos se detalla la cantidad de carga que sale desde modulo 9 hasta Muelle para ser embarcada en el buque; incluyen reportes de fruta rechazada durante la operación de embarque. Con esta información, se comprueba definitivamente la cantidad enviada al exterior, y se cuadran las cantidades.

3.1.3. Productos

Las frutas que llegan a OPGYE SA para ser embarcados en los buques para su exportación se detallan a continuación con su respectivo código contable:

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>
32061	Plátano
32062	Morado
32063	Orito
1000001	Piña
1000002	Melón
1000003	Limón
1000004	Mango
1000005	Banano
1000044	Yuca
1000045	Jengibre
1000070	Cítrico

La presentación de estos productos es en cajas y en pallets. Existe variedad de presentación en el tipo de empaque de la caja. Una ventaja competitiva de la empresa Expofruit es entregar al cliente del exterior productos con gran variedad de formas de presentación. Es el caso del banano que dependiendo del mercado y los clientes se tienen en promedio más de 20 tipos de empaque. Un ejemplo es el producto llamado *POLITUBO* donde la fruta viene enfundada en una caja que tiene un peso de 43 lbs.

El embarque de la fruta puede ir bajo la cubierta y sobre la cubierta del buque. Dependiendo del mercado, bajo la cubierta del buque las cajas de fruta pueden ir paletizadas o al granel. Sobre la cubierta del buque las cajas de fruta van paletizadas en contenedores de 20 ft o 40 ft.

3.2. Análisis de los mayores problemas que provocan ineficiencias en OPGYE

El objetivo de la tesis fue planear soluciones para la mejora en un área de producción, esto fue básicamente, subir los niveles de productividad y bajar los niveles de desperdicio; se escogió la operación que tenga el mayor impacto sobre la Operadora Portuaria desde el punto de vista económico y estratégico. Con el afán de conseguir este fin, se seleccionó criterios que sirvieron de apoyo para tomar la decisión final, los mismos que abarcaron los puntos más influyentes dentro de los procesos de la empresa.

3.2.1. Diagnóstico de los problemas (síntomas y causas)

Partimos de un hecho trascendental en la exportación de productos frescos (fruta u otro alimento), manufacturados, entre otros con destino Europa, que a partir del 1 de enero de 2005, todos los productos alimenticios que ingresaban a la Unión Europea, debían acreditar su trazabilidad, es decir,

reconstruir la historia de su producción desde el momento de la siembra del producto primario hasta la llegada del mismo o su manufactura a la góndola del supermercado. Así lo indica el Reglamento (CE) No. 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, que crea además la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, establece los principios y requisitos generales de la legislación y fija los procedimientos relativos al tema [8].

Esto implica que los consumidores deben poder acceder a información veraz y rigurosa sobre los alimentos. Poder seguir el proceso de producción de un producto constituye, desde hace unos años, una de las exigencias de buena parte de los consumidores europeos. La historia de producción de los alimentos ha sido protagonista de distintas reglamentaciones en la Unión Europea. La finalidad ha sido siempre doble: por un lado, garantizar la seguridad alimentaria y, por otro, informar al consumidor sobre la presencia de alimentos transgénicos ³ o procedentes de Organismos Modificados Genéticamente (OMG). La idea de esta última finalidad es conceder a los consumidores el derecho de estar informados

³ Los alimentos transgénicos son todos aquellos que contienen ingredientes o que fueron producidos a partir de un organismo modificado genéticamente.

sobre las características de los productos que se comercializan. El consumidor debe tener la máxima libertad de decidir si compra o no un alimento con OMG.

La ISO 8402 define la trazabilidad como la “aptitud de reconstruir la historia, uso o la localización de un producto por medio de identificaciones registradas”. En otras palabras, es el atributo de una materia prima, producto procesado o terminado, y producto en los puntos de venta, que permite determinar en qué estado del proceso se encuentra y las variables en todas estas etapas. El reglamento de la Unión Europea obligó a que todos los alimentos incorporen en sus etiquetas la fecha de envasado, caducidad, composición y la información que certifique todos los pasos seguidos en su procesamiento, al igual que su origen, si ha sido modificado genéticamente o no. La imposición del concepto de trazabilidad no sólo obedece, como en el caso europeo, a lograr la seguridad alimentaria sino a la necesidad de implementar certificación de procesos de producción a lo largo de toda la cadena de suministro.

Según expertos, en un ambiente de creciente concientización social sobre la seguridad alimentaria, la identificación segura del origen y especialmente de la transparencia en la

producción, es una exigencia para las empresas fabricantes, procesadoras y comercializadoras [8]. En Ecuador se han comenzado a dar los primeros pasos para afrontar estas exigencias, y en nuestras empresas del grupo Expofruit S.A. se empezó a trabajar a partir del 2006 en los cambios que pide la comunidad Europea.

Expofruit S.A. no contaba con un sistema de trazabilidad de la fruta exportada tanto a Europa y los Estados Unidos hasta antes del 2005. La tecnología de información que se manejaba era el sistema de Control Embarque con registros manuales de información. Se llegó entonces a definir que nuestro mayor problema era ***información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo.***

Una herramienta válida y probada que nos permitirá ver todas las causas que conllevan a tener información de producto no codificada es el diagrama de Causa-Efecto. Esta herramienta nos permitirá diagnosticar los efectos en categorías que se dan en este principal problema y detallar cuales son las causales principales que lo provocan con el fin de atacar las mismas. A través de preguntas al personal de la empresa y trabajar con los gerentes y jefes de áreas, y mediante la herramienta de tormenta de ideas se establecieron las

posibles causas que ocasionan el problema principal descritas en 4 categorías:

- Personal
- Tiempos
- Insumos / materiales
- Productores de fruta (agrícolas propias o de terceros)

En la figura 3.3, se muestra el diagrama Causa – Efecto del problema principal de nuestro estudio, con sus causas y sub-causas.

En la siguiente sección, se determina mediante diagrama de Pareto y de relaciones las causas que mayor incide en la consecución de no tener los productos codificados. Para ello se basó en reportes de producción que tiene la empresa, indicadores de gestión, datos de producción, entre otra información que permitió establecer las principales causas mediante puntuación de afectación. Después de priorizar las causas que fueron atacadas, se establecieron en las áreas donde se hicieron los correctivos.

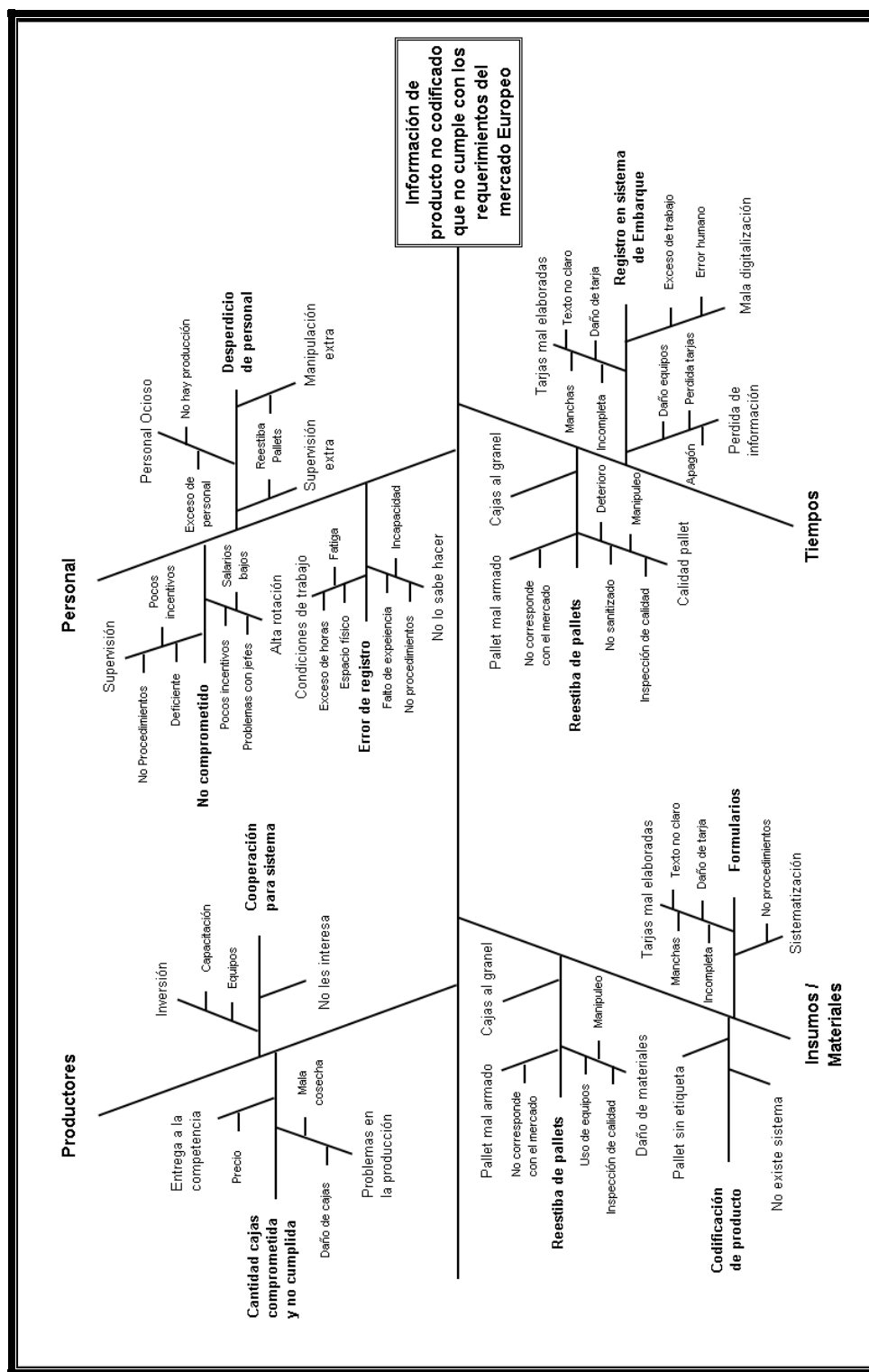


FIGURA 3.3. DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DEL PROBLEMA PRINCIPAL DE OPGYE S.A.

3.2.2. Determinación de las causas que generan mayor problema según la aplicación del diagrama de Pareto y de relaciones

En esta sección se agruparon y cuantificaron las causas establecidas mencionadas en el diagrama de Causa – Efecto sobre el problema de la ***información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo*** descrito en la sección anterior. Para ello se partió de las 4 categorías descritas en el diagrama Causa – Efecto: personal, tiempos, insumos y/o materiales, y productores de fruta (los que pueden ser las haciendas propias del grupo o las haciendas de terceros). Las categorías descritas arriba estaban consideradas dentro de las operaciones cotidianas de OPGYE S.A. por lo que las causas establecidas en el diagrama de Causa – Efecto fueron agrupadas y medidas mediante informes de productividad los mismos que estuvieron basados en indicadores de gestión que se elaboran periodalmente los cuales pueden ser por día, semana o mensual.

I. Indicadores de gestión de OPGYE SA

Desde inicios del año 2005, se establecieron indicadores de gestión para controlar y mejorar la productividad en OPGYE S.A. La tabla 3, muestra los indicadores de gestión con sus respectivas fórmulas y responsables de la ejecución de las mismas. Los primeros 24 indicadores pertenecen a las áreas operativas de OPGYE. Su control y seguimiento es responsabilidad de los jefes de cada área de la operadora. Los indicadores restantes pertenecen a los departamentos de Calidad, Comercialización y Recursos Humanos de Expofruit S.A. Aunque estos departamentos son independientes a OPGYE, su labor va muy relacionada al día a día de las actividades que se realizan aquí, por lo que sus indicadores son un complemento esencial para el mejoramiento de las operaciones. Para atacar el problema planteado en la sección anterior, necesitábamos establecer las relaciones entre las causas que ocasionan el problema con los indicadores de gestión. Los indicadores permitieron establecer los parámetros de medición y con ello cuantificar y calificar las principales causas y las áreas donde realizar los correctivos necesarios.

TABLA 3
INDICADORES DE GESTIÓN DE OPERADORA PORTUARIA OPGYE S.A.

#	Área responsable	Indicador de gestión	Fórmula
1	Control Carro	% de eficiencia digitadores	# de guías ingresadas en una hora / estándar de Guías ingresadas en sistema en una hora
2		Rendimiento de la Mano de Obra	# de guías ingresadas al sistema / # de digitadores en control en carro
3		Tiempo de cubricada	* Minutos en cubicar un camión / # de carros que ingresan a M9 en un día
4	Modulo 9: Recepción de fruta	Retrabajos de pallets	# pallets reestibados / Total pallets desembarcados
5		Rendimiento del personal	# de pallets desembarcados / # de trabajadores en galpón
6		Rendimiento de costos de equipos	# de equipos utilizados en operaciones / Valor facturado por uso de equipos en un mes
7		Utilización de equipos	# de equipos utilizados para desembarcar un camión / *Tiempo que se demora desembarcar un camión
8		Utilización de personal	# de estibadores utilizados para descargar cajas de camión y armar pallets / *Tiempo en descargar cajas del camión y armar pallets.
9	Modulo 9: Despacho de fruta y llenado de contenedores	Rendimiento del personal	# de pallets embarcados / # de trabajadores en galpón
10		Rendimiento de costos de equipos	# de equipos utilizados en operaciones / Valor facturado por uso de equipos en un mes
11		Utilización de equipos	# de equipos utilizados en llenar una plataforma / *Tiempo en llenar una plataforma
12	Cámara de Frío	Retrabajos de pallets	# pallets reestibados / Total pallets desembarcados
13		Rendimiento del personal	# de pallets embarcados / # de trabajadores en cámara fría
14		Rendimiento de costos de equipos	# de equipos utilizados en operaciones / Valor facturado por uso de equipos en un mes
15		Utilización de equipos	# de equipos utilizados en la carga destinada para cámara fría / *Tiempo de trabajo en la carga destinada para cámara fría
16	Muelle	Retrabajos de pallets	# pallets reestibados / Total pallets desembarcados
17		Rendimiento de estibadores	# de pallets embarcados / # de estibadores
18		Rendimiento del vapor	# de cajas en bodegas de vapor / costo total de estadia del vapor
19		Rendimiento de costos de equipos	# de equipos utilizados en operaciones / Valor facturado por uso de equipos en un mes
20		Utilización de equipos	# de equipos utilizados para llenar vapor bajo cubierta / *Tiempo en llenar un vapor bajo cubierta
21		Utilización de equipos	# de equipos utilizados para llenar vapor sobre cubierta / *Tiempo en llenar un vapor sobre cubierta
22		Utilización de personal	# de estibadores utilizados para llenar bodegas con cajas al granel / *Tiempo en llenar bodegas con cajas al granel
23	Control Embarque	% de tarjas equivocadas en embarque de fruta en buque	# semanal tarjas errores / total semanal tarjas
24		% de fruta pagada y no embarcada	# cajas semanal rechazadas / Total sem. cajas embarcadas
25	LOGÍSTICA	% de cumplimiento de entrega de fruta de productores	# de cajas semanales recibidas del productor / Total de Cupo asignado en semana al productor
26		% de cumplimiento de entrega de fruta de Hacienda	# de cajas semanales recibidas de Haciendas / Total de Cupo asignado en semana a hacienda
27		% de fruta sin cupo	# cajas semanales recibidas sin cupo / Total de cajas semanales recibidas
28	CALIDAD	% de cajas rechazadas de haciendas	# de cajas semanales con fruta rechazada desde hacienda / Total de cajas semanales recibidas de hacienda
29		% de cajas rechazadas de productores	# de cajas semanales con fruta rechazada desde productores / Total de cajas semanales recibidas de productores
30	Recursos Humanos	Eficiencia de trabajo	# de cajas embarcadas en puerto en el mes / Total horas-hombre extras de OPGYE en el mes *

A continuación se definirán los indicadores de gestión:

% de eficiencia de digitadores. Son las guías de transporte que los digitadores de Control Carro ingresa en una hora en el sistema que se compara con un estándar de guías que se ingresaría bajo condiciones ideales. Se estableció que el estándar son 1200 guías por día.

Rendimiento de la mano de obra. Son las guías de transporte que los digitadores ingresan en un turno comparado con la cantidad de digitadores que están en el turno.

Tiempo de cubizada. La cubizada es un conteo visual de la cantidad de cajas que vienen en un camión. El tiempo que se mide son los minutos que le toman al cubicador y anotador en ubicar un camión para la cantidad de camiones que llegan a Modulo 9 en un día.

Retrabajos de pallets. Son los pallets que se reestiban de todos los pallets que llegan del campo, es decir, vuelven a armarse las cajas en el pallet debido a muchos factores tales como por inspección de calidad, cajas mal paletizadas de campo, equivocación del tipo de pallet para un destino. Cuando se inspecciona las cajas de un pallet se sacan de 1 a 2 cajas que después se lo repone con otras cajas de otros

pallets inspeccionados. Las cajas mal paletizadas se da cuando los pallets del campo vienen con los sunchos y esquineros flojos. La equivocación de los pallets por destino se da por ejemplo cuando por error usaron los pallets americanos para las cajas que van al mercado europeo.

Rendimiento del personal o estibadores. Se mide con el número de pallets que desembarcan de los camiones que vienen del campo o de los pallets que embarcan en plataformas o contenedores de exportación en relación con la cantidad de personal que realiza esta actividad en el área de trabajo. Entre el personal considerado para esta operación están los gateros y montacarguistas.

% de tarjetas equivocadas en embarque de fruta en buque.

Es la cantidad de tarjetas con errores que se cometen por parte del chequeador al momento de receptar la fruta en el módulo. Este registro se lo lleva por semana para el total de tarjetas que se elaboran por semana.

% de fruta pagada y no embarcada. Es la fruta que se recibe en OPGYE. Una vez que se realiza la recepción de la fruta sea en Modulo o Cámara de frío y se le entrega al chofer copia de la tarjeta donde detalla la cantidad que se recibió, esta fruta ya

es propiedad de la empresa exportadora. Pero es normal que dentro de las operaciones por errores de los trabajadores se fallen las cajas por lo que no siempre todo lo recibido va a ser embarcado.

Utilización de personal. Es la cantidad de estibadores que se requieren para armar los pallets en el Módulo de almacenamiento que vienen al granel del campo del total que trabajan en Módulo. También este indicador se usa para el llenado de cajas al granel en las bodegas de bajo cubierta del buque por especificación del mercado. Se debe tomar en cuenta que al resultado se lo multiplicó por un factor de 2500, por cuanto el espacio físico de las bodegas en promedio almacenan esa cantidad de pallets.

Utilización de equipos. Es la cantidad de camiones que son atendidos por cada equipo entre gatos hidráulicos y montacargas para desembarcar los pallets en el Módulo de almacenamiento y Cámara de Frío que vienen del campo del total de equipos operativos en Módulo y Cámara de Frío. Este indicador sirvió también para sacar la cantidad de pallets que fueron almacenados en las bodegas de un buque por equipo utilizado del total de equipos operativos en Muelle.

% de cumplimiento de entrega de fruta de productor o hacienda. Es la cantidad de cajas recibidas del productor tercero o de la hacienda del grupo semanalmente comparado con el cupo total asignado por el departamento logístico de Expofruit.

% de fruta sin cupo. Es la cantidad de cajas de fruta que se reciben en Control Carro los mismos que se encuentran fuera del cupo asignado por el departamento de Logística de Expofruit S.A.

% de cajas rechazadas de haciendas y productores. Es la cantidad de cajas que el departamento de Calidad de Expofruit rechaza a las haciendas o productores terceros cuando realiza la inspección y se lo compara con la cantidad de fruta que reporta Control Carro.

Cajas Exportadas vs. Horas Extras. Es la relación de la cantidad de cajas exportadas en OPGYE y las horas extras generadas en OPGYE. Es la cantidad de cajas exportadas trabajadas por cada hora extra de trabajo por operario. Cabe mencionar que las labores en OPGYE se realizan las 24 horas del día los siete días de las semanas en trunos de 12 horas.

II. Relación de los indicadores de gestión con el diagrama

Causa – Efecto.

La figura 3.4, muestra las relaciones entre las causas del problema que se atacaron y los indicadores de gestión de OPGYE. En el cuadro se aprecia que hay una interrelación entre las causas y los indicadores y se puede ver que ciertos indicadores de gestión se repiten para atacar las mismas causas.

Categoría	Causas	Indicador de gestión	Áreas de influencia
Personal	Reestiba de pallets	Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
	Exceso de personal	Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de personal en operaciones	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
	Alta rotación	Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
Tiempos		% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de personal en operaciones	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
	Error de registro	% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
Insumos	Tarjas mal elaboradas	% Guías mal declaradas del campo	Control Carro, Control Embarque
		% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
	Mala digitalización	Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
		% de tarjas equivocadas en embarque de fruta en buque	Control Embarque
		% de fruta pagada y no embarcada	Control Embarque
	Reestiba de pallets	Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
Productores		Utilización de personal	Modulo 9, Muelle
		Utilización de equipos	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
	Tarjas mal elaboradas (formatos)	% Guías mal declaradas del campo	Control Carro, Control Embarque
		% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
	Sistematización	Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
		% de tarjas equivocadas en embarque de fruta en buque	Control Embarque
		% de fruta pagada y no embarcada	Control Embarque
	Reestiba de pallets	Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Utilización de personal	Modulo 9, Muelle
		Utilización de equipos	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
	Cantidad de cajas comprometidas y no cumplidas	% de cumplimiento de entrega de fruta de proveedor	Logística
		% de cumplimiento de entrega de fruta de hacienda	Logística
		% de fruta sin cupo	Logística

FIGURA 3.4. DIAGRAMA DE RELACIONES ENTRE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA Y LOS INDICADORES DE GESTIÓN

Las mediciones de los indicadores permitieron cualificar y cuantificar las causas con mayor incidencia en las operaciones. Estas mediciones son las que se dieron en el año 2005. Cabe mencionar que los indicadores que se llevan en OPGYE S.A. son semanales, para el análisis de la presente tesis, se consolidó la información mensual correspondiente a un año.

A continuación se presentan las mediciones de los indicadores en OPGYE de la tabla 4 a la 14, que se generaron en el 2005.

III. Análisis de costos de ineficiencias a través de los indicadores de gestión.

En esta sección se cuantificaron los indicadores de gestión de OPGYE que se generaron en el año 2005 y se presentaron a través de tablas de costos las ineficiencias producidas en las operaciones. Para la realización de las tablas de costos se debe de tener presente que se requirieron de ciertos datos tales como costos unitarios, un ejemplo es la hora-hombre, entre otros costos, así como el estudio de tiempos que se les realizó a todas las actividades de las operaciones en OPGYE. Este estudio se efectuó durante 2 semanas consecutivas en ambos turnos. El estudio de tiempos que se realizó en OPGYE, se muestra en la tabla 15.

TABLA 4
INDICADOR RE-TRABAJOS DE PALLETS

Periodo	Módulo 9			Cámara de frío			Muelle			Total Areas		
	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado
Enero	58636	1308	2.23%	10904	164	1.50%	58636	212	0.36%	128176	1684	1.31%
Febrero	45584	1404	3.06%	6804	112	1.65%	45584	104	0.23%	97972	1620	1.65%
Marzo	44972	2672	5.94%	12420	176	1.42%	44972	304	0.68%	102364	3152	3.08%
Abril	46860	1652	3.54%	7424	28	0.38%	46860	208	0.45%	100744	1888	1.87%
Mayo	41116	1852	4.50%	8116	128	1.58%	41116	168	0.41%	90348	2148	2.38%
Junio	36584	1548	4.23%	10300	108	1.05%	36584	112	0.31%	83468	1768	2.12%
Julio	44892	1336	2.98%	9212	118	1.28%	44892	132	0.29%	98996	1586	1.60%
Agosto	37672	1536	4.08%	7860	16	0.20%	37672	152	0.40%	83204	1704	2.05%
Septiembre	39860	1368	3.43%	5652	12	0.21%	39860	104	0.26%	85372	1484	1.74%
Octubre	44548	1448	3.25%	10028	12	0.12%	44548	100	0.22%	99124	1560	1.57%
Noviembre	34564	924	2.67%	6896	56	0.84%	34564	132	0.38%	75824	1112	1.47%
Diciembre	38212	1444	3.78%	4660	136	2.92%	38212	168	0.44%	81084	1748	2.16%
Total	513300	18492	3.60%	100076	1066	1.07%	513300	1896	0.37%	1126676	21454	1.90%

TABLA 5
INDICADOR % DE EFICIENCIA DE DIGITADORES

Periodo	Control Carro			Control Embarque		
	Standard	Guías/día	Resultado	Standard	Guías/día	Resultado
Enero	4800	1928	40.17%	4800	3437	71.61%
Febrero	4800	1596	33.25%	4800	1609	33.53%
Marzo	4800	1731	36.07%	4800	1890	39.37%
Abril	4800	1600	33.33%	4800	3108	64.76%
Mayo	4800	1624	33.83%	4800	2291	47.72%
Junio	4800	1591	33.15%	4800	1794	37.37%
Julio	4800	1635	34.06%	4800	1683	35.06%
Agosto	4800	1491	31.06%	4800	2600	54.17%
Septiembre	4800	1649	34.36%	4800	2661	55.45%
Octubre	4800	1591	33.14%	4800	1623	33.81%
Noviembre	4800	1346	28.04%	4800	1366	28.46%
Diciembre	4800	1514	31.54%	4800	1860	38.75%
Promedio	4800	1608	33.50%	4800	2160	45.01%

TABLA 6
INDICADOR RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN DIGITAR

Periodo	Control Carro			Control Embarque		
	Digitadores	Guías Ingresadas	Resultado	Digitadores	Guías Ingresadas	Resultado
Enero	4	1929	482.33	8	1929	241.17
Febrero	4	1596	399.00	8	1596	199.50
Marzo	4	1731	432.83	8	1731	216.42
Abril	4	1600	400.00	8	1600	200.00
Mayo	4	1624	406.00	8	1624	203.00
Junio	4	1591	397.83	8	1591	198.92
Julio	4	1635	408.66	8	1635	204.33
Agosto	4	1491	372.66	8	1491	186.33
Septiembre	4	1649	412.33	8	1649	206.17
Octubre	4	1591	397.66	8	1591	198.83
Noviembre	4	1346	336.50	8	1346	168.25
Diciembre	4	1514	378.50	8	1514	189.25
Promedio	4	1608	402.03	8	1608	201.01

TABLA 7
INDICADOR RENDIMIENTO DE PERSONAL EN OPERACIONES

Periodo	Modulo 9			Cámara de frío			Muelle		
	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado
Enero	215	58636	272.73	43	10904	253.58	620	58636	94.57
Febrero	308	45584	148.00	47	6804	144.77	249	45584	183.07
Marzo	269	44972	167.18	44	12420	282.27	302	44972	148.91
Abril	269	46660	173.46	48	7424	154.67	584	46660	79.90
Mayo	266	41116	154.57	52	8116	156.08	295	41116	139.38
Junio	256	36584	142.91	65	10300	158.46	224	36584	163.32
Julio	260	44892	172.66	59	9208	157.40	356	44892	126.10
Agosto	242	37672	155.67	47	7860	167.23	255	37672	147.73
Septiembre	239	39860	166.78	47	5652	120.26	315	39860	126.54
Octubre	205	44548	217.31	28	10028	358.14	242	44548	184.08
Noviembre	246	34564	140.50	37	6696	180.97	184	34564	187.85
Diciembre	240	38212	159.22	15	4612	307.47	208	38212	183.71
Promedio	251	42775	170.25	44	8335	188.19	320	42775	133.88

TABLA 8
INDICADOR % DE TARJAS EQUIVOCADAS EN EMBARQUE DE FRUTA

Periodo	Control Embarque		
	Tarjas realizadas	Errores de tarjas	Resultado
Enero	9012	148	1.64%
Febrero	7408	96	1.30%
Marzo	8568	100	1.17%
Abril	7236	92	1.27%
Mayo	6860	76	1.11%
Junio	6904	84	1.22%
Julio	7208	116	1.61%
Agosto	6764	88	1.30%
Septiembre	7384	104	1.41%
Octubre	7588	20	0.26%
Noviembre	6680	52	0.78%
Diciembre	7208	48	0.67%
Total	88820	1024	1.15%

TABLA 9
INDICADOR % DE FRUTA PAGADA Y NO EMBARCADA

Periodo	Control Embarque		
	Caja Recibida	Caja Rechazada	Resultado
Enero	4212500	3841	0.09%
Febrero	5182400	2913	0.06%
Marzo	3484200	5851	0.17%
Abril	4596473	1184	0.03%
Mayo	4080098	2887	0.07%
Junio	4841375	5071	0.10%
Julio	3570918	766	0.02%
Agosto	3463892	4695	0.14%
Septiembre	4544959	840	0.02%
Octubre	3402654	3349	0.10%
Noviembre	4118005	1278	0.03%
Diciembre	4343704	1564	0.04%
Total	49841178	34240	0.07%

TABLA 10
INDICADOR UTILIZACIÓN DE PERSONAL

Periodo	Modulo 9			Muelle		
	N° de camiones al granel	N° Operador	Resultado	Cajas al granel por bodega - buque	N° Operador	Resultado
Enero	42	215	5.13	20102	200	24.87
Febrero	32	308	9.59	15422	246	39.88
Marzo	32	269	8.37	15418	212	34.38
Abril	33	269	8.07	15998	225	35.16
Mayo	29	266	9.06	14098	196	34.76
Junio	26	256	9.80	12542	176	35.08
Julio	32	260	8.11	15394	168	27.28
Agosto	27	242	8.99	12917	162	31.35
Septiembre	28	239	8.39	13666	196	35.86
Octubre	32	281	8.83	15274	125	20.46
Noviembre	25	246	9.96	11851	165	34.81
Diciembre	27	240	8.79	13099	150	28.63
Promedio	31	258	8.44	14648	185	31.59

TABLA 11
INDICADOR UTILIZACIÓN DE EQUIPOS

Periodo	Modulo 9			Cámara de frío			Muelle	
	Nº de Camiones recibidos	Nº Equipos	Resultado	Nº de Camiones recibidos	Nº Equipos	Resultado	Nº de Pallets ingresados en Bodega - Buque	Nº Equipos
Enero	2345	160	14.66	436	37	11.79	29318	214
Febrero	1823	137	13.31	272	35	7.78	22792	149
Marzo	1799	117	15.38	497	46	10.80	22486	186
Abril	1866	123	15.17	297	50	5.94	23330	158
Mayo	1645	139	11.83	325	43	7.55	20568	135
Junio	1463	117	12.51	412	57	7.23	18292	99
Julio	1796	86	20.88	368	50	7.37	22446	192
Agosto	1507	127	11.87	314	27	11.64	18836	117
Septiembre	1594	131	12.17	226	24	9.42	19930	189
Octubre	1782	114	15.63	401	36	11.14	22274	135
Noviembre	1383	122	11.33	268	28	9.57	17282	120
Diciembre	1528	116	13.18	186	19	9.81	19106	126
Promedio	1711	124	13.79	334	38	8.86	21388	151

TABLA 12
INDICADOR DE GUÍAS MAL ELABORADAS

Periodo	Control Carro		
	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado
Enero	11576	368	3.18%
Febrero	9576	640	6.68%
Marzo	10388	392	3.77%
Abril	9600	52	0.54%
Mayo	9736	16	0.16%
Junio	9548	100	1.05%
Julio	9808	24	0.24%
Agosto	8944	28	0.31%
Septiembre	9896	60	0.61%
Octubre	9544	68	0.71%
Noviembre	8076	20	0.25%
Diciembre	9084	32	0.35%
Total	115776	1800	1.55%

TABLA 13

INDICADOR CAJAS EXPORTADAS VS. HORAS EXTRAS

Periodo	Recursos Humanos		
	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado
Enero	19903	4208659	211.46
Febrero	17641	5179487	293.60
Marzo	12798	3478349	271.79
Abril	16496	4595289	278.58
Mayo	18722	4077211	217.78
Junio	17522	4836304	276.01
Julio	13935	3570152	256.20
Agosto	15720	3459197	220.05
Septiembre	15301	4544119	296.98
Octubre	11377	3399305	298.79
Noviembre	18205	4116727	226.13
Diciembre	11881	4342140	365.47
Total	189500	49806938	262.83

TABLA 14

INDICADOR % CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE FRUTA DE PRODUCTORES Y AGRÍCOLAS

Periodo	Logística - Productores terceros			Logística - Agrícolas			Total cajas recibidas
	Cupo asignado	Cajas entregadas	Resultado	Cupo asignado	Cajas entregadas	Resultado	
Enero	3,143,714	3,017,000	95.97%	1,212,828	1,195,500	98.57%	4,212,500
Febrero	3,150,896	3,231,200	102.55%	1,884,323	1,951,200	103.55%	5,182,400
Marzo	2,270,741	2,129,200	93.77%	1,402,377	1,355,000	96.62%	3,484,200
Abril	2,721,297	2,649,453	97.36%	1,947,054	1,947,020	100.00%	4,596,473
Mayo	2,245,439	2,180,546	97.11%	1,935,401	1,899,552	98.15%	4,080,098
Junio	2,890,246	2,900,225	100.35%	1,944,349	1,941,150	99.84%	4,841,375
Julio	2,162,233	2,124,918	98.27%	1,447,961	1,446,000	99.86%	3,570,918
Agosto	2,202,238	2,208,772	100.30%	1,287,275	1,255,120	97.50%	3,463,892
Septiembre	2,918,278	2,849,959	97.66%	1,649,771	1,695,000	102.74%	4,544,959
Octubre	1,997,304	1,842,174	92.23%	1,595,717	1,560,480	97.79%	3,402,654
Noviembre	2,476,145	2,510,765	101.40%	1,458,361	1,607,240	110.21%	4,118,005
Diciembre	2,560,914	2,538,938	99.14%	1,798,836	1,804,766	100.33%	4,343,704
Total	30,739,446	30,183,150	98.19%	19,564,253	19,658,028	100.48%	49,841,178

TABLA 15
ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ÁREA EN OPGYE S.A.

Area	Cargo	Nº Personas	Unidad Usada	Nº Unidades al día	Tiempo en realizar la tarea (min/tarea)	Total de hora x tarea	Rendimiento: Tiempo de la tarea en horas x trabajador	% de Utilización: Trabajador x turno
Control Carro	Guardia	4	guía de transporte	508	4	33,87	8,47	84,67%
	Digitadores	6	guía de transporte	508	2	16,93	2,82	28,22%
	Asistentes	2	libreta de cupos	508	2,5	21,17	10,58	105,83%
	Carreros	2	autorizar ingreso de camión	349	15	87,25	43,63	436,25%
	Cubicadores	4	control de cubicaje	260	5	21,67	5,42	54,17%
Modulo	Tarjadores	26	tarjas	431	9	64,65	2,49	24,87%
	Despachador de plataforma	4	control despacho	100	9	15,00	3,75	37,50%
	Estibadores	55	pallets armados	100	9	15,00	0,27	2,73%
	Gateros	12	pallets desembarcados	3200	4,5	240,00	20,00	200,00%
	Montacarguistas Desembarque Camión	12	pallets almacenados	3200	4,5	240,00	20,00	200,00%
	Montacarguistas Despacho Plataforma	4	pallets despachados	2200	1,2	44,00	11,00	110,00%
Cámara de frío	Supervisor	2	inventario pallets	1720	0,6	17,20	8,60	86,00%
	Asistentes	2	inventario pallets	1720	0,6	17,20	8,60	86,00%
Muelle	Chequeador de canasta	16	registro de carga	30	300	150,00	9,38	93,75%
	Supervisor de estiba	21	descarga de un buque	1	720	12,00	1,65	16,47%
			carga (pallet) bajo cubierta	2100	0,57	19,83		
			contenedor sobre cubierta	55	3	2,75		
	Estibadores	23	descarga de un buque	1	720	12,00	7,37	73,70%
			carga (pallet) bajo cubierta	2100	4,5	157,50		
	Winchero	16	descarga de un buque	1	720	12,00	2,56	25,63%
			canasta puesto bajo cubierta	525	3	26,25		
			contenedor sobre cubierta	55	3	2,75		
	Portalonero	14	descarga de un buque	1	720	12,00	2,93	29,29%
			canasta puesto bajo cubierta	525	3	26,25		
			contenedor sobre cubierta	55	3	2,75		
	Gatero	22	pallet almacenado bajo cubierta	2100	4,5	157,50	7,16	71,59%
	Montacarguista	7	pallet almacenado bajo cubierta	2100	4,5	157,50	22,50	225,00%
Control Embarque	Asistente Carga y Descarga	2	actualización Ssistema Naviero por contenedor y programación de carga y descarga de contenedores	115	4	7,67	7,83	78,33%
			elaboración de reportes al exterior	1	480	8,00		
	Asistente	8	armar juego, revisar e ingreso de tarja en sistema	431	4	28,73	5,01	50,08%
			cuadre de piso y bodega x vapor	1	450	7,50		
			ingreso tarja contenedor mixto	20	7	2,33		
			cuadre de información de contenedores x vapor	1	90	1,50		

A continuación se presentan en la tabla 16 los costos unitarios de OPGYE S.A.

TABLA 16
COSTOS UNITARIOS DE OPGYE S.A.

Descripción	Unidad	Costo Unitario
Costo hombre	hora/hombre	\$ 0,280
Caja estibada	caja/hombre	\$ 0,350
Pallet Americano	und	\$ 4,50
Pallet ISO	und	\$ 4,50
Pallet EU	und	\$ 4,50
Suncho amarillo	mts	\$ 0,009
Grapas metálicas	und	\$ 0,012
Montacarga	hora	\$ 8,00
Gato hidráulico	hora	\$ 5,00
Conexión Contenedor	cont/dia	\$ 48,00
Costo de monitoreo	cont/dia	\$ 20,00
Costo Getin/Getout	cont	\$ 30,00
Guía transporte	und	\$ 0,15
Tarja	und	\$ 0,05
AISV	und	\$ 0,20
Depreciación equipo computo	anual	\$ 200,00
Caja de banano	und	\$ 3,50
Caja de platano	und	\$ 4,00
Caja de piña	und	\$ 4,00

Nota: 1 pallet contiene 48 cajas promedio

De la tabla 17 a la 23 se presentan los costos de las ineficiencias que se generaron el OPGYE en las operaciones del 2005.

En la tabla 17, costo de re-estiba de pallets, se describen los costos por daños de pallets, cajas estibadas por el personal, sunchos y grapas metálicas utilizadas en la re-estiba de pallets. Del indicador re-trabajos de pallets (tabla 5) se tiene los pallets re-estibados, del cual el 40% de ellos se dañaban mientras se realizan la re-estiba y se multiplicó por el costo del pallet. De

los pallets re-estibados se calculó la cantidad de cajas multiplicando por 48 cajas que contiene 1 pallet, luego se multiplicó por el costo de caja-hombre. La cantidad de suncho utilizado para la re-estiba se convirtió la cantidad de pallets por un factor de 3.1 mts que se utilizan para la estiba de 1 pallet, luego se multiplicó por el costo del suncho por metro. La cantidad de grapas utilizadas para la re-estiba fueron convertidas por un factor de 20 grapas requeridas por ballet, luego se multiplicó por el costo de cada grapa.

En la tabla 18, costo de guías mal elaboradas, se describen los costos de ineficiencias por hora-hombre al digitar la información en el sistema, guías erradas, depreciación de equipos de cómputo, uso de electricidad, teléfono e internet. La cantidad de guías no procesadas se obtuvo de la diferencia entre el número de guías que de manera eficiente se ingresan en el sistema por mes y las guías que se ingresaron en el sistema en Control Carro (tabla 6), que para tener el número de horas se multiplicó por 2 min que toma ingresar 1 guía en el sistema, luego se multiplicó por el costo de hora-hombre. De la tabla 13 se tiene el número de guías erradas que se multiplica por el costo de la guía. El equipo de cómputo tiene una vida útil de 5 años contablemente y el costo promedio de un equipo

es de \$ 1000 USD, su depreciación se multiplica por la cantidad de equipos en el área Control Carro. Del costo de electricidad que se generó en OPGYE, según el Dpto. de Contabilidad, el 5% corresponde al área de Control Carro. De la misma manera, del costo de teléfono e internet generado en OPGYE, el 30% corresponde al gasto por el área Control Carro.

En la tabla 19, costo de tarjetas erradas, se describen los costos de ineficiencias por hora-hombre al digitar la información en el sistema, tarjetas erradas, depreciación de equipos de cómputo, uso de electricidad, teléfono e internet. La cantidad de tarjetas no procesadas se obtiene de la diferencia entre el número de tarjetas que de manera eficiente se ingresan en el sistema por mes y las tarjetas que se ingresaron en el sistema en Control Embarque (tabla 6), que para tener el número de horas se multiplicó por 4 min que toma ingresar 1 tarjeta en el sistema, luego se multiplicó por el costo de hora-hombre. De la tabla 9 se tiene el número de tarjetas erradas que se multiplica por el costo de tarjeta. El equipo de cómputo tiene una vida útil de 5 años contablemente y el costo promedio de un equipo es de \$ 1000 USD, su depreciación se multiplica por la cantidad de equipos en el área Control Embarque. Del costo de

electricidad que se generó en OPGYE, según el Departamento de Contabilidad, el 8% corresponde al área de Control Embarque. De la misma manera, del costo de teléfono e internet generado en OPGYE, el 30% corresponde al gasto por el área Control Embarque.

En la tabla 20, costo de cajas rechazadas en operaciones, se describen los costos horas-hombre, hora-equipos de gatos hidráulicos y montacargas y los costos de las cajas rechazadas. De la tabla 10, se tiene las cajas que no fueron embarcadas por daños en las operaciones, las mismas que se multiplican por el tiempo para mover 1 pallet que toma 9 min desde la recepción de los camiones hasta su almacenamiento en Módulo, Cámara de frío o Muelle, dividido por 48 que contiene 1 pallet, luego se multiplica por el costo de hora-hombre. Para el costo de los equipos se tomó la misma consideración del tiempo de 9 min para mover un pallet, con el valor de horas se multiplicó por el costo hora de los equipos gatos hidráulicos y montacargas. En el costo de la caja de fruta la empresa asume la pérdida del 60% del costo de \$ 3,50 USD de la caja. Se considera tomar de referencia el costo de la caja de banano por cuanto representa el 95% de las operaciones en OPGYE.

TABLA 17
COSTO DE RE-ESTIBA DE PALLETS

Período	Pallets Reestibados			Caja reestibadas		Sanchos amarillos		Grapas metálicas		Costo Total
	N° pallets reestibados	N° pallets dañados	Costo pallets dañados	Cantidad Cajas	Costo Caja-hombre	Cantidad metros	Costo	Cantidad grapas	Costo	
Enero	1684	674	\$ 3.031,20	80632	\$ 2.829,12	5220,4	\$ 46,98	33680	\$ 404,16	\$ 6.311,46
Febrero	1620	648	\$ 2.916,00	77760	\$ 2.721,60	5022	\$ 45,20	32400	\$ 388,80	\$ 6.071,60
Marzo	3152	1261	\$ 5.673,60	151296	\$ 5.295,36	9771,2	\$ 87,94	63040	\$ 756,48	\$ 11.813,36
Abril	1888	755	\$ 3.388,40	90624	\$ 3.171,84	5852,8	\$ 52,68	37760	\$ 453,12	\$ 7.075,04
Mayo	2148	859	\$ 3.896,40	103104	\$ 3.808,64	6698,8	\$ 59,93	42960	\$ 515,52	\$ 8.050,49
Junio	1768	707	\$ 3.182,40	84664	\$ 2.970,24	5480,8	\$ 49,33	35360	\$ 424,32	\$ 6.626,29
Julio	1596	634	\$ 2.854,80	76128	\$ 2.664,48	4916,6	\$ 44,25	31720	\$ 380,64	\$ 5.944,17
Agosto	1704	682	\$ 3.067,20	81792	\$ 2.862,72	5282,4	\$ 47,54	34080	\$ 408,96	\$ 6.385,42
Septiembre	1484	594	\$ 2.671,20	71232	\$ 2.493,12	4600,4	\$ 41,40	29680	\$ 356,16	\$ 5.561,88
Octubre	1590	624	\$ 2.808,00	74680	\$ 2.620,80	4636	\$ 43,52	31200	\$ 374,40	\$ 5.646,72
Noviembre	1112	445	\$ 2.001,60	53376	\$ 1.868,16	3447,2	\$ 31,02	22240	\$ 266,88	\$ 4.167,86
Diciembre	1748	699	\$ 3.146,40	83804	\$ 2.936,64	5418,8	\$ 48,77	34960	\$ 419,52	\$ 6.551,33

TABLA 18
COSTO DE GUÍAS MAL ELABORADAS (CONTROL CARRO)

Período	Hora-Hombre (Digital)		Guías erradas		Depreciación Equipo		Electricidad		Teléfono e internet		Costo Total
	Guías no precisadas	Cantidad Horas	Costo	Cantidad guías	N° equipos	Costo	Costo Total OPGYE	Costo Dpto. Control Carro	Costo Total OPGYE	Costo Dpto. Control Carro	
Enero	2872	95,73	\$ 26,81	368	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 866,60	\$ 248,00	\$ 74,40	\$ 1.142,00
Febrero	3204	105,80	\$ 29,90	640	6	\$ 100,00	\$ 17.691,93	\$ 884,60	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.185,50
Marzo	3069	102,29	\$ 28,64	392	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 866,60	\$ 249,50	\$ 74,65	\$ 1.147,69
Abril	3200	105,67	\$ 29,87	52	6	\$ 100,00	\$ 17.696,93	\$ 884,65	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.097,51
Mayo	3176	105,87	\$ 29,64	16	6	\$ 100,00	\$ 17.741,93	\$ 887,10	\$ 251,20	\$ 75,36	\$ 1.094,50
Junio	3209	106,96	\$ 29,95	100	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 866,60	\$ 251,60	\$ 75,48	\$ 1.106,02
Julio	3165	105,51	\$ 29,54	24	6	\$ 100,00	\$ 17.696,93	\$ 884,65	\$ 249,80	\$ 74,94	\$ 1.092,93
Agosto	3309	110,31	\$ 30,89	28	6	\$ 100,00	\$ 17.761,93	\$ 888,10	\$ 248,70	\$ 74,61	\$ 1.097,79
Septiembre	3151	105,02	\$ 29,41	60	6	\$ 100,00	\$ 17.691,93	\$ 884,60	\$ 249,65	\$ 74,90	\$ 1.097,90
Octubre	3209	106,98	\$ 29,95	68	6	\$ 100,00	\$ 17.671,93	\$ 883,60	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.098,75
Noviembre	3454	115,13	\$ 32,24	20	6	\$ 100,00	\$ 17.741,93	\$ 887,10	\$ 248,90	\$ 74,67	\$ 1.097,00
Diciembre	3286	109,53	\$ 30,67	32	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 886,60	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.096,07

TABLA 19
COSTO DE TARJAS ERRADAS

Periodo	Hora-Hombre (Digital)			Tarjas erradas		Depreciación Equipo		Electricidad		Teléfono e Internet		Costo Total
	Tarjas no procesadas	Cantidad Horas	Costo	Cantidad tarjas	Costo	N° equipos	Costo	Costo Total OPGYE	Costo Opto. Control Emb.	Costo Total OPGYE	Costo Opto. Control Emb.	
Enero	1363	90,84	\$ 25,43	148	\$ 7,40	7	\$ 116,67	\$ 17,711,93	\$ 1,416,95	\$ 249,00	\$ 74,40	\$ 1,640,86
Febrero	3191	212,71	\$ 59,56	96	\$ 4,80	7	\$ 116,67	\$ 17,691,93	\$ 1,415,35	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1,671,38
Marzo	2910	194,03	\$ 54,33	100	\$ 5,00	7	\$ 116,67	\$ 17,711,93	\$ 1,416,95	\$ 249,50	\$ 74,95	\$ 1,667,80
Abril	1692	112,78	\$ 31,58	92	\$ 4,60	7	\$ 116,67	\$ 17,696,93	\$ 1,415,75	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1,643,60
Mayo	2509	167,29	\$ 46,84	76	\$ 3,80	7	\$ 116,67	\$ 17,741,93	\$ 1,419,35	\$ 251,20	\$ 75,36	\$ 1,662,02
Junio	3006	200,40	\$ 56,11	84	\$ 4,20	7	\$ 116,67	\$ 17,711,93	\$ 1,416,95	\$ 251,60	\$ 75,68	\$ 1,669,41
Julio	3117	207,79	\$ 58,18	116	\$ 5,80	7	\$ 116,67	\$ 17,696,93	\$ 1,415,75	\$ 249,80	\$ 74,94	\$ 1,671,34
Agosto	2200	146,67	\$ 41,07	68	\$ 4,40	7	\$ 116,67	\$ 17,761,93	\$ 1,420,95	\$ 248,70	\$ 74,61	\$ 1,667,70
Septiembre	2139	142,57	\$ 39,92	104	\$ 5,20	7	\$ 116,67	\$ 17,691,93	\$ 1,415,35	\$ 249,66	\$ 74,90	\$ 1,662,04
Octubre	3177	211,81	\$ 58,31	20	\$ 1,00	7	\$ 116,67	\$ 17,671,93	\$ 1,413,75	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1,665,73
Noviembre	3434	226,92	\$ 64,10	52	\$ 2,60	7	\$ 116,67	\$ 17,741,93	\$ 1,419,35	\$ 249,90	\$ 74,67	\$ 1,677,39
Diciembre	2840	195,99	\$ 54,88	48	\$ 2,40	7	\$ 116,67	\$ 17,711,93	\$ 1,416,95	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1,665,90

TABLA 20
COSTO DE CAJAS RECHAZADAS EN OPERACIONES

Periodo	Hora-Hombre (Operación)			Hora-Gate hidráulico (Operación)			Hora Montacarga (Operación)			Cajas rechazadas		Costo Total
	Cajas no embarcadas	Horas perdidas	Costo	Cajas no embarcadas	Horas perdidas	Costo	Cajas no embarcadas	Horas perdidas	Costo	Cantidad	Costo	
Enero	3841	12	\$ 3,36	3841	12	\$ 60,02	3841	12	\$ 96,03	3841	\$ 9,066,61	\$ 6,226,02
Febrero	2913	9	\$ 2,55	2913	9	\$ 45,61	2913	9	\$ 72,82	2913	\$ 6,116,86	\$ 6,237,74
Marzo	5851	18	\$ 5,12	5851	18	\$ 91,42	5851	18	\$ 146,28	5851	\$ 12,287,42	\$ 12,530,24
Abril	1184	4	\$ 1,04	1184	4	\$ 18,50	1184	4	\$ 29,61	1184	\$ 2,486,96	\$ 2,536,10
Mayo	2887	9	\$ 2,53	2887	9	\$ 45,11	2887	9	\$ 72,18	2887	\$ 6,063,01	\$ 6,182,83
Junio	5071	16	\$ 4,44	5071	16	\$ 79,23	5071	16	\$ 126,78	5071	\$ 10,649,10	\$ 10,859,56
Julio	766	2	\$ 0,67	766	2	\$ 11,87	766	2	\$ 19,15	766	\$ 1,608,60	\$ 1,640,39
Agosto	4695	15	\$ 4,11	4695	15	\$ 73,36	4695	15	\$ 117,38	4695	\$ 9,859,50	\$ 10,054,34
Septiembre	840	3	\$ 0,74	840	3	\$ 13,13	840	3	\$ 21,00	840	\$ 1,764,00	\$ 1,796,86
Octubre	3049	10	\$ 2,93	3049	10	\$ 52,30	3049	10	\$ 83,73	3049	\$ 7,032,90	\$ 7,171,88
Noviembre	1278	4	\$ 1,12	1278	4	\$ 19,97	1278	4	\$ 31,95	1278	\$ 2,663,80	\$ 2,736,84
Diciembre	1564	5	\$ 1,37	1564	5	\$ 24,44	1564	5	\$ 39,10	1564	\$ 3,284,40	\$ 3,349,31

En la tabla 21, costo de no cumplimiento de productores por entrega de fruta, se describen los costos horas-hombre, hora-equipo de gatos hidráulicos y montacargas y los costos de electricidad en las áreas operativas. De la tabla 14, se tiene las cajas que no fueron cumplidas por productores, las mismas que se multiplican por el tiempo de mover 1 pallet que toma 9 min desde la recepción de los camiones hasta su almacenamiento en Modulo, Cámara de frío o Muelle, dividido por 48 cajas que contiene 1 pallet, luego se multiplica por el costo de hora-hombre. Para el costo de los equipos se tomó la misma consideración del tiempo de 9 min para mover 1 pallet, con el valor de horas se multiplicó por el costo hora de los equipos gatos hidráulicos y montacargas. Del costo de la electricidad de OPGYE el 45% corresponden a las áreas operativas de Modulo, Cámara de frío y Muelle.

En la tabla 22, costo de arriendo de contenedores para bodegaje, se describen los costos de conexión de contenedor, monitoreo de contenedor y permiso de ingreso y salida de contenedores del puerto (getin/getout). De la información de Logística se tiene las cajas de banano que fueron cortadas del campo y llegaron al puerto antes de la llegada del buque, por lo que se hizo necesario el alquiler de equipos para mantener

fresca la fruta pre-cortada. Un contenedor contiene 20 pallets y 1 pallet contiene 48 cajas, por lo que la cantidad de cajas pre-cortadas se dividió para los dos valores anteriores, luego el costo de alquiler de contenedores esta en función a la cantidad de unidades por los días conectados y el costo por día de cada contenedor. Para el costo del monitoreo del contenedor se multiplico el número de unidades por los días conectados y por el costo del monitoreo que da una empresa tercera. El costo de permiso de entrada y salida del contenedor (getin/getout), es un impuesto de la Aduana, por lo que el costo de este impuesto es la multiplicación del número de unidades por el costo del permiso.

En la tabla 23, costo de ineficiencia de trabajo (horas extras), solo se toma en consideración las horas extras de todo el personal de OPGYE. Se considera una ineficiencia las horas extras por cuanto existe una brecha grande en atender los camiones que llegan con fruta del campo. Los camiones comienzan a llegar al puerto a partir de las 4 p.m. hasta las 5 a.m., por lo que la mañana se desperdicia tiempo. Se atienden en la mañana solo aquellos camiones que no pudieron ser atendidos en el transcurso del turno nocturno. Para obtener el costo se multiplican las horas extras por el costo hora-hombre.

TABLA 21
COSTO DE NO CUMPLIMIENTO DE PRODUCTOS POR ENTREGA DE FRUTA

Periodo	Hora-Hombre (Operación)			Hora-Gato hidráulico (Operación)			Hora-Montacarga (Operación)			Electricidad		Costo Total
	Cajas no cumplidas	Horas perdidas	Costo	Cajas no cumplidas	Horas perdidas	Costo	Cajas no cumplidas	Horas perdidas	Costo	Costo Total OPGYE	Costo Areas Operativas	
Enero	144042	135	\$ 37.81	144042	135	\$ 635.20	144042	135	\$ 1.060.32	\$ 17.711.93	\$ 7.970.37	\$ 9.763.70
Febrero												
Marzo	100918	177	\$ 49.59	100918	177	\$ 605.65	100918	177	\$ 1.416.09	\$ 17.711.93	\$ 7.970.37	\$ 10.322.40
Abril	71808	67	\$ 18.87	71808	67	\$ 336.93	71808	67	\$ 536.09	\$ 17.696.93	\$ 7.963.63	\$ 8.858.50
Mayo	100742	94	\$ 26.44	100742	94	\$ 472.23	100742	94	\$ 766.57	\$ 17.741.93	\$ 7.960.67	\$ 9.230.11
Junio												
Julio	39276	37	\$ 10.31	39276	37	\$ 184.11	39276	37	\$ 294.57	\$ 17.696.93	\$ 7.963.63	\$ 8.452.60
Agosto	26621	24	\$ 6.73	26621	24	\$ 120.10	26621	24	\$ 192.15	\$ 17.761.93	\$ 7.962.87	\$ 8.311.85
Septiembre	23080	22	\$ 6.05	23080	22	\$ 108.23	23080	22	\$ 173.18	\$ 17.691.93	\$ 7.961.37	\$ 8.248.84
Octubre	190367	178	\$ 49.97	190367	178	\$ 692.35	190367	178	\$ 1.427.75	\$ 17.671.93	\$ 7.952.37	\$ 10.322.44
Noviembre												
Diciembre	16046	15	\$ 4.21	16046	15	\$ 75.22	16046	15	\$ 120.35	\$ 17.711.93	\$ 7.970.37	\$ 8.170.14

TABLA 22
COSTO DE ARRIENDO DE CONTENEDORES PARA BODEGAJE

Periodo	Conexión Contenedor			Monitoreo de Contenedor			Gatín/Gatinet		Costo Total
	Caja Precorte	N° Contenedor	Días Conectados	Costo	N° Contenedor	Días conectados	Costo	N° Contenedor	
Enero	21053	22	3	\$ 3.159.38	22	3	\$ 1.316.41	22	\$ 5.133.98
Febrero	25912	27	4	\$ 5.162.40	27	4	\$ 2.159.33	27	\$ 8.151.48
Marzo	17421	18	2	\$ 1.742.10	18	2	\$ 725.88	18	\$ 3.012.38
Abril	22982	24	1	\$ 1.149.12	24	1	\$ 478.80	24	\$ 2.346.12
Mayo	20400	21	2	\$ 2.040.05	21	2	\$ 680.02	21	\$ 3.627.58
Junio	24207	25	3	\$ 3.621.03	25	3	\$ 1.512.93	25	\$ 5.900.43
Julio	17855	19	1	\$ 692.73	19	1	\$ 371.97	19	\$ 1.022.68
Agosto	17319	18	2	\$ 1.731.95	18	2	\$ 721.84	18	\$ 2.984.02
Septiembre	22725	24	2	\$ 2.272.48	24	2	\$ 946.87	24	\$ 3.929.50
Octubre	17013	18	4	\$ 3.402.65	18	4	\$ 1.417.77	18	\$ 5.352.09
Noviembre	20530	21	3	\$ 3.088.50	21	3	\$ 1.286.88	21	\$ 5.018.82
Diciembre	21719	23	2	\$ 2.171.65	23	2	\$ 904.94	23	\$ 3.755.49

TABLA 23
COSTO DE INEFICIENCIA DE TRABAJO (HORAS EXTRAS)

Periodo	Mano de Obra		
	Horas extras	Nº personas	Costo
Enero	19903	215	\$ 5.572,71
Febrero	17641	308	\$ 4.939,54
Marzo	12798	269	\$ 3.583,43
Abril	16496	269	\$ 4.618,76
Mayo	18722	266	\$ 5.242,03
Junio	17522	256	\$ 4.906,16
Julio	13935	260	\$ 3.901,80
Agosto	15720	242	\$ 4.401,60
Septiembre	15301	239	\$ 4.284,28
Octubre	11377	205	\$ 3.185,56
Noviembre	18205	246	\$ 5.097,40
Diciembre	11881	240	\$ 3.326,68

IV. Diagrama Pareto de los costos de ineficiencia.

Para el diagrama de Pareto se tomo los costos anuales de las ineficiencias. La tabla 24, muestra estos costos. Para efecto de estudio, los costos de ciertas ineficiencias se unificaron por cuanto las soluciones que se plantearon en los capítulos subsiguientes contemplan estas ineficiencias.

Así tenemos la unificación de los costos de re-estiba de pallets y cajas rechazadas del que resulta el costo de pallets y cajas ineficientes. También se unifican los costos de tarjetas erradas y guías mal elaboradas para dar el costo de ineficiencia de formularios errados.

TABLA 24
COSTOS ANUALES DE LAS INEFICIENCIAS

Ineficiencia	Costos anuales
Reestiba de pallets	\$ 80.407,45
Guías mal elaboradas	\$ 13.353,87
Tarjas erradas	\$ 19.945,16
Cajas rechazadas en operaciones	\$ 73.324,09
No cumplimiento de productores	\$ 81.688,57
Arriendo de contenedores	\$ 50.945,35
Ineficiencia de trabajo	\$ 53.059,94

La figura 3.4, muestra los costos de las ineficiencias unificadas que se generaron en el 2005, a través del diagrama de Pareto donde se distribuyen los costos que mayor repercusión tienen en OPGYE S.A.

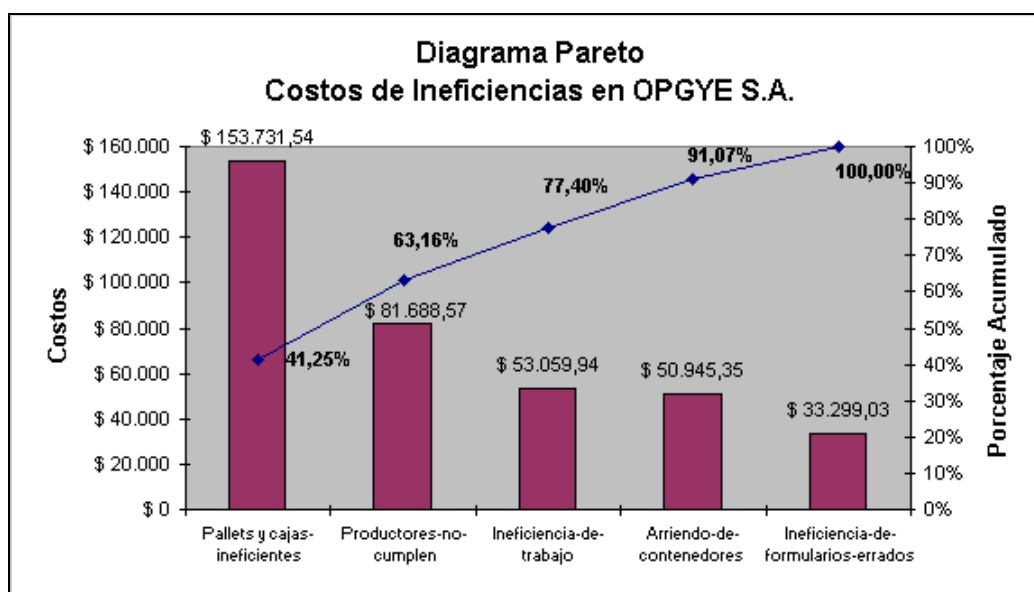


FIGURA 3.5. DIAGRAMA DE PARETO DE LOS COSTOS DE INEFICIENCIAS DE OPGYE S.A.

3.3. Mecanismos que optimicen los tiempos de embarque de fruta en los buques y mejoren la calidad de información

Hoy en día es imprescindible ser competitivo en un mercado cada vez más globalizado. No se pueden perder oportunidades de negocio y estar al día con las normativas de los mercados mundiales es obligatorio si se desea continuar con la competitividad.

En la actualidad, la seguridad, protección y trazabilidad constituyen tanto un aspecto fundamental de las reglamentaciones gubernamentales como una de las inquietudes de la industria en todo el mundo. En consecuencia, los distintos participantes de la cadena de abastecimiento a nivel nacional, regional y mundial han recibido propuestas de soluciones de rastreo y seguimiento que resultan incomparables.

Dado que cuenta con capacidad para proporcionar identificación singular de artículos comerciales, unidades logísticas, partes y localizaciones a nivel mundial, el sistema GS1 resulta especialmente apto para ser utilizado con fines de trazabilidad.

GS1 ha logrado establecer un acuerdo comercial a nivel mundial en cuanto a los requisitos genéricos y a una forma común para describir el proceso de trazabilidad, teniendo en cuenta las diferencias impuestas por distintos requerimientos de reglamentos

internacionales y comerciales, así como diferentes expectativas en lo que respecta a los sistemas tecnológicos actuales.

La trazabilidad permite asegurar todas las etapas de producción, transformación y distribución de alimentos, como animales destinados a la producción de alimentos, frutas, vegetales y de cualquier otra sustancia incorporada en un alimento o con probabilidad de serlo.

La trazabilidad exige a las empresas de alimentos o procesados, poner en práctica sistemas y procedimientos para identificar a las empresas que hayan suministrado sus productos y poner a disposición de las autoridades la información respectiva, así como al cliente final. Todas estas medidas ayudan, en buena forma, a mejorar la percepción hacia este tipo de productos que se encuentran en el mercado.

Para el caso de OPGYE, esta medida permitió mejorar la calidad de información y optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques. Con la implementación del mecanismo de trazabilidad se disminuyó los costos de ineficiencias de re-estiba de pallets, cajas rechazadas, errores en la guías de transporte y se eliminaron las tarjetas ya que la información se capturará en equipos de trazabilidad.

En el capítulo 4, explicaremos las herramientas y equipos que se utilizaron en la implementación del sistema de trazabilidad en OPGYE.

CAPITULO 4

4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEJORA

4.1. Áreas donde se implementará la trazabilidad

4.1.1. Relación del sistema de trazabilidad respecto al diagrama

Causa-Efecto y a los costos de ineficiencia

Para la presente tesis se planteó que el problema principal era no cumplir con los requerimientos del mercado europeo por la falta de información codificada de fruta que se vende en este mercado. Para encontrar las soluciones a este problema que no permitía cumplir con un requisito primordial del mercado europeo se eligió e implementó el sistema de trazabilidad con herramientas de apoyo que permiten disminuir las ineficiencias operativas actuales en la empresa operadora. El análisis de las soluciones fue priorizado por aquellas operaciones que mayor costo de ineficiencia ocasionaban a la operadora.

En el capítulo tres se detallaron los problemas que se presentaban en la empresa operadora a través de 4 categorías los mismos que se describieron en el diagrama Causa-Efecto. Estas categorías fueron clasificadas en personal, tiempos, insumos y/o materiales, y productores en las que se encerraban los problemas de la operadora portuaria. Dentro de las categorías se detallaron las siguientes causas que ocasionaban problemas en la operadora:

Productores:

- Cantidad de cajas comprometidas y no cumplidas
- Cooperación de los productores para cumplir con un sistema automático

Personal:

- Personal no comprometido
- Error en el registro de datos
- Desperdicio de personal

Insumos y/o materiales:

- Re-estiba de pallet
- Codificación de producto
- Formularios desperdiciados

Tiempos:

- Re-estiba de pallet
- Registro de datos en el sistema de embarque

A su vez estas causas se sub-dividen en causas puntuales las que se describen en la figura 3.3. A través de los indicadores de gestión que se implementaron en el año 2005, para medir el rendimiento de las operaciones en OPGYE S.A. que se muestran en la tabla 3 del capítulo tres, se relacionaron con las causas presentadas en el diagrama Causa-Efecto y se obtuvo información de la interrelación entre los indicadores y las causas que ocasionaban los problemas de ineficiencias en la operadora las que se muestra en la figura 3.4 del capítulo anterior. Con la información de los indicadores de gestión se establecieron tablas de costos por las ineficiencias causadas en las operaciones de la empresa. En la tabla 24 en el capítulo tres, se muestran los costos de las 7 ineficiencias encontradas en la operadora, las cuales son: re-estiba de pallets, guías mal elaboradas, tarjetas erradas, cajas rechazadas en operaciones, no cumplimiento de productores, arriendo de contenedores e ineficiencia de trabajo. Para esta tesis se planteó la unificación de algunas ineficiencias donde se distribuyen los costos que mayor repercusión ocasionaban.

Las ineficiencias que se agruparon por similitud en las operaciones son los costos de re-estiba de pallets y cajas rechazadas para dar el costo unificado de costo de pallets y cajas ineficientes. De la misma forma, el costo de tarjas erradas y guías mal elaboradas daban el costo de ineficiencia unificado de formularios errados. Con esto se obtuvo solo 5 costos generales por las ineficiencias que se muestran a través del diagrama de Pareto de la figura 3.5, las cuales van en orden de mayor a menor:

- Costos de pallets y cajas ineficientes
- Costos productores no cumplen
- Costos por ineficiencia de trabajo
- Costos por arriendo de contenedores
- Costos por ineficiencia de formularios errados

La solución planteada estuvo enfocada en eliminar el problema principal que es la ***información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo***, y esto se logró a través de un sistema de codificación del producto. En la sección 3.3 en el capítulo tres, se describe que la solución al problema principal fue dada a través del sistema de trazabilidad. Este sistema es basado en la aplicación de las obligaciones recogidas en el artículo 18 del

Reglamento 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, según el cual, a partir del 1 de enero de 2005, deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos y los piensos¹ en todas las etapas de producción, transformación y distribución.

El sistema de trazabilidad consiste en *“la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”*[8].

Según el Codex Alimentarius (Comisión creada en 1963 por la FAO y OMS para desarrollar normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados tales como códigos de prácticas bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias):

¹ Pienso: Según el diccionario de la lengua española lo define como la porción de alimento seco que se da al ganado.

“Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) especificada(s) de la producción, transformación y distribución”²[8].

La trazabilidad es una herramienta de gestión implícita en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC). La gestión del sistema APPCC, cuya finalidad es la reducción de los peligros asociados a la producción y comercialización de alimentos, requiere, sin duda, la identificación de los productos bajo la responsabilidad del operador económico.

La aplicación del sistema de trazabilidad presenta amplias ventajas, tanto para el operador económico como para los consumidores y la Administración, entre ellas tenemos:

a. Para las empresas: aumento de la seguridad y beneficios económicos

Un buen sistema de trazabilidad en la cadena alimentaria no sólo juega un importante papel en la protección de los intereses del consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para las empresas.

² Adoptada por la Comisión del Codex Alimentarius, en su 27ª sesión celebrada de 28 de Junio a 3 de Julio de 2004.

La implementación de un buen sistema de trazabilidad no tiene por qué llevar necesariamente asociado grandes costos. Es preciso considerar cuidadosamente qué cambios son necesarios para asegurar trazabilidad en la empresa. El coste de tales cambios puede ser compensado con los posibles beneficios que supone el disponer del sistema de trazabilidad.

El sistema de trazabilidad cumple diversas funciones de gran importancia para los operadores económicos alimentarios y de piensos, entre las que se encuentran las siguientes:

Servir de instrumento para lograr un nivel elevado de protección de la vida y la salud de las personas.

- Proporcionar información dentro de la empresa para facilitar el control de procesos y la gestión (por ejemplo, el control de stocks).
- Contribuir al aseguramiento de la calidad y la certificación de producto.
- Servir de apoyo cuando los problemas surgen, facilitando la localización, inmovilización y, en su caso, retirada efectiva y selectiva de los alimentos y de los piensos.
- Permitir tomar la correspondiente decisión de destino de lotes o agrupaciones de producto afectados, como

reprocesamiento, desvío a alimentación animal, etc, con los consecuentes beneficios económicos que ello implica.

- Permitir demostrar con la “debida diligencia” el origen de un problema, especialmente importante con vistas a la depuración de responsabilidades. Este aspecto tiene especial importancia para demostrar la inocencia o culpabilidad en caso de supuestos delitos contra la salud pública o, en el caso de infracciones relativas a la calidad comercial de los productos, contra la lealtad en las transacciones comerciales y los intereses de los consumidores. También puede posibilitar el tomar acciones dirigidas a prevenir su repetición.
- Prestar ayuda para hacer frente a las reclamaciones de los clientes (intermediarios en la cadena o consumidores) sobre los productos que se entregan, pudiendo proporcionar información sobre sus causas, detectadas en cualquier punto de la cadena, desde su producción en origen hasta la venta al consumidor. Los sistemas de trazabilidad son importantes para autenticar las reclamaciones que no pueden ser apoyadas mediante análisis, como las relativas al origen o las condiciones de garantía.

- Potenciar el mercado, promoviendo la seguridad comercial de los alimentos y ganando o recuperando, en su caso, la confianza de los consumidores.

b. Para el consumidor: aumento de confianza

Los sistemas de trazabilidad proporcionan confianza a los consumidores debido a que dan certeza de que los productos se producen con la conveniente transparencia informativa a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el productor al consumidor.

Con la aplicación de este sistema, el consumidor tiene la garantía de que ante cualquier problema las acciones a tomar se realizarán con la máxima eficacia, rapidez y coordinación.

c. Para la Administración: mayor eficacia en gestión de incidencias

El sistema de trazabilidad se puede englobar dentro del amplio enfoque de los autocontroles de los operadores económicos. Esta orientación ha traído consigo innumerables beneficios para Empresas y Administración, ya que implica una intensa colaboración e interrelación entre las Autoridades Competentes y los distintos operadores económicos a lo largo de la cadena alimentaria.

El establecimiento de sistemas de trazabilidad permite a la Administración depositar una mayor confianza en las empresas alimentarias y de piensos, facilitando las actividades de control oficial a lo largo de toda la cadena.

El sistema de autocontrol desarrollado por las empresas alimentarias y de piensos, y como parte del mismo la trazabilidad, está facilitando a la Administración la racionalización y optimización de recursos. Actualmente, si una empresa alimentaria o de piensos dispone de eficaces sistemas de autocontrol, la Administración puede realizar el control oficial mediante el sistema de auditoria. Ello permite que los recursos destinados a lo largo de muchos años a la “inspección tradicional” se deriven a otros fines, focalizando la inspección hacia aquellas empresas pequeñas y/o menos desarrolladas.

La optimización de los sistemas de trazabilidad por parte del sector, permite a la Administración una mayor eficacia en gestión de incidencias, crisis o alertas sobre seguridad alimentaria. Ello previene o atenúa los efectos de las posibles alarmas en la población, que tanto perjuicio suponen para los consumidores y el sector empresarial, así como para la propia Administración.

Existen organizaciones internacionales encargadas de dar el servicio de trazabilidad a nivel mundial, una de ellas es el **GS1**. "GS" significa Global System, Global Standard y Global Solution, y " 1" representa la posición número uno como sistema mundial de estándares, como único lenguaje para el comercio y los negocios de todo el mundo. GS1 es el nombre con el que se conoce a EAN Internacional (oficinas principal en Bruselas, Bélgica) a partir de febrero de 2005, luego de fusionarse con UCC (Uniform Code Council) de USA en el 2003. Hay 102 organizaciones miembros de GS1 a nivel mundial con la finalidad de ser identificadas en cualquier parte del mundo como las organizaciones número uno en estándares mundiales para la cadena de abastecimiento y comercialización. En el caso de Latinoamérica, y Ecuador en específico también se han unido a la gran mayoría de organizaciones miembros de GS1 para tener una sola visión estratégica, comunicándonos con una sola voz y actuando como una sola organización.

Hoy alrededor de 1'000.000 compañías usuarias en el mundo utilizan el sistema GS1 a través de una red internacional de Organizaciones de Numeración representadas en oficinas locales en más de 102 países, los códigos EAN/UCC son la

llave de acceso en más de 5.000'000.000 transacciones en puntos de venta diariamente, con estas cifras indudablemente GS1 es la organización número uno a nivel mundial en manejo de estándares de codificación y aplicaciones logísticas de los mismos.

Ser parte de GS1 y contar con su sistema ofrece a las compañías mejorar su eficiencia y productividad. La aplicación de los diferentes estándares EAN/UCC pueden resultar en mejoras significativas en operaciones de logística, reducción de costos por papelería, reducción en los tiempos de ordenes y despachos, mejor manejo de toda la cadena de suministros. Enormes ahorros en costos son obtenidos diariamente por empresas usuarias que utilizan el sistema EAN/UCC, porque ellos aplican la misma solución para comunicarse con todos sus socios comerciales, mientras pueden trabajar libremente en sus aplicaciones internas.

Existen algunas formas de codificación de los productos, tal como se muestra en la tabla 1 en el capítulo dos. Para el sistema de GS1 la codificación que se utiliza es mediante **“Código de barras”**. En el capítulo dos, se describe este sistema de codificación con sus ventajas y desventajas.

Dentro del sistema de código de barras existen tipos de simbologías más comunes entre las que se pueden mencionar: el código universal de productos (Universal Product Code – UPC), el código 39 y el código 128. Para este proyecto se propuso el código 128. En el capítulo dos, se describe esta simbología de codificación con sus ventajas y desventajas. En el apéndice Q, se muestra tanto la etiqueta térmica que se utiliza para la carga de fruta que va a Europa, como también se presentan las diferentes ubicaciones de las etiquetas en los diversos tipos de fruta que se exportan para Europa.

Estos mecanismos y sistemas se implementaron buscando que disminuyan considerablemente los costos de ineficiencias de re-estiba de pallets, cajas rechazadas, errores en la guías de transporte y donde se eliminó las tarjetas ya que la información se captura en equipos de trazabilidad. Aplicando el concepto de Pareto tenemos que eliminando el 20% de mis problemas, es decir, los problemas presentados por las ineficiencias en mis operaciones se mejoraron en un 80% los resultados de mis operaciones. Según la figura 3.5 en el capítulo tres, los costos de ineficiencias que se erradicaron con la implementación del sistema de trazabilidad son el costo de pallets y cajas rechazadas, y los costos por formularios

errados que representaron un 41.25% y un 8.93% de las ineficiencias en la empresa respectivamente. Con ello se justificó la implementación del sistema de trazabilidad con códigos de barras dándose los resultados favorables para la compañía, permitiendo mejorar la calidad de información y optimizando los tiempos de embarque de fruta en los buques, a la vez que cumplimos con el requisito impuesto por la Comunidad Europea de contar con la identificación en los productos de alimentos.

4.1.2. Selección de las áreas operativas

Una vez que se analizaron los problemas y fue encontrado la solución a estos problemas se identificó las áreas donde se implementaría dicha solución. Las áreas operativas de OPGYE S.A., son: Control Carro, Modulo 9, Carga Refrigerada, Muelle y Control Embarque, detalladas en el capítulo tres.

Para identificar las áreas donde se realizaron las mejoras primero se analizó que contendría la implementación del sistema de trazabilidad. La trazabilidad estuvo compuesta de dos cambios significativos. Uno de ellos fue el sistema propiamente dicho, que en sus momentos no contaba la operadora y la segunda fue la infraestructura que se tuvo que

implantar para el funcionamiento del sistema. Con respecto al sistema se tuvo en cuenta la adquisición de un software, una base de datos y el mantenimiento al sistema de trazabilidad. Para la infraestructura se tuvo en cuenta lo siguiente:

- **Instalación de equipos.** Esto se refiere a equipos de cómputo, impresoras y equipos de captura de datos. Las instalaciones comprendieron las bodegas de las zonas en campo cercanas a las empacadoras donde se procesa la fruta y las bodegas de la operadora en Puerto.
- **Adecuaciones de oficina.** Las bodegas de las zonas, así como las bodegas y oficinas de la operadora donde se instalaron los equipos para el sistema de trazabilidad, se adecuaron con escritorios, sillas y ventilación. Así también se instaló cableado eléctrico y de telecomunicación necesario para el sistema de trazabilidad.
- **Personal.** Para el caso de las zonas se capacitó a los bodegueros de las zonas en la utilización del sistema e impresión de etiquetas de códigos de barras. En la operadora portuaria se creó el departamento de trazabilidad quiénes se encargan del sistema, además de capacitar al personal que se tiene sobre el uso de este sistema.

Con estas descripciones las áreas identificadas en la operadora portuaria OPGYE S.A., para la implementación del sistema de trazabilidad fueron las áreas de Muelle y Control Embarque.

4.2.Implementación del mecanismo de mejora en la operación y control de embarque de fruta

En la sección anterior se describieron las necesidades para la implementación del sistema de trazabilidad. Se manifestó que para poner en marcha el sistema de trazabilidad se requirió a parte del sistema informático una infraestructura de equipos, además de contar con oficinas adecuadas. El sistema de trazabilidad no se puede ver como una implementación parcial, es decir, no solo se aplicó en la operadora portuaria, sino que tuvo también que ser implementada en toda la organización. Al referirse a la organización, nos referimos que también a algunas empresas del grupo Pacific Enterprise S.A., tales como la exportadora Expofruit S.A., la empresa agrícola Hacienda San Clementina, y la empresa que maneja distribución en los mercados del exterior Pacific Fruit S.A., tal como el mercado europeo quién exige que los productos cuenten con el sistema de trazabilidad.

4.2.1. Herramientas y equipos a utilizarse en la implementación del sistema de trazabilidad

Para definir las herramientas y equipos que fueron necesarios en la implementación del sistema de trazabilidad se debe conocer primero los estándares que exige el sistema GS1, que es el organismo regulador en lo que respecta a sistemas de trazabilidad de productos que utilizan codificación por barras a nivel mundial. En Ecuador, el organismo encargado de regular el sistema GS1 es ECOP³, entidad privada y multisectorial sin fines de lucro, fundada en 1992. Tiene como objetivo fundamental desarrollar, promover e implementar el sistema GS1 en Ecuador. Una de las aplicaciones importantes del sistema GS1 es la identificación de los artículos para su posterior escaneo en el punto de venta minorista y los centros de distribución o bodegas a través de las siguientes estructuras de códigos que contemplen el sistema GS1, como un estándar global: EAN/UCC-13, EAN/UCC-8, UCC-12, EAN/UCC-14 y GS1-128. En Ecuador son válidos cualquiera de estos números que identifican a las unidades comerciales, los mismos que son asignados por ECOP.

³ ECOP. Empresa dedicada a la regulación de codificación de productos. Su sede se encuentra en Quito.

La utilización del sistema GS1 genera beneficios para la industria, el comercio y para el consumidor. Desarrolla seguridad en el recibimiento de mercadería, control de existencias (stock) y gestión de precios. Todo esto es obtenido a través de informaciones rápidas y precisas, posible por la identificación del producto con el símbolo GS1. El código GS1 facilita la identificación de mercaderías, facilita exportaciones y el intercambio electrónico de datos (EDI), o sea, la comunicación entre compañeros comerciales a través de computadoras. El código GS1 posee dos estructuras de codificación: las versiones EAN/UCC-13 y EAN/UCC-8. El código EAN/UCC-13 identifica el país donde se codifica, la empresa y el producto por ella producido. El segundo sirve para control de la composición total del código y es obtenido a través de un cálculo mediante algoritmo específico. La figura 4.1 muestra un ejemplo de la composición numérica del código de barras EAN/UCC-13. Cada dígito de un código numérico es convertido en combinaciones binarias (bytes 0 y 1), son las representaciones gráficas de estas combinaciones. Estas barras claras y oscuras son decodificadas por lectores ópticos ("scanners") a través de la reflexión o absorción de la luz.



FIGURA 4.1. COMPOSICIÓN NUMÉRICA DEL CÓDIGO DE BARRAS EAN/UCC-13.

Para contar con el sistema de trazabilidad según el GS1 se requerirá los siguientes implementos:

- Etiquetas térmicas de códigos de barra
- Equipos de toma de datos HH
- Impresoras térmicas
- Software del sistema de trazabilidad BTS (Business Traceability System)
- Computadoras
- Recargadores o cunas para los equipos HH
- Servidor para base de datos del sistema de trazabilidad

Más adelante se mencionará la cantidad de cada insumo, herramienta y equipo que fue necesaria para la implementación del sistema de trazabilidad.

4.2.2. Infraestructura para la implementación del sistema de trazabilidad

El proyecto de trazabilidad se comenzó a implementar a partir del mes de enero de 2006 en el organización, por un pedido de la comunidad europea de exigir que todos los productos alimenticios que lleguen a ser consumidos en los mercados europeos contengan información de las características del producto, su procedencia entre otros datos que permitan descartar problemas con la salud de los consumidores. Esto se logró a través del sistema de trazabilidad (ó también conocido como rastreabilidad) del producto mediante el uso de etiquetas térmicas que contienen información de la fruta en los códigos de barras.

Para entenderse mejor en que consiste la implementación del sistema de trazabilidad, se muestra el sistema a través de la figura 4.2. Este proceso se describe desde que se realiza la actividad de cupo-corte por parte del departamento de Comercialización y Logística donde asigna la cantidad de fruta al productor hasta el momento que se envía la información codificada de la fruta en los códigos de barra al mercado europeo. En el apéndice R, se detalla los pasos para la implementación del sistema de codificación de barras.

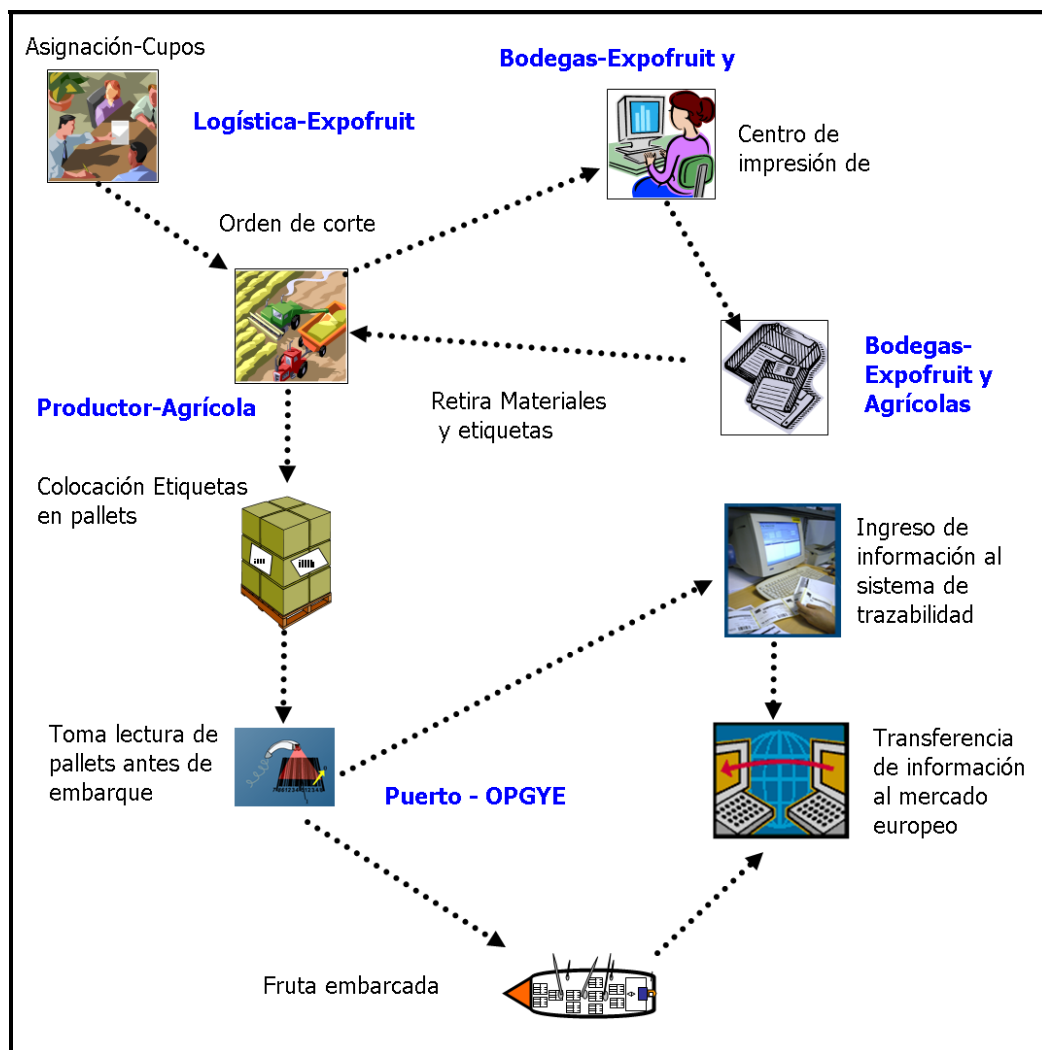


FIGURA 4.2. FLUJO DEL PROCESO DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD.

Como se mencionó anteriormente, la implementación del sistema de trazabilidad se debió enfocar de una manera integral en la organización. Para la implementación del sistema de trazabilidad se realizaron cambios de infraestructura tanto tecnológica como física en la organización.

Los cambios fueron efectuados en 4 empresas del Grupo Pacific Enterprise S.A., vinculadas directamente con la comercialización de fruta en el exterior. Estás son las Haciendas de San Clementina, la exportadora EXPOFRUIT S.A., la operadora portuaria OPGYE S.A. (lugar donde se focalizó el proyecto de tesis) y la empresa distribuidora en los mercados del exterior Pacific Fruit, S.A. En el caso de las 2 primeras la implementación obedeció a cambios en las bodegas que se encuentran cercanas a las empacadoras de los productores. En OPGYE, se enfoco más en las áreas operativas de la carga de fruta, como también en los sistemas informáticos que se llevan. Los cambios que se realizaron en el exterior, se dieron en las oficinas de Pacific Fruit S.A. en Bélgica donde se recibe toda la información del mercado europeo, así como los datos de la fruta que se envía de Ecuador.

I. Adecuaciones en Bodegas.

Observando la figura 4.2, se debe tener presente que toda la operación para la exportación de fruta comienza desde que el departamento de Comercialización & Logística de Expofruit emite las órdenes de cupo-corte de fruta para los productores y bodegueros, de acuerdo al pedido semanal de los mercados.

Los productores retiran los cartones y materiales de empaque en las bodegas cercanas a las empacadoras propias o terceras para la elaboración de las cajas. En la implementación del sistema de trazabilidad se requería que las bodegas impriman las etiquetas térmicas que contienen los códigos de barras y que son colocadas en los pallets de las cajas con frutas. Para ello se realizaron adecuaciones en las bodegas, las mismas que consistían en acometidas eléctricas, regulaciones de voltajes, escritorios entre otros, para incorporar computadoras e impresoras para la implementación del sistema.

Una manera de determinar la necesidad de equipos de cómputo para el sistema de trazabilidad en las bodegas fue analizando las bodegas y la cantidad de cartones y materiales de empaque que se entregan a los productores para las cajas de fruta que van al mercado europeo por bodega y día. Conocemos que por cada pallet deben ir 4 etiquetas térmicas, como lo pide el mercado europeo en cada cara (o lado) del pallet, tal como se muestra en la figura 4.3. Las exportaciones en el año 2005 para el mercado europeo fueron de 24'999.996 de cajas de fruta, 520.833 pallets (1 pallets = 48 cajas promedio), y esto equivalía a 2'083.333 etiquetas térmicas.

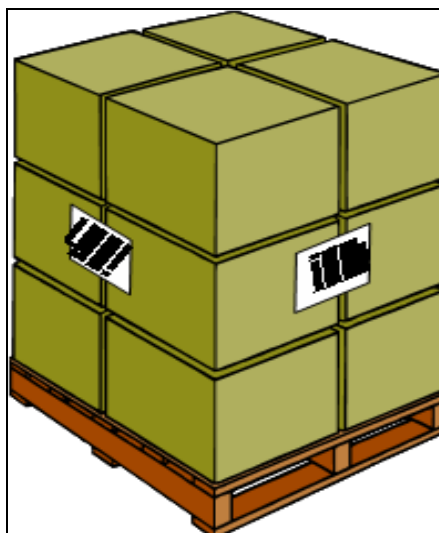


FIGURA 4.3. UBICACIÓN DE ETIQUETA EN EL PALLET.

Las bodegas que según estudios entregan cartones y materiales de empaque para el mercado europeo desde antes de la implementación del sistema de trazabilidad y que en el actual siguen despachando a los productores, se muestra en la tabla 25.

TABLA 25
BODEGAS DONDE SE IMPLEMENTÓ LA TRAZABILIDAD

Bodegas de EXPOFRUIT	Bodegas Haciendas San Clementina
Jesús María	Álamos I
Quevedo	Álamos II
Vinces	La Julia I
Materbanano	La Julia II
El Triunfo	Isla del Bejucal
San Juan	Clementina
Babahoyo	Bonita
El Carmen	Loma Larga
Naranjito	Agrimont
Vía Puerto Bolívar	Honorato
Bodega REC	Envidia 2-3
Tenguel	María Zita
Dura Exporta	
Bodega Central Bananera	

Para la implementación del sistema de trazabilidad en las bodegas de Expofruit y Haciendas San Clementina, no se contrato personal. Lo que se hizo fue capacitar y entrenar a los bodegueros para que se encarguen del manejo de impresión de las etiquetas de códigos de barras. Se capacitó a los bodegueros en la primera semana que se implementó el sistema y durante todo el mes de enero y febrero del 2006 se entrenó en el uso del sistema. No se hizo difícil el manejo del sistema de trazabilidad por parte de los bodegueros por cuanto ellos ya manejan el sistema de inventario que son muy similares a la vez y se pueden utilizar simultáneamente en el momento de despachar a los productores los cartones y materiales de empaque.

II. Adecuaciones en las oficinas de OPGYE.

En OPGYE la empresa operadora que se encuentra en el puerto de Guayaquil, y del cual se basó el proyecto de tesis para la implementación del sistema de trazabilidad, adicional a la adecuación de las oficinas donde operan las computadoras e impresoras para el sistema de trazabilidad, se instalaron servidores para la generación de una base de datos prescindible para el sistema. A esto se suma la adquisición del software de aplicación del sistema.

Para la ver la cantidad de equipos HH para la toma de lectura de los pallets que contienen los códigos de barras que son embarcados para el mercado europeo se tuvo que analizar la operación de los buques que se atienden por semana que van con destino a Europa. En el 2005, había dos buques-clases que recorrían los mercados de Europa. Los buques ISLAND que iban para el Norte de Europa a los puertos de Amberes y Hamburgo, y los buques SEA que iban para la zona del Mediterráneo. La tabla 26, muestra los itinerarios de estos buques-clases en el 2005.

TABLA 26
DÍAS EN QUE SON OPERADOS LOS BUQUES-CLASES EN OPGYE

Mercado	Buque-Clase	Operación de embarque por día						
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Norte de Europa	ISLAND		X	X	X			
Mediterráneo	SEA				X	X	X	X

Para decidir la cantidad de los equipos HH que se requirieron en las operaciones de OPGYE, tener presente que al inicio de la sección se menciono las áreas donde se focalizó la implementación del sistema de trazabilidad, las que son las operaciones en Muelle y el área de Control Embarque. Para la captura de información en el embarque de fruta los equipos HH se fueron distribuidos de la siguiente manera:

a. Un buque ISLAND se compone de 16 bodegas donde se almacena la fruta bajo cubierta, como se muestra en la figura 4.4. Los buques ISLAND cuentan con siete grúas y tienen más espacio para manipular las grúas al momento de llevar la carga bajo cubierta. En la operación de embarque de la fruta en las bodegas del buque se operan las 4 bodegas con 2 entrepuentes a la vez, por lo que se requiere **8 HH** para la captura de información en el embarque de la fruta en la operación bajo cubierta de un ISLAND. Entiéndase que estos 8 equipos también sirven para atender los buque-clase SEA que van para la zona del Mediterráneo.

		BODEGAS			
		A	B	C	D
PISOS O ENTREPUENTES	1	1A	1B	1C	1D
	2	2A	2B	2C	2D
	3	3A	3B	3C	3D
	4	4A	4B	4C	4D

FIGURA 4.4. ESTRUCTURA DE LAS BODEGAS DE UN BUQUE.

b. Los contenedores llenados con fruta para el mercado de Europa también debieron ser incluidos en la lectura para el sistema de trazabilidad. Para tal efecto se preparo en el área de Cámara de Frío una plataforma donde se llena dos contenedores a la vez, y para tomar lectura de los pallets que ingresan al contenedor se requerían de **2 HH** para la lectura de los códigos de barra.

c. Durante las operaciones de embarque de fruta desde su recepción hasta el almacenamiento de la fruta en las bodegas del buque se tienen que re-armar pallets por dos situaciones. La primera que es producida por la inspección del 1% de fruta que se recibe de los productores por parte del departamento de Calidad de EXPOFRUIT que laboran en puerto, quienes tienen que desarmar los pallets y sacar cajas con fruta para su inspección, y por otra parte, la manipulación o traslado de los pallets de un área a otra, en ocasiones se producen daños por parte de gateros y montacarguistas. Al re-armar los pallets es posible que no correspondan al mismo productor, por lo que estos pallets llegan a denominarse mixtos. Para tomar la lectura de estos pallets mixtos se requerían de **2 HH** y esta operación se realiza en el Módulo 9.

d. Adicional a estos equipos operativos se requería tener una cantidad de ellos como respaldo. Se considero que para no comprometer las operaciones de toma de lectura de los pallets que van en las bodegas del buque bajo cubierta, como también los que van en contenedores, además de los pallets mixtos, y teniendo presente que en OPGYE se trabajan las 24 horas del día, los 7 días de la semana se necesitaba tener **4 HH** de respaldo para cualquier eventualidad que se presente en las operaciones del embarque de fruta.

Para montar el sistema de trazabilidad adquirir un servidor para manejar la base de datos que requiere el sistema. Este servidor debió ser instalado en OPGYE que es la matriz para todas las computadoras que se encuentran en las bodegas y en las oficinas de OPGYE.

Otra herramienta indispensable en la implementación del sistema fue la adquisición del software de aplicación llamado Business Traceability System (BTS). Este software permite recibir los datos de las lecturas tomadas a través de los equipos HH y enviar la información codificada de la fruta que va para Europa a través del BTS.

Para cargar las baterías de los equipos HH y para poder bajar la información de los HH al sistema BTS, se requería adquirir unos “Quad-Docker Station” (o cunas) para los equipos HH.

En lo que respecta al personal, se creo en OPGYE el departamento de trazabilidad. Para ello, se puso a cargo del área a uno de los supervisores de modulo que a la vez reporta directamente al Supervisor General de OPGYE. Para el manejo del sistema BTS se escogió a dos de los mejores chequeadores en OPGYE encargados de bajar la información al sistema y elaborar los informes que van al exterior y para la toma de lectura se capacitó y entrenó a todos los chequeadores en el manejo de los equipos HH. En la figura 4.5, se muestra como quedo conformado esta área. Al momento de la implementación del sistema de trazabilidad no se requirió contratar personal.

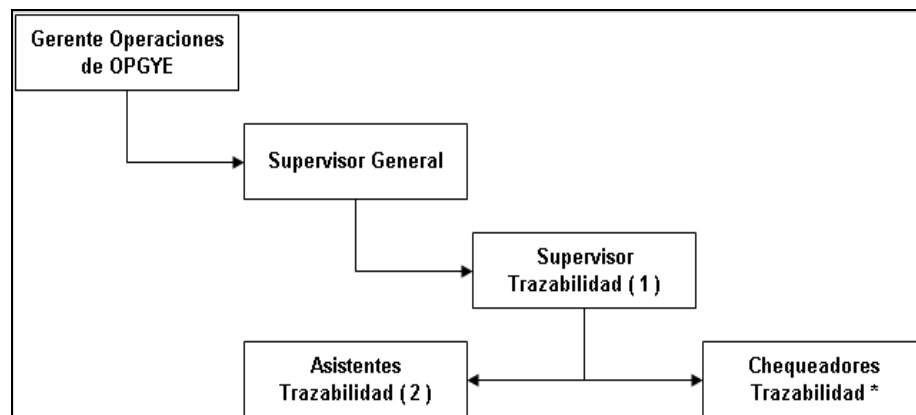


FIGURA 4.5. ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO TRAZABILIDAD.

III. Adecuaciones en las oficinas del puerto en Amberes en Europa.

Para las oficinas en Europa se adecuaron las instalaciones para poner en funcionamiento un servidor que trabaje paralelamente al que se instaló en OPGYE. Para las oficinas en Amberes se adquirió un software similar al de OPGYE. También la adquisición de equipos HH para tomar lecturas de aquellos pallets que por algún motivo no hayan podido ser leídos en Ecuador y obligadamente todo pallet que llegue a los mercados Europeos tengan que ser ingresados en el sistema BTS. Se adquirieron **7 HH**, de los cuales 4 fueron destinados en los puertos del Norte de Europa y 3 en los puertos del Mediterráneo. El software BTS fue instalado en las computadoras que se encuentran en los puertos donde se desembarca la fruta que va de Ecuador. Solo se necesito adquirir 2 impresoras para la impresión de etiquetas térmicas, una para la parte del Norte de Europa y la segunda para el Mediterráneo. Con respecto al recurso humano se capacitó y entrenó a la gente que labora en los puertos por parte de personal del departamento de sistemas de Ecuador. También para la implementación del sistema de trazabilidad se enviaron etiquetas térmicas.

4.2.3. Cantidad de equipos a utilizarse en el proyecto

Para la implementación del sistema de trazabilidad se contrató a la empresa SISMODE, quién dio soporte del software e instalación del servidor en Ecuador y en las oficinas de Pacific Fruit en el exterior, además de la adquisición de los equipos como impresoras térmicas y equipos HH. En la sección anterior se detalló las áreas donde se hicieron las adecuaciones en las que se implementó el sistema y los equipos que se utilizan en la trazabilidad de la fruta que se exporta al mercado europeo. En la tabla 27, se muestra la cantidad de equipos que se utilizan en la implementación del sistema de trazabilidad. Cabe resaltar que en la tabla se describen los equipos que se utilizan en OPGYE la operadora portuaria que es el centro de base de nuestro proyecto tesis en la que se propusieron las mejoras a través del sistema de trazabilidad y también los equipos utilizados en las bodegas de las otras empresas del grupo Pacific Enterprise S.A., bodegas en las cuales se despachan los materiales de empaque para las cajas con fruta que van para el mercado europeo. En el apéndice S, se describen las características del que se componen los equipos utilizados en el sistema de trazabilidad, proporcionados por la empresa proveedora SISMODE.

TABLA 27
UBICACIÓN DE EQUIPOS EN BODEGAS Y PUERTO

Bodegas de Expofruit	Impresoras	Computadoras	Hand Held	Cunas Multiples	Cunas simples
Jesus Maria	1	1			
Quevedo	1	1			
Vinces	1	1			
Materbanano	1				
El Triunfo	1	1			
San Juan	1	1			
Babahoyo	1	1			
El Carmén	1	1			
Naranjito	1	1			
Vía Puerto Bolívar	1	1			
Bodega REC - Machala	1	1			
Tenguel	1				
Dura exporta	1				
Bodega Central Bananera	1				
Bodegas de San Clementina					
Alamos - I	1	1			
Alamos - II	1				
La Julia	1	1			
La Julia II	1				
Isla del Bejucal	1	1			
Clementina	2	1			
Bonita	1				
Loma Larga	1				
Agrimont	1				
Honorato	1				
Envidias 2 -3	1	1			
María Zita	1	1			
Puerto Nuevo (Guayaquil)					
OPGYE S.A.	2	1	16	3	3
Oficinas en Europa					
Pacific Fruit S.A.	2		7	2	2
Totales	31	17	23	5	5

4.3. Inversión y viabilidad del proyecto

4.3.1. Costo de inversión del proyecto

Para la implementación del sistema de trazabilidad se requirió la inversión de infraestructura, tal como, adecuaciones de oficinas, cableado eléctrico y de telecomunicación, adquisición de equipos de cómputo e impresoras, así como los materiales como son las etiquetas térmicas de los códigos de barras. Recordar que como dato de estudio para la implementación del sistema se tomó que la cantidad de cajas a procesar para el mercado europeo fue de 25 millones de cajas de banano promedio en el 2005, que en referencia a pallets procesados es 520.833 y el total de etiquetas térmicas que se imprimieron en el primer año fue de 2'083.333 <indicar que por cada pallet van 4 etiquetas térmicas>. Cabe recalcar que este es una fase inicial, ya que la inversión solo contempla la operación de exportación de fruta para el mercado europeo.

La tabla 28, muestra la inversión de la primera fase en el sistema de trazabilidad para el mercado de Europa. Las siguientes fases para la implementación del sistema de trazabilidad se ejecutarán cuando las exigencias de los otros mercados también lo ameriten.

TABLA 28
COSTOS DE INVERSIÓN SISTEMA DE TRAZABILIDAD
FASE I. MERCADO DE EUROPA

<u>Inversión Fase I</u>			
Descripción de la inversión	Cantidad	Costo Unitario (\$ USD)	Costo Total (\$ USD)
Operación Ecuador			
Infraestructura y equipos			
Impresora código de barras industrial 4' ancho	29	1,300.00	37,700.00
Computador pentium IV con UPS	17	800.00	13,600.00
Hand Held con lector de códigos de barra (1)	16	3,370.00	53,920.00
Adecuaciones de oficinas (3)	28	1,000.00	28,000.00
Instalación de equipos	31	100.00	3,100.00
Server para base de datos de rastreabilidad (2)	1	5,000.00	5,000.00
Software de aplicación (4)	1	30,000.00	30,000.00
Subtotal			171,320.00
Insumos y suministros (1er año)			
Etiqueta térmica para pallets	2,083,333	0.01617	33,687.49
Cabezal impresora térmica 4'	32	455.00	14,560.00
Mantenimiento preventivo	1	10,000.00	10,000.00
Subtotal			58,247.49
Total operación Ecuador			229,567.49
Operación Europa			
Impresora código de barras industrial 4' ancho	2	1,300.00	2,600.00
Hand Held con lector de códigos de barra (1)	7	3,370.00	23,590.00
Server para base de datos de rastreabilidad (2)	1	5,000.00	5,000.00
Etiquetas para pallets	6,000	1.00	6,000.00
Adecuaciones Sun System, HH Software	1	15,000.00	15,000.00
Total operación Europa			52,190.00
Total proyecto			281,757.49
(1) Para tarja de fruta en vapor. En este costo se incluye los accesorios del handheld, como, baterías respaldo por cada equipo, cunas simples y múltiples, y estuches			
(2) Para base de datos de rastreabilidad y software de aplicación			
(3) Acometida eléctrica, reguladores de voltaje, etc.			
(4) Web site de rastreabilidad + software de tarja en vapor			

4.3.2. Viabilidad del proyecto

Como el sistema de trazabilidad surgió por un requisito del mercado europeo, en que establece que todo producto de consumo lleve consigo un sistema de rastreo que puede ser este mediante código de barras u otro mecanismo de identificación, que permita conocer todas las etapas del producto, esta mismo sirvió de mejora para las operaciones en OPGYE.

Para ver que tan viable fue el proyecto se utilizará más adelante los estados de pérdidas y ganancias de los períodos anuales del 2005, 2006 y 2007. Se debe tener presente que el proyecto arrancó a partir del año 2006. En el año 2005 se hizo un estudio del estado de los procesos de OPGYE, que es donde se focalizó el proyecto tesis para ver los problemas que presentaban las áreas operativas y plantear soluciones a las mismas. Antes de ello se presenta la tabla 29, donde se muestra los ingresos por el servicio a la carga por la cantidad de fruta atendida por OPGYE S.A. en los períodos mencionados en líneas de arriba junto con los valores que la Operadora Portuaria cobraba por caja embarcada.

TABLA 29
INGRESO POR SERVICIO A LA CARGA DE FRUTA EMBARCADA

Año	Cajas Embarcadas	Valor por Caja	Ingreso por cajas embarcadas
2005	49.806.938	0,10	4.980.693,80
2006	50.880.267	0,11	5.596.829,37
2007	50.652.489	0,11	5.571.773,79

En la tabla 30, se muestra el estado de pérdidas y ganancias de OPGYE del año 2005, antes de la implementación del sistema de trazabilidad propuesta para mejorar las operaciones en la operadora portuaria, como también los períodos de los años 2006 y 2007, con la implementación del sistema. La utilidad neta que arrojó el 2005 fue de **\$ 49.094,16 USD**, mientras que en el 2006 fue de **\$ 83.964,58 USD** y en el 2007 de **\$ 93.099,45 USD**. Al comparar los períodos 2005 con los del 2006 y 2007 se puede ver que la utilidad neta que se generó en el 2006 y 2007 es mayor que la generada en el 2005. El incremento se debe en mucho al aumento que se registró en los ingresos por ventas y más por servicios a la carga que es el pulmón de esta compañía. Esto puede entenderse que la implementación del sistema de trazabilidad ayudó a mejorar los procesos de las operaciones en OPGYE.

TABLA 30

**ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS DE OPGYE ANTES Y DESPUÉS
DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD**

Descripción de Cuenta	2005	2006	2007
Ventas			
Almacenamiento temporal de carga para compañías relacionadas	151.340,64	196.325,07	95.750,97
Almacenamiento temporal de carga para compañías no relacionadas	525.203,01	453.443,15	581.164,48
Servicio a la carga para compañías relacionadas	4.578.000,50	5.135.980,69	4.978.208,16
Servicio a la carga para compañías no relacionadas	516.991,93	460.848,71	593.565,63
Terminal de contenedores para compañías relacionadas	870,00	780,00	1.500,00
Total Ventas	5.772.406,08	6.247.377,62	6.250.189,24
(-) Gastos de Ventas			
Gastos por sueldos y salarios de personal Administrativo y Operativo	-1.030.393,03	-1.077.354,73	-1.056.991,93
Movilidad de personal	-16.594,42	-16.620,50	-16.594,80
Horas extras de personal Administrativo y Operativo	-480.770,07	-473.387,15	-466.655,12
Beneficios legales de personal Administrativo y Operativo	-337.503,10	-377.503,10	-385.503,10
Beneficios patronales de personal Administrativo y Operativo	-76.458,77	-76.458,77	-75.458,77
Alimentación de personal Administrativo y Operativo	-135.799,10	-165.799,10	-161.120,00
Gastos de viaje de personal	-12.645,54	-46.887,65	-41.000,87
Transportes y movilizaciones	-12.620,20	-32.158,00	-30.165,00
Permisos y credenciales portuarias	-10.286,00	-10.586,00	-14.286,00
Gastos por servicios profesionales (asesoría legal, auditoría y vigilancia)	-101.399,66	-98.897,55	-99.420,50
Servicios públicos (agua potable, energía eléctrica, telefonía celular y convencional)	-277.283,65	-277.283,65	-279.283,65
Mantenimiento y reparaciones	-109.449,65	-115.230,60	-117.300,00
Alquiler de instalaciones y adecuaciones	-399.094,20	-475.149,00	-474.512,32
Alquiler de maquinarias y equipos	-2.488.920,46	-2.639.501,31	-2.669.487,56
Suministros	-15.143,36	-16.165,00	-19.165,00
Impuestos y contribuciones fiscales	-7.701,26	-15.044,22	-20.043,24
Depreciaciones de maquinarias y equipos	-23.076,73	-28.025,73	-33.546,73
Total Gastos de Ventas	-5.535.139,20	-5.942.052,06	-5.960.534,59
Otros Ingresos y Egresos			
Otros Ingresos (ingresos por reembolso de exportación)	39.214,94	38.998,94	94.890,91
(-) Descuento en ventas por almacenamiento temporal para compañías relacionadas	-37.385,15	-45.054,57	-43.806,18
(-) Descuento en ventas por almacenamiento temporal para compañías no relacionadas	-40.753,10	-43.520,17	-48.601,12
(-) Devolución en ventas por servicio a la carga para compañías relacionadas	-40.768,20	-41.317,55	-39.740,10
(-) Devolución en ventas por terminal de contenedores para compañías relacionadas	-54.879,50	-54.474,44	-60.756,50
(-) Valor en libro	-25.685,42	-28.248,63	-45.603,31
Total Otros Ingresos y Egresos	-160.256,43	-173.616,42	-143.616,30
Utilidad Bruta	77.010,45	131.709,14	146.038,35
(-) 15% de participación a trabajadores	-11.551,57	-19.756,37	-21.905,75
Utilidad antes de impuestos	65.458,88	111.952,77	124.132,60
(-) Impuesto a la Renta	-16.364,72	-27.988,19	-31.033,15
Utilidad Neta	49.094,16	83.964,58	93.099,45

En el capítulo 5, se mencionarán los resultados que se obtuvieron en las operaciones en OPGYE a través de los mismos indicadores presentados en este capítulo, así como también los beneficios económicos logrados mediante el sistema de trazabilidad y el tiempo de recuperación por la inversión del sistema.

CAPITULO 5

5. RESULTADOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA EMPRESA

5.1.Comparación de las dos situaciones: antes de y después de la implantación del Sistema de Trazabilidad

Se debe tener presente que el sistema de trazabilidad abarcó cambios en algunas empresas del grupo Pacific Enterprise S.A. Para la presente tesis, el proyecto realizado sólo muestra los cambios generados en las operaciones de la operadora portuaria OPGYE S.A., perteneciente al grupo de Pacific Enterprise S.A. Dentro de la operadora portuaria, las áreas que se vieron directamente mejoradas por la implantación del sistema de trazabilidad son Muelle y Control Embarque. En el capítulo tres se describió los procesos de Muelle y Control Embarque antes de la implantación del sistema, los mismos que se les elaboró mapas y diagramas de flujo de los procesos.

En los apéndices M y N se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de la operación en Muelle antes de la implantación del sistema, mientras que los apéndices O y P se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente de las operaciones de Control Embarque antes de la implantación del sistema. Para el proceso de la operación en Muelle se obtuvo **69 actividades** (31 pases laterales y 38 pases verticales) con un tiempo estimado de **132.35 minutos** de la operación de embarque de fruta para una canastada de 6 pallets puesta en las escotillas del buque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las **14 actividades** que no agregan valor al proceso es **79.70 minutos**. Para el proceso de Control Embarque se obtuvo **17 actividades** (3 pases laterales y 14 pases verticales) con un tiempo estimado de **146.25 minutos** del proceso de cierre de información de Data On Fruit (DOF) correspondiente a un buque en el sistema de Control Embarque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las **10 actividades** que no agregan valor al proceso es **49.17 minutos**.

Los resultados que se obtuvieron con la implementación del sistema de trazabilidad en los procesos de operación en Muelle y Control Embarque se muestran en los apéndices T a W. En los apéndices T y V se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo

respectivamente, de la operación en Muelle después de la implantación del sistema, mientras que los apéndices U y W se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente de las operaciones de Control Embarque después de la implantación del sistema. Con la implementación para el proceso de la operación en Muelle se obtuvo **49 actividades** (32 pases laterales y 17 pases verticales) con un tiempo estimado de **77.10 minutos** de la operación de embarque de fruta para una canastada de 6 pallets puesta en las escotillas del buque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las **12 actividades** que no agregan valor al proceso es **29.33 minutos**. Para el proceso de Control Embarque se obtuvo **12 actividades** (7 pases laterales y 5 pases verticales) con un tiempo estimado de **68.00 minutos** del proceso de cierre de información de Data On Fruit (DOF) correspondiente a un buque en el sistema de Control Embarque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las **6 actividades** que no agregan valor al proceso es **48.00 minutos**.

En la tabla 31, se muestra el resumen del antes y después de la implementación del sistema de trazabilidad que se dieron en los procesos de Operación de Muelle y Control Embarque de la operadora portuaria OPGYE S.A.

TABLA 31
CAMBIOS EN OPGYE POR LA IMPLEMENTACIÓN DE TRAZABILIDAD

Descripción	Operación en Muelle		Control Embarque	
	Antes	Después	Antes	Después
Número de actividades	69	49	17	12
Tiempo de actividades (min)	132.35	77.10	146.25	68.00
Actividades que no agregan valor	14	12	10	6
Tiempo de actividades que no agregan valor (min)	79.70	29.33	49.17	48.00

Con la implementación de la trazabilidad también se obtuvo mejoras en los indicadores de gestión que directamente están involucrados en los procesos de la Operación en Muelle y Control Embarque. De la tabla 32 a la 38 se muestran los indicadores de gestión que mejoraron las operaciones de Muelle y Control Embarque por causa de la implementación del sistema de trazabilidad en OPGYE S.A.

TABLA 32
INDICADOR MEJORADO RE-TRABAJOS DE PALLETS

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado
Enero	98,176	1,684	1.72%	89,555	981	1.10%	89,164	687	0.77%
Febrero	97,972	1,620	1.65%	110,174	944	0.86%	109,694	661	0.60%
Marzo	82,364	3,152	3.83%	74,072	1,836	2.48%	73,749	1,285	1.74%
Abril	90,744	1,888	2.08%	97,718	1,100	1.13%	97,292	770	0.79%
Mayo	90,348	2,148	2.38%	86,740	1,251	1.44%	86,362	876	1.01%
Junio	83,468	1,768	2.12%	102,924	1,030	1.00%	102,476	721	0.70%
Julio	78,996	1,586	2.01%	75,915	924	1.22%	75,584	647	0.86%
Agosto	83,204	1,704	2.05%	73,640	993	1.35%	73,319	695	0.95%
Septiembre	85,372	1,484	1.74%	96,623	864	0.89%	96,201	605	0.63%
Octubre	89,124	1,560	1.75%	72,338	909	1.26%	72,023	636	0.88%
Noviembre	75,824	1,112	1.47%	87,546	648	0.74%	87,164	453	0.52%
Diciembre	81,084	1,748	2.16%	92,344	1,018	1.10%	91,942	713	0.78%
Total	1,036,676	21,454	2.07%	1,059,590	12,497	1.18%	1,054,969	8,748	0.83%
Ahorro					12,227			8,596	
% de Ahorro					43.01%			59.93%	

Este indicador muestra que en el 2005 el porcentaje de re-trabajo de los pallets fue de **2.07%**, mientras que en el 2006 que ya se

implementó la trazabilidad el porcentaje de re-trabajo de pallets fue de **1.18%**, esto permitió disminuir la cantidad de pallets re-estibados en **43.01%** en el 2006. Para el 2007, un año después de la implementación el porcentaje fue de **0.83%**, esto permitió disminuir la cantidad de pallets re-estibados en **59.93%** en el 2007.

TABLA 33
INDICADOR MEJORADO RENDIMIENTO DE PERSONAL EN OPERACIONES

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado
Enero	320	98,176	306.80	280	89,555	319.84	260	89,164	342.94
Febrero	309	97,972	317.06	246	110,174	447.86	265	109,694	413.94
Marzo	302	82,364	272.73	212	74,072	349.40	178	73,749	414.32
Abril	284	90,744	319.52	295	97,718	331.25	238	97,292	408.79
Mayo	295	90,348	306.26	276	86,740	314.28	237	86,362	364.40
Junio	276	83,468	302.42	286	102,924	359.88	253	102,476	405.04
Julio	256	78,996	308.58	208	75,915	364.98	187	75,584	404.19
Agosto	255	83,204	326.29	192	73,640	383.54	180	73,319	407.33
Septiembre	265	85,372	322.16	236	96,623	409.42	237	96,201	405.91
Octubre	242	89,124	368.28	185	72,338	391.02	188	72,023	383.10
Noviembre	234	75,824	324.03	195	87,546	448.95	200	87,164	435.82
Diciembre	240	81,084	337.85	215	92,344	429.51	211	91,942	435.74
Promedio	273	86,390	316.25	236	88,299	374.94	220	87,914	400.52
Ahorro				230			216		
% de Ahorro				15.65%			21.04%		

Este indicador muestra que en el 2005 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de pallets recibidos para ser embarcados por un operador fue de **316.25**, mientras que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de **374.94**, esto permitió un ahorro de personal del **15.65%** en el 2006. Para el 2007, un año después de la implementación la cantidad de pallets recibidos para ser embarcados por operador fue de **400.52**, esto permitió un ahorro de personal del **21.04%** en el 2007.

TABLA 34
INDICADOR MEJORADO % DE FRUTA PAGADA Y NO EMBARCADA

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado
Enero	4,212,500	3,841	0.09%	4,298,636	2,238	0.05%	4,279,891	1,566	0.04%
Febrero	5,182,400	2,913	0.06%	5,288,369	1,897	0.03%	5,265,307	1,188	0.02%
Marzo	3,484,200	5,851	0.17%	3,555,444	3,408	0.10%	3,539,940	2,386	0.07%
Abril	4,596,473	1,184	0.03%	4,690,461	690	0.01%	4,670,006	483	0.01%
Mayo	4,080,098	2,887	0.07%	4,163,527	1,682	0.04%	4,145,371	1,177	0.03%
Junio	4,841,375	5,071	0.10%	4,940,371	2,954	0.06%	4,918,826	2,068	0.04%
Julio	3,570,918	766	0.02%	3,643,936	446	0.01%	3,628,045	312	0.01%
Agosto	3,463,892	4,695	0.14%	3,534,721	2,735	0.08%	3,519,307	1,914	0.05%
Septiembre	4,544,959	840	0.02%	4,637,894	489	0.01%	4,617,668	343	0.01%
Octubre	3,402,654	3,349	0.10%	3,472,231	1,951	0.06%	3,457,089	1,366	0.04%
Noviembre	4,118,005	1,278	0.03%	4,202,209	744	0.02%	4,183,884	521	0.01%
Diciembre	4,343,704	1,564	0.04%	4,432,523	911	0.02%	4,413,194	638	0.01%
Total	49,841,178	34,240	0.07%	50,860,322	19,945	0.04%	50,638,527	13,962	0.03%
Ahorro					19,545			13,742	
% de Ahorro					42.92%			59.87%	

Este indicador muestra que en el 2005 el porcentaje de caja de fruta pagada y no embarcada fue de **0.07%**, mientras que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el porcentaje fue de **0.04%**, esto permitió disminuir la cantidad de cajas rechazadas en **43.01%** en el 2006. Para el 2007, un año después de la implementación el porcentaje fue de **0.03%**, esto permitió disminuir la cantidad de cajas rechazadas en **59.87%** en el 2007.

TABLA 35
INDICADOR MEJORADO UTILIZACIÓN DE PERSONAL EN MUELLE

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	Cajas al granel por bodega - buque	Nº Operador	Resultado	Cajas al granel por bodega - buque	Nº Operador	Resultado	Cajas al granel por bodega - buque	Nº Operador	Resultado
Enero	20,102	320	62.82	13,067	280	46.67	8,041	260	30.93
Febrero	15,422	309	49.91	10,025	246	40.75	6,169	265	23.28
Marzo	15,418	302	51.05	10,021	212	47.27	6,167	178	34.65
Abril	15,998	284	56.33	10,399	295	35.25	6,399	238	26.89
Mayo	14,098	295	47.79	9,163	276	33.20	5,639	237	23.79
Junio	12,542	276	45.44	8,153	286	28.51	5,017	253	19.83
Julio	15,394	256	60.13	10,006	208	48.11	6,157	187	32.93
Agosto	12,917	255	50.65	8,396	192	43.73	5,167	180	28.70
Septiembre	13,666	265	51.57	8,883	236	37.64	5,466	237	23.06
Octubre	15,274	242	63.11	9,928	185	53.66	6,109	188	32.50
Noviembre	11,851	234	50.65	7,703	195	39.50	4,740	200	23.70
Diciembre	13,099	240	54.58	8,514	215	39.60	5,240	211	24.83
Promedio	14,648	273	53.62	9,521	236	40.43	5,859	220	26.69
Ahorro				11,044			7,292		
% de Ahorro				24.60%			50.22%		

Este indicador muestra que en el 2005 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de cajas al granel que son embarcadas en las bodegas del buque por operador fue de **53.62**, mientras que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de **40.43**, esto permitió disminuir la cantidad de cajas al granel que se embarcan en un **24.6%** en el 2006. Para el 2007, un año después de la implementación la cantidad de cajas al granel embarcados por operador fue de **26.69**, esto permitió disminuir la cantidad de cajas en un **50.22%** en el 2007.

TABLA 36
INDICADOR MEJORADO UTILIZACIÓN DE EQUIPOS EN MUELLE

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	Nº de Pallets ingresados en Bodega-Buque	Nº Equipos	Resultado	Nº de Pallets ingresados en Bodega-Buque	Nº Equipos	Resultado	Nº de Pallets ingresados en Bodega-Buque	Nº Equipos	Resultado
Enero	29,318	214	137.00	31,663	176	179.91	33,716	125	270.47
Febrero	22,792	149	152.97	24,615	120	205.13	26,211	87	301.99
Marzo	22,486	186	120.89	24,285	119	204.07	25,859	108	238.67
Abril	23,330	158	147.66	25,196	115	219.10	26,830	92	291.51
Mayo	20,558	135	152.28	22,203	98	226.56	23,642	79	300.64
Junio	18,292	99	184.77	19,755	97	203.66	21,036	58	364.78
Julio	22,446	182	123.33	24,242	106	228.66	25,813	106	243.46
Agosto	18,836	117	160.99	20,343	91	223.55	21,661	68	317.84
Septiembre	19,930	189	105.45	21,524	110	195.51	22,920	110	208.18
Octubre	22,274	135	164.99	24,056	96	250.58	25,615	79	325.74
Noviembre	17,282	120	144.02	18,665	88	212.10	19,874	70	284.32
Diciembre	19,106	126	151.63	20,634	90	229.27	21,972	73	299.37
Promedio	21,388	150.83	141.80	23,099	109	212.22	24,596	88	279.94
Ahorro					101			76	
% de Ahorro					33.18%			49.35%	

Este indicador muestra que en el 2005 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de pallets que son embarcadas en las bodegas del buque por equipo fue de **141.80**, mientras que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de **212.22**, esto permitió disminuir la cantidad de equipos para utilizarse en la

operación para embarcar pallets en un **33.18%** en el 2006. Para el 2007, un año después de la implementación la cantidad de pallets que son embarcadas en las bodegas del buque por equipo fue de **279.94**, esto permitió disminuir la cantidad de equipos en un **49.35%** en el 2007.

TABLA 37
INDICADOR MEJORADO % DE GUÍAS DE TRANSPORTE MAL
DECLARADAS EN CAMPO

Periodo	Control Carro								
	2005			2006			2007		
	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado
Enero	11,576	368	3.18%	11,813	171	1.45%	12,054	120	0.99%
Febrero	9,576	640	6.68%	9,772	298	3.05%	9,972	208	2.09%
Marzo	10,388	392	3.77%	10,600	182	1.72%	10,817	128	1.18%
Abril	9,600	52	0.54%	9,796	24	0.25%	9,997	17	0.17%
Mayo	9,736	16	0.16%	9,935	7	0.07%	10,138	5	0.05%
Junio	9,548	100	1.05%	9,743	47	0.48%	9,942	33	0.33%
Julio	9,808	24	0.24%	10,009	11	0.11%	10,213	8	0.08%
Agosto	8,944	28	0.31%	9,127	13	0.14%	9,314	9	0.10%
Septiembre	9,896	60	0.61%	10,098	28	0.28%	10,305	20	0.19%
Octubre	9,544	68	0.71%	9,739	32	0.32%	9,938	22	0.22%
Noviembre	8,076	20	0.25%	8,241	9	0.11%	8,410	7	0.08%
Diciembre	9,084	32	0.35%	9,270	15	0.16%	9,459	10	0.11%
Total	115,776	1800	1.55%	118,143	837	0.71%	120,559	585.9	0.49%
Ahorro					820			563	
% de Ahorro					54.43%			68.74%	

Este indicador muestra que en el 2005 el porcentaje de guías de transporte mal declaradas que llegan a la operadora fue de **1.55%**, mientras que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el porcentaje fue de **0.71%**, esto permitió un ahorro por guías dañadas en **54.43%** en el 2006. Para el 2007, un año después de la implementación el porcentaje de guías rechazadas por errores fue de **0.49%**, esto permitió un ahorro por guías dañadas en **68.74%** en el 2007.

TABLA 38
INDICADOR MEJORADO CAJAS EXPORTADAS VS. HORAS EXTRAS

Periodo	Recursos Humanos								
	2005			2006			2007		
	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado
Enero	19,903	4,208,659	211.46	11,593	4,298,441	370.77	8,115	4,280,107	527.41
Febrero	17,641	5,179,487	293.60	10,276	5,289,749	514.77	7,193	5,267,417	732.28
Marzo	12,798	3,478,349	271.79	7,455	3,555,725	476.97	5,218	3,537,399	677.87
Abril	16,496	4,595,289	278.58	9,609	4,696,227	488.75	6,726	4,673,301	694.80
Mayo	18,722	4,077,211	217.78	10,905	4,165,220	381.95	7,834	4,146,428	543.17
Junio	17,522	4,836,304	276.01	10,207	4,939,327	483.94	7,145	4,918,408	688.41
Julio	13,935	3,570,152	256.20	8,117	3,648,465	449.48	5,682	3,630,761	638.99
Agosto	15,720	3,459,197	220.05	9,157	3,534,169	385.96	6,410	3,517,922	548.83
Septiembre	15,301	4,544,119	296.98	8,913	4,639,978	520.60	6,239	4,621,263	740.71
Octubre	11,377	3,399,305	298.79	6,627	3,473,754	524.17	4,639	3,457,014	745.21
Noviembre	18,205	4,116,727	226.13	10,604	4,204,572	396.49	7,423	4,186,615	564.00
Diciembre	11,881	4,342,140	365.47	6,921	4,434,638	640.78	4,844	4,415,855	911.52
Total	189,500	49,806,938	262.83	110,384	50,880,267	460.94	77,269	50,652,489	655.54
Ahorro				108055			75979		
% de Ahorro				42.98%			59.91%		

Este indicador muestra que en el 2005 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de cajas exportadas por cada hora extra de un operador fue de **262.83**, mientras que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de **460.94**, esto permitió tener un ahorro de horas extras en un **42.98%** en el 2006. Para el 2007, un año después de la implementación la cantidad de cajas exportadas por cada hora extra de un operador fue de **655.54**, esto permitió tener un ahorro de horas extras en un **59.91%** en el 2007.

Con la implementación del sistema de trazabilidad se eliminaron y cambiaron algunos indicadores de gestión descritos en el capítulo tres. El indicador que se eliminó fue “**% de tarjetas equivocadas en embarque de fruta**”, por cuanto con el nuevo sistema ya no se realizan tarjetas manuales sino que la información que se obtiene de la fruta a ser embarcada es por la lectura de los códigos de barras de

los pallets a través de los equipos HH. Los indicadores “**% de eficiencia de digitadores**” y “**rendimiento de la mano de obra en digital**”, se unificaron en un solo indicador de gestión con el sistema dando lugar al indicador “**% de eficiencia en digital información en sistema BTS**”. Además de este indicador se generaron nuevos indicadores de gestión para medir la implementación de la trazabilidad, tales como “**% de pallets sin etiquetas de código de barras**” y “**% de errores encontrados en las etiquetas**”. Las definiciones de estos tres indicadores se muestran a continuación:

% de eficiencia en digital información en sistema BTS. Son las tarjas de contenedores que vienen del campo que van al mercado de Europa que los digitadores (hay 3 encargados en la digitalización) de trazabilidad ingresan al sistema BTS en una día y se compara con un estándar de tarjas de contenedores que se ingresaría bajo condiciones ideales. Se estableció que el estándar de tarjas que se puede ingresar por día es 12 por persona (360 al mes).

% de pallets sin etiquetas de código de barras. Son pallets que se empacan y colocan 4 etiquetas de códigos de barra (uno por cada lado del pallet, tal como se describe en el apéndice Q) y que se consolidan en campo. La fórmula se describe como la cantidad de pallets que vienen del campo sin etiquetas de códigos de barra para el total de pallets que se reciben en el puerto con destino Europa.

Esto se lo lleva en un registro diario de novedades pero para el cálculo se tomo datos mensuales.

% de errores encontrados en las etiquetas. Son los errores que se encuentran en las etiquetas al momento de tomar la lectura de los pallets. Entre los errores se encuentran: etiquetas duplicadas, etiquetas sin información completa, etiquetas que no se les puede tomar lectura por daño, etiquetas con falla de impresión. La fórmula se describe como la cantidad de pallets que reportan errores para el total de pallets que se reciben en el puerto con destino Europa. Esto se lo lleva en un registro diario de novedades pero para el cálculo se tomo datos mensuales.

A continuación, de la tabla 39 a la 41, se presentan los resultados de los 3 indicadores que se implementaron en las áreas de Operación en Muelle y Control Embarque, que permiten medir la gestión del sistema de trazabilidad en los años 2006 y 2007.

Este indicador muestra que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el resultado de digitar las tarjetas manuales de contenedores que vienen del campo y que son ingresadas en el sistema BTS fue de **294** tarjetas en promedio por digitador (3 digitadores), mientras que en el 2007 fue de **293**, esto permitió disminuir el ingreso de tarjetas manuales en un **0.79%** en el 2007.

TABLA 39
INDICADOR % DE EFICIENCIA EN DIGITAR INFORMACIÓN EN SISTEMA
BTS

Periodo	Control Embarque					
	2006			2007		
	Tarjas Cont. Recibidas	Nº tarjas ingresadas x persona	Resultado	Tarjas Cont. Recibidas	Nº tarjas ingresadas x persona	Resultado
Enero	896	299	82.92%	892	297	82.56%
Febrero	1,102	367	102.01%	1,097	366	101.57%
Marzo	741	247	68.58%	737	246	68.29%
Abril	977	326	90.48%	973	324	90.09%
Mayo	867	289	80.31%	864	288	79.96%
Junio	1,029	343	95.30%	1,025	342	94.88%
Julio	759	253	70.29%	756	252	69.99%
Agosto	736	245	68.19%	733	244	67.89%
Septiembre	966	322	89.47%	962	321	89.08%
Octubre	723	241	66.98%	720	240	66.69%
Noviembre	875	292	81.06%	872	291	80.71%
Diciembre	923	308	85.50%	919	306	85.13%
Promedio	883	294	81.76%	879	293	81.40%
Ahorro					292	
% de Ahorro					0.79%	

TABLA 40
INDICADOR % DE PALLETS SIN ETIQUETAS DE CÓDIGO DE BARRAS

Periodo	Control Embarque					
	2006			2007		
	Pallets Recibidos	Pallets sin etiquetas	Resultado	Pallets Recibidos	Pallets sin etiquetas	Resultado
Enero	44,777	687	1.53%	44,582	481	1.08%
Febrero	55,087	661	1.20%	54,847	462	0.84%
Marzo	37,036	1,285	3.47%	36,874	900	2.44%
Abril	48,859	770	1.58%	48,646	539	1.11%
Mayo	43,370	876	2.02%	43,181	613	1.42%
Junio	51,462	721	1.40%	51,238	505	0.98%
Julio	37,958	647	1.70%	37,792	453	1.20%
Agosto	36,820	695	1.89%	36,659	486	1.33%
Septiembre	48,311	605	1.25%	48,101	424	0.88%
Octubre	36,169	636	1.76%	36,011	445	1.24%
Noviembre	43,773	453	1.04%	43,582	317	0.73%
Diciembre	46,172	713	1.54%	45,971	499	1.09%
Total	529,795	8,748	1.65%	527,485	6,124	1.16%
Ahorro					6,150	
% de Ahorro					29.69%	

Este indicador muestra que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el resultado de recibir pallets sin etiquetas de código de barras que vienen del campo fue de **1.65%** del total de pallets recibidos, mientras que en el 2007 fue de **1.16%**, esto permitió disminuir la cantidad de pallets sin etiqueta en un **29.69%** en el 2007.

TABLA 41
INDICADOR % DE ERRORES ENCONTRADOS EN LAS ETIQUETAS

Periodo	Control Embarque					
	2006			2007		
	Pallets Recibidos	Errores en etiquetas	Resultado	Pallets Recibidos	Errores en etiquetas	Resultado
Enero	44,777	1,480	3.31%	44,582	1,036	2.32%
Febrero	55,087	960	1.74%	54,847	672	1.23%
Marzo	37,036	1,000	2.70%	36,874	700	1.90%
Abril	48,859	920	1.88%	48,646	644	1.32%
Mayo	43,370	760	1.75%	43,181	532	1.23%
Junio	51,462	840	1.63%	51,238	588	1.15%
Julio	37,958	1,160	3.06%	37,792	812	2.15%
Agosto	36,820	880	2.39%	36,659	616	1.68%
Septiembre	48,311	1,040	2.15%	48,101	728	1.51%
Octubre	36,169	200	0.55%	36,011	140	0.39%
Noviembre	43,773	520	1.19%	43,582	364	0.84%
Diciembre	46,172	480	1.04%	45,971	336	0.73%
Total	529,795	10,240	1.93%	527,485	7,168	1.36%
Ahorro					7,199	
% de Ahorro					29.69%	

Este indicador muestra que en el 2006 que ya se implementó la trazabilidad el resultado de recibir etiquetas de código de barras con errores provenientes del campo fue de **1.93%** del total de pallets recibidos, mientras que en el 2007 fue de **1.36%**, esto permitió disminuir la cantidad de etiquetas de códigos de barras con errores en un **29.69%** en el 2007.

El indicador % de eficiencia en digitar información en sistema (tabla 40), me permite también medir cual ha sido mi curva de aprendizaje en los periodos 2006 y 2007. El indicador describe que el estándar de tarjetas de contenedores ingresadas en un día es 12, y con ello se tiene medido que una tarjeta es ingresada al sistema en 40 min (medido en un turno de 12 horas, y quitando las 2 horas de desayuno y almuerzo, además de 2 horas diarias de descarga de HH y elaboración de reportes). Aplicando la ecuación 1, del capítulo dos, se tuvo:

$$T_1 = 40 \text{ min/tj}$$

$$n = 3532 \text{ tj}$$

$$T_n = 141280 \text{ min (año 2006)}$$

Aplicando la ecuación se obtuvo:

$$T_n = T_1 * n^{\ln k / \ln 2}$$

$$k = 71,5\% \text{ (tasa de aprendizaje en el año 2006)}$$

De la misma manera para el año 2007 se tuvo:

$$T_1 = 40 \text{ min/tj}$$

$$n = 3517 \text{ tj}$$

$$T_n = 115800 \text{ min (año 2007)}$$

De la misma, aplicando la ecuación se obtuvo:

$k = 81,2\%$ (tasa de aprendizaje en el año 2007)

Para subir la tasa en un 100% se comenzó a capacitar y dar charlas a los usuarios del sistema de trazabilidad en este año, tanto a los chequeadores de trazabilidad que manejan los HH , como asistentes y supervisores de trazabilidad que manejan el sistema BTS. Se espera que al finalizar el 2008 obtener una tasa de aprendizaje aproximadamente de 95%.

5.2. Beneficios económicos de la implantación del Sistema de Trazabilidad en la mejora de la productividad

En la sección 3 del capítulo cuatro, se mostró la viabilidad del proyecto presentando las utilidades netas que se generaron en los periodos 2005 al 2007 a través del estado de pérdidas & ganancias de OPGYE S.A. Cabe resaltar que las utilidades generadas en 2006 y 2007 ya se tuvo implementado el sistema de trazabilidad y fueron con saldo mayor a lo generado en el período 2005.

La implementación de trazabilidad mejoró los indicadores de gestión que están muy ligados a los procesos de Operación en Muelle y Control Embarque, como consecuencia de esto, también se mejoraron los costos de ineficiencias.

Los costos más representativos y que disminuyeron drásticamente con la implementación de la trazabilidad son: **re-estiba de pallets**, **cajas rechazadas**, **errores en las guías de transporte**. Un costo de ineficiencia que se eliminó con la trazabilidad fue **costo de tarjetas erradas** ya que la información de los pallets que llegan al puerto se captura en equipos HH. Con el sistema de trazabilidad también surgieron costos de ineficiencia tales como el costo por etiquetas dañadas.

En la tabla 42, se muestra el resumen de los costos de ineficiencia de los períodos 2006 y 2007 y su comparativo con los costos de ineficiencias generadas en el 2005. Con esto se demuestra la mejora de los procesos en Operación en Muelle y Control Embarque, además de las otras áreas de la Operadora Portuaria, ya que los costos de ineficiencia de re-estiba de pallets, cajas rechazadas en operaciones y tarjetas erradas disminuyeron considerablemente. Cabe resaltar que el costo por tarjetas erradas no tuvo ningún valor monetario en los períodos 2006 y 2007, por cuanto con la trazabilidad desapareció esta actividad. Mientras que el costo de etiquetas dañadas apareció con la implementación del sistema, por eso solo se muestra el costo de los períodos 2006 y 2007.

TABLA 42
COMPARATIVO DE COSTOS DE INEFICIENCIAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD

Ineficiencia	Costos anuales		
	2005	2006	2007
Reestiba de pallets	\$ 80,407.45	\$ 46,837.34	\$ 32,786.14
Guías mal elaboradas	\$ 13,353.87	\$ 6,209.55	\$ 4,346.68
Tarjas erradas	\$ 19,945.16	\$ 0.00	\$ 0.00
Cajas rechazadas en operaciones	\$ 73,324.09	\$ 42,711.28	\$ 29,897.90
No cumplimiento de productores	\$ 81,688.57	\$ 57,182.00	\$ 45,745.60
Arriendo de contenedores	\$ 50,945.35	\$ 35,661.75	\$ 28,529.40
Ineficiencia de trabajo	\$ 53,059.94	\$ 37,141.96	\$ 29,713.57
Etiquetas térmicas dañadas	\$ 0.00	\$ 5,983.55	\$ 4,786.84
Total	\$ 374,729.44	\$ 233,733.43	\$ 177,813.13

Ahora presentamos los beneficios económicos que se dieron con la implementación de la trazabilidad a través del análisis financiero del **Valor Actual Neto (VAN)** y la **Tasa Interna de Retorno (TIR)**. El criterio del VAN plantea que este proyecto debe aceptarse su valor si es igual o superior a cero, mientras que la TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Para el análisis del VAN y TIR se necesita contar con una tasa de descuento, y para este efecto se utilizó la tasa de interés bancario que es el 16%.

Para encontrar el VAN & TIR del proyecto se tomó como información el ahorro que se consiguió con los costos de las ineficiencias antes y después de la implementación de la trazabilidad. Para el análisis del

estudio financiero el proyecto tendrá una vida útil de 5 años y como solo se tiene información del 2007, los años subsiguientes se asumirá que los costos de ineficiencias se mantienen igual que lo generado en el 2007. En la tabla 43, se muestra el análisis financiero del proyecto aplicando los conceptos del VAN y el TIR.

TABLA 43
ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO DE TRAZABILIDAD
APLICANDO EL VAN Y EL TIR

Detalle	2006	2007	2008	2009	2010
Ahorro por Costos de Ineficiencia	\$140,996.01	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31
Inversión de Proyecto	-\$281,757.49				
Flujo de Efectivo	-\$140,761.48	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31
VAN	-\$121,346	\$24,995	\$151,151	\$259,906	\$353,660
TIR	135.33%				

Como podemos apreciar en el análisis de VAN a partir del año 2007 se obtuvo un VAN positivo, por lo que se puede decidir que el proyecto fue viable. Analizando el TIR, también se obtuvo resultados positivos y aplicando el criterio de la TIR sólo hasta el año 2007, se obtuvo una tasa de **39.89%**, superior a la tasa de interés bancario que es 16%. Con esto queda demostrado el gran beneficio que se obtuvo con la implantación del sistema de trazabilidad en OGYE S.A.

Para mantener el buen uso y manejo de la trazabilidad en OPGYE, se ha elaborado el ***Procedimiento Rastreabilidad en OPGYE***, el mismo que se muestra en el apéndice X.

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En el proyecto tesis que se desarrolló en OPGYE S.A., se lograron cumplir con los objetivos específicos y generales planteados en el capítulo 1.

- *Describir la empresa donde se desarrollará la tesis.*

En la sección 1 del capítulo tres, se dio una breve descripción de la operadora portuaria OPGYE S.A., desde su fecha de creación, como está constituido su organización, la infraestructura que tiene, sus procesos desde que inicia con la recepción de la fruta que viene de los productores del campo hasta que es embarcada en los buques, y los productos que se estiban en los buques que son pallets de fruta que contienen banano, plátano, piña, entre otros.

- *Definir el problema que se basará el proyecto.*

En la sección 2 del capítulo tres, se definió que nuestro mayor problema era información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo, por cuanto los mercados de la comunidad europea exigían a partir del año 2005, que los productos alimenticios lleven algún mecanismo de rastreo, adicional a esto, la empresa requería automatizar el manejo de datos que se ingresan al sistema de Control Embarque.

- *Analizar el proceso de embarque de fruta y control de embarque y determinar el equipo y/o herramientas del mismo.*

Con el diagrama Causa-Efecto, y los costos de ineficiencias de las operaciones de OPGYE mostradas a través del diagrama de Pareto en la sección 2 del capítulo tres, se estableció que las áreas que donde debían hacerse los correctivos eran Operación en Muelle para embarque de fruta y Control Embarque. Antes de la implementación de la mejora, estas áreas no contaban con equipos automatizados para la toma de datos, esto se lo realizaba manualmente, ocasionando consigo muchos errores al momento de obtener los datos y con ello información que no se ingresaba al sistema de Control Embarque, lo que aumenta los costos de ineficiencias y generaba re-procesos en OPGYE.

- *Evaluar y seleccionar el mecanismo para la mejora en la operación.*

Para el caso de OPGYE, el mecanismo que se ajustaba tanto a las operaciones de embarque de fruta como a exigencias del mercado de que los productos alimenticios estén codificados era contar con el sistema de trazabilidad. La compañía adquirió el sistema llamado Business Traceability System (BTS).

- *Implementar los mecanismos de mejora en el área de embarque.*

Con la implementación del sistema de trazabilidad disminuyeron costos de ineficiencias de re-estiba de pallets, cajas rechazadas, errores en la guías de transporte y se eliminaron las tarjetas ya que la información se captura en equipos HH y también se cumplió con el mercado europeo por cuanto los pallets con fruta embarcados contaban con etiquetas con códigos de barras.

- *Analizar el costo/beneficio de la implementación de los equipos y/o herramientas para el proceso de embarque y mostrar los resultados de los mismos.*

En la sección 3 del capítulo cuatro, en la tabla 30 se mostró que tan viable fue este proyecto a través de los estados de perdidas & ganancias de OPGYE S.A. Las utilidades netas de los períodos 2006 y 2007 fueron más altos que la utilidad neta del período 2005 que fue antes de que fuese implementado el sistema de trazabilidad, lo cual se ve que hubo más ingreso por las operaciones contando con el

sistema. Además, en la sección 2 del capítulo cinco, se efectuó el análisis financiero del TIR y VAN del proyecto. Con ambos análisis se obtuvo que el proyecto es viable a partir del 2007.

- *Mejorar las técnicas de recolección de información de una Operadora Portuaria que permitan optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques y obtener calidad en los datos para el envío de información de los clientes en el exterior, mediante el uso de un sistema de trazabilidad y de equipos Hand-Helds.*

En resumen, el proyecto tesis si cumplió con todas las expectativas planteadas en los objetivos, ya que mediante el uso del sistema de trazabilidad y de equipos HH permitió optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques y obtener calidad en los datos que se envían a los clientes en el exterior, conteniendo toda la información de la fruta a través de códigos de barras.

6.2. Recomendaciones

- La implantación del sistema de trazabilidad ya lleva más de 2 años pero aún se siguen viendo y registrando fallas en su implementación. Una de ellas es que los pallets que llegan a OPGYE S.A. y que tienen destino el mercado europeo, o vienen sin etiquetas de códigos de barra o las etiquetas tienen información errada o duplicada. Corresponde a la empresa

exportadora EXPOFRUITSA y a las Agrícolas San Clementina, pertenecientes al Grupo Pacific Enterprise S.A., comenzar con una campaña de capacitación a los jefes de empacadoras, jefes de calidad y demás personal involucrado en lo referente a la importancia de la trazabilidad de la fruta, por cuanto al ser exigencia del mercado europeo, los clientes se están quejando y esto puede acarrear sanciones o multas para el Grupo. Ya se ha comenzado a mediados del 2008 con un programa de capacitación en las empacadoras de las Agrícolas que es el mayor volumen de fruta que va para el mercado de Europa. Cada 15 días se realizará una charla los días sábados en la mañana sobre el tema de trazabilidad. Adicional a esto desde inicios de este año se ha encargado a una persona para hacer seguimiento continuo cada vez que el mercado reporte de novedades con respecto a la trazabilidad, obteniéndose buenos resultados.

- Cuando se arrancó con la implementación del sistema de trazabilidad se dieron muchos inconvenientes con el manejo de los equipos y uso de etiquetas de códigos de barras. Como la lectura de los pallets es en las escotillas de los buques al momento que se están embarcando la fruta, se genera un caos cada vez que llega algún pallet sin etiqueta o que la misma este dañada y no se pueda leer. Una alternativa de disminuir estos

inconvenientes es contar con 2 HH en el despacho de fruta en el modulo. Los 2 HH son para cada plataforma que se llena y se despacha de pallets que van para Cámara de frío o muelle. Esto ayuda, por cuanto es una revisión y previsión de los pallets que se embarcarán bajo cubierta en un buque, llegándose a descubrir aquellos pallets que tienen etiquetas erradas, dañadas e incluso de aquellos pallets que no llevan etiquetas, dejándolos a lado para su corrección y solo se despacharán los pallets que cumplen con la exigencia de la trazabilidad. Esto incluso ayudará a mejorar el tiempo de operación de embarque bajo cubierta, ya que al ser una operación dinámica, un pallets con problemas de lectura hace más lenta su ubicación en la bodega del buque, que en ocasiones provoca que vayan esos pallets sin ser corregidos.

- Otra alternativa con respecto a lo mencionado en el párrafo de arriba, es formar un personal de calidad para revisión de los pallets una vez que son recibidas en modulo. La tarea de este personal será la revisión integral del pallet y si cumple con estándares de calidad tales como estado del pallet, zunchos y esquineros bien armados, etiquetas térmicas debidamente colocadas en las 4 caras del pallet y que no presenten fallas de impresión o daño. De encontrar inconformidad, enviarán los pallets a la zona de cementerio para su re-estiba y colocación de

nuevas etiquetas térmicas. En OPGYE se tienen 4 plataformas para recibir la fruta que viene del campo, en temporada alta se utilizan las 4, mientras que en temporada baja solo son 3 plataformas las utilizar. En cada plataforma se atiende 2 camiones, por lo que es necesario contar con 8 personas por turno para efectuar esta labor. Este personal estará bajo el control y supervisión del departamento de Calidad.

- Desde finales de 2007 e inicios de 2008, se empezó a llevar trazabilidad en los mercados de Estados Unidos, específicamente en California y en Japón respectivamente. En ambos mercados los clientes piden por el momento documentación de aplicaciones de pesticidas y fertilizantes en la semana que se cortó la fruta para dicho mercado, como también conocer listados de las personas que trabajaron en esa semana de corte y las aplicaciones fitosanitarias que utilizaron en las tinajas de las empacadoras. Se recomienda que para estos mercados se automatice tal y cual se ha implementado para la fruta que va al mercado de Europa con el sistema BTS, aunque no es exigencia de estos mercados contar con etiquetas de códigos de barras.

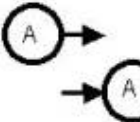
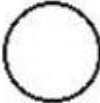
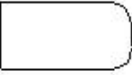
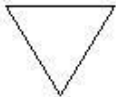
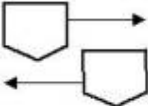
BIBLIOGRAFÍA

1. Zandin K., Maynard. *Manual del Ingeniero Industrial*. Editorial McGraw-Hill, 5ta. Edición, 2001.
2. Gutiérrez H. & De la Vaca R., *Control estadístico de Calidad y Seis Sigma*. Editorial Mc Graw Hill, 3ra. Edición, 2004.
3. Colunga C., *Administración de la Calidad*. Editorial Panorama, 1ra. Edición, 1995.
4. Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico. "Herramientas estadísticas de segunda generación y Manual de control estadístico de procesos". www.monografias.com, 2007.
5. The Global Language of Business. "Preguntas frecuentes del sistema GS1". www.gs1ve.org/aso-preguntas.htm, 2007.
6. Carballal E. "Conceptos Modernos de Productividad". www.geocities.com/Eureka/Office/4595/cmproductiv.html, 2007.
7. Portafolio.com.co. "La Unión Europea exige seguridad alimentaria". www.portafolio.com.co, 2005.

8. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. "Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria". www.aesa.msc.es, 2004.
9. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Contaduría y Administración. "División de Estudios de Postgrado, Programa para la Calidad". www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad.htm, 2007.
10. Juran J. & Blanton A. *Manual de Calidad*. Editorial Mc Graw Hill, 5ta. Edición, 2001.
11. Wheat B., Mills C. & Carnell M. *Seis Sigma*. Editorial Grupo Norma, 1ra. Edición, 2003.
12. Manganelli R. & Klein M. *Cómo hacer reingeniería*. Editorial Grupo Norma, 1ra. Edición, 1994.
13. Sapag N. & Sapag R. *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Editorial Mc Graw Hill, 4ta. Edición, 2000.
14. Christopher W. & Thor C. *Handbook for Productivity Measurement and Improvement*. Productivity Press, 1993.
15. Ledesma E., Revista Bananotas, Editorial Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 46va. Edición, Noviembre 2007.
16. Ledesma E., Revista Bananotas, Editorial Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 47va. Edición, Diciembre 2007.
17. Ledesma E., Revista Bananotas, Editorial Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 48va. Edición, Enero 2008.

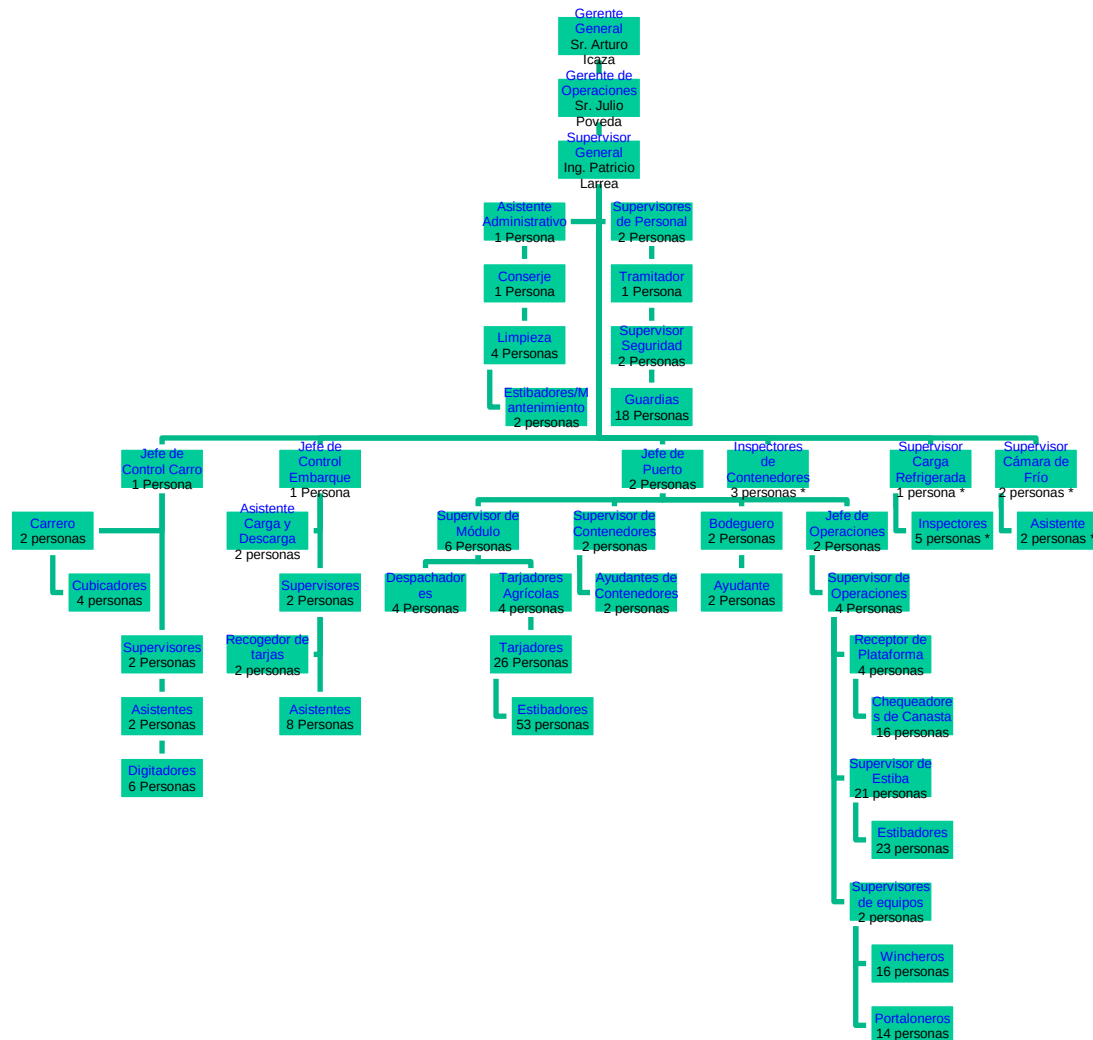
APÉNDICE A

SIMBOLOGÍA DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESOS

	TERMINAL: (Círculo Elongado). Se utiliza para indicar el principio y fin de un proceso. Normalmente la palabra inicio o fin es la que se usa en el símbolo.
	DECISIÓN: (Rombo). Permite alterar la secuencia de un proceso de acuerdo a una pregunta que se escribe dentro del rombo. El flujo toma uno de dos caminos, si la respuesta es afirmativa o negativa. La continuación natural del flujo debe corresponder a la respuesta afirmativa y para ello hay que elaborar la pregunta de la manera que convenga.
	ACTIVIDADES: (Rectángulo). Se utiliza para describir las actividades que componen el proceso. Hay que iniciar la descripción de las actividades, siempre con un verbo activo y hacer un esfuerzo por resumir con claridad, para aprovechar el poco espacio disponible. Esta descripción es un paso crítico en la diagramación y análisis de un proceso.
	DIRECCIÓN DE FLUJO: (Flecha). Se utiliza para conectar dos símbolos secuenciales e indicar la dirección del flujo del proceso.
	CONECTOR: (Círculo Pequeño con Flecha). Se escribe una letra en su interior y sirve para conectar dos símbolos que están en secuencia y en la misma hoja del diagrama, pero unirlos implica cruzar líneas o deteriorar la estética. Siempre son parejas y en ambos debe aparecer la misma letra.
	MOVIMIENTO: (Flecha Ancha). En su interior se describe una actividad que corresponda al movimiento físico de cosas, de un lugar a otro. Movimiento entre oficinas, correo, transporte de cualquier tipo, etc.
	TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA: (Flecha Ancha con una E). En su interior se describe una actividad que corresponda al movimiento electrónico de información o formatos. Cubre Fax, Teléfono y Redes.
	INSPECCIÓN: (Círculo Grande). Se utiliza para indicar que el proceso se detiene para realizar una evaluación. Puede representar un punto donde se requiere una firma de autorización.
	DOCUMENTACIÓN: (Rectángulo con Fondo Curvo). Se utiliza para indicar que la salida de una actividad es información en papel. Puede tratarse de un informe, una carta o un listado de computadora.
	RETARDO: (Rectángulo Redondeado). Se utiliza para indicar que el proceso se detiene en espera de autorización o por cuestiones de logística o de trámite.
	ALMACENAJE: (Triángulo Invertido). Representa la actividad deliberada de almacenaje, en la cual la salida del almacén requiere una orden específica.
	ANOTACIÓN (Rectángulo abierto). El extremo de la línea punteada se coloca sobre alguna parte importante del diagrama y dentro del rectángulo, se escribe alguna aclaración, advertencia, instrucción especial o cualquier comentario que se considere necesario, acerca de esa parte del diagrama. El rectángulo se debe colocar separado del proceso, de manera que no complique el dibujo.
	SALTO DE PÁGINA. (Pentágono Invertido). Se utiliza para conectar dos símbolos que están en secuencia, pero en diferente página. Siempre deben ser parejas y llevan la misma letra en su interior.

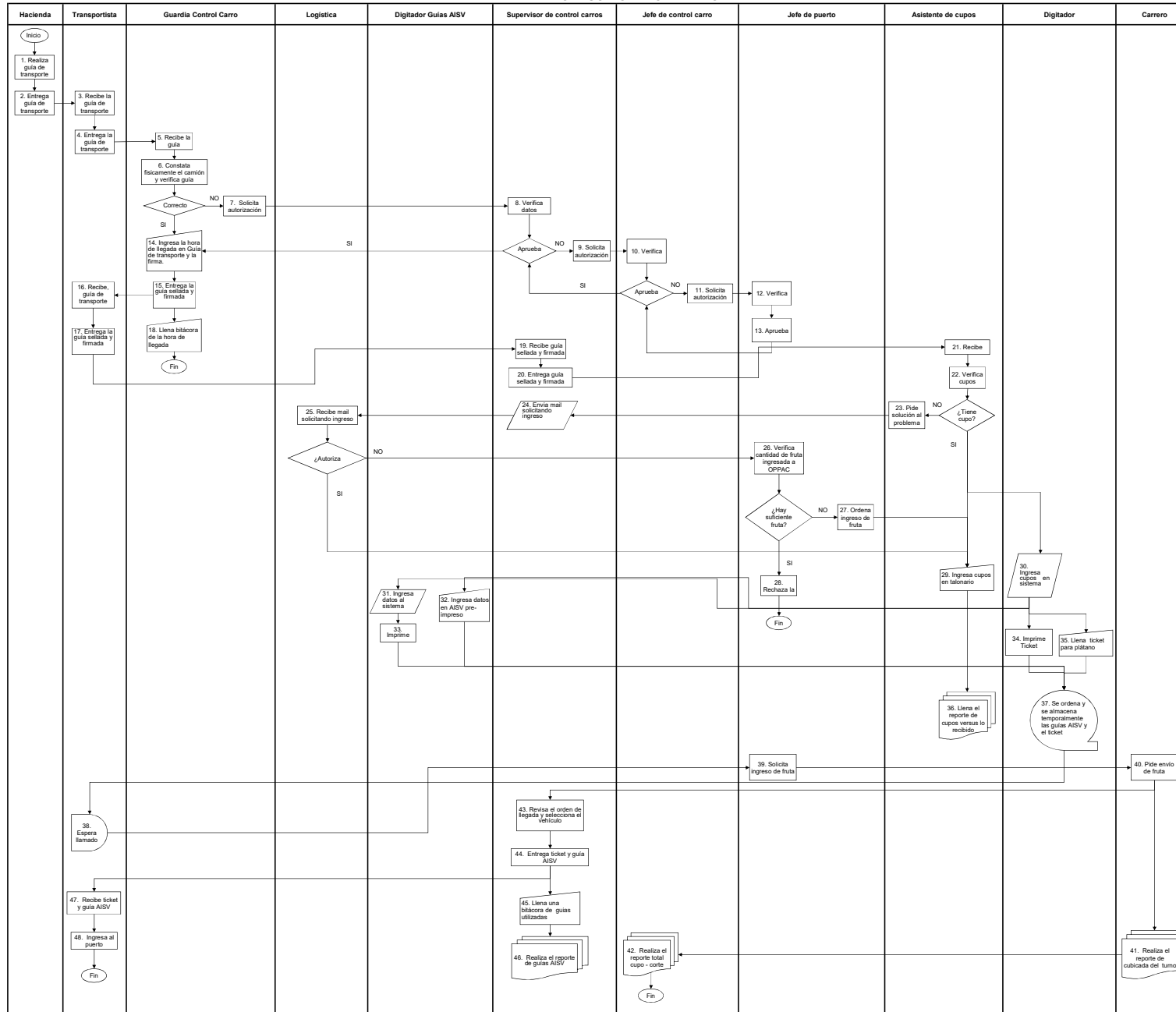
APÉNDICE B

ORGANIGRAMA OPGYE S.A.



APENDICE C

MAPA DE PROCESO CONTROL CARRO



Observaciones: 48 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES: 48
 TOTAL PASES LATERALES: 21
 TOTAL PASES VERTICALES: 27

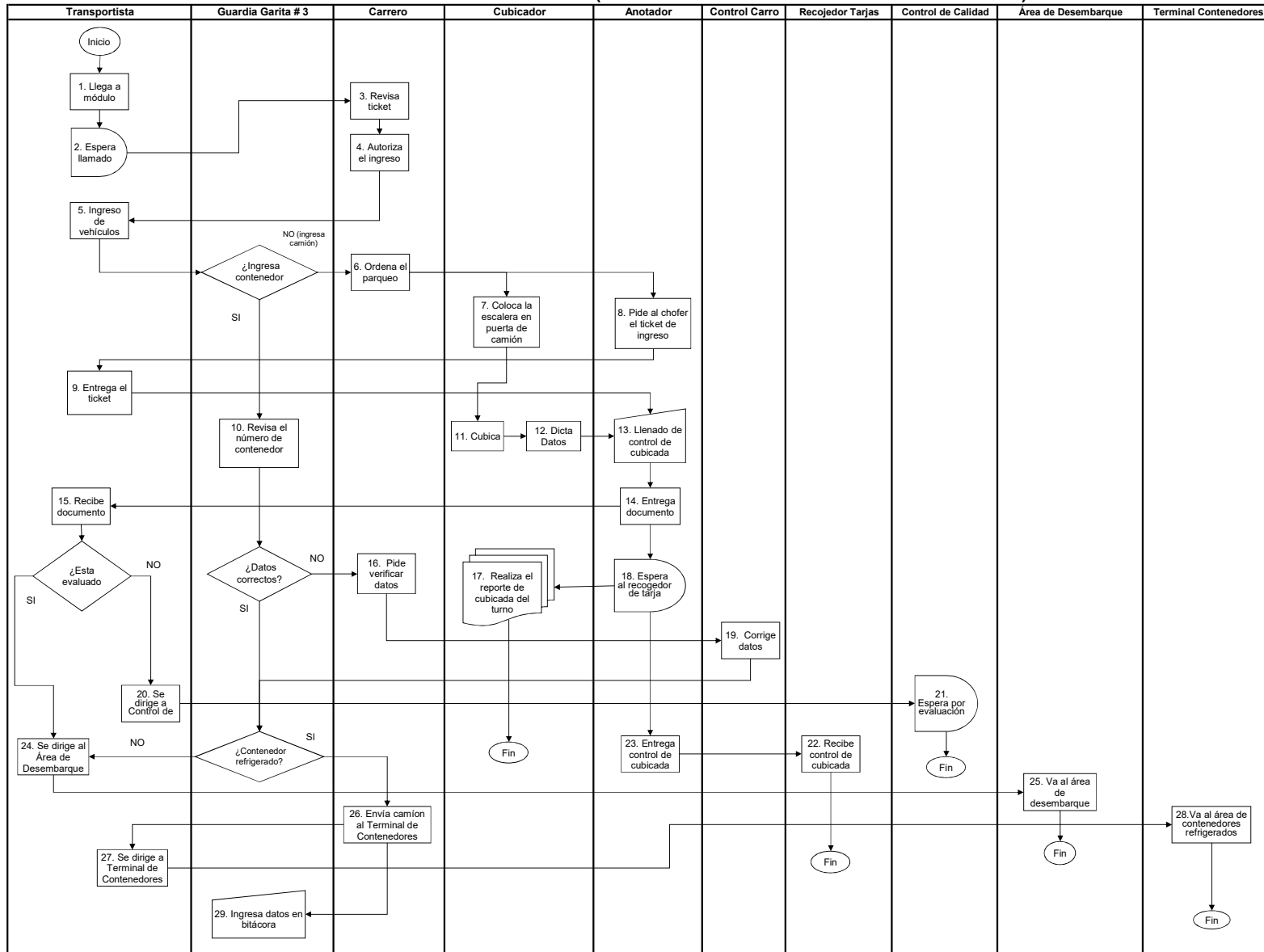
APÉNDICE D

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
Control Carro									
INICIO		Recepción de vehículos que llegan desde hacienda a Control Carro							
FINAL		Envío de vehículos a Módulo 9							
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento						Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)
1	Realiza guía de transporte (hacienda)							60	60
2	Entrega guía de transporte (hacienda)							5	65
3	Recibir la guía de transporte (chofer)							2	67
4	Entrega la guía de transporte (chofer)							5	72
5	Recibe la guía (guardia)							2	74
6	Constata físicamente el camión y verifica guía							8	82
7	Solicita autorización (guardia)							90	172
8	Verifica datos (supervisor control carro)							8	180
9	Solicita autorización							90	270
10	Verifica (jefe control carro)							8	278
11	Solicita autorización							90	368
12	Verifica (jefe de puerto)							8	376
13	Aprueba ingreso							10	386
14	Ingresa la hora de llegada en Guía de transporte y la firma (guardia)							10	396
15	Entrega guía sellada y firmada al chofer							5	401
16	Recibe la guía de transporte							3	404
17	Entrega la guía sellada y firmada (chofer)							15	419
18	Llena bitácora de la hora de llegada (guardia)							8	427
19	Recibir guía de transporte del chofer (Supervisor Control Carro)							8	435
20	Entrega guía a asistente de cupos							5	440
21	Recibir guía de remisión (asistente de cupos)							5	445
22	Verifica cupos							90	535
23	Pide solución al encontrar un problema							600	1135
24	Envía mail solicitando ingreso (supervisor control carro)							120	1255
25	Recibe solicitando ingreso (Logística)							180	1435
26	Verifica cantidad de fruta ingresada a OPPAC (jefe de puerto)							120	1555
27	Ordena ingreso de fruta							15	1570
28	Rechaza la fruta							15	1585
29	Ingresa Cupos en talonario (asistente de cupos)							60	1645
30	Ingresa datos de cupos al sistema (Digitador)							90	1735
31	Ingresa datos de cupos al sistema (Digitador guía AISV)							90	1825
32	Ingresa datos en AISV pre-impreso							30	1855
33	Imprime AISV							30	1885
34	Imprime ticket (digitador)							30	1915
35	Llena ticket para plátano							30	1945
36	Llena el reporte de cupos versus lo recibido							150	2095
37	Almacena temporalmente guías y ticket (supervisor control carro)							100	2195
38	Espera llamado para ingresar a Módulo 9 (chofer)							240	2435
39	Ordena ingreso de vehículo (Jefe de puerto)							30	2465
40	Pide envío de fruta a Módulo 9 (Carrero)							15	2480
41	Realiza el reporte de cubcada del turno							120	2600
42	Realiza el reporte total cupo - corte							120	2720
43	Revisa orden de llegada y selecciona el vehículo (supervisor control carro)							20	2740
44	Entrega ticket y permiso AISV							5	2745
45	Llena una bitácora de guías utilizadas							5	2750
46	Realiza el reporte de guías AISV							150	2900
47	Recibe ticket y guía AISV (chofer)							3	2903
48	Ingresa al puerto							120	3023

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no
	Operación	30	1131	15	630
	Transporte	1	120	0	0
	Inspección	6	242	6	242
	Almacenamiento	1	100	1	100
	Demora	7	1130	7	1130
	Flujo de información	3	300	3	300
Total de actividades		48	50,38 min	32	40,03 min

APÉNDICE E

MAPA DE PROCESO DE CONTROL DE CUBICADA (SEGUNDO PROCESO DE CONTROL CARRO)



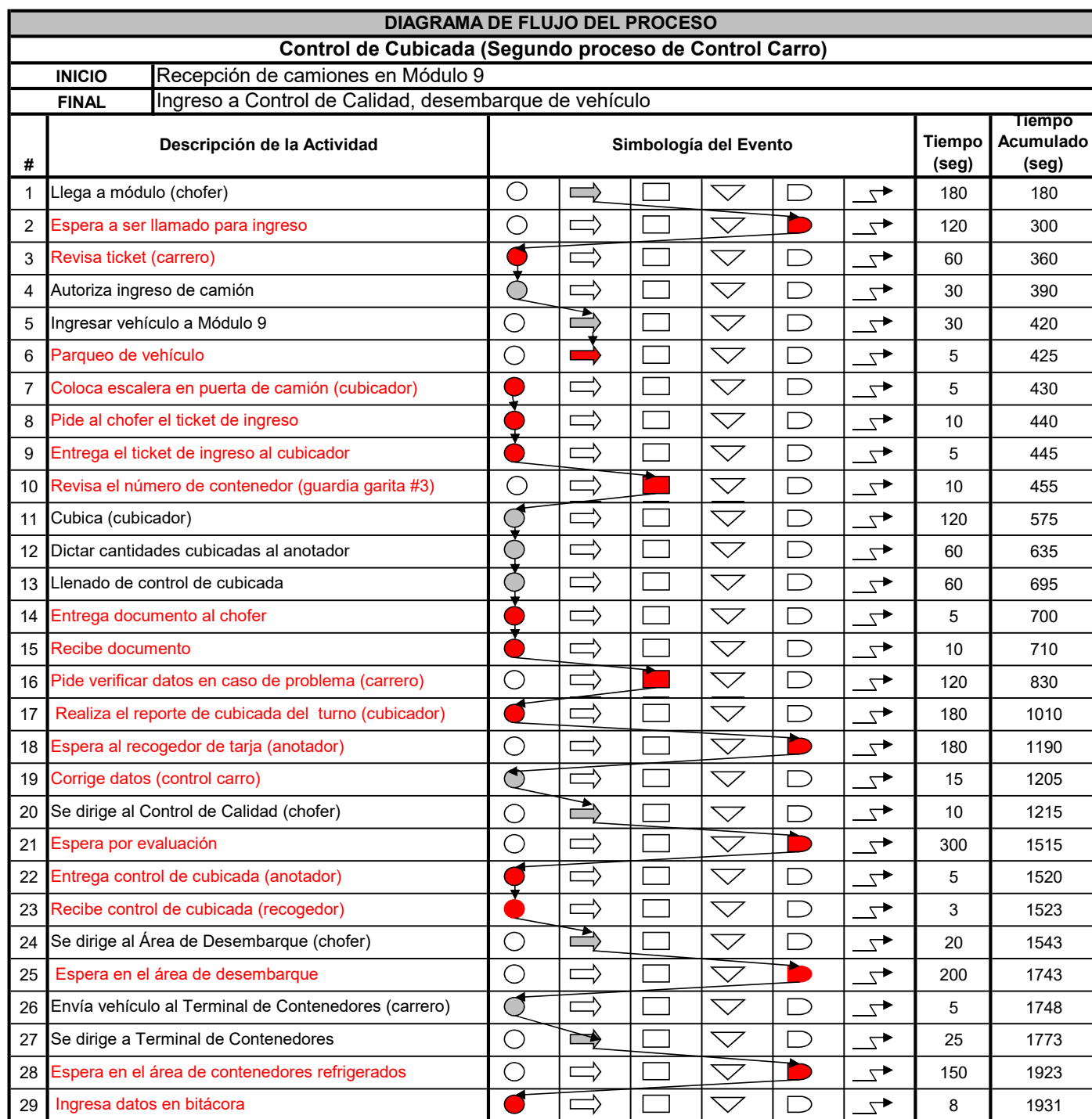
Observaciones: 29 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES:
TOTAL PASES LATERALES:
TOTAL PASES VERTICALES:

29
17
12

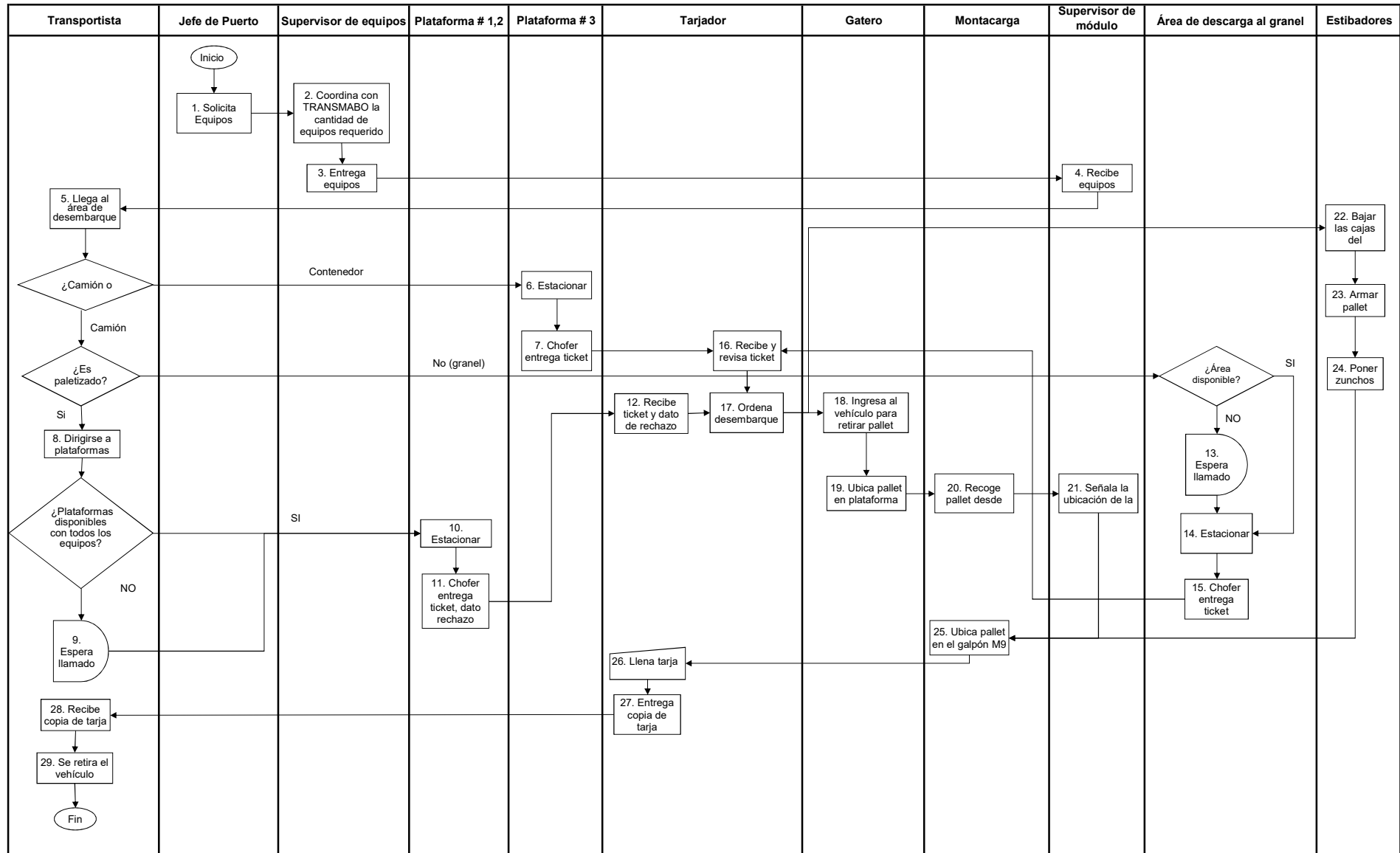
APÉNDICE F



Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no agregan valor
○	Operación	16	581	10	291
→	Transporte	6	270	1	5
□	Inspección	2	1285	2	1285
▽	Almacenamiento	0	0	0	0
D	Demora	5	6671	5	6671
↘	Flujo de información	0	0	0	0
Total de actividades		29	9,53 min	11	7,58 min

APÉNDICE G

MAPA DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE FRUTA EN MODULO 9



Observaciones: 29 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES: 29
 TOTAL PASES LATERALES: 16
 TOTAL PASES VERTICALES: 13

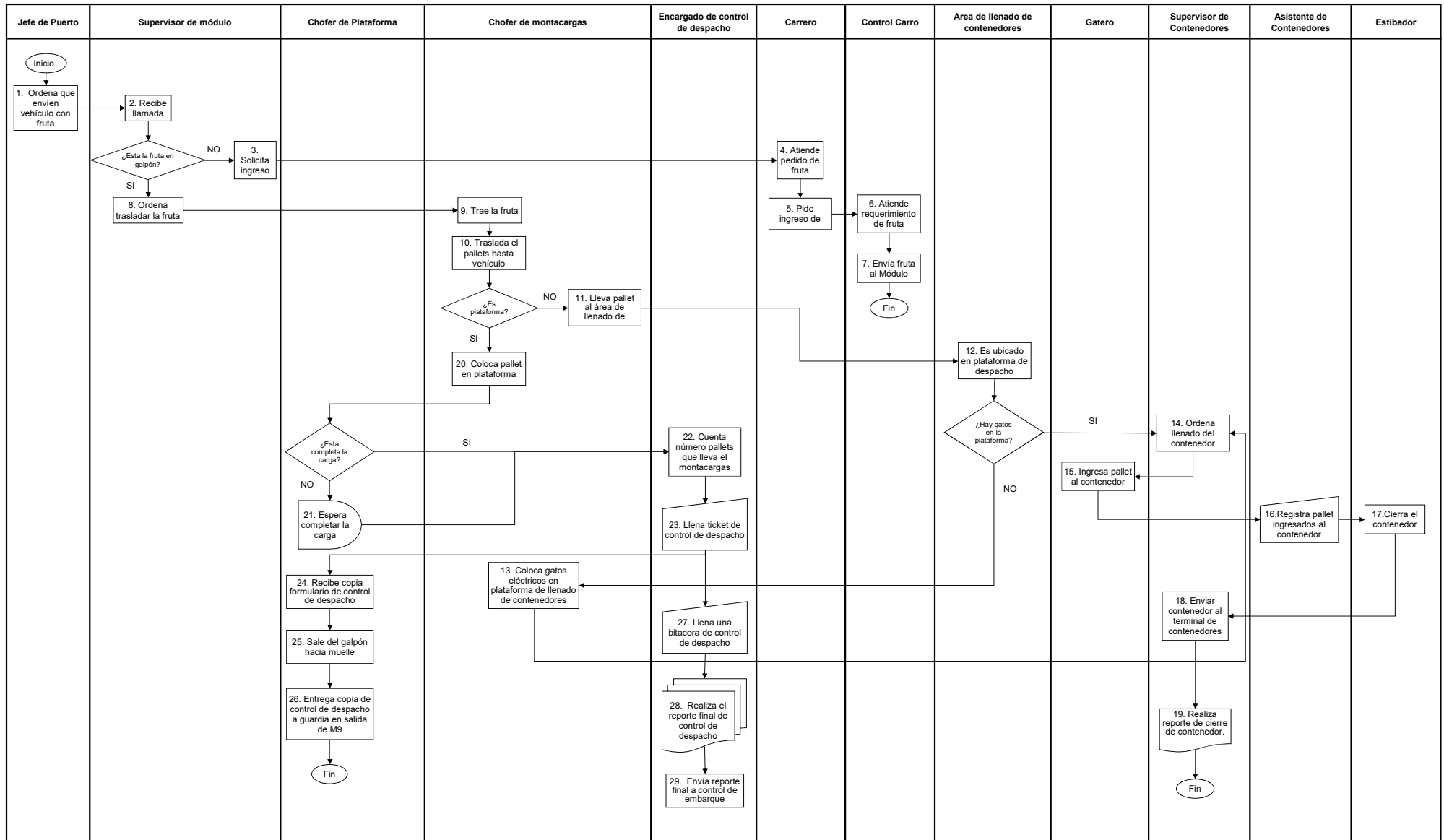
APÉNDICE H

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
Recepción de Fruta (Operación Módulo 9)									
INICIO	Llegada de vehículo al área de desembarque								
FINAL	Retirada del vehículo del área de desembarque								
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento						Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)
1	Solicitar equipos a Transmabo (Jefe de Puerto)	●	→	□	▽	D	→	600	600
2	Coordina con TRANSMABO la cantidad de equipos requerido (supervisor de equipos)	○	→	□	▽	D	→	450	1050
3	Entrega equipos	●	→	□	▽	D	→	450	1500
4	Recibe equipos (supervisor Módulo 9)	●	→	□	▽	D	→	120	1620
5	Arriba el vehículo al área de desembarque	○	→	□	▽	D	→	33	1653
6	Se estaciona el vehículo (contenedor) en la plataforma #3	○	→	□	▽	D	→	50	1703
7	Entrega ticket (chofer)	●	→	□	▽	D	→	5	1708
8	Recibe y revisa ticket de contenedor (tarjador)	●	→	□	▽	D	→	60	1768
9	Montacargas coloca gato hidráulico en plataforma	●	→	□	▽	D	→	15	1783
10	Gatero se ubica sobre la plataforma	○	→	□	▽	D	→	15	1798
11	Montacargas lleva los 2 primeros pallets del camión al lugar de almacenamiento	○	→	□	▽	D	→	60	1858
12	Vehículo espera plataforma vacía para el desembarque	○	→	□	▽	D	→	720	2578
13	Se parquea el vehículo en la plataforma	○	→	□	▽	D	→	50	2628
14	Ordena el desembarque (Supervisor de Módulo 9)	○	→	□	▽	D	→	2	2630
15	Se coloca la plancha de metal para unir el piso del vehículo con el piso de la plataforma	●	→	□	▽	D	→	10	2640
16	Ingresa gatero al camión	○	→	□	▽	D	→	10	2650
17	Gatero saca los pallets del vehículo y los coloca al borde plataforma (10 pallets promedio)	○	→	□	▽	D	→	300	2950
18	Chofer entrega ticket al tarjador	○	→	□	▽	D	→	4	2954
19	Inspecciona la carga que sale del camión (tarjador)	○	→	□	▽	D	→	120	3074
20	Verifica datos de ticket con lo inspeccionado	○	→	□	▽	D	→	60	3134
21	Tarjador llena el formato de tarja	○	→	□	▽	D	→	120	3254
22	Espera por llenado de tarja	○	→	□	▽	D	→	8	3262
23	Entrega copia de tarja al chofer	○	→	□	▽	D	→	5	3267
24	Montacargas baja 2 pallets de la plataforma (10 pallets promedio)	○	→	□	▽	D	→	75	3342
25	Supervisor de módulo señala la ubicación de la carga	○	→	□	▽	D	→	6	3348
26	Montacargas traslada 2 pallets hasta el lugar de almacenamiento (10 pallets promedio)	○	→	□	▽	D	→	400	3748
27	Montacargas ubica los pallets en el galpón de almacenamiento	○	→	□	▽	D	→	5	3753
28	Se retira el vehículo	○	→	□	▽	D	→	8	3761
29	Tarjador espera al Recolector de Tarja	○	→	□	▽	D	→	65	3826
30	Entrega al recogedor la tarja	○	→	□	▽	D	→	8	3834
31	Lleva la tarja a Control de Embarque	○	→	□	▽	D	→	8	3842

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no
○	Operación	13	845	4	631
→	Transporte	9	989	5	196
□	Inspección	2	180	2	180
▽	Almacenamiento	1	5	1	5
D	Demora	4	808	4	808
→	Flujo de información	0	0	0	0
Total de actividades		31	47,12 min	16	30,33 min

APÉNDICE I

MAPA DE PROCESO DE DESPACHO DE PLATAFORMAS Y LLENADO DE CONTENEDORES

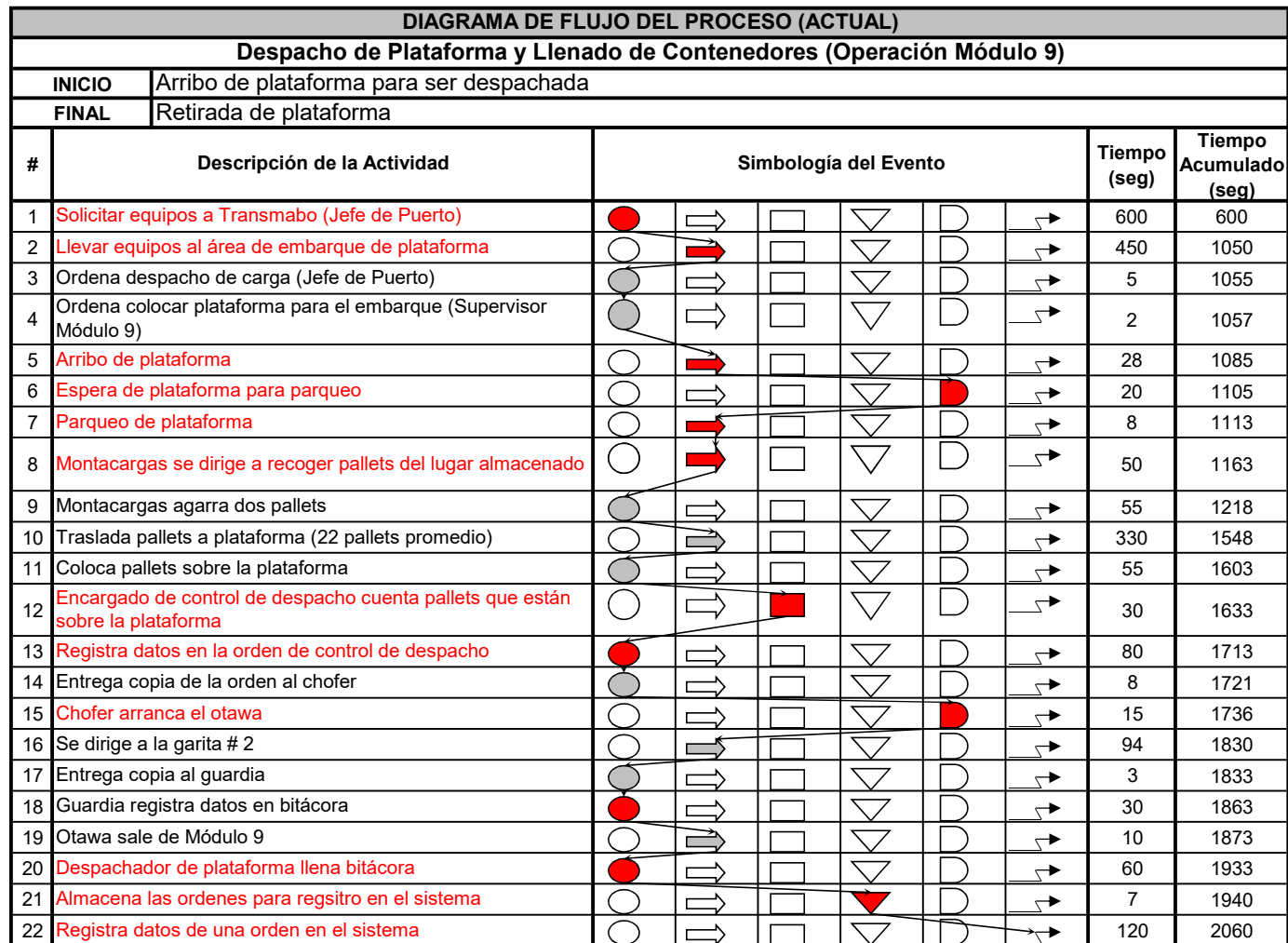


Observaciones: 29 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES: 29
 TOTAL PASES LATERALES: 12
 TOTAL PASES VERTICALES: 17

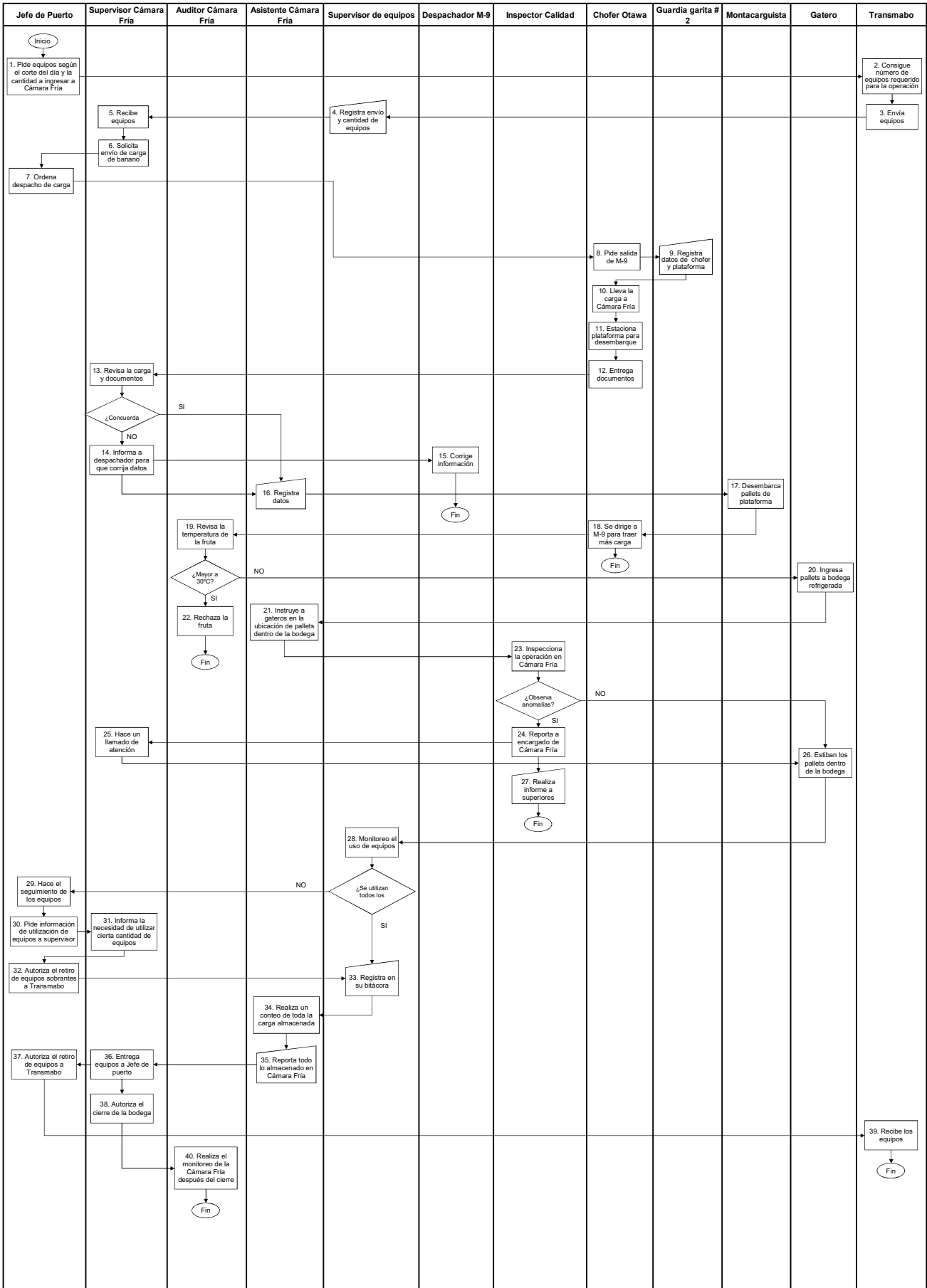
APÉNDICE J



Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no
	Operación	10	898	4	770
	Transporte	7	970	4	536
	Inspección	1	30	1	30
	Almacenamiento	1	7	1	7
	Demora	2	35	2	35
	Flujo de información	1	120	1	120
Total de actividades		22	34,33 min	13	24,97 min

APÉNDICE K

MAPA DE PROCESO DE CÁMARA DE FRÍO



Observaciones: 40 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES: 40
TOTAL PASES LATERALES: 26
TOTAL PASES VERTICALES: 14

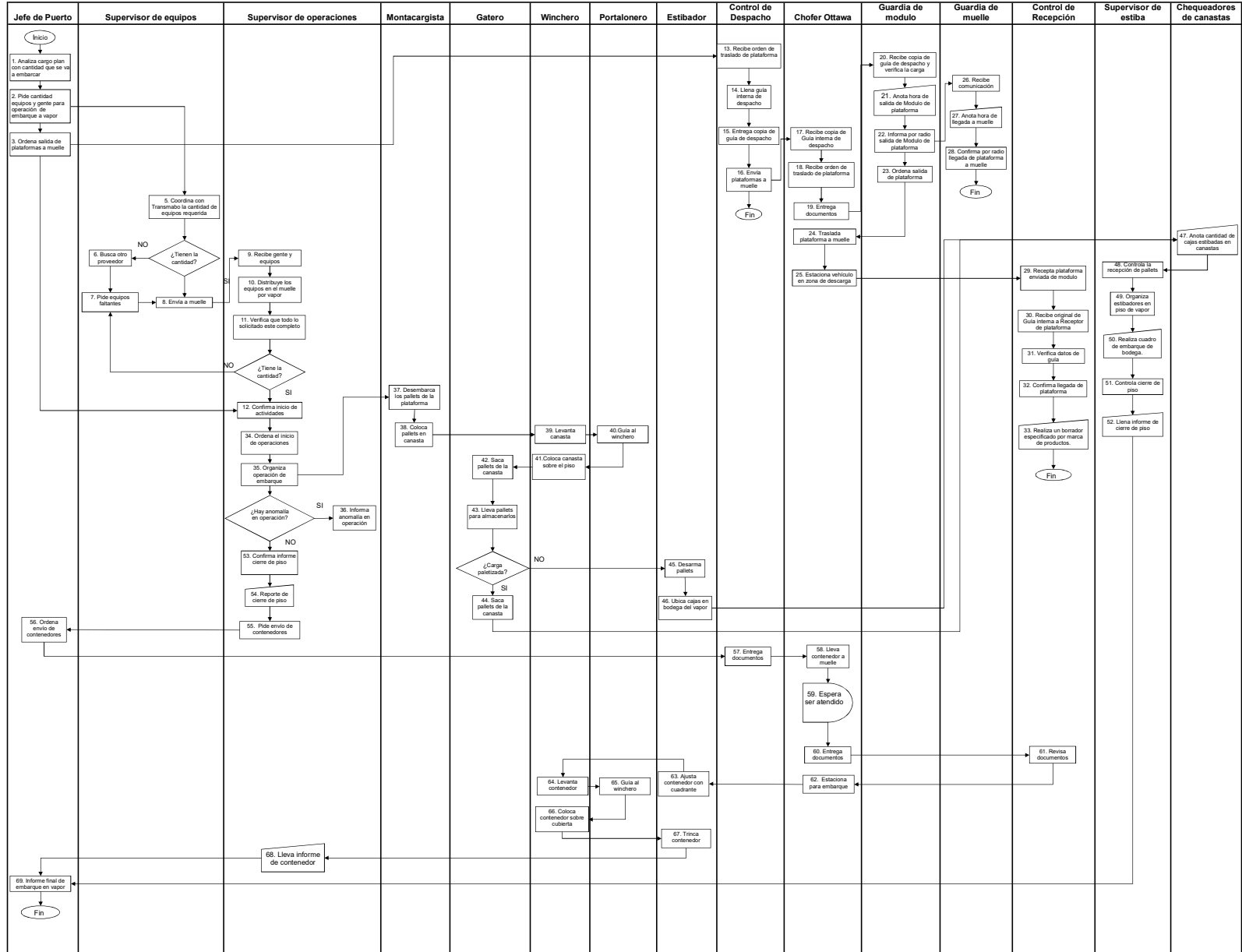
APÉNDICE L

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
Cámara de Frío (bodega HOLDING: almacenaje banano)									
INICIO	Desembarque de plataformas (pallets)								
FINAL	Almacenar pallets								
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento						Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)
1	Solicitar equipos para la operación							600	600
2	Llevar equipos para la operación							450	1050
3	Solicitar carga para almacenar en Cámara fría							120	1170
4	Arribo de plataforma a Cámara fría							300	1470
5	Espera de plataforma							60	1530
6	Parquear plataforma							20	1550
7	Dirigirse a ver pallet (montacargas)							8	1558
8	Bajar 2 pallets de plataforma (22 pallets promedio)							33	1591
9	Llevar 2 pallets al piso de cámara fría (22 pallets promedio)							55	1646
10	Espera para medir							3	1649
11	Medir temperatura de la fruta (no mayor a 30°C)							28	1677
12	Espera para ingreso de pallet a Cámara fría							5	1682
13	Cargar pallet (gatero)							44	1726
14	Llevar pallet dentro de cámara fría							792	2518
15	Almacenar pallet							286	2804
16	Registrar pallet almacenados							792	3596
17	Espera para monitorear							300	3896
18	Monitorear temperatura de pallet almacenado							35	3931

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo actividades que no
	Operación	4	797	1	600
	Transporte	6	1625	4	1270
	Inspección	2	63	2	63
	Almacenamiento	1	286	1	286
	Demora	4	368	4	368
	Flujo de información	1	600	1	600
Total de actividades		18	62,32 min	13	53,12 min

APÉNDICE M

MAPA DE PROCESO DE OPERACIÓN DE EMBARQUE EN MUELLE



Observaciones: 69 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES: 69
TOTAL PASES LATERALES: 31
TOTAL PASES VERTICALES: 38

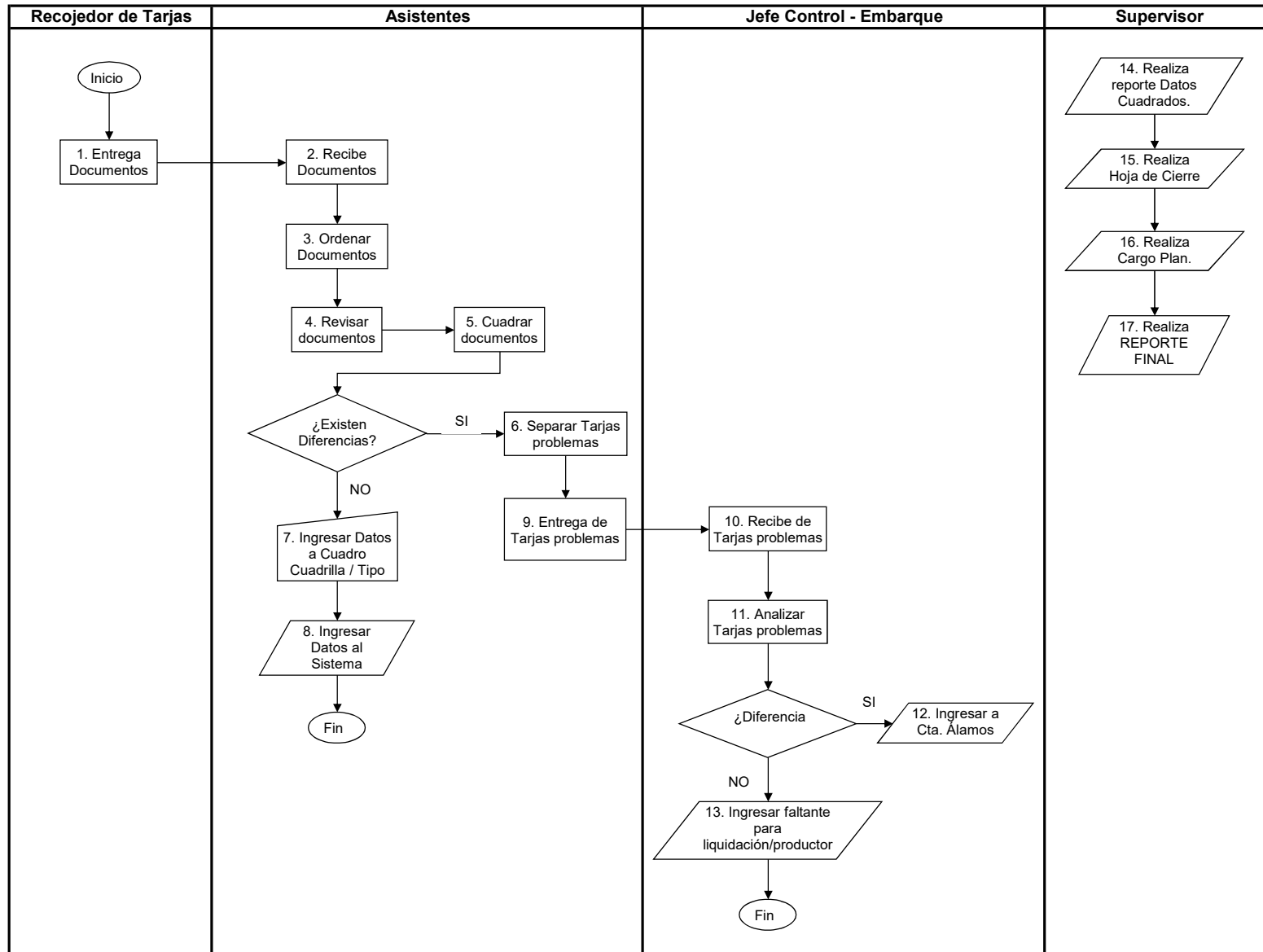
APÉNDICE N

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
Operación Muelle (Bajo cubierta)									
INICIO		Desembarque de pallets de plataforma y/o cámara Fría							
FINAL		Almacenamiento en bodegas de vapor							
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento						Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)
1	Solicitar equipos para la operación							600	600
2	Llevar equipos para la operación							450	1050
3	Solicitar carga para almacenar en Vapor bajo cubierta							120	1170
4	Arribo de plataforma a Muelle							450	1620
5	Espera de plataforma							90	1710
6	Parquear plataforma							20	1730
7	Receptar plataforma con carga paletizada							5	1735
8	Verificar documentos con carga							20	1755
9	Estacionar plataforma para desembarque de carga							20	1775
10	Dirigirse a ver pallet (montacargas)							176	1951
11	Bajar pallet de plataforma							66	2017
12	Sacar pallet de Cámara fría							770	2787
13	Esperar la ubicación de pallet en canastas							10	2797
14	Colocar pallet en la canasta (6 canastadas promedio por plataforma)							228	3025
15	Llevar canasta al vapor							330	3355
16	Colocar canasta en piso o entrepuente							30	3385
17	Espera para sacar pallet de canasta							3	3388
18	Sacar pallet de la canasta							80	3468
19	Llevar pallet al lugar donde se almacenarán							660	4128
20	Almacenar pallet de cajas de banano (en relación a 22 pallets)							66	4194
21	Espera para desarmar pallet							2	4196
22	Desarmar pallet							440	4636
23	Almacenar cajas de banano al granel (en relación a 22 pallets)							3300	7936
24	Registrar cajas almacenadas en vapor manualmente							5	7941

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo actividades que no agregan valor
	Operación	8	1569	2	620
	Transporte	8	2876	4	666
	Inspección	1	20	1	20
	Almacenamiento	2	3366	2	3366
	Demora	4	105	4	105
	Flujo de información	1	5	1	5
Total de actividades		24	132,35 min	14	79,70 min

APÉNDICE O

MAPA DE PROCESO CONTROL - EMBARQUE



Observaciones: 17 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES:

TOTAL PASES LATERALES:

TOTAL PASES VERTICALES:

17

3

14

APÉNDICE P

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO								
Control de Embarque								
INICIO	Recepción de tarjetas							
FINAL	Cierre de información de un buque en el sistema Control Embarque							
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento					Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)
1	Recogedor de tarjetas sale por los documentos	○	→	□	▽	D	120	120
2	Recoger los documentos	●	→	□	▽	D	20	140
3	Llevar documentos a Dep. control de embarque	○	→	□	▽	D	300	440
4	Clasificar documentos por destinos	●	→	□	▽	D	1800	2240
5	Entregar documentos a asistentes	●	→	□	▽	D	10	2250
6	Recibir documentos	●	→	□	▽	D	5	2255
7	Ordenar documentos	●	→	□	▽	D	60	2315
8	Revisar y cuadrar la información	○	→	■	▽	D	1800	4115
9	Ingresar datos a sistema	○	→	□	▽	D	3600	7715
10	Verificar datos ingresados	●	→	□	▽	D	60	7775
11	Separar tarjetas problemas	●	→	□	▽	D	20	7795
12	Almacenar tarjetas problemas	○	→	□	▽	D	10	7805
13	Enviar tarjetas problemas para ser verificadas	○	→	□	▽	D	120	7925
14	Recibir tarjetas problemas	●	→	□	▽	D	10	7935
15	Analizar tarjetas problemas	○	→	■	▽	D	600	8535
16	Ingresar cuenta Alamos si existe diferencia	○	→	□	▽	D	180	8715
17	Ingresar faltante si no hay diferencia para liquidación/productor	○	→	□	▽	D	60	8775

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo actividades que no agregan valor
○	Operación	8	1985	4	0
→	Transporte	2	420	2	420
□	Inspección	1	2400	1	2400
▽	Almacenamiento	2	10	2	10
D	Demora	1	120	1	120
→	Flujo de información	3	3840	0	0
Total de actividades		17	146,25 min	10	49,17 min

APÉNDICE Q

ETIQUETA DE TRAZABILIDAD PARA PALLET

The diagram illustrates a pallet traceability label with the following components and labels:

- BONITA** logo (top left).
- Exportadora Bananera Noboa S.A. El Oro y La Ría** (top center).
- GTIN** (left side, pointing to the main product code).
- NUMERO - CODIGO UNIVERSAL DE PRODUCTO** (left side, pointing to the main product code).
- GTIN** (left side, pointing to the date code).
- CAJAS POR PALLET** (left side, pointing to the count).
- STICKER DEL PRODUCTOR** (left side, pointing to the lot).
- SSCC** (left side, pointing to the serial batch code).
- NOBOA** (top center, above the company name).
- NUMERO UNIVERSAL DE COMPAÑIA** (top center, above the company name).
- UNIDAD LOGISTICA** (top center, above the company name).
- CODIGO CENTRO DE IMPRESION** (top center, above the company name).
- Ecuador** (top right, above the country code).
- NUMERO CONSECUTIVO DEL PALLET** (right side, pointing to the pallet number).
- DIGITO VERIFICADOR** (right side, pointing to the verification digit).
- AÑO / SEMANA / DÍA** (right side, pointing to the date code).
- CANTIDAD CAJAS POR PALLET** (right side, pointing to the quantity).

Labels and Codes:

- GTIN:** 7861081100422
- SSCC:** 3 78610811 62120858 1
- Count:** 48
- Lot:** 2729
- Date Code:** (02)07861081100422(90)0820(10)2729
- Serial Batch Code:** (00)378610811621208581(37)48

APÉNDICE Q (continuación)

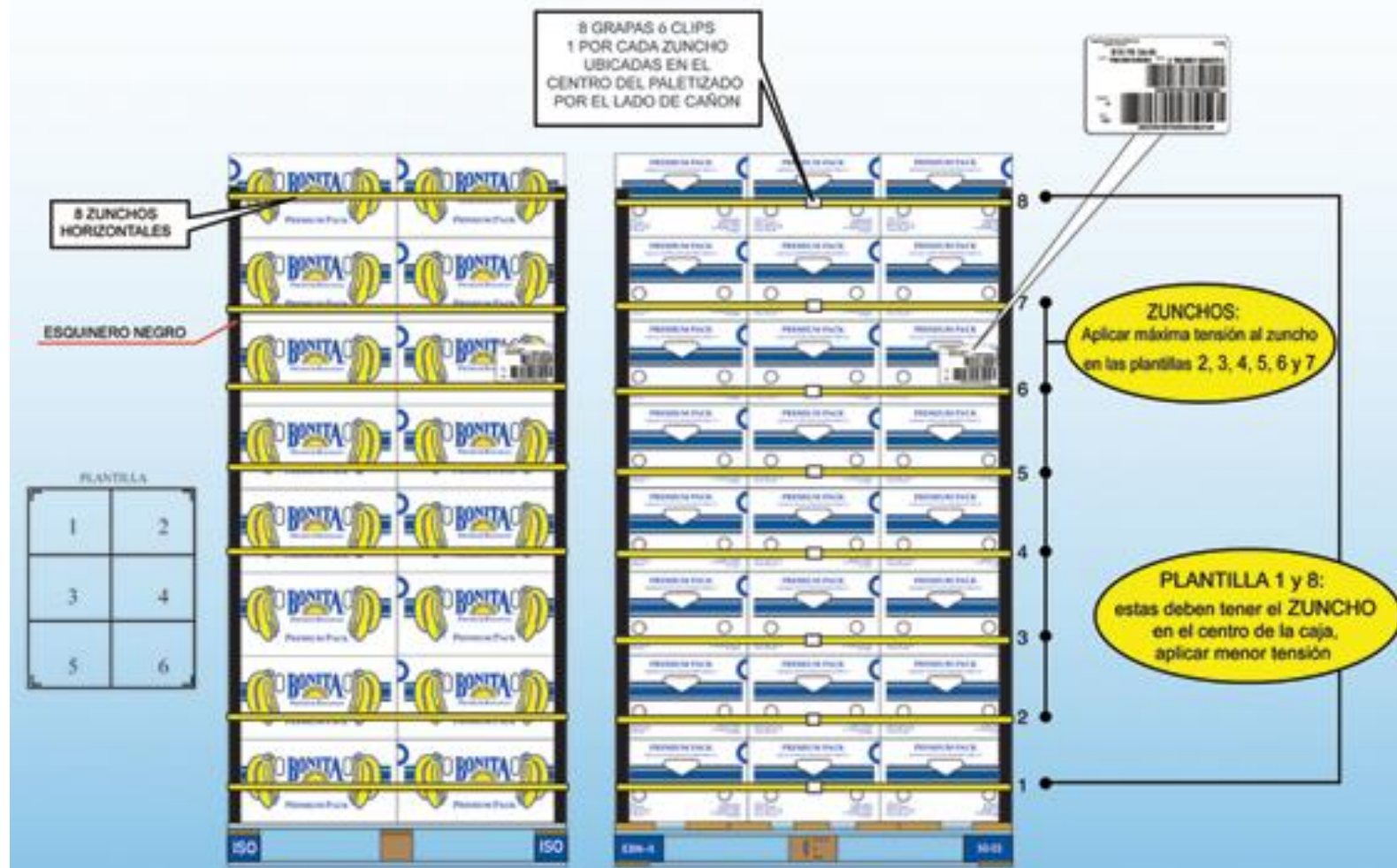
Recuerden que es obligatorio colocar las 4 etiquetas del mismo juego en el mismo pallet en el lugar preciso



JEFE DE EMPACADORA: Formato contenedores tarja rellenar por duplicado.

APÉNDICE Q (continuación)

PALETIZADO CAJA BONITA POLYBAG 22XU EUROPA



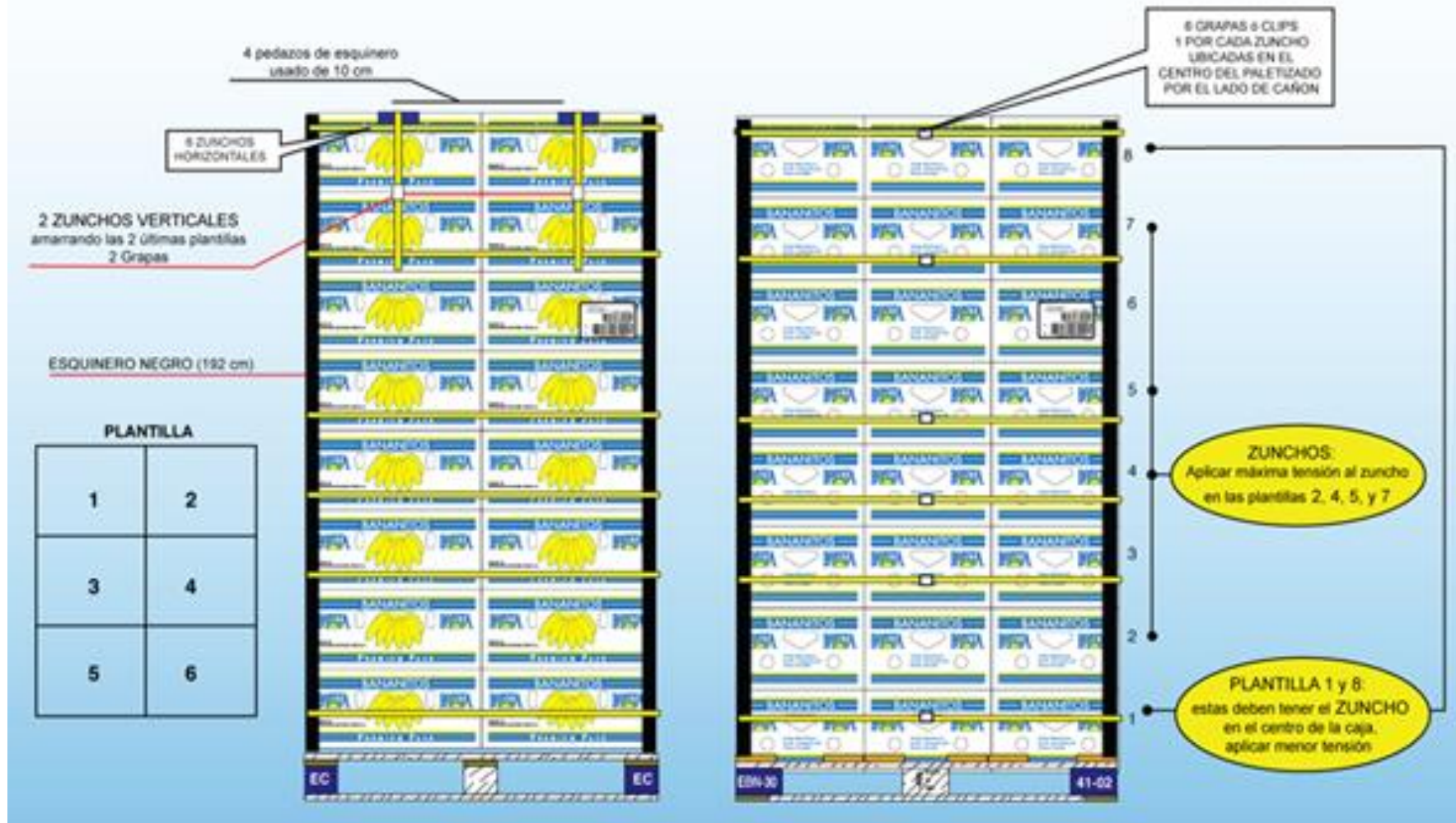
APÉNDICE Q (continuación)

UTILIZACION CORRECTA CAJA PIÑA PARA EUROPA



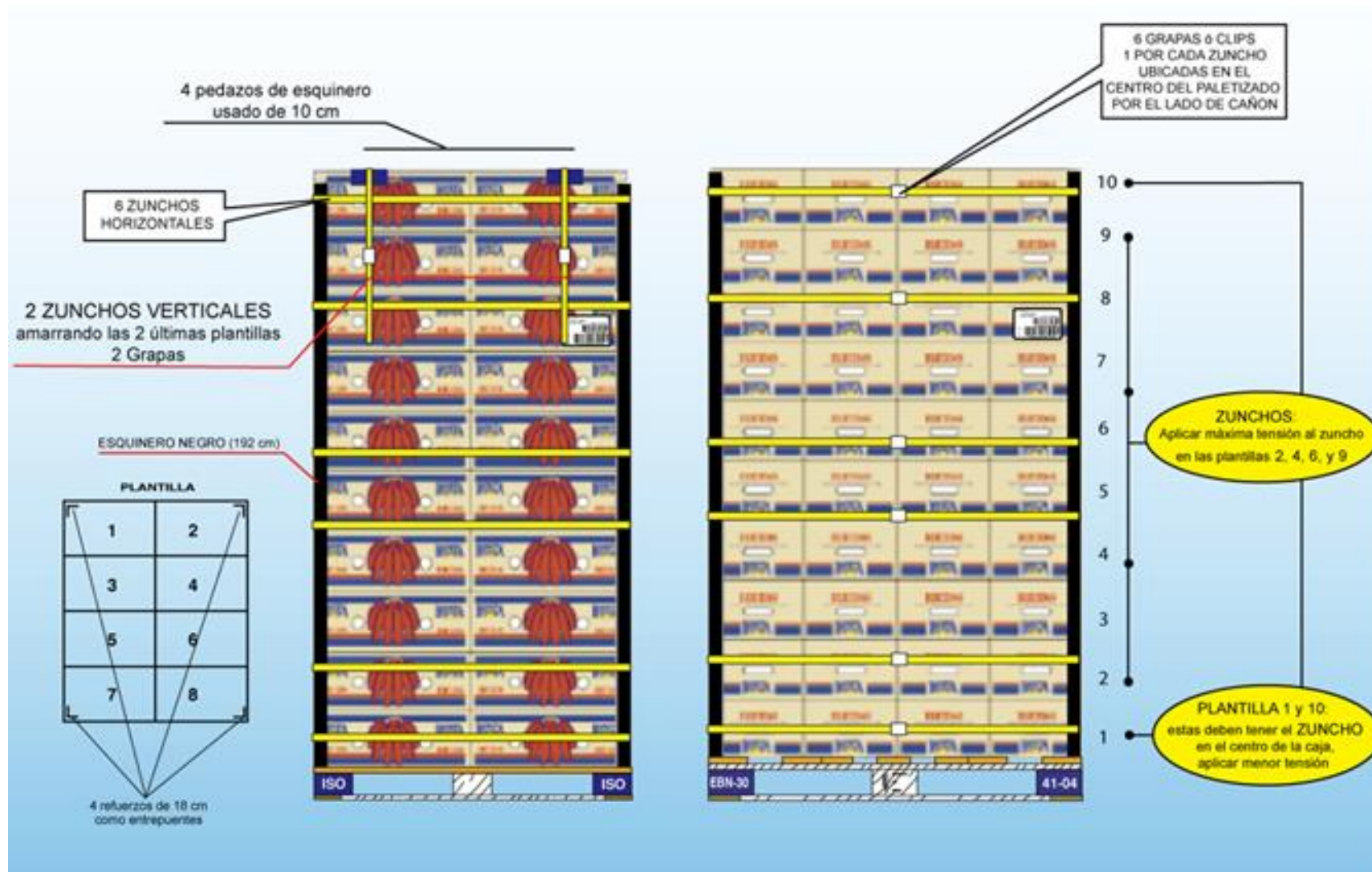
APÉNDICE Q (continuación)

PALETIZADO CAJA BONITA BANANITOS 22 XU PEW 4B (12 Kg) EUROPA - JAPON



APÉNDICE Q (continuación)

UTILIZACION CORRECTA CAJA 208 SJ-3 MORADO EUROPA



APÉNDICE R

10 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO DE BARRAS

Paso 1: Obtener Prefijo de Compañía

El fabricante de productos debe afiliarse a ECOP – GS1 Ecuador para obtener la concesión del uso de los dígitos del país y el fabricante (Prefijo de Compañía GS1).

Paso 2: Asignación de Números

Una vez realizada la afiliación, la empresa deberá asignar los códigos a sus productos. Definirá cuales son los productos que se van a codificar. Cualquier variación del producto como: marca, sabor, tamaño, promociones, etc., requieren un código diferente. De igual manera podrá identificar la entidad legal, ubicaciones, unidades logísticas, activos individuales, activos retornables y relación de servicios.

Paso 3: Seleccionar Sistema de Impresión

Para la impresión del código de barras en flexografía, serigrafía, rotograbado, litografía y offset, se utilizará una película maestra o un símbolo generado utilizando software idóneos que garanticen el cumplimiento de los estándares GS1 que están avalizados por la norma ISO 15416.

Para la impresión de etiquetas con código de barras se utilizan impresoras: térmicas, láser, Ink Jet (burbuja) y Transferencia Térmica. Igualmente, el software que se utilice para generar los símbolos, deben garantizar el cumplimiento de los estándares GS1.

Paso 4: Seleccionar el Escenario de Escaneo para el Código de Barras

Las especificaciones del Código de Barras: tamaño, ubicación, calidad, etc. dependerá del lugar en donde va a ser escaneado el artículo comercial. Son escenarios de escaneo el Punto de Venta, Centro de Distribución, etc.

Paso 5: Seleccionar la Simbología adecuada del Código de Barras

Una vez que se ha seleccionado correctamente el escenario donde se va a escanear el artículo comercial, se debe elegir adecuadamente la simbología a utilizar.

Dependiendo del elemento que desea identificar, debe utilizar un código y simbología diferente, como se muestra a continuación:

GTIN 13

Permite identificar unidades de Comercialización Detallista (productos, multi-empaques y promociones).



GTIN 8

Permite identificar unidades de Comercialización Detallista con área de impresión reducida, en las que no es posible codificar con EAN-13.



GTIN 12

Permite identificar productos comercializados en EEUU y Canadá.



GTIN 14 o ITF - 14

Permite identificar unidades de Comercialización no Detallista (Cajas).



GTIN 128

La necesidad de codificar información complementaria, motivó la introducción del código GS1 - 128, que posibilita simbolizar caracteres alfanuméricos y de esta forma puede llevar una amplia variedad de información complementaria.



Paso 6: Seleccionar las dimensiones del Código de Barras

Magnificación, es la dimensión del código de barras (alto x ancho) incluyendo las áreas de silencio (espacios en blanco en los laterales del código). El tamaño estándar del código se denomina magnificación 100%. La ampliación o reducción del tamaño del código de barras, depende del espacio disponible y el sistema de impresión.

Los sistemas de impresión poseen calidades diferentes de reproducción de imágenes. Consecuentemente, la selección de la magnificación debe ser determinada de acuerdo con las variaciones de cada sistema de impresión. Cuanto mayor es el símbolo, mayor será su tolerancia de impresión.

Truncamiento, es la reducción de la altura de las barras en el código y debe ser evitado, porque cuanto menor es la altura de las barras, menor es la eficiencia del símbolo.

Cualquier truncamiento, por pequeño que sea, disminuye la capacidad del lector para leer el código al primer intento, es decir que mientras más pequeñas sean las barras, más difícil va a ser la lectura del código por lo que va a tener que realizarse varios intentos.

A veces es imposible colocar un código en todo su tamaño, debido al área de la etiqueta o a la forma del producto; en este caso la altura de las barras deben ser impresas lo más grande que se pueda.

Cuando en un producto existe espacio suficiente como para imprimir un código a todo su tamaño NO SE DEBE TRUNCAR.

BWR o reducción de ancho de barras, es un recurso que debe utilizar el impresor para compensar la ganancia de impresión. BWR, debe realizarse en la fase de diseño del código especialmente cuando se imprime en Flexografía o Serigrafía.

Paso 7: Generar texto del Código de Barras

Se recomienda colocar información legible humana sobre el artículo comercial codificado. Ésta dependerá del producto a codificar : para códigos GTIN, sin ninguna excepción se debe imprimir el número de dígitos correspondientes a la simbología utilizada. Se debe imprimir 12 dígitos para el símbolo GTIN-12; imprimir 13 dígitos para el símbolo GTIN-13 y se debe imprimir 8 dígitos para los símbolos UPC-E o GTIN-8.

En la simbología GTIN-128 , los Identificadores de Aplicación (IA's) irán entre paréntesis. Sin embargo, éstos no serán codificados en la simbología ya que son caracteres humanos legibles para la interpretación del número posterior al IA.

Paso 8: Seleccionar Combinaciones legibles para el Código de Barras

Los scanners leen los códigos de barras, reconociendo el contraste entre las áreas claras y oscuras del símbolo. Esto significa que aunque el negro y el blanco sean los colores que más contrastan entre sí, otros colores pueden ser igualmente efectivos y pueden complementar el diseño del artículo comercial.

Es recomendable usar una prueba de color, sobre todo al utilizar tonos marrones, rojos o anaranjados, para verificar si el contraste es suficiente para que tenga lugar sin problemas la decodificación. No se aconseja utilizar colores metálicos para el fondo o para las barras, superposición de colores o tramas.

Paso 9: Considerar la Ubicación y Posición del Código de Barras

Se recomienda que el símbolo esté en la base natural del producto. En artículos comerciales que no poseen esta base, por ejemplo las fundas plásticas, paquete o embalajes flexibles, etc.; el símbolo deberá ir colocado en el reverso o lateral inferior del embalaje, evitando las áreas de soldadura, aplastamiento, distorsiones, dobleces o cortes. Lo importante es que el símbolo esté próximo a la base del embalaje.

En cuanto a la posición del código, éste podrá estar ubicado de modo vertical u horizontal en el embalaje. Deberá posicionarse de modo que las barras sigan el sentido de la impresión. Este procedimiento reduce las distorsiones inherentes a reproducciones gráficas especialmente en los procesos de flexografía y serigrafía.

En embalajes cilíndricos, recomendamos utilizar el símbolo en posición vertical (barras paralelas a la base), ya que no habrá distorsiones o restricciones en relación al diámetro del embalaje.

Paso 10: Verificar la Calidad del Código de Barras

Los mercados tanto nacional como internacional cada vez son más exigentes con la calidad de impresión de los símbolos de los códigos de barras, debido a que uno de los factores que restan eficiencia al desempeño de la Cadena de Distribución (SUPPLY CHAIN), es su incumplimiento de las especificaciones GS1.

No es suficiente leer con escáner comercial, sino verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de los códigos de barras, a través de equipos de verificación. Actualmente los compradores de Europa y EEUU, exigen que los lotes de productos cuenten con una certificación de cumplimiento de las normas: ISO/IEC 15416 Bar Code Print Quality.

APÉNDICE S

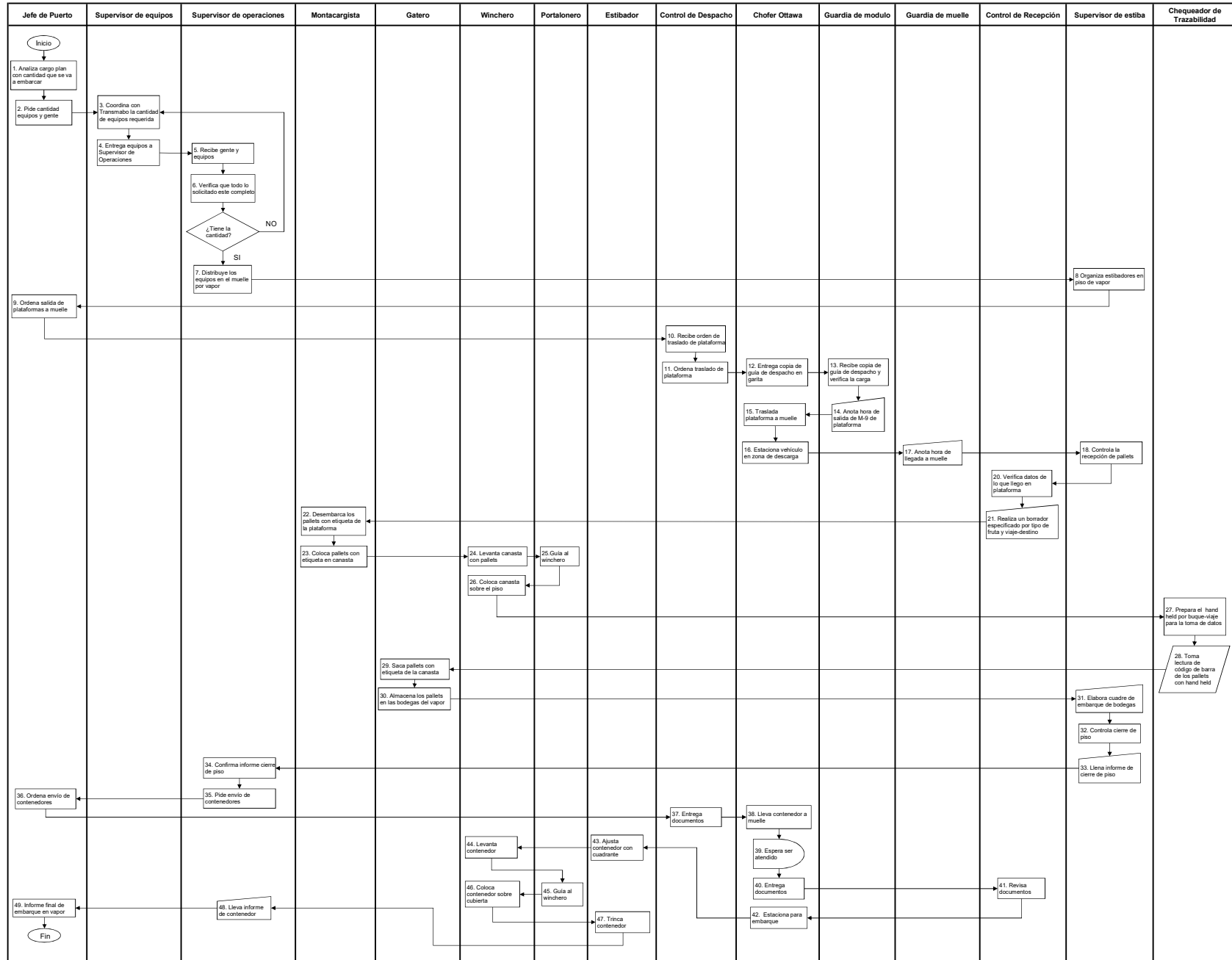
CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA EL SISTEMA TRAZABILIDAD

	HAND HELD MC9090 Descripción: • El MC9000-G con RFID de Symbol Technologies es un computador móvil de fácil manejo. • Permite la identificación por radiofrecuencia con el EPC (Código del Producto Electrónico). • Terminal Portátil MC9090 GF, 802.11 b/g, scanner integrado 1D, pantalla color, 64Mb, RAM/ 128Mb ROM, 53 teclas, sistema operativo WM 5.0. NET. Audio/Voice/BT. • El equipo MC9090 tiene lector láser de largo alcance. • El MC9000-G con RFID tiene la flexibilidad para dar el acceso de tiempo real a su organización a la información misión-crítica de los puntos de la llave en su cadena del suministro. Características técnicas: • Escanea códigos de barras integrados y RFID en un dispositivo móvil. • Su diseño es completamente de fácil manejo ayudando a reducir tiempo en las operaciones. • Permite el LAN inalámbrico. • Lee y escribe etiquetas RFID Gen1 y Gen2. • Captura códigos de barras en 1D y 2D. • Compatible con Bluetooth.
	IMPRESORA ZEBRA INDUSTRIAL Z4Mplus Características estándares: • Métodos de impresión: A través de calor directo o transferencia de calor. • Construcción: Base de aluminio die-cast, marco y cabezal de impresora. El metal de media cubre con limpieza de ventanas. Tiene elementos multi-niveles de ecualizador de energía para impresiones de alta calidad. Calibración automática. Reloj a tiempo real. Fuente de poder auto-variable (110V-220V). Operador de señales de colores codificados. Panel de control de encendido LCD. Especificaciones de impresión: • Resolución: 203 dpi (8 puntos/mm) y 300 dpi (12 puntos/mm). • Memoria: Estándar: 4MB Flash, 8MB DRAM. Opcional: Instalación de fábrica 64MB. • Ancho de impresión: 4.09"/104mm • Longitud de impresión: con 203 dpi: 157'/3,988mm • Velocidad de impresión: 203 dpi/10 ips; 300 dpi/6 ips. • Sensores de media: Sensor de transmisión fija. Sensor de ajuste reflectivo. Características de medios de comunicación: • Nivel máximo y longitud lineal: No es continuo (39" o 991mm). • Diámetro máximo de etiqueta (8" o 203mm). Diámetro del centro (3" o 76mm) • Espesor de medios de comunicación: de 0.0023" (0.058mm) a 0.010" (0.025mm)

	CABEZAL IMPRESORA TÉRMICA INDUSTRIAL 4' Descripción del producto: • Zebra - Cabezal de impresión - 1 - 203 ppp. • Imprime hasta 20.000 etiquetas térmicas (ó 5.000 pallets) por día. • Calidad de los componentes instalados dentro de cada una de las impresoras de códigos de barras -los cuales han sido probados, diseñados y fabricados para cumplir las rigurosas especificaciones. • Durabilidad y eficiencia operativa. Ficha técnica: • Tipo de consumible: Cabezal de impresión. • Cantidad incluida: 1. • Tipo de cabezal de impresión: 203 ppp.
	QUAD-DOCKER STATION MÚLTIPLE • Este Docking Station 4 unit Multi-Dock (también conocido como el Quad-trabajador portuario) permite subir a cuatro unidades hand-held simultáneamente mientras proporcionando 10/100 BaseT más de las comunicaciones de Ethernet 2Mbps. • Proporciona el poder suficiente al ccargar las baterías en la unidad. • Las baterías interiores tienen una duración aproximadamente 2-4 horas que dependen del tipo de la batería (1700 mAh o 2350 mAh). • Puede consumir a a 3A @ 120V CA o 1.5A @ 240V CA. • Una primacía de poder no es incluido pero puede pedirse para satisfacer la región del cliente separadamente.
	QUAD-DOCKER STATION SIMPLE • El Supply de Power Universal se usa para proporcionar el poder de DC al Quad Docking la Estación (WA4004, WA4104) de una fuente del CA. • Una primacía de poder no es incluido pero puede pedirse para satisfacer la región del cliente separadamente.
	ETIQUETA TÉRMICA • Etiqueta adhesiva inteligente que permite la impresión del código de barra. • Material que puede soportar condiciones ambientales físicas y químicas extremas como: contacto directo con la luz solar, inmersión en agua, temperaturas extremas (-60°C a más de 400°C), soluciones detergentes, contacto con grasas y aceites, etc.

APÉNDICE T

MAPA DE PROCESO DE OPERACIÓN DE EMBARQUE EN MUELLE DESPUÉS DE LA IMPLANTACIÓN DE TRAZABILIDAD

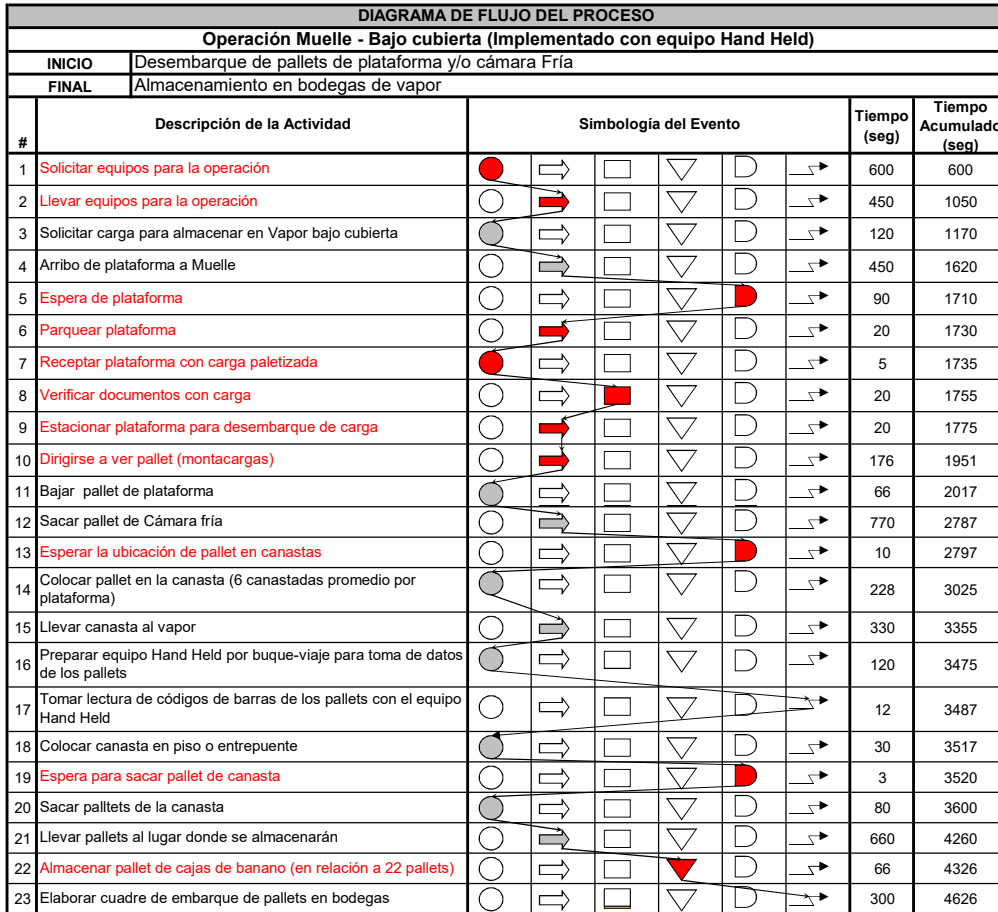


Observaciones: 49 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:
 TOTAL ACTIVIDADES:
 TOTAL PASES LATERALES:
 TOTAL PASES VERTICALES:

49
 32
 17

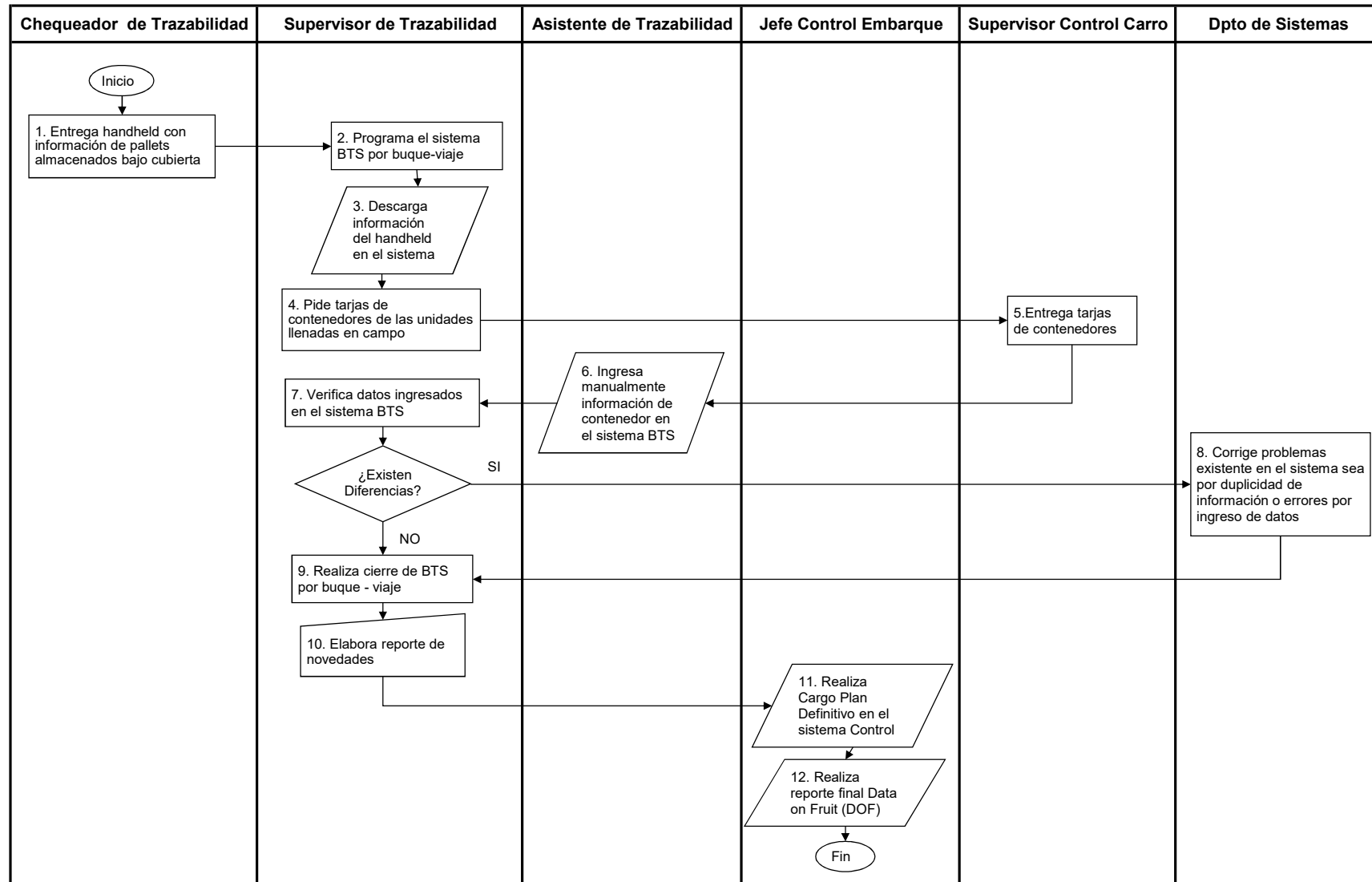
APÉNDICE U



Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades con handheld	Tiempo de actividades con handheld	Actividades que no agregan valor	Tiempo actividades que no agregan valor con handheld
	Operación	8	1249	2	605
	Transporte	8	2876	4	666
	Inspección	1	20	1	20
	Almacenamiento	1	66	1	66
	Demora	3	103	3	103
	Flujo de información	2	312	1	300
Total de actividades		23	77,10 min	12	29,33 min

APÉNDICE V

MAPA DE PROCESO DE CONTROL EMBARQUE DESPUÉS DE LA IMPLANTACIÓN DE TRAZABILIDAD

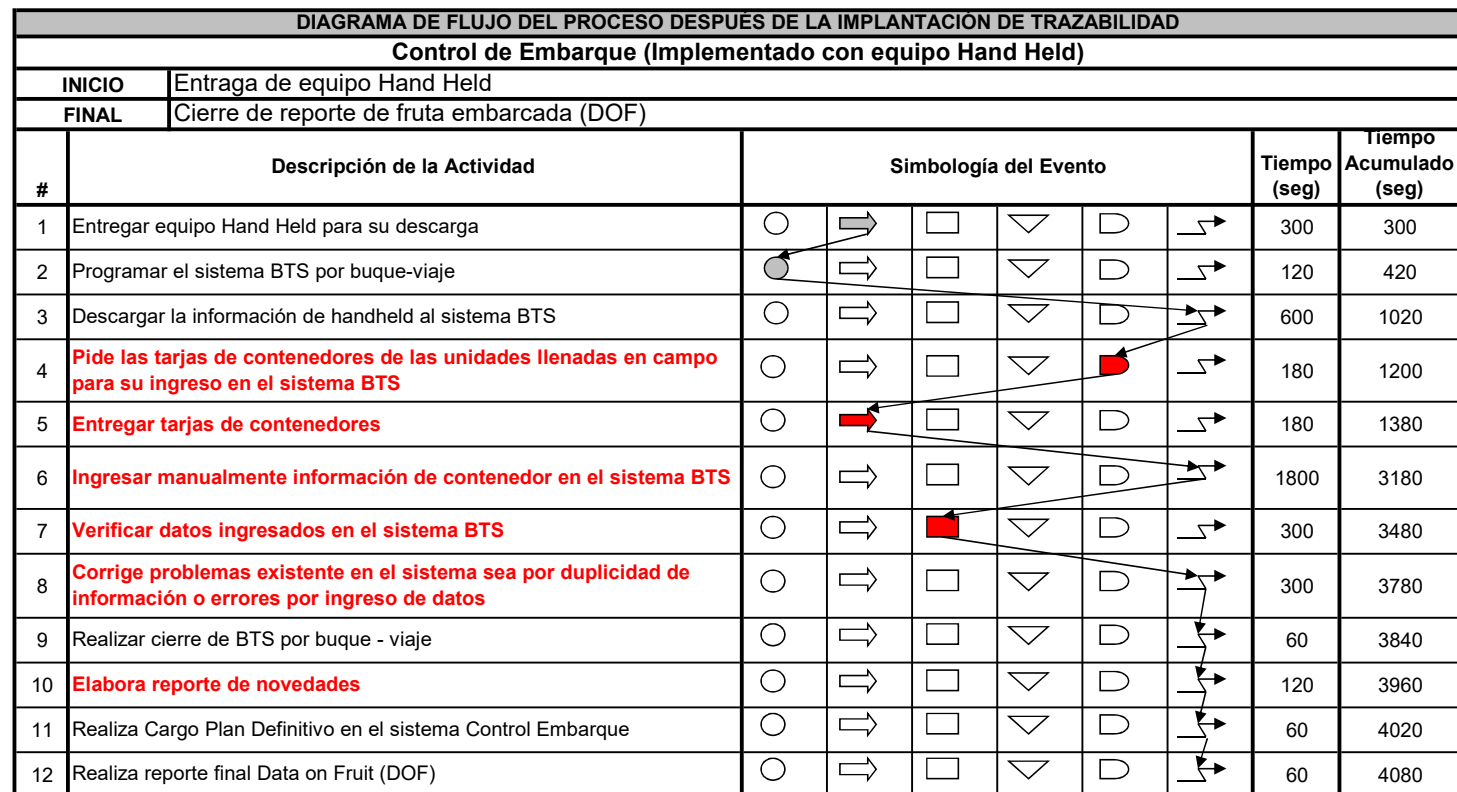


Observaciones: 12 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

TOTAL ACTIVIDADES: 12
 TOTAL PASES LATERALES: 7
 TOTAL PASES VERTICALES: 5

APÉNDICE W



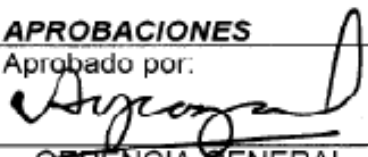
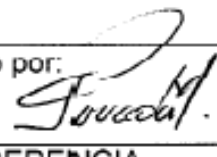
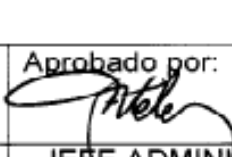
Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades con handheld	Tiempo de Actividades con handheld	Actividades que no agregan valor	Tiempo de Actividades con handheld
○	Operación	1	120	0	0
⇒	Transporte	2	480	1	180
□	Inspección	1	300	1	300
▽	Almacenamiento	0	0	0	0
D	Demora	1	180	1	180
↘	Flujo de información	7	3000	3	2220
Total de actividades		12	68,00 min	6	48,00 min

APÉNDICE X

Dirección de Desarrollo y Tecnología

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

APROBACIONES

Aprobado por:	Aprobado por:	Aprobado por:
		
GERENCIA GENERAL	GERENCIA OPERATIVA OPGYE	JERE ADMINISTRATIVO OPGYE
Nombre: Antonio Yegor	Nombre: JULIO OVIEDO	Nombre: FERNANDO VELEZ
Fecha: Mayo-30-08	Fecha: Mayo-27-08	Fecha:

REFERENCIA:

Título	PROCEDIMIENTOS DE RASTRABILIDAD EN OPGYE
Código de política	PR.RO.01
No. De file	
Prioridad	Gerencia Operativa OPGYE
Responsable	
Autorizado por:	
Fecha de Vigencia:	
Elaborado por:	Alex Chile:
Revisado por	Ing. Patricio Larrea / Ing. Fausto Jácome
Fecha de Revisión	
Enmiendas	
Políticas / Documentos relacionados	


Ing. Isidro Quiroz Villón
CONTRALOR

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

CONTENIDO

1. Objetivo.....	3
2. Alcance.-.....	3
3. Políticas.-	3
4. Responsabilidades.-	4
5. Proceso de Rastreabilidad en OPGYE (Pallets Homogéneos).....	6
6. Proceso de Rastreabilidad en OPGYE (Pallets Mixtos).....	8
7. Proceso de Rastreabilidad en OPGYE (Contenedores).....	9
8. Lista de Distribución.....	11
9. Anexos.....	11

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

1 OBJETIVO

Instruir a todo el personal de **OPGYE** , como proceder y procesar la información a través del sistema de rastreabilidad, por medio de equipos hand helds y tarjas en puerto.

2 ALCANCE

El procedimiento descrito se aplicará en todas las áreas de **OPGYE** que están relacionadas con el sistema de rastreabilidad y demás departamentos de **OPGYE** involucrados.

3 POLITICAS.

PL:RO:01 "Todos los pallets con destino a mercados internacionales que exijan códigos de rastreabilidad deben contar con etiquetas de códigos de barras"

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

4 RESPONSABILIDADES

1.- Es responsable el Supervisor de Rastreabilidad de:

- Solicitar al jefe de puerto personal chequeador para realizar los trabajos de rastreabilidad
- Controlar el debido procedimiento de toma de lectura con hand held y registro en tarjetas por parte de chequeadores.
- Ingresar y procesar correctamente la información en el sistema BTS para conciliar los datos recibidos por parte de los chequeadores y control de embarque.
- Coordinar con el departamento de Sistemas para dar solución inmediata a problemas presentados con los equipos que presente daños o defectos después de su uso, equipos como: Hand Held, cargador de baterías, cargadores de información (cuna de carga y descarga), computador, impresora, sistema informático etc.
- Realizar seguimientos del mantenimiento correctivo y preventivo de todos los equipos de Rastreabilidad.

2.- Es responsabilidad del Supervisor de contenedores:

- Supervisar el cumplimiento del registro en tarjetas de pallets por parte de los tarjadores durante el llenado de contenedores.

3.- Es responsable Jefe de Control embarque de:

- El reabastecimiento y control de los insumos y suministros necesarios para todo el equipo de impresión de códigos de Rastreabilidad,
- Controlar la emisión de etiquetas necesarias para los pallets mixtos armados en modulo y/o en muelle producidos por diferentes circunstancias.
- Entregar al departamento de Rastreabilidad una copia del registro en tarjetas de pallets que se llenaron en contenedores realizado por los tarjadores asignados.

4.- Es responsable el Jefe de Puerto de:

- Asignar chequeadores para realizar trabajos de registro en tarjetas y toma de lecturas con equipos hand held para el departamento de Rastreabilidad cuando este lo requiera.

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

5.-Es responsable Empacadoras y Productores de:

- Enviar todos los pallets con etiquetas colocadas correctamente de acuerdo a procedimiento vigente cuando el destino sea mercados que exigen códigos de Rastreabilidad.

6.- Es responsable el Departamento de Sistemas de:

- Contactar a Proveedores de equipos de Rastreabilidad cuando se reporte desde el Departamento de Rastreabilidad en OPGYE la obligación del mantenimiento preventivo y correctivo a todo el equipo involucrado en el proceso de Rastreabilidad como son: equipos Hand Held, sistema informático BTS , impresoras, cargadores de información, etc.”

Con respecto al procedimiento:

1.- La aprobación y autorización de la vigencia de estas políticas y procedimientos son responsabilidad de la Gerencia General.

2.- La difusión de las presentes políticas y procedimientos es responsabilidad de recursos Humanos.

3.- De la custodia y el asegurarse de que las presentes políticas y procedimientos se ejecuten y apliquen de acuerdo a lo aprobado son responsabilidad de Contraloría.

4.- Cualquier cambio o modificación a estas políticas y procedimientos puede ser realizado directamente por Gerencia General, o por el departamento de Ingeniería de Procesos por petición expresa de Gerencia General, es responsabilidad de la Secretaria de Gerencia General, circular las correspondientes copias autorizadas a la Dirección Administrativa-Financiera (DAF) de OPGYE y Agrícolas, Dirección de Desarrollo y Tecnología (D&T), los departamentos de Liquidación de Fruta, Contraloría, Logística, Control de Embarque, Control Agrícola.

5.- La revisión de estas políticas y procedimientos será responsabilidad de Ingeniería de Procesos bajo pedido expreso de Gerencia General. Se sugiere que la revisión de estas políticas y procedimientos se la haga anualmente.

6.- Las facilidades tecnológicas para la correcta aplicación de estas políticas y procedimientos son responsabilidad de Dirección de Desarrollo y Tecnología.

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

5 PROCESO OPERATIVO DE RASTREABILIDAD OPGYE (PALLET HOMOGENEEO)

FLUJO DEL PROCESO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1.- PREPARACION Y PROGRAMACION DE HAND HELD	1.- Preparar y programar los Hand Helds con información de vapor, viaje, semana y operador responsable.	Supervisor Rastreabilidad
2.- RECEPCION DE PALLET S HOMOGENEOS EN EL MODULO 9	2.- Recepcionar pallets homogéneos en el MO9, de acuerdo a procedimientos establecidos.	Tarjador o Chequeador
3.- LECTURA PROVISIONAL CON HAND HELD DE PALLET S AL DESPACHO	3.- Tomar la lectura con Hand Held de los pallets al momento del despacho en Módulo o en Vapor.	Chequeador de Rastreabilidad
4.- ETIQUETAS REPETIDAS O FALTANTES	4.- Cuando se encuentra etiquetas repetidas y/o faltantes de etiquetas en los pallets, se solicita nuevas etiquetas a fin de asegurar que todos vayan con etiquetas de código de barras, que no exista duplicidad de pallets al despacho y levantar un inventario inicial.	Despachador de Rastreabilidad
5.- SOLICITUD AL CENTRO DE IMPRESION ETIQUETAS REQUERIDAS	5.- Solicitar al centro de impresión la cantidad de etiquetas de código de barras (anexo 1) requeridas de acuerdo al tipo de fruta que contiene cada pallet.	Supervisor de Modulo
6.- IMPRESION DE ETIQUETAS CODIGO DE BARRAS	6.- Imprimir inmediatamente requerimiento de etiquetas de código de barras, asegurándose de digitar correctamente "LOT" (sticker del productor o mixto) y "COUNT" (cajas por pallet)	Centro de Impresión Jefe Control de Embarque
7.- COLOCACION DE ETIQUETAS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO VIGENTE	7.- Colocar el juego de etiquetas en cada pallet, de acuerdo al procedimiento vigente, asegurándose de que coincida su descripción con el pallet respectivo.	Estibador de Rastreabilidad
8.- DESPACHO DE PALLET S A CÁMARA Y/O CARGA EN ENTREPUENTE DE VAPOR	8.- Despachar los pallets para almacenamiento en cámara o cargar directamente en entrepuente de vapores.	Despachador de plataforma
9.- PALLET S DAÑADOS POR OPERACION	9.- Cuando exista pallets defectuoso o dañados por mala operación o manejo se procederá a retirar del entrepuente los pallets al delantal del muelle para armar pallets mixtos.	Receptor de Muelle Supervisor de Camara
10.- REFERIRSE A PROCESO DE PALLET S MIXTO LITERAL (PAR. 8)	10.- Refiérase al proceso de armar de pallets mixtos en página 8 literal 2-5, cuando exista pallets dañados en operación o defectuosos que haya inspeccionado el Dpto. de calidad y quedaron incompletos.	Receptor de Muelle Supervisor de Cámara
11.- TOMAR LECTURA CON HH DE PALLET S EN ENTREPUENTE DE VAPOR	11.- Tomar la lectura con Hand Held de los pallets en el entrepuente y levantar inventario final.	Chequeador de Rastreabilidad
7/1		

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

<pre> graph TD Start([6/1]) --> 12[12.- ENTREGA DE EQUIPO HAND HELD A SUPERVISOR DE RASTREABILIDAD] 12 --> 13[13.- DESCARGA DE LECTURA DE LOS HAND HELD AL SISTEMA BTS Y/O REGISTRO DE INFORMACION AL MISMO] 13 --> 14[14.- PROCESAR EN EL BTS LA TRANSFERENCIA DE PALLETS EMBARACADOS] 14 --> 15[15.- VALIDAR DATOS EN SISTEMA BTS] 15 --> 16[16.- CIERRE DE VAPOR EN SISTEMA BTS EN MAXIMO DE 8 DIAS A PARTIR DEL ZARPE DEL VAPOR] 16 --> 17{17.- PROBLEMAS DE RASTREABILIDAD} 17 -- SI --> 18[18.- CORRECCION Y SOLUCION DE PROBLEMAS CON OPTO DE SISTEMAS] 17 -- NO --> 19[19.- ELABORAR REPORTE FINAL DE RASTREABILIDAD DEL CIERRE DE VAPOR EN CADA VIAJE] 18 --> 19 19 --> 20[20.- ENVIAR REPORTE DE RASTREABILIDAD DE PALLETS EN MAXIMO DE 5 DIAS A PARTIR DEL ZARPE DEL VAPOR] 20 --> FIN([FIN]) </pre>	12.- Entregar equipo Hand Held al Supervisor de Rastreabilidad, al finalizar la labor de lectura por cada turno.	Chequeador de Rastreabilidad
	13.- Descargar las lecturas de los Hand Held al sistema BTS (Bonita Traceability System) al finalizar la operación de cada vapor en max de 72 horas (3 días) desde el zarpe de Vapor.	Supervisor de Rastreabilidad
	14.- Procesar en el BTS la transferencia de pallets embarcados	Supervisor de Rastreabilidad
	15.- Validar datos ingresados al BTS a fin de determinar los problemas que se presentan en cada viaje, tales como falta de registro de empacadoras de pallets mixtos, pallets con GTIN errados, empacadoras no definidas, duplicidad de pallets en entrepuestos, códigos SSCC utilizados en viajes anteriores, etc.	Supervisor de Rastreabilidad
	16.- Cierre del vapor en el sistema BTS en máximo 8 días calendarios a partir del zarpe desde el último puerto de Ecuador.	Supervisor de Rastreabilidad
	17.- Coordinar soluciones de problemas y novedades de Rastreabilidad presentados (anexo 2) en cada viaje en máximo de 96 horas a partir del Zarpe al validar ingreso de información del registro de los pallets, con el departamento de sistemas.	Supervisor de Rastreabilidad
	18.- Corrección de problemas encontrados en el ingreso de información al sistema BTS.	Supervisor de Rastreabilidad Dpto de Sistemas
	19.- Elaborar reporte final de Rastreabilidad de pallets a partir del zarpe del vapor desde cada puerto, a Gerencia de Operaciones Oppac y Coordinador de Logística Operativa de Mercados.	Supervisor de Rastreabilidad
	20.-Enviar reportar final (anexo 4) de Rastreabilidad a: Gerencia de Operaciones Oppac, Coordinador de Logística Operativa de Mercados, Sistemas, Gerencia General, Logística EBN, Diversificados y Calidad Insumos. En máximo de 96 horas a partir del Zarpe.	Supervisor de Rastreabilidad

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

6 PROCESO OPERATIVO DE RASTREABILIDAD OPGYE (PALLET MIXTO)

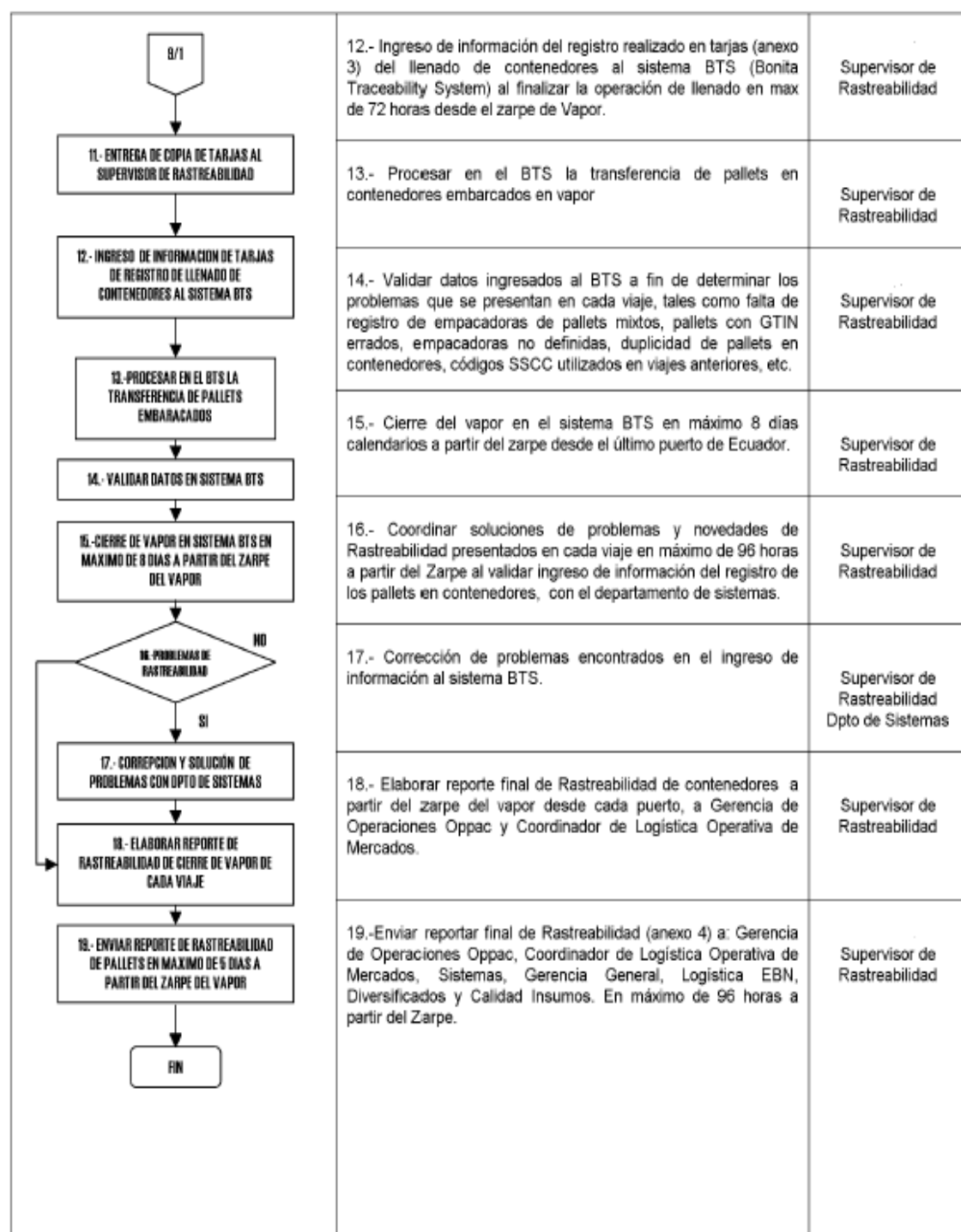
FLUJO DEL PROCESO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1.- RECEPCIÓN DE FRUTA EN ÁREA (CEMENTERIO) PARA ARMAR PALLET'S Y REPALETIZAR PALLET'S DAÑADOS	1.- Recepción de pallets defectuosos que llegaron del campo, que se dañaron en operaciones de módulo, cámara, muelle o que haya inspeccionado el Dpto. de calidad y quedaron incompletos, estos son llevados al área donde se arman pallets mixtos que puede ser el cementerio en módulo 9 o delantal del muelle.	Tarjador
2.- ARMADA DE LOS PALLET'S MIXTOS Y REPALETIZAR PALLET'S DEFECTUOSOS AL DESPACHO	2.- Armar pallets completando la estiba con fruta del mismo o de varios productores de la misma marca.	Estibador
3.- SOLICITUD AL CENTRO DE IMPRESIÓN ETIQUETAS REQUERIDAS	3.- Solicitar al centro de impresión la cantidad de etiquetas de código de barras requeridas de acuerdo al tipo de fruta que contiene cada pallet.	Supervisor de Módulo
4.- IMPRESIÓN DE ETIQUETAS CÓDIGO DE BARRAS	4.- Imprimir inmediatamente requerimiento de etiquetas de código de barras (anexo 1), asegurándose de digitar correctamente "LOT" (sticker del productor o mixto) y "COUNT" (cajas por pallet).	Centro de Impresión Jefe Control Embarque
5.- COLOCACIÓN DE ETIQUETAS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO VIGENTE	5.- Colocar el juego de etiquetas en cada pallet, de acuerdo al procedimiento vigente, asegurándose de que coincida su descripción con el pallet respectivo para que no exista duplicidad en información al momento de ingresar en el sistema BTS.	Estibador de Rastreabilidad
6.- INGRESO DE COMPOSICIÓN DE PALLET'S CON MIXTOS	6.- lectura de pallets mixtos en el hand held el SSCC y GTIN. Ingreso manual de detalle de composición de los pallets como el código de productor (sticker), número de caja, previo al despacho, en módulo 9 o cámara de frío.	Chequeador de Rastreabilidad
7.- DESPACHO DE PALLET'S A CÁMARA Y/O MUELLE CARGA EN ENTREPUNTO DE VAPOR	7.- Despachar los pallets a la Cámara para almacenamiento, llenado en muelle y/o cargar directamente en entrepuente de vapores.	Despachador de Rastreabilidad
8.- ENTREGA DE EQUIPO HAND HELD A SUPERVISOR DE RASTREABILIDAD	8.- Entregar equipo Hand Held al Supervisor de Rastreabilidad, al finalizar la labor de lectura asignado por cada turno.	Chequeador de Rastreabilidad
FIN		

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

6 PROCESO OPERATIVO DE RASTREABILIDAD OPGYE (PALLET MIXTO)

FLUJO DEL PROCESO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1.- RECEPCIÓN DE FRUTA EN ÁREA (CEMENTERIO) PARA ARMAR PALLET'S Y REPALETIZAR PALLET'S DAÑADOS	1.- Recepción de pallets defectuosos que llegaron del campo, que se dañaron en operaciones de módulo, cámara, muelle o que haya inspeccionado el Dpto. de calidad y quedaron incompletos, estos son llevados al área donde se arman pallets mixtos que puede ser el cementerio en módulo 9 o delantal del muelle.	Tarjador
2.- ARMADA DE LOS PALLET'S MIXTOS Y REPALETIZAR PALLET'S DEFECTUOSOS AL DESPACHO	2.- Armar pallets completando la estiba con fruta del mismo o de varios productores de la misma marca.	Estibador
3.- SOLICITUD AL CENTRO DE IMPRESIÓN ETIQUETAS REQUERIDAS	3.- Solicitar al centro de impresión la cantidad de etiquetas de código de barras requeridas de acuerdo al tipo de fruta que contiene cada pallet.	Supervisor de Módulo
4.- IMPRESIÓN DE ETIQUETAS CÓDIGO DE BARRAS	4.- Imprimir inmediatamente requerimiento de etiquetas de código de barras (anexo 1), asegurándose de digitar correctamente "LOT" (sticker del productor o mixto) y "COUNT" (cajas por pallet).	Centro de Impresión Jefe Control Embarque
5.- COLOCACIÓN DE ETIQUETAS DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO VIGENTE	5.- Colocar el juego de etiquetas en cada pallet, de acuerdo al procedimiento vigente, asegurándose de que coincida su descripción con el pallet respectivo para que no exista duplicidad en información al momento de ingresar en el sistema BTS.	Estibador de Rastreabilidad
6.- INGRESO DE COMPOSICIÓN DE PALLET'S CON MIXTOS	6.- lectura de pallets mixtos en el hand held el SSCC y GTIN. Ingreso manual de detalle de composición de los pallets como el código de productor (sticker), número de caja, previo al despacho, en módulo 9 o cámara de frío.	Chequeador de Rastreabilidad
7.- DESPACHO DE PALLET'S A CÁMARA Y/O MUELLE CARGA EN ENTREPUNTO DE VAPOR	7.- Despachar los pallets a la Cámara para almacenamiento, llenado en muelle y/o cargar directamente en entrepuente de vapores.	Despachador de Rastreabilidad
8.- ENTREGA DE EQUIPO HAND HELD A SUPERVISOR DE RASTREABILIDAD	8.- Entregar equipo Hand Held al Supervisor de Rastreabilidad, al finalizar la labor de lectura asignado por cada turno.	Chequeador de Rastreabilidad
FIN		

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		



POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

8 LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Cada vez que haya cambios en este procedimiento, es responsabilidad de la Secretaria de Gerencia General, circular copias autorizadas a:

Gerente Operativo OPGYE
Gerencia General
Gerente de Calidad de Agrícolas.
Contraloría OPGYE (Contralor)
Coordinador de Logística Operativa de Mercados
Departamento de Sistemas.
Jefe Administrativo OPGYE
Jefe de Puerto OPGYE
Supervisor de contenedores OPGYE
Jefe de Control de Embarque OPGYE
Supervisor de Rastreabilidad de OPGYE

9 ANEXOS

- ANEXO 1. Etiquetas de Códigos para Pallets
- ANEXO 2. Reporte de Novedades en Vapor
- ANEXO 3. Tarja de llenado de Contenedores
- ANEXO 4. Reporte Final del Cierre de Vapor en Sistema BTS

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Titulo:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

ANEXO 1

MODELO DE ETIQUETA PARA PALLETS

ETIQUETAS DE RASTREABILIDAD UTILIZADAS PARA BONITA

The diagram illustrates a pallet tracking label with the following components:

- MARCA:** Exportadora Bananera Epofruit S.A. El Oro 101 y La Ría.
- ID. DE COMPAÑIA:** BTA VP CN
- NUMERO DE PALLET:** 78610811600000007
- DIGITO VERIFICADOR DE SSCC:** 7
- GTIN:** 7861081100187
- SSCC:** 378610811600000007
- LOTE:** (02)07861081100187(90)0516(10)001
- FECHA:** (Not explicitly labeled in the diagram)
- STICKER:** 001
- COUNT:** 45
- CAJAS:** (00)378610811600000007(37)45

SSCC SERIAL SHIPPING CONTAINER CODE
GTIN GLOBAL TRADE ITEM NUMBER
CODIGO SERIADO DE UNIDAD DE EMBARQUE
NUMERO UNIVERSAL DE PRODUCTO (13 DIGITOS)

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

ANEXO 2

FORMATO DEL REPORTE FINAL DE NOVEDADES EN VAPOR

NOVEDADES RASTREABILIDAD PALLETS

Vapor / # Viaje : Destino: Semana:
 Total Pallets Leídos en Módulo Total Pallets Leídos en Vapor :
 Diferencia Pallets HH Vapor / Módulo : Total Pallets Control Embarque :
 Dif. Pallets HH Vapor / Documentos CE : Total Novedades Pallets :
 % Cumplimiento Rastreabilidad Total Pallet Mixtos: % Mixtos:

DETALLE NOVEDADES

#	Tipo de Producto	Sticker Productor	Destino	Cantidad Pallets	Sin Etiqueta	Mal Ubicada	Dato Errado	Etiqueta Duplic.	Tapada x esq.	Mixtos
1	BANANO									
2	BANANO									
3	BANANO									
4	BANANO									
5	BANANO									
6	BANANO									
7	BANANO									
8	BANANO									
9	BANANO									
10	BANANO									
11	BANANO									
12	BANANO									
13	BANANO									
TOTAL NOVEDADES				0						

ATTE:
 DTO. RASTREABILIDAD
 PTO. NUEVO GYQL

NICOLA URQUIZO
 SUPV. TARJADORES

RAÚL CAVAGNARO M.
 SUPV. TARJADORES

JIMMY ZÚÑIGA M.
 ASISTENTE SUPV.

LUCIANO PALMA
 SUPV. DE EMBARQUE

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

ANEXO 3

FORMATO DE TARJA PARA LLENADO DE PALLETS EN CONTENEDORES

TARJA DE CONTENEDOR

Fecha Tarja:		Nombre tarjador:	
Vapor:		Número de Viaje:	
Hora Inicio:		Hora Término:	
N° Contenedor:		Lugar de Llenado:	
		Tipo Pallet:	

#	Código Pallet	Sticker	Marca	# Cajas
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

#	Código Pallet	Sticker	Marca	# Cajas
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Total Cajas Contenedor				

Firma tarjador

Supervisor Responsable - Nombre / Firma

POLITICAS, ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS		
Título:	PROCESO RASTREABILIDAD OPGYE	EBN PR.RO.01
Vigencia:		

ANEXO 4

REPORTE FINAL DEL CIERRE DE VAPORES EN EL SISTEMA BTS

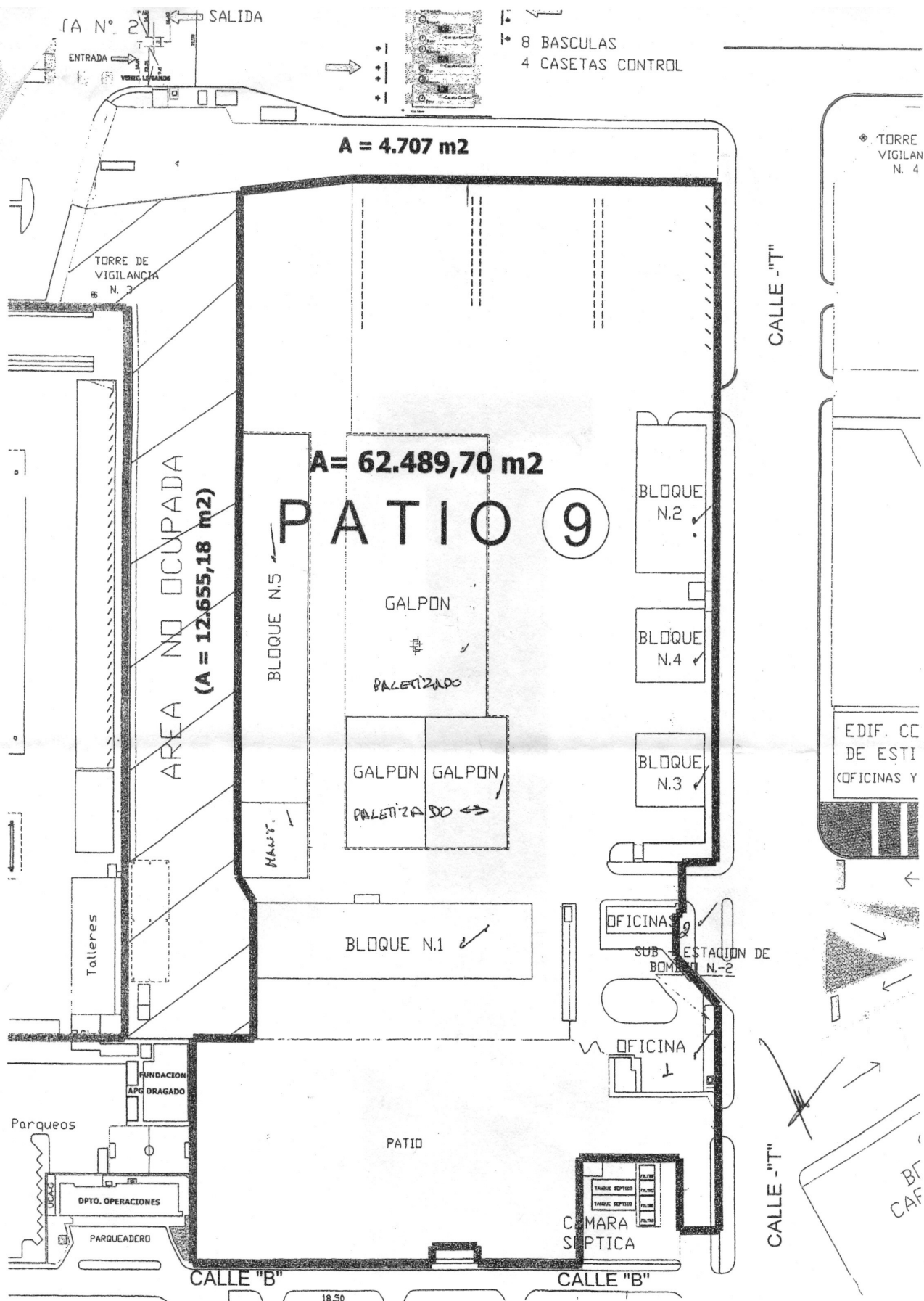
ENVIO DE LA INFORMACIÓN DEL ZARPE Y DEL CIERRE RESPECTIVO EN EL SISTEMA DEL **B.T.S.** DEL VAPOR EN MENCIÓN.

CIERRE DE VAPOR EN EL SISTEMA DEL B.T.S.

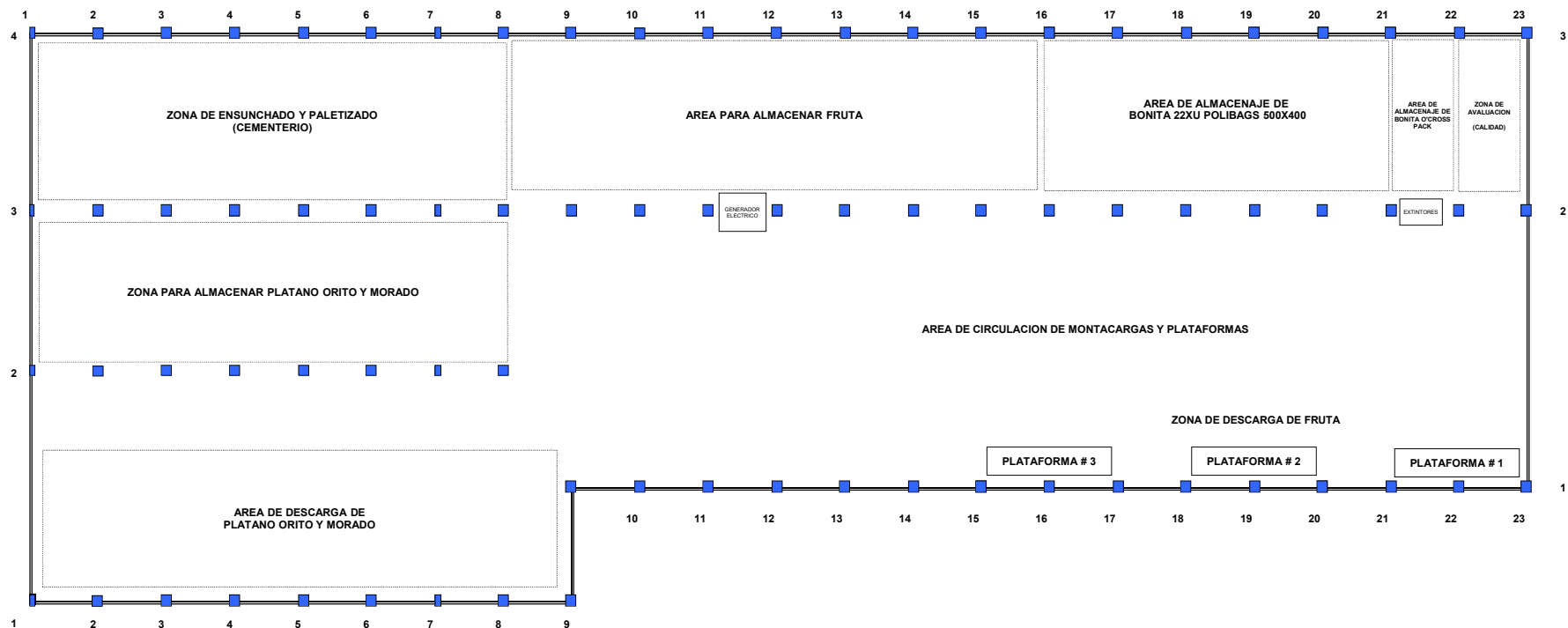
ZARPE PUERTO.	FECHA DE ZARPE	HORA DE ZARPE	VAPOR - SEMANA #	# VIAJE	CIERRE B.T.S.
PTO. NUEVO GUAYAQUIL	03-may-08	11:45	HOOD ISLAND	108	FECHA
					13-may-08
PTO.BOLIVAR MACHALA	29-may-08	5:30	HOOD ISLAND	108	HORA
					14:13

Atte.

Dpto.
Rastreabilidad
Pto. Nuevo Gyql.
Raul Cavagnaro.
Supv. Tarjadores



FIMCP - ESPOL		FECHA	NOMBRE
Dibujó:		31/12/2007	C. Izquierdo
Revisó:			Ing. Barcia
PROYECTO:		PLANO No:	
TESIS DE GRADO		1	
ESCALA:	CONTIENE:		
	Plano General de la Empresa OPGYE S.A.		



FIMCP - ESPOL

PROYECTO:

TESIS DE GRADO

ESCALA:

CONTIENE:

Área de Almacenamiento de Fruta de Módulo 9

FECHA NOMBRE

Dibujó 31/12/2007 C. Izquierdo

Revisó Ing. Barcía

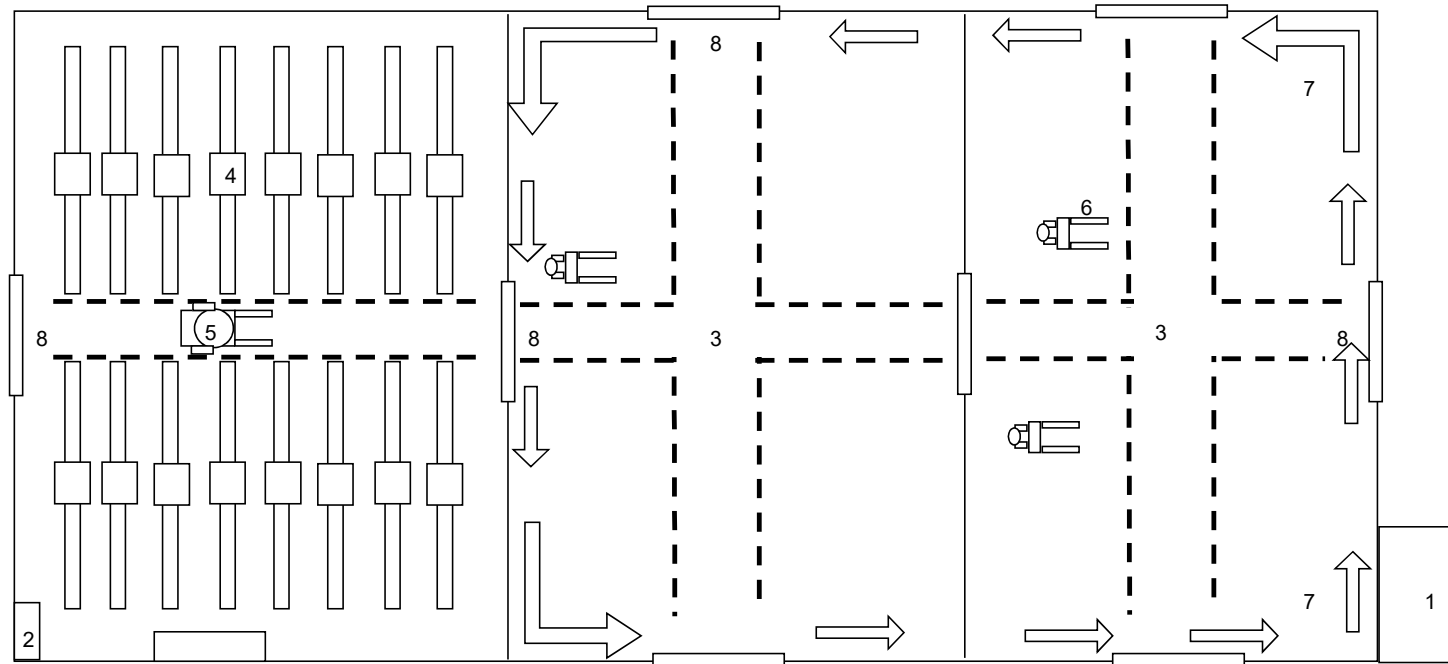
PLANO No:

2

PRECOLING
ÁREA: 1291,27 MT2

HOLDING 1
ÁREA: 1291,27 MT2

HOLDING 2
ÁREA: 1326,95 MT2



- | | |
|--|----------------------|
| 1. Compresores de aire | 5. Montacargas |
| 2. Escritorio de Supervisor | 6. Gatos hidráulicos |
| 3. Flujo para recorrido de montacargas y gatos hidráulicos | 7. Flujo de aire |
| 4. Túneles de aire | 8. Puertas de acceso |

FIMCP - ESPOL

PROYECTO:

TESIS DE GRADO

ESCALA:

CONTIENE:

Área de Cámara de Frío

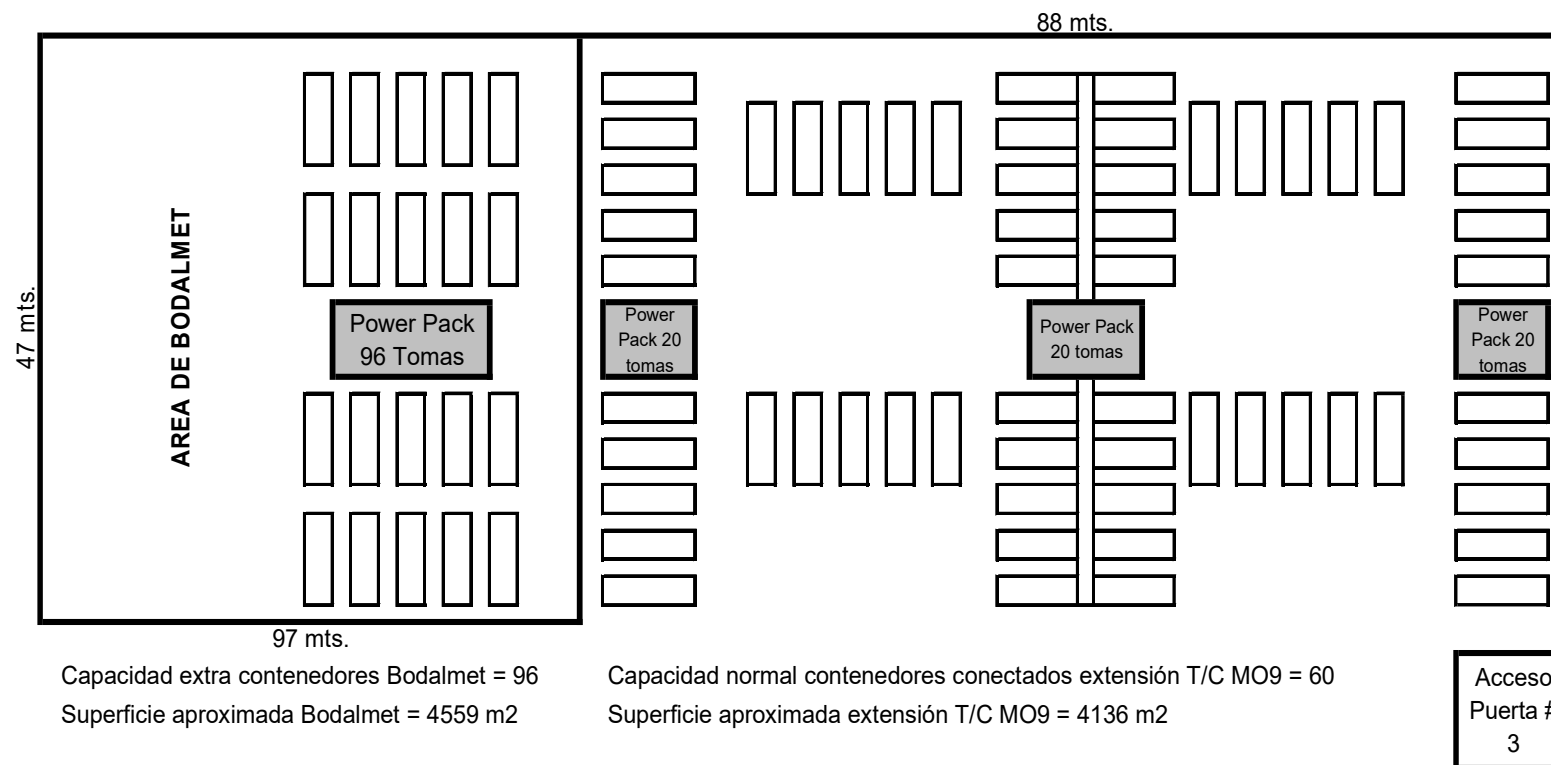
FECHA NOMBRE

Dibujó 31/12/2007 C. Izquierdo

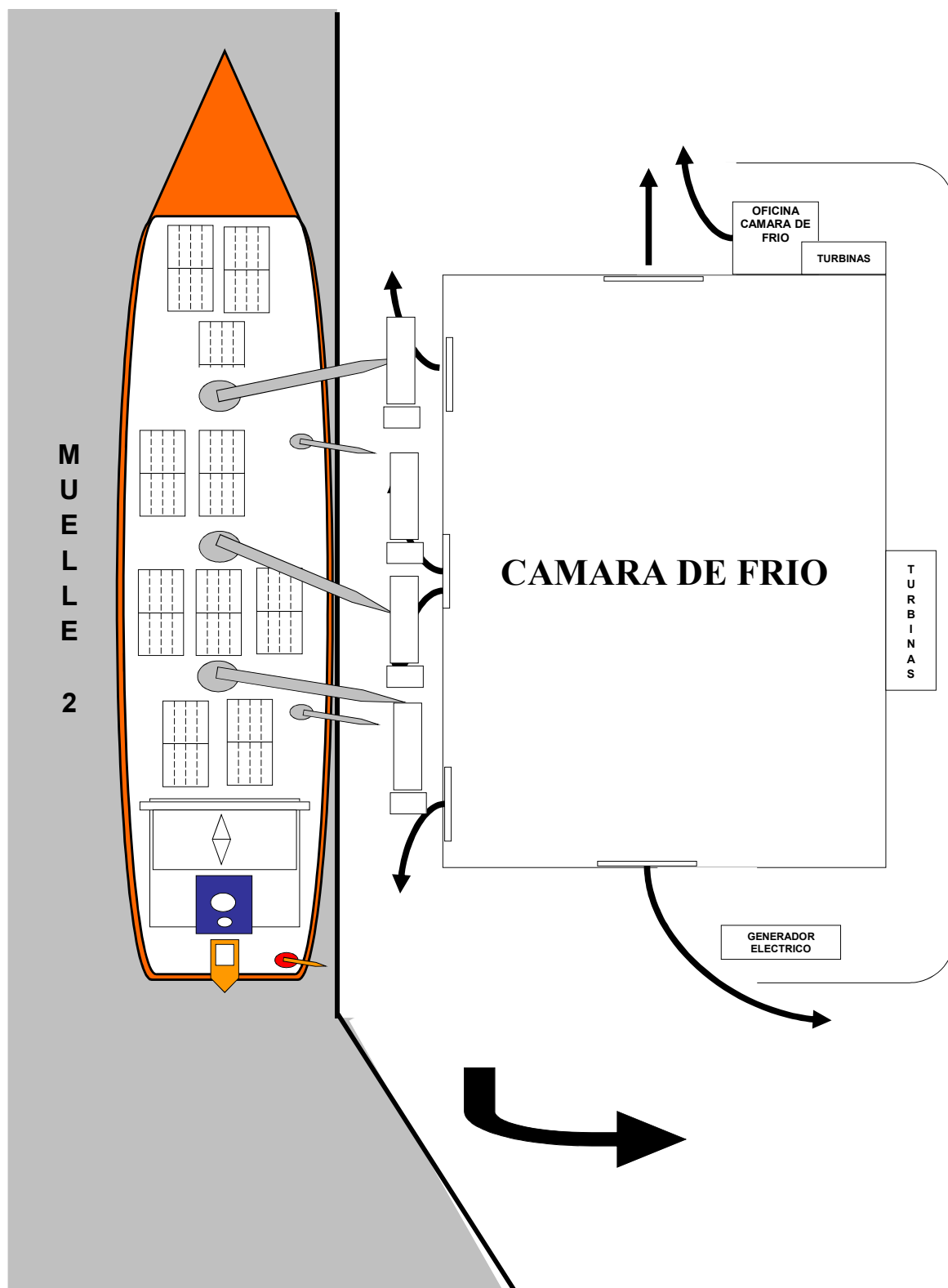
Revisó Ing. Barcía

PLANO No:

3



FIMCP - ESPOL		FECHA	NOMBRE
		Dibujó 31/12/2007	C. Izquierdo
Revisó			Ing. Barcia
PROYECTO:		PLANO No:	
TESIS DE GRADO		4	
ESCALA:	CONTIENE:		
	Zona de Ampliación y Terminal de Contenedores		



FIMCP - ESPOL		FECHA	NOMBRE
		Dibujó	31/12/2007
PROYECTO:		Revisó	C. Izquierdo
		PLANO No:	Ing. Barcia
ESCALA:	CONTIENE:	5	
	Área de Muelle para Embarque de Fruta		