

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

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

"Diseño de un modelo de medición de productividad por empleado en el  
área de patio"

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Materia Integradora

Previo la obtención del Título de:

**INGENIEROS INDUSTRIALES**

Presentado por:

Gustavo Andrés Martínez Ruiz

Karen Lisette Veintimilla Alarcón

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2017

# AGRADECIMIENTOS

A Dios por la salud y las fuerzas a lo largo de mi carrera.

A mis padres, hermanos, abuelos, tíos y demás familiares por tanta paciencia y ser mi principal soporte en todo este tiempo.

A Ariana Rodríguez por toda la ayuda que me brindó a lo largo de esta carrera.

Al MSc. Jaime Macías por su excelente ayuda en este proyecto, por guiarnos y brindar su conocimiento para el proyecto.

A la MSc. Karen Yambay por su ayuda incondicional en este proyecto.

Gustavo Andrés Martínez Ruiz

# AGRADECIMIENTOS

A Dios por siempre ayudarme, guiarme y por demostrarme que todo lo lograré con ayuda de él.

A mi familia, por estar conmigo incluso en los momentos más difíciles y por siempre ser el pilar fundamental en mi vida, sin el apoyo de ellos nada de esto hubiera sido posible.

A Ricardo Luna por estar junto a mí en todo este proceso y apoyarme de manera incondicional.

Al MSc. Jaime Macías por ser siempre una parte fundamental en mi crecimiento profesional. Gracias a su paciencia, sabiduría y entrega este proyecto se enriqueció de gran manera.

A la MSc. Karen Yambay por su entrega, compromiso, paciencia y gran dedicación en el proyecto.

Karen Lissette Veintimilla Alarcón

# DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

AUTOR 1: KAREN LISSETTE VEINTIMILLA ALARCÓN

AUTOR 2: GUSTAVO ANDRÉS MARTÍNEZ RUIZ


TUTOR: MSc. JAIME EDUARDO MACÍAS AGUAYO

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.



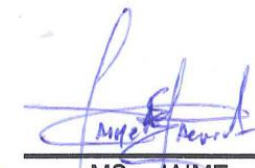
---

KAREN LISSETTE  
VEINTIMILLA  
ALARCÓN  
AUTOR 1



---

GUSTAVO ANDRÉS  
MARTÍNEZ RUIZ  
AUTOR 2



---

MSc. JAIME  
EDUARDO MACÍAS  
AGUAYO  
TUTOR DE MATERIA  
INTEGRADORA

## RESUMEN

Un puerto ecuatoriano que maneja productividades promedio de hasta 50 contenedores por hora, tuvo la necesidad de crear una herramienta de medición de productividad debido a la forma subjetiva de asignar bonificaciones anuales al personal operativo del área de patio. Por lo que se plantea diseñar un modelo de medición de productividad que permita estabilizar la carga de trabajo y medir la productividad del personal.

El proyecto siguió la metodología DMAIC que inicia con el planteamiento de la oportunidad de mejora del puerto, posteriormente se definió los objetivos y funciones críticas de cada puesto operativo del área de patio, esto nos permitió definir variables acordes a cada puesto de trabajo.

Una vez definidas las variables se procedió a realizar un plan de recolección de datos y se analizaron cada una de las variables mediante cartas de control, las cuales nos permitieron definir los alcances, la media, UCL y LCL. Algunas variables fueron analizadas con el método Westinghouse el cual permitió definir los tiempos estándares de cada una de estas.

El modelo fue evaluado durante una prueba piloto de un mes, con la finalidad de analizar la evolución de los indicadores de cada puesto operativo del área. Como motivo de su implementación se realizaron cambios en los formatos del área para que la transferencia de información al modelo sea rápida.

En conclusión, se obtuvo un modelo que analiza 10 KPI's en total para los 11 puestos operativos del área de patio, logrando analizar la productividad de cada operario mediante tablas y gráficos dinámicos.

**Palabras claves:** Cartas de control, Método Westinghouse, Puerto, Productividad, Bonificaciones.

## **ABSTRACT**

*An Ecuadorian port that handles average productivities of up to 50 containers per hour, had the need to create a productivity measurement tool due to the subjective way of assigning annual bonuses to the operating personnel of the yard area. Therefore, it is proposed to design a productivity measurement model to stabilize the workload and measure the productivity of the personnel.*

*The project followed the DMAIC methodology that begins with the approach to the port's improvement opportunity, after the objectives and critical functions of each operational position in the yard area were defined, this allowed to define variables according to each job position.*

*Once the variables were defined, a data collection plan was carried out and each one of the variables was analyzed by means of control charts, which allowed to define the scope, mean, UCL and LCL. Some variables were analyzed with the Westinghouse method which allowed to define the standard times of each one of these.*

*The model was evaluated during a one-month pilot, with the purpose of analyzing the evolution of the indicators of each operational position in the area. As a reason for its implementation changes were made in the formats of the area so that the transfer of information to the model is fast.*

*In conclusion, a model was obtained that analyzes 10 KPIs in total for the 11 operative positions of the yard area, managing to analyze the productivity of each operator through tables and dynamic graphs.*

**Keywords:** *Control charts, Westinghouse Method, Port, Productivity, Bonuses.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
ABSTRACT .....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
CAPÍTULO 1 .....	9
1. Introducción.....	9
1.1. Descripción del problema. ....	10
1.1.1. Herramienta 4W+1H.....	10
1.2. Objetivos.....	10
1.2.1. Objetivo General.....	10
1.2.2. Objetivos Específicos .....	10
1.3. Marco teórico .....	11
1.3.1. Six-Sigma .....	11
1.3.2. KPI's .....	11
1.3.3. Indicadores de productividad portuaria.....	11
1.3.4. Medición de la productividad .....	12
1.3.5. Diseño de indicadores .....	12
1.3.6. DMAIC .....	12
1.4. Alcance.....	13
1.5. Restricciones .....	14
CAPÍTULO 2 .....	15
2. Metodología .....	15
2.1. Definir .....	15
2.1.1. Voz del Cliente (VOC) .....	15
2.1.2. SIPOC .....	15
2.2. Medir.....	17
2.2.1. Objetivos y funciones críticas de los puestos de trabajo del área de patio.....	17
2.2.2. Descripción de las variables de respuesta .....	18
2.2.3. Plan de recolección de datos.....	21

2.2.4. Recolección de datos .....	23
2.3. Analizar.....	25
2.3.1. Análisis de las variables .....	25
2.3.2. Análisis de las variables con el método Westinghouse .....	29
2.4. Mejorar.....	33
2.4.1. Criterios de priorización.....	34
2.4.2. Priorización de las soluciones .....	34
2.4.3. Descripción de las soluciones .....	35
2.5. Controlar .....	40
CAPÍTULO 3 .....	43
3. Resultados.....	43
CAPÍTULO 4 .....	46
4. Discusión y conclusiones .....	46
4.1. Conclusiones .....	46
4.2. Recomendaciones .....	46
BIBLIOGRAFÍA .....	48
APÉNDICES.....	49



## ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral.
KPI	Key Performance Indicators.
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve & Control.
VOC	Voice of Customer.
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output, Customer.
LCL	Límite de control inferior.
UCL	Límite de control superior.
LUP	Lección de un punto.
Cv	Calificación de la velocidad
DPS	Dialogo periódico de seguridad
CTQ	Critical To Quality
SENAE	Servicio Nacional de Aduana del Ecuador.

## SIMBOLOGÍA

Min.	Minuto
Máx.	Máximo
Mín.	Mínimo
Máx.	Máximo
Calif.	Calificación
Mov.	Movimiento

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1. Alcance de la variable .....	18
Figura 2. 2. Alcance de la variable .....	19
Figura 2. 3. Alcance de la variable .....	20
Figura 2. 4. Alcance de la variable .....	20
Figura 2. 5. Alcance de la variable .....	20
Figura 2. 6. Análisis de los datos [Variable X2] .....	23
Figura 2. 7. Análisis de los datos [Variable X4] .....	24
Figura 2. 8. Selección de herramienta estadística.....	25
Figura 2. 9. Análisis de la variable X1 [Turno 1].....	26
Figura 2. 10. Análisis de la variable X1 [Turno 2].....	26
Figura 2. 11. Análisis de la variable X13 [20 Pies] .....	27
Figura 2. 12. Análisis de la variable X13 [40 Pies] .....	27
Figura 2. 13. Análisis del tiempo estándar [Turno 1] .....	30
Figura 2. 14. Análisis del tiempo estándar de la variable X1 [Turno2].....	31
Figura 2. 15. Análisis del tiempo estándar de la variable X13 [40 Pies] .....	32
Figura 2. 16. Análisis del tiempo estándar de la variable X13 [20 Pies] .....	33
Figura 2. 17. Matriz de impacto vs esfuerzo.....	35
Figura 2. 18. Análisis de los indicadores en la herramienta de productividad .....	36
Figura 2. 19. Cuadro de eficiencia y productividad.....	38
Figura 2. 20. Capacitación en la herramienta de productividad.....	40
Figura 2. 21. Capacitación en la herramienta de productividad.....	40
Figura 2. 22. Formato modificado para el proceso de aforo de contenedores .....	41
Figura 2. 23. Implementación de los formatos.....	41
Figura 2. 24. Lección de un punto .....	41
Figura 3. 1. Incidencia por puesto de trabajo .....	43
Figura 3. 2. Evolución de los operadores de Capacity en el KP1 "Número de porteos de contenedores por operario" .....	44
Figura 3. 3. Evolución de los operadores de Capacity en el KPI "Porcentaje de tareas realizadas" .....	45
Figura 3. 4. Cuadro de eficiencia y productividad de patio.....	45
Figura 4. 1. Análisis de datos (Movimientos de contenedores sin trasteo).....	47

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1. Herramienta 4W+1H.....	10
Tabla 2. 1. Determinación de variables VOC .....	15
Tabla 2. 2. Ficha SIPOC del área de patio .....	16
Tabla 2. 3. Ficha SIPOC del área de bodega.....	16
Tabla 2. 4. Plan de recolección de datos .....	22
Tabla 2. 5. Tamaño de muestra para variables de respuesta .....	24
Tabla 2. 6. Resumen del análisis estadístico de las variables .....	28
Tabla 2. 7. Variables medidas por un check list .....	28
Tabla 2. 8. Tabla de consideraciones.....	29
Tabla 2. 9. Variables para analizar con el método Westinghouse.....	29
Tabla 2. 10. Calculo del tiempo estándar de la variable X1 [Turno 1] .....	30
Tabla 2. 11. Calculo del tiempo estándar de la variable X1 [Turno2] .....	31
Tabla 2. 12. Calculo del tiempo estándar de la variable X13 [40 Pies].....	32
Tabla 2. 13. Calculo del tiempo estándar de la variable X13 [20 Pies].....	32
Tabla 2. 14. Resumen de los tiempos estándares de las variables.....	33
Tabla 2. 15. Posibles Mejoras .....	34
Tabla 2. 16. Tabla de ponderaciones .....	35
Tabla 2. 17. Tabla de indicadores .....	37
Tabla 2. 18. Plan de implementación .....	39
Tabla 2. 19. Plan de control.....	42
Tabla 3. 1. Nivel de productividad de los operadores de Capacity.....	44
Tabla 3. 2. Nivel de productividad de los operadores de Capacity.....	45

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Las fuentes de comercialización más importantes en la actualidad son por tierra y por mar, siendo este último el que abarca 90%, convirtiendo al transporte marítimo de contenedores en uno de los puntos más importantes del comercio de las naciones.

Las eficiencias de las operaciones portuarias afectan significativamente a las tarifas y los costos en tal razón, uno de los objetivos principales de los puertos es disminuir operaciones ineficientes que generen costos adicionales de inventario.

Al examinar la situación del transporte marítimo, (Doerr & Sánchez, 2006) indican que en razón a que los puertos desempeñan un papel estratégico y crucial en el bienestar económico de la nación, resulta vital que los gobernantes, operadores y autoridades portuarias centren el foco de sus esfuerzos en promover y resaltar la competitividad y eficiencia de sus puertos.

Por otra parte, los puertos deben planificar cuidadosamente la capacidad del terminal acorde a la demanda. En este ámbito, los indicadores portuarios son una herramienta fundamental ya que este tipo de medición sirve para informar acerca de la eficiencia, proyección y actividad de los planes futuros.

Como consecuencia de lo antes mencionado, la alta gerencia de un puerto subsidiario de una compañía internacional con experiencia en el manejo de contenedores refrigerados y secos busca crear indicadores para el personal operativo en el área de patio, por lo que se propone un proyecto que permita medir la eficiencia con la que operan en dicha área.

## 1.1. Descripción del problema.

El desempeño de los operadores del área de patio del Terminal Portuario se monitorea de manera subjetiva. Como parte de su proceso de mejora continua, en el 2016 la alta gerencia decidió medir de manera exacta la productividad del personal operativo con la finalidad de asignar bonificaciones proporcionales a su desempeño.

### 1.1.1. Herramienta 4W+1H

Para poder conocer más sobre la necesidad de la alta gerencia en el puerto, se hace uso de la herramienta 4W+1H como se muestra en la Tabla 1. 1.

Tabla 1. 1. Herramienta 4W+1H

4W+1H	Preguntas	Descripción
¿Qué?	¿Cuál es la oportunidad de mejora?	Medir de manera justa la productividad del personal operativo con la finalidad de realizar bonificaciones proporcionales a su desempeño.
¿Cuándo?	¿Cuándo ocurrió la oportunidad de mejora?	En 2016, cuando la alta gerencia de la compañía vio la necesidad de medir objetivamente la productividad de los empleados en todas las empresas en Latinoamérica, tomando como piloto la división de la compañía en Ecuador.
¿Dónde?	¿Dónde se observó la oportunidad de mejora?	En el área de patio.
¿Quién?	¿Quién está relacionado con la oportunidad de mejora?	Gerente de Recursos Humanos, Especialista de certificación.
¿Cómo?	¿Cómo debería hacerse?	Creando un sistema de medición de rendimiento del personal, que sea fácil de usar para los trabajadores.

Elaboración propia

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de medición de productividad para medir objetivamente el rendimiento del personal operativo en el área de patio.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar roles y funciones críticas con el objetivo de analizar los puestos de trabajo e identificar las funciones claves de los mismos.

- Estandarizar los procesos en el área de patio, para así establecer indicadores que guíen las actividades y permitan tener orden en las operaciones.
- Crear un sistema de medición de productividad, que sea útil a largo plazo y cumpla con las características del cliente.
- Entrenar al cliente para uso del modelo mediante reuniones e instrucciones descritas en un manual de usuario.

### **1.3. Marco teórico**

#### **1.3.1. Six-Sigma**

Es una herramienta metodológica utilizada para mejorar procesos de manufactura o para crear procesos nuevos, utilizando principios aplicados en el control de diseño por medio del perfeccionamiento continuo y de la revisión del proceso. Six Sigma depende de técnicas estadísticas y del sistema experimental para aumentar la calidad y reducir los defectos de la medida. Un defecto es cualquier evento que no cumple con las especificaciones del cliente. [3]

#### **1.3.2. KPI's**

Es una herramienta cualitativa o cuantitativa que muestra señales o indicios de una actividad, resultado o situación y deben tener relación entre dos o más variables con la finalidad de analizar los resultados de una manera más fácil. Los indicadores proporcionan información precisa, simple y sin ambigüedad, brindando información que debe ser interpretada de una única manera debido a que tiene un solo objetivo. [1]

#### **1.3.3. Indicadores de productividad portuaria**

En la industria portuaria existen dos tipos de indicadores: financieros y operacionales. Los KPI's de las distintas actividades del puerto son diversas y están relacionadas con la productividad, capacidad, ocupación, utilización y eficiencia. Una correcta evaluación y definición de los indicadores es una tarea que ayuda a mejorar la competitividad portuaria debido a que permiten visualizar la medida en la que se alcanzan los objetivos y así responder a las expectativas de los clientes. [5]

### **1.3.4. Medición de la productividad**

La determinación de indicadores de productividad tiene un papel fundamental en las empresas o instituciones. Contar con mediciones conlleva a grandes beneficios debido a que los indicadores no solamente definen el estado actual de un proceso, sino que también sirven para proyectar el futuro de los mismos. [2]

### **1.3.5. Diseño de indicadores**

Los indicadores son diseñados para mostrar el progreso de un producto o proceso, las empresas poseen KPI's que muestran si sus objetivos están dando frutos o si no progresan como se esperaba. Para diseñar indicadores es importante establecer previamente los objetivos que se persiguen y quienes los establecen, para esto se consideran las variables al momento de medir productividad, eficacia o eficiencia.

### **1.3.6. DMAIC**

DMAIC es una metodología de mejora de procesos usado por Six-Sigma que sigue un método disciplinado y estructurado basado en la realización de experimentos, planteamiento de hipótesis y una evaluación para rechazar o confirmar la hipótesis. DMAIC consiste en 5 etapas que utilizan diferentes herramientas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. [7]

#### **Definir (Define)**

En esta fase se define quién es el cliente, sus expectativas y requerimientos. Además, se definen los procesos afectados y el alcance del proyecto: inicio y fin del proceso, entradas y salidas, clientes y proveedores. En esta etapa se elaboran mapas de flujos de los procesos, y se utilizan CTQ's para determinar características que satisfacen los requerimientos del cliente o del proceso, consecutivamente se diseña un plan de recolección de datos para llevar a cabo la recolección de distintas fuentes. [4]

#### **Medir (Measure)**

Para esta fase es necesario identificar las variables de entrada que afectan el desempeño del proceso, una vez definidas las variables se debe determinar la manera en que será medida, por lo que es necesario recolectar información sobre el funcionamiento actual del proceso. [7]

#### **Analizar (Analyze)**



En esta fase se analizan los datos históricos y actuales para determinar las causas raíces. Posteriormente se priorizan las oportunidades de mejora de acuerdo con la importancia del cliente y se validan e identifican las causas de variación. [4]

### **Mejorar (Improve)**

Una vez que el problema ha sido determinado como real se debe validar, implementar y desarrollar alternativas de mejora, para esto es necesario de una lluvia de ideas que genere propuestas que deben ser probadas con corridas pilotos. Cada propuesta debe ser validada asegurando así la viabilidad de la misma. De los resultados de las corridas se entregan soluciones al problema. [7]

### **Controlar (Control)**

Una vez alcanzado los resultados deseados, se necesita asegurar la sostenibilidad de la solución con el tiempo. Para esto se debe implementar y diseñar una estrategia de control que asegure que los procesos corran de manera eficiente. [7]

Algunas de las herramientas que se pueden utilizar son:

- Diagramas de control estadístico.
- Planes de contingencia.
- Controles visuales.
- Estandarización de procesos.

## **1.4. Alcance**

Este proyecto tiene como alcance, los procesos en los que están involucrados el personal operativo del área de patio y bodega de patio, todos los procesos descritos a continuación se encuentran reseñados en el apéndice A.

Bodega:

- Carga consolidada.
- Almacenamiento y despacho de carga suelta.
- Aforo de contenedores de importación y exportación.

Patio:

- Almacenamiento de contenedores.
- Conexión, monitoreo y desconexión de contenedores refrigerados.
- Despacho de contenedores.

## 1.5. Restricciones

Para el presente proyecto las restricciones a considerar son las que ocurren en el área de la bodega de patio:

- La alta variabilidad en el tipo de carga restringe la estandarización de los tiempos de manera individual.
- Los procesos realizados en la bodega dependen de las siguientes restricciones:
  - Proceso de Apertura: Dependen de la autorización de las consolidadoras que importan la carga para la apertura de los contenedores.
  - Proceso de Aforo: Depende de la fecha y hora que el SENA E disponga para aforar una determinada cantidad de contenedores por día.
  - Proceso de despacho: Depende de la disponibilidad de los clientes y del tipo de vehículo con el cual retiran la mercadería.
- Dificultad de observación en el proceso de ubicación de contenedores con el transtainer, esto dificulta la toma de tiempos y el registro de los mismos.

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta el desarrollo del proyecto con la metodología seis-sigma conocida como DMAIC, la cual es una herramienta de mejora de procesos y se compone por 5 etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, que serán detalladas a continuación:

### 2.1. Definir

En esta etapa se procedió a conocer la situación actual de la empresa, por lo cual se utilizaron varias herramientas que serán detalladas en esta sección, primero se realizaron con las partes interesadas, segundo se representaron gráficamente los procesos del área y finalmente se levantaron los procesos con mayor influencia del área:

#### 2.1.1. Voz del Cliente (VOC)

Con la finalidad de definir las necesidades e importancia del proyecto se realizaron entrevistas con el gerente de operaciones y el gerente de recursos humanos de la empresa, para conocer las características mínimas que se esperan del modelo de medición de desempeño.

**Tabla 2. 1. Determinación de variables VOC**

CLIENTE	NECESIDAD DEL CLIENTE	CARACTERÍSTICAS
Gerente de Recursos Humanos	Crear un programa para medir la eficiencia del personal operativo en el área de patio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fácil de usar para cualquier persona en el área.</li><li>• Fácil de controlar.</li><li>• Simple de entender.</li><li>• Interfaz amigable.</li><li>• Robusto.</li><li>• Evolutivo.</li></ul>
Gerente de Operaciones		

Elaboración propia

#### 2.1.2. SIPOC

Para realizar un mapeo de los procesos del área se llevaron a cabo entrevistas y levantamiento de información, con el objetivo de identificar mediante el SIPOC los procesos y el alcance del proyecto, como se observar en la Tabla 2. 2 y Tabla 2. 3.

**Tabla 2. 2. Ficha SIPOC del área de patio**

Nombre del proceso: Gestión operativa de patio				
Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers
Chofer	Reporte del sistema AISV <sup>1</sup>	Operación en báscula	Comprobante de peso FGY-01	Chofer
Supervisor de embarque	Planificación de buques	Almacenamiento de contenedores	Reporte de movimientos FGY 18	Técnico senior de patio
Chofer	Carta de temperatura	Conexión, monitoreo y desconexión	Da de baja a las unidades en el sistema de control de temperatura, PCT	Auditor
CIP (Centro de información portuaria)	Loading List	Despacho de contenedores	Reporte de movimientos FGY 18 (Exportación)	Auditor
Importador	AISV		Reporte de movimientos Documentos firmados <sup>2</sup> (Importación)	Transportistas
<p><b>Nota:</b> <u>Reporte del sistema ISV<sup>1</sup></u>: Número de placa, Peso del vehículo, tara, nombre del exportador.</p> <p><u>Documentos firmados<sup>2</sup></u>: EIR, AISV, Factura naportec S.A, SENA E.</p>				

Elaboración propia

**Tabla 2. 3. Ficha SIPOC del área de bodega**

Nombre del proceso: Gestión operativa de bodega de carga				
Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers
Agencia naviera	Mail con los documentos BL, #MRN, #Contenedores de apertura.	Carga consolidada	Mail con el inventario de carga desconsolidada FGYB-01	Coordinación de despacho
Asistente de embarque	Mail con el programa de buques, BLs	Almacenamiento y despacho de carga suelta	Se da de baja a la carga en el archivo, inventario de carga suelta FGYB-22 y sistema FOX	Auditor
Asistente de patio	Mail con el listado de contenedores de aforo e inspección	Aforo de contenedores de exportación	Mail con los reportes de aforo FGYB-21	Asistente de patio/ Cliente
<p><b>Nota:</b> <u>BL</u>: En este documento se describe la carga.</p>				

Elaboración propia

## **2.2. Medir**

En esta etapa primero se definieron los objetivos del perfil de cargo del personal operativo para determinar las funciones críticas de los mismos; segundo se diseñó un plan de recolección de datos para determinar las variables con valor agregado en el proyecto; tercero se recolectaron los datos mediante un formato de recolección de datos y finalmente se realizó una prueba piloto para determinar el tamaño de muestra de los datos.

### **2.2.1. Objetivos y funciones críticas de los puestos de trabajo del área de patio.**

#### **Bodega:**

- Auxiliar de bodega. - Registrar la información al sistema de Aduana Ecuapass. Asegurar la desconsolidación, aforo de contenedores y de carga suelta, despacho de carga consolidada de importación y exportación.
  - Estibar mercadería.
  - Ordenar cajas en pallets.
- Asistente de bodega. - Estibar todo tipo de mercancía del área de bodega. Dar soporte en los aforos o inspecciones para preservar la carga y despachar ordenes que delega el asistente de bodega para la correcta entrega a los clientes.
  - Traspaso de información.
- Operador de montacargas. - Despachar carga y trasladar la mercadería de los contenedores de apertura o aforos dentro del área de bodega.
  - Descargar mercadería.
  - Cargar mercadería.

#### **Patio:**

- Operador de Capacity. - Realizar porteos internos y externos de contenedores llenos y vacíos con el cabezal, de acuerdo con los diferentes procedimientos de operaciones internas y asegurando las políticas de seguridad industrial para el correcto abastecimiento de contenedores en la terminal.
  - Realizar porteo de contenedores.
- Operador de Transtainers. - Operar el transtainer para embarque y desembarque del capacity, de acuerdo con los diferentes procedimientos

internos de operaciones internas y asegurando el cumplimiento de las políticas de seguridad industrial.

- Embarcar y desembarcar contenedores al capacity.
- Operador de Portacontenedores. - Realizar movimientos de contenedores llenos y vacíos de acuerdo con las normativas y procedimientos operativos internos, con el fin de ubicar los contenedores en la posición correcta para que de este modo puedan ser desplazados por el operador capacity.
  - Mover contenedores.
  - Embarcar y desembarcar contenedores al capacity.
- Monitorista. - Controlar el sistema de refrigeración de contenedores dentro de la instalación portuaria, asegurando su modo operativo para el cumplimiento de los estándares y conservar el producto.
  - Conectar y desconectar contenedores refrigeradas.
  - Monitorear la temperatura de los contenedores refrigerados.

## 2.2.2. Descripción de las variables de respuesta

### Patio:

- Número promedio de contenedores movidos por un portacontenedor en un turno. - Cantidad de movimientos de contenedores a realizarse por parte del operador de portacontenedores.
- Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores. – Es el tiempo que le toma al operador de portacontenedores en realizar las actividades indicadas en la Figura 2. 1:
  - Mover contenedor del capacity al bloque de contenedores.
  - Mover contenedor del bloque de contenedores al capacity.



**Figura 2. 1. Alcance de la variable**

Elaboración propia

- Número promedio de contenedores movidos por un transtainer en un turno. - Cantidad de movimientos de contenedores a realizarse por parte del operador de transtainer.
- Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers. - Es el tiempo que le toma al operador de transtainers en realizar las actividades indicadas en la Figura 2. 2:
  - Mover contenedor del capacity al bloque de contenedores.
  - Mover contenedor del bloque de contenedores al capacity.



**Figura 2. 2. Alcance de la variable**

Elaboración propia

- Número promedio de porteos de contenedores por turno y por persona. - Cantidad de movimientos de contenedores por parte de los operadores de capacity.
- Número promedio de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados por persona. - Cantidad de conexiones y desconexiones de los contenedores refrigerados a las fuentes de voltaje por parte de los monitoristas.
- Número promedio de monitoreo de temperatura de contenedores refrigerados por persona. - Cantidad de contenedores verificados por parte de los monitoristas. Los monitoristas constantemente verifican la temperatura de los contenedores refrigerados.

### **Bodega:**

- Tiempo promedio de apertura de contenedores. - El tiempo que le toman a los operadores desde la apertura del contenedor hasta la ubicación del último producto en la bodega, ver Figura 2. 3.



**Figura 2. 3. Alcance de la variable**

Elaboración propia

- Tiempo promedio de aforo de contenedores. - El tiempo que le toman a los operadores desde que se apertura un contenedor hasta la colocación del sello por parte de aduana, ver Figura 2. 4.



**Figura 2. 4. Alcance de la variable**

Elaboración propia

- Tiempo promedio de despacho de carga suelta. - El tiempo que le toman a los operadores desde la recepción de factura de despacho hasta la entrega de toda la mercadería al cliente, ver Figura 2. 5.



**Figura 2. 5. Alcance de la variable**

Elaboración propia



### **2.2.3. Plan de recolección de datos**

El plan de recolección de datos consiste en elaborar un plan detallado de las variables a reunir con la finalidad de conocer los métodos y medios para recolectar los datos, donde se detallan las unidades, variables a medir, tipo de dato, uso futuro de los datos, responsable y las condiciones generales de cada variable.

Mediante reuniones con el personal del área de patio se pudieron determinar los factores de estratificación con potencial influencia en el proyecto y para poder responder a las condiciones generales de cada variable se formularon las siguientes preguntas:

- ¿De dónde son recolectados los datos?
- ¿Cómo son medidos los datos?
- ¿Cómo son obtenidos los datos?
- ¿Quién se ve afectado con la variable a medir?
- ¿Cuál es el uso futuro de los datos?

ÁREA	VARIABLES	UNIDAD	TIPO DE DATO	CONDICIONES RELACIONADAS				USO FUTURO DE LOS DATOS
				¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Quién?	
Bodega	X13: Tiempo promedio de apertura de contenedores	Minutos	Continuo	Bodega	Diario	Bade de datos	¿Quién?: Auxiliar, Asistente y Montacargas.	Definir KPI's
	X14: Tiempo promedio de aforo de contenedores	Minutos	Continuo	Bodega	Diario	Bade de datos	¿Quién?: Auxiliar, Asistente y Montacargas.	Definir KPI's
	X15: Tiempo promedio de despacho de carga suelta	Minutos	Continuo	Bodega	Diario	Bade de datos	¿Quién?: Auxiliar, Asistente y Montacargas.	Definir KPI's
PATIO	X1: Número promedio de contenedores movidos por un portacontenedor en un turno	Contenedor/Persona	Discreto	Patio	Diario	Bade de datos	Operador de portacontenedores	Definir KPI's
	X2: Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores: Truck - Stack, Stack - Truck	Minutos	Continuo	Patio	Diario	Toma de tiempos	Operador de portacontenedores	Definir KPI's
	X3: Número promedio de contenedores movidos por un transtainer en un turno	Contenedor/Persona	Discreto	Patio	Diario	Bade de datos	Operador de transtainer	Definir KPI's
	X4: Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers: Truck - Stack, Stack - Truck	Minutos	Continuo	Patio	Diario	Toma de tiempos	Operador de transtainer	Definir KPI's
	X5: Número promedio de porteos de contenedores por turno y por persona	Movimientos/Persona	Discreto	Patio	Diario	Bade de datos	Operador de capacity	Definir KPI's
	X6: Número promedio de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados por persona	Movimientos/Persona	Discreto	Patio	Diario	Bade de datos	Monitorista	Definir KPI's
	X7: Número promedio de monitoreo de temperatura de contenedores refrigerados por persona	Movimientos/Persona	Discreto	Patio	Diario	Bade de datos	Monitorista	Definir KPI's
	X8: Porcentaje de ocupación del operador de capacity	Porcentaje	Continuo	Patio	Diario	Bade de datos	Operador de capacity	Definir KPI's
	X9: Porcentaje de ocupación del operador de Transtainer	Porcentaje	Continuo	Patio	Diario	Bade de datos	Operador de transtainer	Definir KPI's
	X10: Porcentaje de ocupación del operador de Portacontenedores	Porcentaje	Continuo	Patio	Diario	Bade de datos	Operador de portacontenedores	Definir KPI's
	X11: 100% de cumplimiento con la transferencia de información	Porcentaje	Continuo	Patio	Diario	Bade de datos	Asistente, Auxiliar y lider de PCT del área de patio	Definir KPI's
	X12: 100% de cumplimiento con la lista de actividades	Porcentaje	Continuo	Patio	Diario	Bade de datos	Auxiliar del área de patio	Definir KPI's
	X16: Porcentaje de monitoreos de temperatura de contenedores refrigerados realizados correctamente	Porcentaje	Continuo	Patio	Diario	Bade de datos	Monistarista	Definir KPI's
	X17: Porcentaje de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados realizados correctamente	Porcentaje	Continuo	Patio	Diario	Bade de datos	Monitorista	Definir KPI's

Tabla 2. 4. Plan de recolección de datos

## 2.2.4. Recolección de datos

Las siguientes variables no fueron obtenidas de una base de datos por lo que era necesario que se realice una prueba piloto para determinar el tamaño de la muestra:

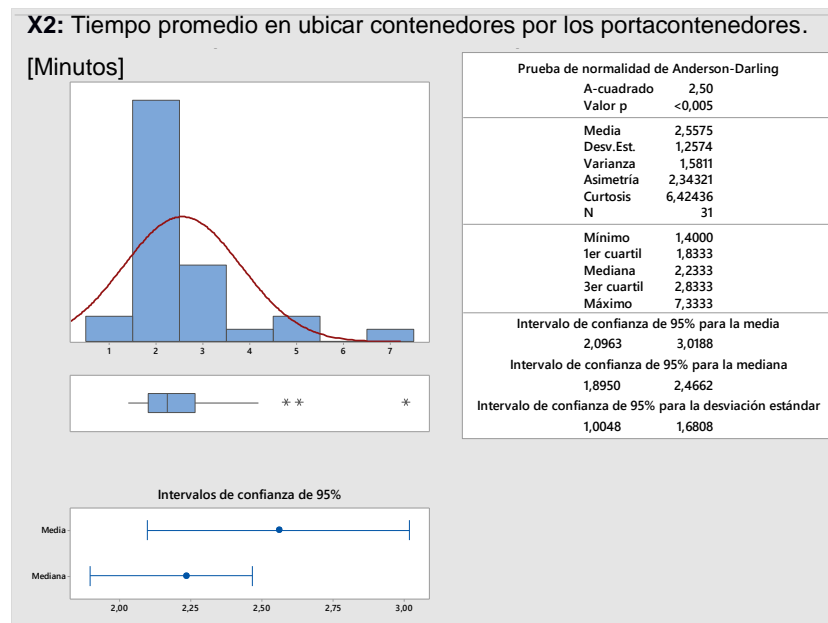
1. **X2:** Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores. [Minutos]
2. **X4:** Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers. [Minutos]

Para llevar a cabo las mediciones de las variables anteriormente mencionadas se construyó un formato de recolección de datos en el cual se registraron los datos observados de los procesos. (Ver formato en el apéndice B)

### Prueba piloto y cálculo del tamaño de muestra

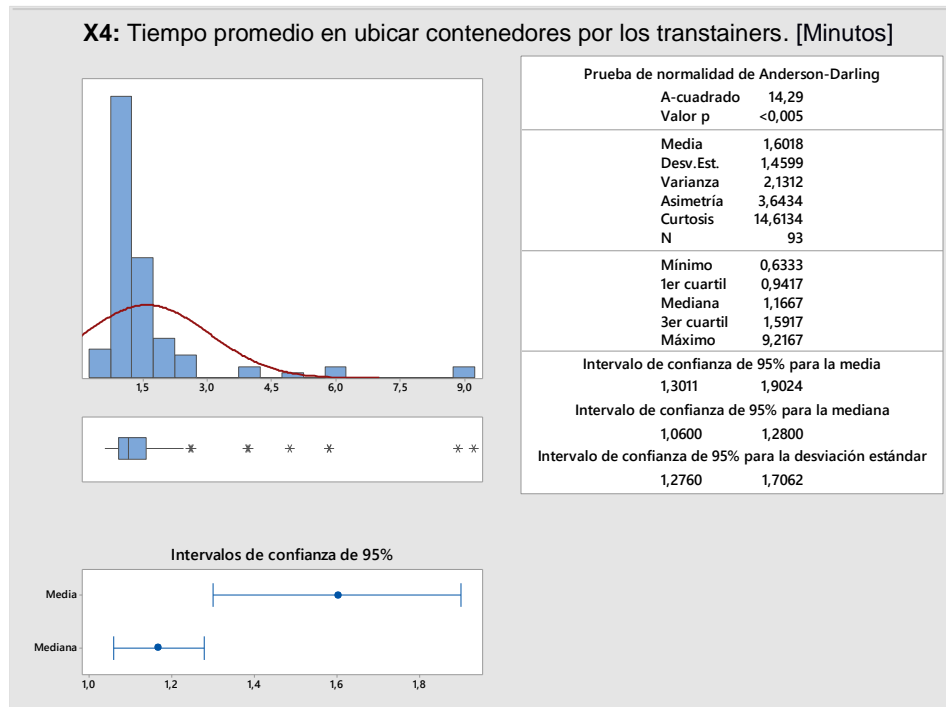
Con el formato de recolección de datos se realizaron pruebas pilotos durante una semana del mes de noviembre. En esta prueba piloto se obtuvieron aproximadamente 120 observaciones que sirvieron para determinar el tamaño de la muestra requerido para tener una potencia de prueba del 95% y un error de 0.08 para la variable X2 y 0.07 para la variable X4.

Con el uso del software estadístico Minitab se realizó un análisis de los datos de las variables X2 y X4, para poder determinar la desviación estándar y la media de los datos, como se muestra en la Figura 2. 6 e Figura 2. 7.



**Figura 2. 6. Análisis de los datos [Variable X2]**

Elaboración propia



**Figura 2. 7. Análisis de los datos [Variable X4]**

Elaboración propia

La fórmula utilizada para obtener el tamaño de muestra es la siguiente:

$$\eta = \frac{(Z_{\alpha} * \sigma)^2}{(E)^2}$$

Donde:

$\eta$ = Tamaño de la muestra

$\sigma$ = Desviación estándar

$E$ = Error máximo admisible

$\alpha$ = Nivel de confianza

De este análisis se obtuvieron los tamaños de muestra reseñados en la Tabla 2.

5:

**Tabla 2. 5. Tamaño de muestra para variables de respuesta**

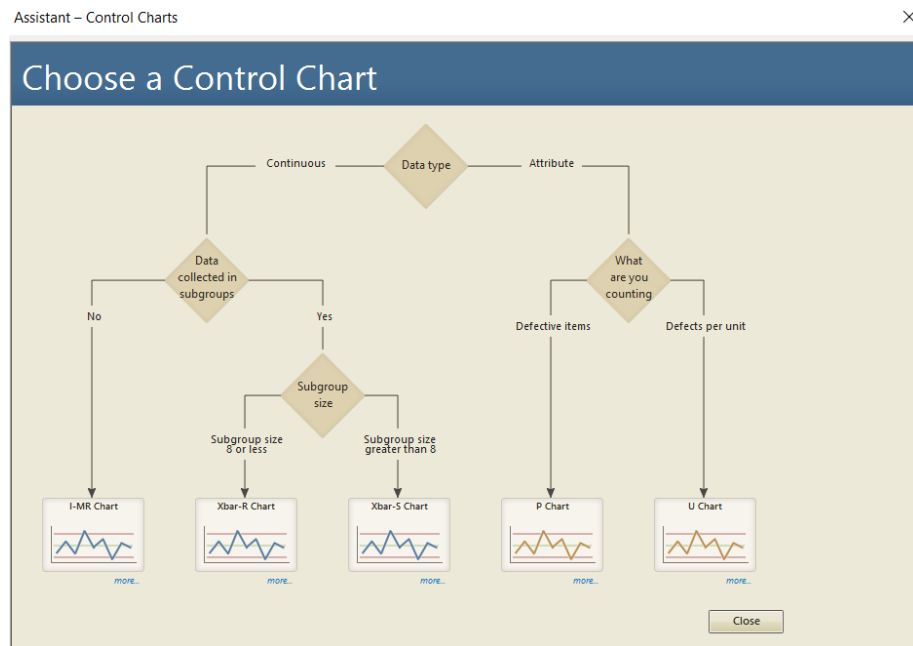
Variable	Unidad	Tamaño de muestra
X2: Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores. [Minutos]	Minutos	394
X4: Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers. [Minutos]	Minutos	115

Elaboración propia

## 2.3. Analizar

En esta fase, las variables serán analizadas para definir indicadores y mostrar si las métricas están cumpliendo los objetivos. El análisis de las variables se realizará a través de gráficas de control, y con el método Westinghouse se determinarán los tiempos estándares de las variables del área.

Para realizar el análisis estadístico de las variables se escogió la herramienta dependiendo de las características de los datos, utilizando el esquema guía de la Figura 2. 8.



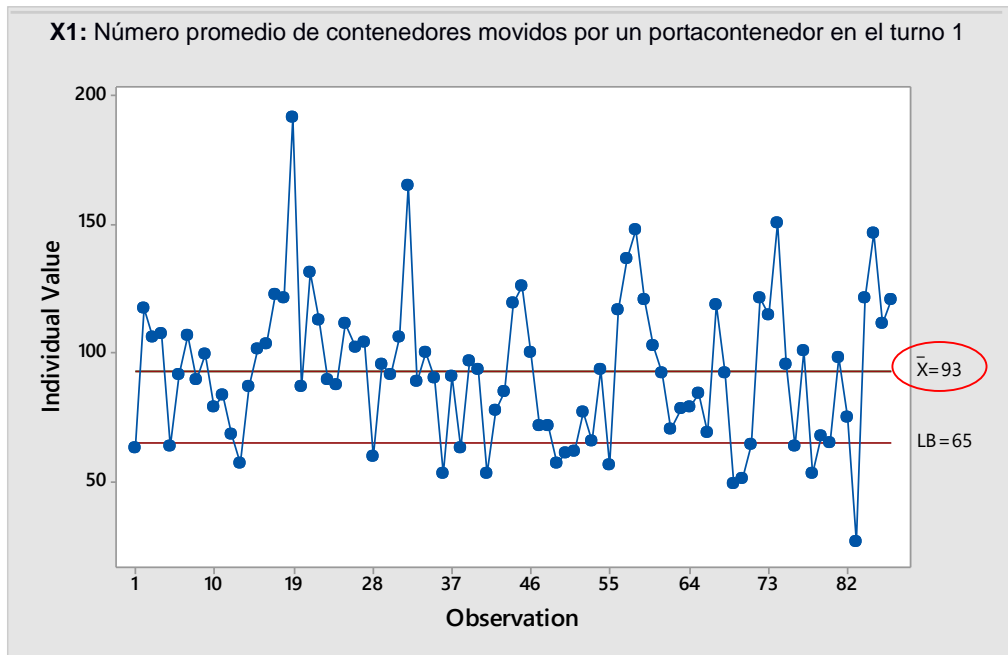
**Figura 2. 8. Selección de herramienta estadística**

Fuente: Minitab.

### 2.3.1. Análisis de las variables

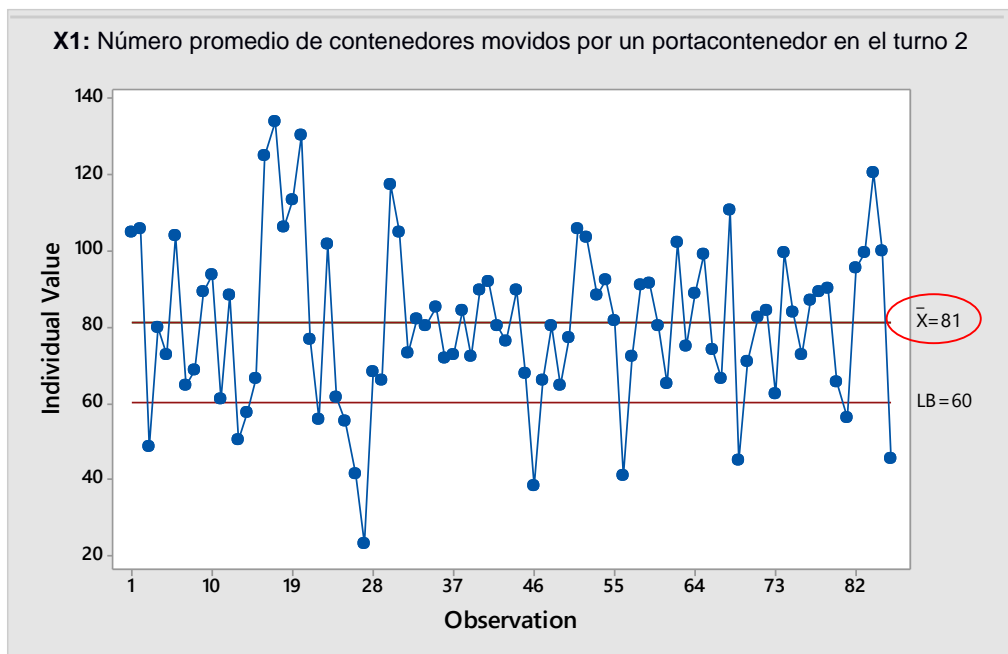
Una vez definido el tipo de carta de control a utilizarse en el análisis estadístico, se procedió a analizar las variables del área. Como ejemplo se explicará el análisis de la variable X1: “Número promedio de contenedores movidos por un portacontenedor en un turno” del área de patio y la variable X13: “Tiempo promedio de apertura de contenedores” del área de bodega.

Como el puerto tiene dos turnos de 12 horas cada uno, se dividió el análisis de la variable X1 por turno 1 y turno 2, dando como resultado que para el turno 1 y turno 2 el operador de portacontenedores debe mover 93 y 81 contenedores respectivamente. El análisis se muestra en la Figura 2. 9 e Figura 2. 10.



**Figura 2. 9. Análisis de la variable X1 [Turno 1]**

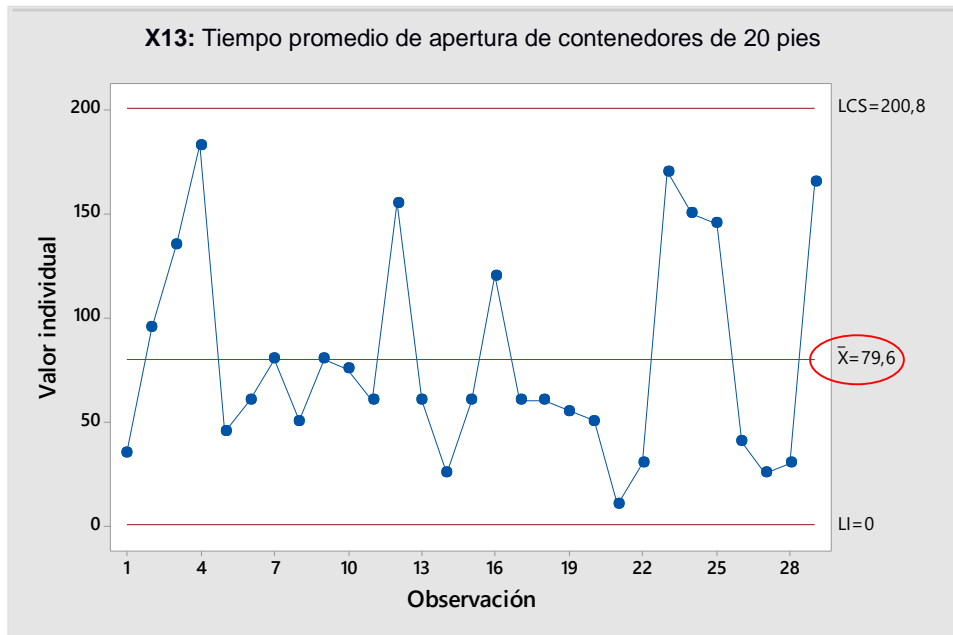
Elaboración propia



**Figura 2. 10. Análisis de la variable X1 [Turno 2]**

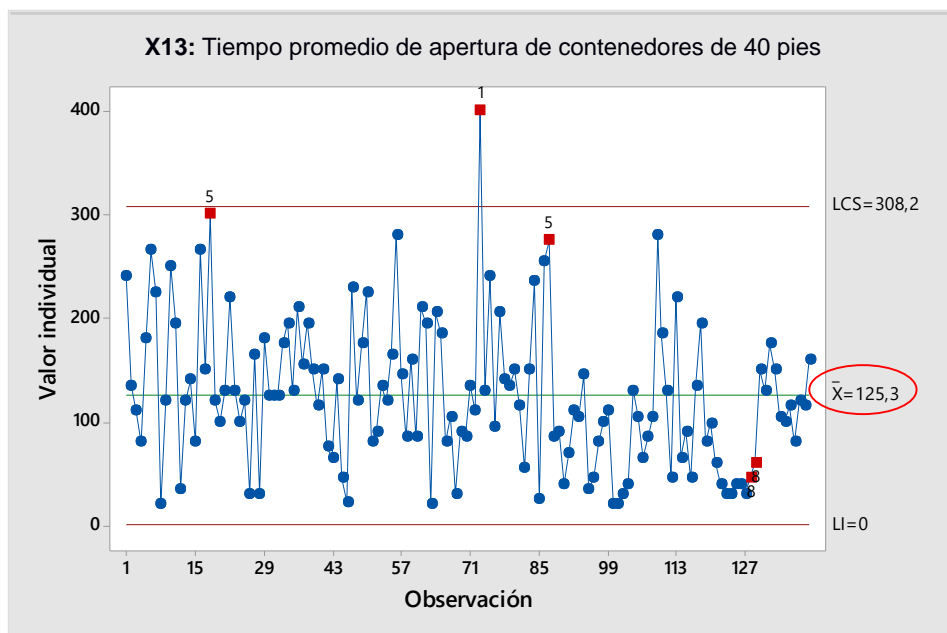
Elaboración propia

Para el análisis de la variable X13 se la dividió en contenedores de apertura de 20 pies y de 40 pies, dando como resultado que para contenedores de 20 pies el tiempo promedio es de 79,6 minutos y para contenedores de 40 pies el tiempo promedio es de 125,3 minutos. El análisis se muestra en la Figura 2. 11 e Figura 2. 12.



**Figura 2. 11. Análisis de la variable X13 [20 Pies]**

Elaboración propia



**Figura 2. 12. Análisis de la variable X13 [40 Pies]**

Elaboración propia

Al analizar la variable X13 se encontraron datos que salían del límite superior, por lo que se los analizaron y se encontró que los datos no son considerados como atípicos porque ocurren al menos una vez a la semana y las causas son las siguientes:

- Variabilidad en la forma de carga de la bodega.
- Variabilidad en el tamaño de la carga que ingresa y sale de la bodega.
- Variabilidad en el tipo de carga.

En la Tabla 2. 6 se muestra un resumen del análisis estadístico de las variables que no fueron analizadas en esta sección, pero el detalle del análisis se encuentra en el apéndice C.

**Tabla 2. 6. Resumen del análisis estadístico de las variables**

VARIABLES	DATOS	
	MEDIA	UCL
<b>X2:</b> Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores.	1,45 minutos	6,06 minutos
<b>X3:</b> Número promedio de contenedores movidos por Pamela.	96 contenedores	
<b>X3:</b> Número promedio de contenedores movidos por Bobby.	154 contenedores	
<b>X4:</b> Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers.	2,88 minutos	10,53 minutos
<b>X5:</b> Número promedio de porteos de contenedores en el turno 1.	32 porteos	
<b>X5:</b> Número promedio de porteos de contenedores en el turno 2.	21 porteos	
<b>X6:</b> Número promedio de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados por persona. (Semanal)	5585 conexiones / desconexiones	
<b>X7:</b> Número promedio de monitoreo de temperatura de contenedores refrigerados por persona. (Semanal)	27531 monitoreos	
<b>X13:</b> Tiempo promedio de apertura de contenedores de 1 TEU.	79,6 minutos	230,8 minutos
<b>X13:</b> Tiempo promedio de apertura de contenedores de 2 TEU.	125,3 minutos	337,9 minutos
<b>X14:</b> Tiempo promedio de aforo de contenedores de inspección.	135,6 minutos	376,3 minutos
<b>X14:</b> Tiempo promedio de aforo de contenedores de importación y carga suelta.	61,6 minutos	190,6 minutos
<b>X15:</b> Tiempo promedio de despacho de carga suelta.	9,15 minutos	36,72 minutos

Elaboración propia

Las variables de la Tabla 2. 7 no se muestran en el análisis porque se medirán por la cantidad de tareas asignadas dadas al operador durante el día de trabajo.

**Tabla 2. 7. Variables medidas por un check list**

Variables
<b>X8:</b> Porcentaje de ocupación del operador de Capacity.
<b>X9:</b> Porcentaje de ocupación del operador de Transtainer.
<b>X10:</b> Porcentaje de ocupación del operador de portacontenedores.
<b>X11:</b> 100% de cumplimiento del asistente, auxiliar y líder de PCT con la transferencia de información
<b>X12:</b> 100% de cumplimiento del auxiliar de patio con la lista de actividades.
<b>X16:</b> Porcentaje de monitoreos de temperatura de contenedores refrigerados realizados correctamente
<b>X17:</b> Porcentaje de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados realizados correctamente

Elaboración propia



### 2.3.2. Análisis de las variables con el método Westinghouse

Con el método Westinghouse se establecieron tiempos estándares permisibles para que los operarios realicen una tarea en particular, tomando en cuenta las consideraciones de la Tabla 2. 8.

**Tabla 2. 8. Tabla de consideraciones**

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0,15	A1	Extrema	+0,13	A1	Excesivo
+0,13	A2	Extrema	+0,12	A2	Excesivo
+0,11	B1	Excelente	+0,10	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente	+0,08	B2	Excelente
+0,06	C1	Buena	+0,05	C1	Bueno
+0,03	C2	Buena	+0,02	C2	Bueno
0,00	D	Regular	0,00	D	Regular
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,10	E2	Aceptable	-0,08	E2	Aceptable
-0,16	F1	Deficiente	-0,12	F1	Deficiente
-0,22	F2	Deficiente	-0,17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0,06	A	Ideales	+0,04	A	Perfecta
+0,04	B	Excelente	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Buenas	+0,01	C	Buena
0,00	D	Regulares	0,00	D	Regular
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Deficiente	-0,04	F	Deficiente

Elaboración propia

Una vez analizadas las variables del área se procederá a establecer los tiempos estándares de las variables que se muestran en la Tabla 2. 9.

**Tabla 2. 9. Variables para analizar con el método Westinghouse**

Variables
<b>X2:</b> Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores (Turno 1)
<b>X2:</b> Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores (Turno 2)
<b>X4:</b> Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers (Turno 1)
<b>X4:</b> Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers (Turno 2)
<b>X13:</b> Tiempo promedio en apertura de contenedores de 2 TEU
<b>X13:</b> Tiempo promedio en apertura de contenedores de 1 TEU
<b>X14:</b> Tiempo promedio de aforo de contenedores de inspección
<b>X14:</b> Tiempo promedio de aforo de contenedores de importación y carga suelta.
<b>X15:</b> Tiempo promedio de despacho de carga suelta.

Elaboración propia

Como ejemplo se escogerán las variables analizadas en la sección anterior que son:

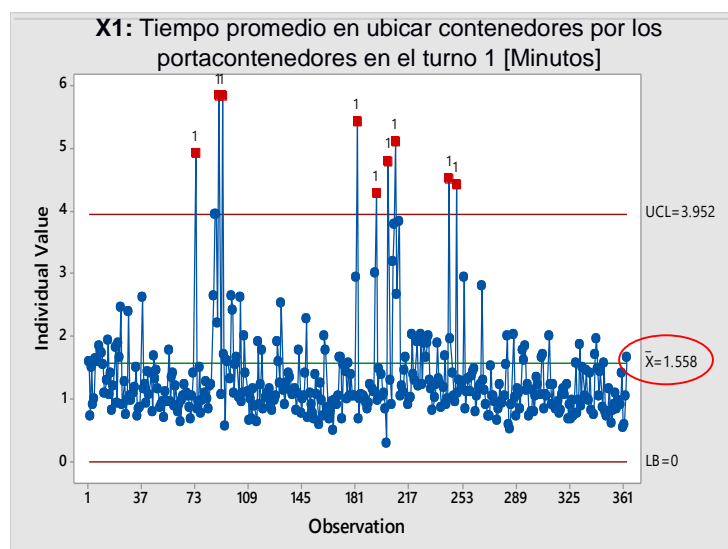
1. Variable X1: “Número promedio de contenedores movidos por un portacontenedor en un turno”.

Al igual que en la sección anterior se dividió el análisis de la variable por turno 1 y turno 2, dando como resultado que para el turno 1 el tiempo estándar de la actividad es de 1,56 minutos, como se muestra en la Tabla 2. 10 y con el límite superior que se muestra en la Figura 2. 13. Para el turno 2 el tiempo estándar de la actividad es de 1,57 minutos, como se muestra en la Tabla 2. 11 y con el límite superior que se muestra en la Figura 2. 14.

**Tabla 2. 10. Calculo del tiempo estándar de la variable X1 [Turno 1]**

<b>MÉTODO WESTINGHOUSE – TURNO 1</b>	
<b>Habilidad: B1</b>	+0,11
<b>Esfuerzo: C2</b>	+0,02
<b>Condiciones: C</b>	+0,02
<b>Consistencia: C</b>	+0,01
<b>Factor de calificación [C]</b>	0,16
<b>Calif. de la velocidad [Cv]</b>	1,16
<b>Tiempo promedio</b>	1,34
<b>Tiempo normal</b>	1,56
<b>Tolerancia</b>	0,00
<b>Tiempo Estándar</b>	1,56

Elaboración propia



**Figura 2. 13. Análisis del tiempo estándar [Turno 1]**

Elaboración propia

Tabla 2. 11. Calculo del tiempo estándar de la variable X1 [Turno2]

MÉTODO WESTINGHOUSE – TURNO 2	
Habilidad: B1	+0,11
Esfuerzo: C1	+0,05
Condiciones: D	0.00
Consistencia: C	+0,01
Factor de calificación [C]	0,17
Calif. de la velocidad [Cv]	1,17
Tiempo promedio	1,34
Tiempo normal	1,57
Tolerancia	0,00
Tiempo Estándar	1,57

Elaboración propia

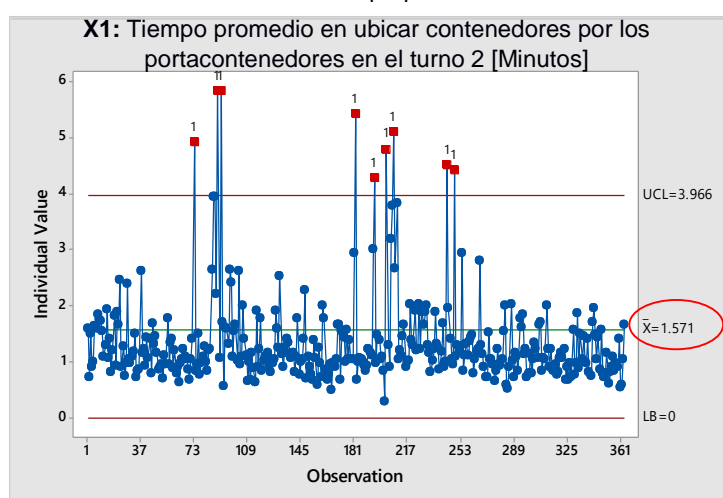


Figura 2. 14. Análisis del tiempo estándar de la variable X1 [Turno2]

Elaboración propia

2. Variable X13: “Tiempo promedio de apertura de contenedores”.

Al igual que en la sección anterior se dividió en contenedores de apertura de 20 pies y de 40 pies, dando como resultado que para contenedores de 40 pies el tiempo estándar de la actividad es de 161,58 minutos, como se muestra en la Tabla 2. 12 y con el límite superior que se muestra en la Figura 2. 15; para contenedores de 20 pies el tiempo estándar de la actividad es de 108,12 minutos, como se muestra en la Tabla 2. 13 y con el límite superior que se muestra en la Figura 2. 16.

Tabla 2. 12. Calculo del tiempo estándar de la variable X13 [40 Pies]

MÉTODO WESTINGHOUSE – 40 PIES	
Habilidad: C2	+0,03
Esfuerzo: A1	+0,13
Condiciones: E	-0,03
Consistencia: A	+0,04
Factor de calificación [C]	0,17
Calif. de la velocidad [Cv]	1,17
Tiempo promedio	125,29
Tiempo normal	146,58
Tolerancia	15,00
Tiempo Estándar	161,58

Elaboración propia

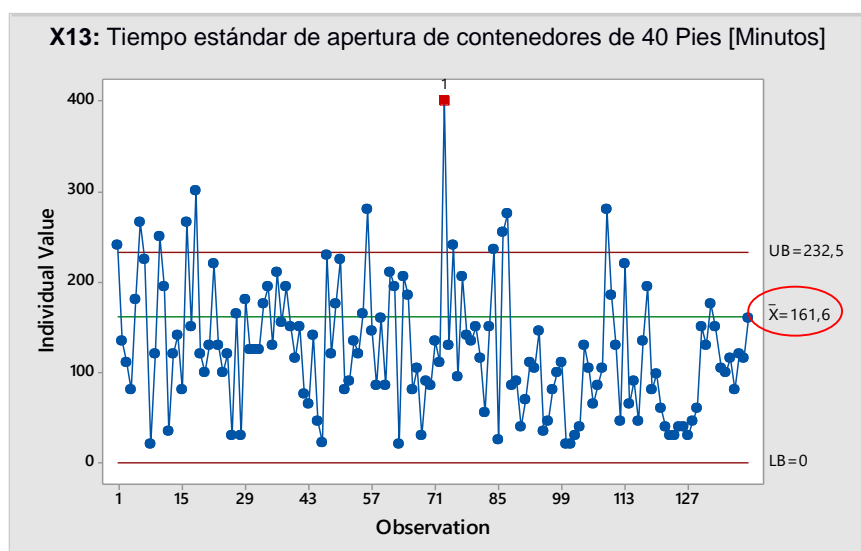


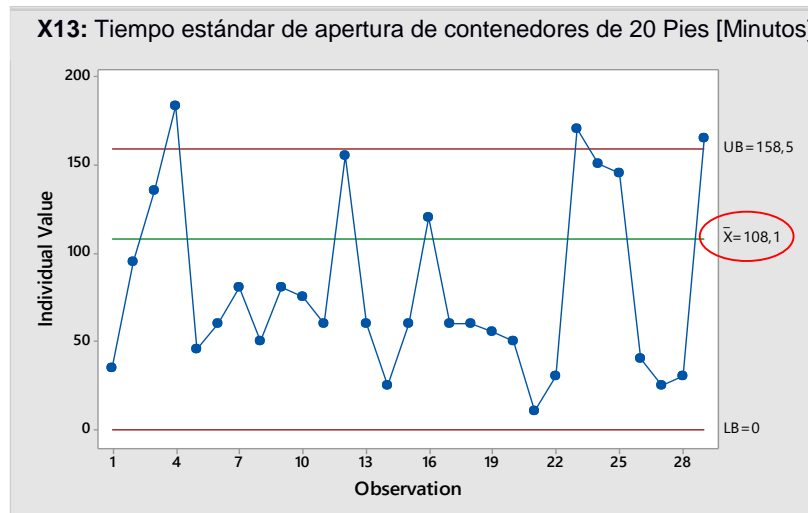
Figura 2. 15. Análisis del tiempo estándar de la variable X13 [40 Pies]

Elaboración propia

Tabla 2. 13. Calculo del tiempo estándar de la variable X13 [20 Pies]

MÉTODO WESTINGHOUSE – 20 PIES	
Habilidad: C2	+0,03
Esfuerzo: A1	+0,13
Condiciones: E	-0,03
Consistencia: A	+0,04
Factor de calificación [C]	0,17
Calif. de la velocidad [Cv]	1,17
Tiempo promedio	79,59
Tiempo normal	93,12
Tolerancia	15,00
Tiempo Estándar	108,12

Elaboración propia



**Figura 2. 16. Análisis del tiempo estándar de la variable X13 [20 Pies]**

Elaboración propia

En la Tabla 2. 14 se muestra un resumen de los tiempos estándares de las variables que no fueron analizadas en esta sección, pero el detalle del análisis se encuentra en el apéndice D.

**Tabla 2. 14. Resumen de los tiempos estándares de las variables**

VARIABLES	DATOS	
	TIEMPO ESTÁNDAR	UCL
X4: Tiempo estándar en ubicar contenedores por los transtainers (Turno 1)	3,16 minutos	9,17 minutos
X4: Tiempo estándar en ubicar contenedores por los transtainers (Turno 2)	3,18 minutos	9,2 minutos
X14: Tiempo estándar de aforo de contenedores de inspección	173,6 minutos	414,3 minutos
X14: Tiempo estándar de aforo de contenedores de importación y carga suelta.	87,1 minutos	216 minutos
X15: Tiempo estándar de despacho de carga suelta.	19,15 minutos	46,72 minutos

Elaboración propia

## 2.4. Mejorar

En esta etapa se plantearon posibles soluciones basadas en el requerimiento del cliente y lluvia de ideas. Las propuestas fueron priorizadas por medio de 4 factores evaluados en una matriz de impacto-esfuerzo, que son: Costo, Dificultad, Sostenible con el tiempo, Factibilidad y así poder escoger la mejor solución.

En la Tabla 2. 15 se muestran las posibles mejoras:

**Tabla 2. 15. Posibles Mejoras**

<b>Posibles Mejoras</b>
1. Crear indicadores de productividad del personal operativo del área de patio.
2. Realizar la medición de productividad por balanced scorecard.
3. Desarrollar una herramienta digital de medición de productividad en VBA Excel.
4. Comprar un software para medir la productividad.
5. Mostrar indicadores visuales.
6. Organizar reuniones de seguimiento para revisar indicadores.
7. Estandarizar los procesos.

Elaboración propia

### **2.4.1. Criterios de priorización**

Para la priorización de las soluciones se utilizaron dos criterios; el primero se basa en el esfuerzo el cual analiza costos y la dificultad de implementar la solución, el segundo se basa en el impacto el cual analiza soluciones sostenibles con el tiempo y aspectos legales. Los 4 factores considerados son:

#### **Esfuerzo**

1. **Costo:** El costo de implementar la propuesta, siendo 0 la solución sin costo y 5 una solución con un alto costo.
2. **Dificultad:** La dificultad de implementar una solución, teniendo en cuenta la facilidad con la que se realizan cambios, la capacitación que se debe dar al personal, entre otros. Evaluados de 0 – 5, siendo 0 muy fácil y 5 muy difícil de implementar.

#### **Impacto**

1. **Factibilidad:** Este factor considera las políticas que posee la compañía, los aspectos legales, entre otros. Evaluados de 0-5; siendo 5 factible de implementar.
2. **Sostenibilidad a través del tiempo:** Este factor considera soluciones que duren en el corto, mediano o largo plazo. La escala considerada es de 0-5, donde 0 es una solución insostenible y 5 una solución bastante sostenible.

### **2.4.2. Priorización de las soluciones**

Una vez definidos los criterios de priorización y las ponderaciones con ayuda del líder del proyecto, se realizó una matriz de impacto vs esfuerzo en donde las

posibles soluciones fueron colocadas según el resultado de la Tabla 2. 16. La matriz se muestra en la Figura 2. 17.

**Tabla 2. 16. Tabla de ponderaciones**

No	POSIBLES SOLUCIONES	ESFUERZO			IMPACTO		TOTAL ESFUERZO	TOTAL IMPACTO
		COSTO		DIFÍCIL DE IMPLEMENTAR	FACTIBILIDAD	SOSTENIBLE CON EL TIEMPO		
1	Crear indicadores de productividad del personal operativo del área de patio.	\$281	1	3	2	5	4	7
2	Desarrollar una herramienta digital de medición de productividad en VBA Excel.	\$281	1	3	2	5	4	7
3	Mostrar indicadores visuales.	\$281	1	1	2	5	2	7
4	Organizar reuniones de seguimiento para revisar indicadores.	\$281	1	1	2	5	2	7
5	Comprar un software para medir la productividad.	\$3.500	5	5	5	3	10	8
6	Estandarizar los procesos del área de patio.	\$3.000	5	3	2	5	8	7
7	Realizar la medición de productividad por balance scord card.	\$6.000	5	2	2	5	7	7

Elaboración propia



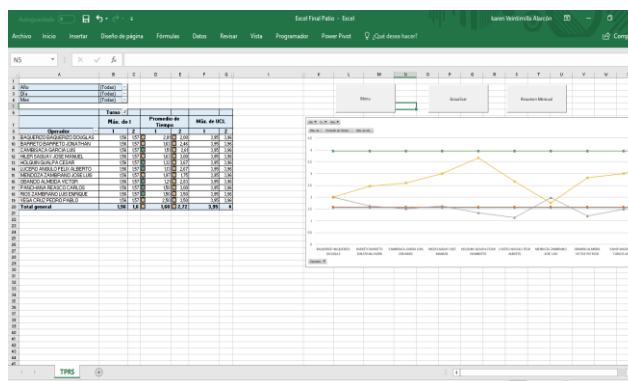
**Figura 2. 17. Matriz de impacto vs esfuerzo**

Elaboración propia

### 2.4.3. Descripción de las soluciones

Una vez realizada la priorización se escogen las soluciones que tienen alto impacto y bajo esfuerzo en la matriz, por lo que se concluye que las soluciones a implementarse son:

1. Herramienta digital de medición de productividad en VBA Excel: Esta herramienta consiste en registrar los datos necesarios del operador (Nombre del operario, Fecha, número de movimientos de contenedores, etc.) para analizar los KPI's involucrados en su desempeño mediante tablas y gráficos dinámicos. Esta herramienta también posee una opción que permite observar la evolución mensual del indicador, un ejemplo de esto se puede observar en la Figura 2.18.



**Figura 2. 18. Análisis de los indicadores en la herramienta de productividad**

Elaboración propia

2. Indicadores de productividad del personal operativo del área de patio: Los KPI's de la Tabla 2. 17 ayudarán a medir el nivel de productividad del personal operativo del área.

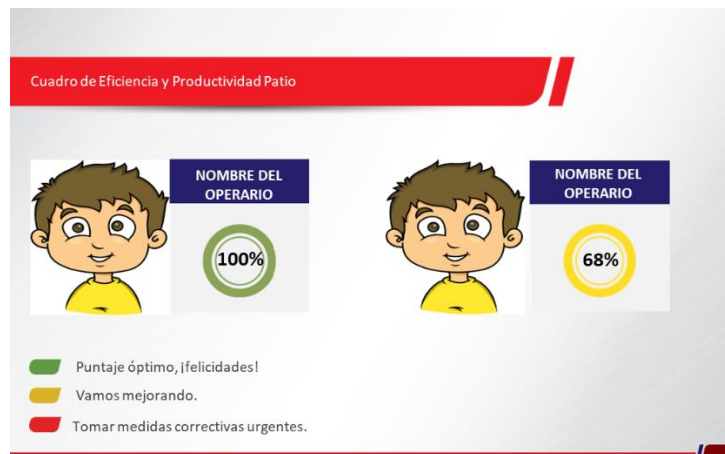


No	Posición	Nombre del indicador	Descripción del indicador	Objetivo	Periodicidad	Formula	Unidad de medida
1	Operador de reach stacker	Número de movimiento de contenedores en un turno	Controlar la cantidad de los contenedores movidos por cada operario de reach stacker en un turno, y a su vez poder hacer un análisis de la planificación del personal requerido para el turno.	Lograr 93 y 81 movimiento de contenedores para el turno 1 y 2 respectivamente.	Diario	$\frac{\text{Número de contenedores movidos por el operario}}{\text{Número promedio de movimiento de contenedores en un turno}} \times 100$	Porcentaje
		Tiempo promedio en ubicar contenedores	Controlar el tiempo en que el operador de reach stacker se demora en ubicar el contenedor del stack al capacity o del capacity al stack, de manera que cumplan con los tiempos establecidos para el proceso.	Lograr 1, 56 y 1,57 minutos en ubicar los contenedores del stack al capacity o del capacity al stack, para el turno 1 y 2 respectivamente	Diario	$\frac{\sum \text{Tiempos de los contenedores movidos}}{\text{Total de contenedores movidos por el operario de reach stacker}}$	Minutos
		Porcentaje de tareas realizadas	Controlar el nivel de ocupación de los operadores de reach stacker para poder medir la productividad del operario.	Lograr 100% en el nivel de ocupación.	Diario	$\frac{\text{Número de tareas realizadas por el operario de reach stacker}}{\text{Total de tareas asignadas al operario de reach stacker}} \times 100$	Porcentaje
2	Operador de transtainer	Número de movimiento de contenedores en un turno	Controlar la cantidad de los contenedores movidos por cada operario de transtainer en un turno, y a su vez poder hacer un análisis de la planificación del personal requerido para el turno.	Lograr 154 y 96 movimiento de contenedores para el turno 1 y 2 respectivamente.	Diario	$\frac{\text{Número de contenedores movidos por el operario}}{\text{Número promedio de movimiento de contenedores en un turno}} \times 100$	Porcentaje
		Tiempo promedio en ubicar contenedores	Controlar el tiempo en que el operador de transtainer se demora en ubicar el contenedor del stack al capacity o del capacity al stack, de manera que cumplan con los tiempos establecidos para el proceso.	Lograr 3,16 y 3,18 minutos en ubicar los contenedores del stack al capacity o del capacity al stack, para el turno 1 y 2 respectivamente.	Diario	$\frac{\sum \text{Tiempos de los contenedores movidos}}{\text{Total de contenedores movidos por el operario de transtainer}}$	Minutos
		Porcentaje de tareas realizadas	Controlar el nivel de ocupación de los operadores de transtainer para poder medir la productividad del operario.	Lograr 100% en el nivel de ocupación.	Diario	$\frac{\text{Número de tareas realizadas por el operario de transtainer}}{\text{Total de tareas asignadas al operario de transtainer}} \times 100$	Porcentaje
3	Operador de capacity	Número de porteos de contenedores por operario	Controlar el número de porteos por cada operario de capacity en un turno, y a su vez poder hacer un análisis de la planificación del personal requerido para el turno.	Lograr 32 y 21 porteos de contenedores para el turno 1 y 2 respectivamente.	Diario	$\frac{\text{Número de porteos de contenedores por el operario}}{\text{Número promedio de porteos de contenedores en un turno}} \times 100$	Porcentaje
		Porcentaje de tareas realizadas	Controlar el nivel de ocupación de los operadores de capacity para poder medir la productividad del operario.	Lograr 100% en el nivel de ocupación.	Diario	$\frac{\text{Número de tareas realizadas por el operario de capacity}}{\text{Total de tareas asignadas al operario de capacity}} \times 100$	Porcentaje
4	Monitorista	Número de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados por monitorista	Controlar el número de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados por persona, de manera que cada monitorista tenga igual de asignaciones.	Lograr 45 conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados por persona	Semanal	$\frac{\text{Número de conex y desco de contenedores por el operario}}{\text{Número promedio de conex y desco de contenedores por persona}} \times 100$	Porcentaje
		Número de monitoreo de temperatura de contenedores refrigerados por monitorista	Controlar el número de monitoreo de temperatura de contenedores refrigerados por persona, de manera que cada monitorista tenga igual de asignaciones.	Lograr 127 monitoreos de temperatura de contenedores refrigerados por persona	Semanal	$\frac{\text{Número de contenedores monitoreados por el operario}}{\text{Número promedio de contenedores monitoreados en un turno}} \times 100$	Porcentaje
		Porcentaje de monitoreos de temperatura de contenedores refrigerados realizados correctamente	Controlar el nivel de contenedores monitoreados correctamente.	Lograr 100% de contenedores monitoreados correctamente.	Semanal	$\frac{\text{Número de contenedores monitoreados correctamente}}{\text{Total de contenedores monitoreados por monitorista}} \times 100$	Minutos
		Porcentaje de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados realizados correctamente	Controlar el nivel de contenedores conectados y desconectados correctamente.	Lograr 100% de contenedores conectados y desconectados correctamente.	Semanal	$\frac{\text{Número de contenedores conectados y desconectados correctamente}}{\text{Total de contenedores conectados y desconectados por monitorista}} \times 100$	Minutos
5	Asistente, ayudante y líder de PCT del área de patio.	Cumplimiento con la transferencia de información	Controlar la exactitud de la transferencia de información al sistema.	Lograr 100% de la transferencia de información al sistema.	Diario	$\frac{\text{Número de información transferida a tiempo}}{\text{Número total de información a ser transferida}} \times 100$	Porcentaje
6	Auxiliar de patio	Cumplimiento con la lista de actividades	Controlar el cumplimiento de las actividades establecidas a los operarios de acuerdo a la lista de actividades.	Lograr 100% con el cumplimiento de la lista de actividades.	Diario	$\frac{\text{Número de actividades realizadas por el operario}}{\text{Total de actividades asignadas al operario}} \times 100$	Porcentaje
7	Cuadrilla de bodega (Asistente de bodega, auxiliar de bodega, montacarguista)	Tiempo promedio de apertura de contenedores	Controlar el tiempo en que la cuadrilla se demora en realizar la apertura de un contenedor, de manera que cumplan con los tiempos establecidos para el proceso.	Lograr 2,69 y 1,8 horas en la apertura de contenedores de 40 y 20 pies respectivamente.	Diario	$\frac{\sum \text{Tiempos de apertura de cada contenedor}}{\text{Total de contenedores aperturados}}$	Minutos
		Tiempo promedio en aforo de contenedores	Controlar el tiempo en que la cuadrilla se demora en realizar el aforo de un contenedor, de manera que cumplan con los tiempos establecidos para el proceso.	Lograr 1,45 y 2,89 horas en el aforo de contenedores de importación/carga suelta e inspección respectivamente.	Diario	$\frac{\sum \text{Tiempos de aforo de cada contenedor}}{\text{Total de contenedores aforados}}$	Minutos
		Tiempo promedio en despacho de carga suelta	Controlar el tiempo en que la cuadrilla se demora en realizar el despacho de la mercadería, de manera que cumplan con los tiempos establecidos para el proceso.	Lograr 10,15 minutos en el despacho de carga suelta.	Diario	$\frac{\sum \text{Tiempos de despacho de cada carga}}{\text{Total de despachos de carga suelta}}$	Minutos

3. Indicadores visuales: Es un porcentaje que muestra la productividad del operario mediante la multiplicación de la ponderación y el desempeño obtenido en el indicador. Este indicador visual será publicado en el televisor del área para que cada operario conozca su nivel de desempeño. La fórmula del indicador para el personal operativo que tenga 3 indicadores como evaluación de desempeño es [1] y para los que tengan 2 indicadores es [2]:  
[1] Porcentaje de productividad del operario:  $[A \times 25\%] + [B \times 50\%] + [C \times 25\%]$

[2] Porcentaje de productividad del operario:  $[A \times 40\%] + [B \times 60\%]$

El formato en el que se publicarán los resultados del desempeño de cada operario del área se muestra en la Figura 2. 19.



**Figura 2. 19. Cuadro de eficiencia y productividad**

Elaboración propia

4. Reuniones de seguimiento para revisar indicadores: Las reuniones de seguimiento de los indicadores se las realizarán en el área de patio y serán dirigidas por los líderes de cada puesto operativo. De esta manera el equipo analizará la evolución de los KPI's y les permitirá tomar conciencia sobre los diferentes factores que influyen en la evolución de los mismos.

Una vez definidas las soluciones se realizó el plan de implementación que se muestra en la Tabla 2. 18.

**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

<b>Qué acciones deberían implementarse</b>	<b>Por qué deberían implementarse las acciones</b>	<b>Cómo deben implementarse las acciones</b>	<b>Dónde las acciones deberían ser implementadas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Costos involucrados</b>
<b>Indicadores de productividad del personal operativo del área de patio</b>	Porque la empresa necesita evaluar las 11 posiciones operativas en el área para asignar bonificaciones de acuerdo con el rendimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer una herramienta digital en VBA Excel, que permita registrar datos y analizar KPI's a través de tablas o gráficos dinámicos.</li> <li>• Entrenar al personal en el uso de la herramienta.</li> </ul>	Área de patio y bodega	Karen/ Gustavo	\$281
<b>Herramienta digital de medición de productividad en VBA Excel.</b>	Porque, actualmente la empresa no cuenta con un modelo computarizado de medición de productividad donde se puedan registrar los datos obtenidos.		Área de patio y bodega	Karen/ Gustavo	\$281
<b>Indicadores visuales</b>	La <b>Norma:</b> ISO 9001: 2015 en el numeral <b>5.2.2</b> , indica que las políticas de calidad de toda organización deben ser comprendidas, comunicadas y aplicadas dentro de la misma.	Asignándole ponderaciones a los indicadores del operario y el resultado publicarlo en la televisión del área para que cada operador conozca su nivel de rendimiento.	Área de patio y bodega	Karen/ Gustavo	\$281
<b>Reuniones de seguimiento para revisar los indicadores</b>	La <b>Norma:</b> ISO 9001: 2015 en el numeral <b>5.2.2</b> , indica que las políticas de calidad de toda organización deben ser comprendidas, comunicadas y aplicadas dentro de la misma.	A través de reuniones semanales donde se hagan repasos de los indicadores, comentarios de desviaciones y se comuniquen acciones tomadas o a tomar. El líder del área debe hacer feedbacks a los operadores con indicadores en "ROJO".	Área de patio y bodega	Karen/ Gustavo	\$281

**Tabla 2. 18. Plan de implementación**

Elaboración propia

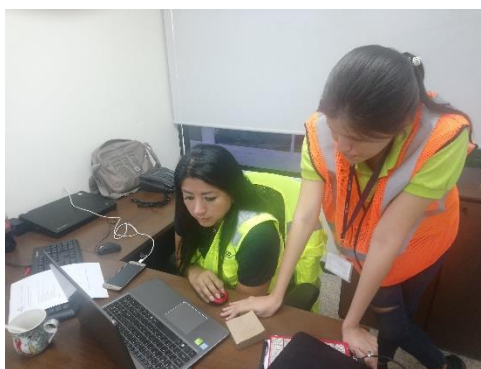
## 2.5. Controlar

En la fase de control se desea que las mejoras sean sostenibles con el tiempo, por lo que se presentan propuestas que permiten disminuir errores al momento de la implementación de la herramienta de medición, las propuestas se observan en la Tabla 2. 19.

Para implementar el modelo se realizaron capacitaciones al personal involucrado con el manejo de la herramienta y un manual de usuario para el manejo del modelo, el manual se puede observar en el apéndice E.



**Figura 2. 20. Capacitación en la herramienta de productividad**  
Elaboración propia



**Figura 2. 21. Capacitación en la herramienta de productividad**  
Elaboración propia

Al realizar la implementación de la herramienta de medición para el mes de enero, se encontraron oportunidades de mejora como: crear y modificar los formatos del área, con la finalidad de que la transferencia de información al modelo sea más rápida.

En la Figura 2. 22 se puede ver un formato modificado para el proceso de aforo de contenedores, y en la Figura 2. 23 se puede observar el uso de los formatos modificados.



WHAT	WHY	WHO		HOW	WHERE
		BODEGA	PATIO		
<b>Seguimiento de las reuniones semanales</b>	Porque es importante monitorear, analizar y evaluar el cumplimiento de las observaciones, compromisos y acuerdos de desempeño del equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líder del área de bodega</li> <li>• Operadores</li> <li>• Jefe del área</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líder del área de patio</li> <li>• Operadores</li> <li>• Jefe del área</li> </ul>	Mediante 4 reuniones mensuales en donde se llene un formato de REGISTRO DE REUNIÓN [FGI - 33 Rev. 00] y se registren los compromisos del equipo o acciones a tomar para mantener a los indicadores en excelente "VERDE". En cada reunión el líder debe revisar el cumplimiento de los compromisos del equipo. (Ver formato en APÉNDICE F)	Área de patio y bodega
<b>Manual de usuario - herramienta de medición de productividad</b>	Porque permite exponer los procesos que el usuario puede realizar con la herramienta implementada y permite detallar todas las características que tiene el programa y la forma de acceder e introducir información.	Especialista de certificaciones	Especialista de certificaciones	Integrando en el manual los siguientes apartados: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Nombre del sistema.</li> <li>•Procedimiento para registrar nuevos datos.</li> <li>•Lectura de gráficos, entre otros.</li> </ul> El manual debe ser revisado una vez al año para identificar los cambios que se han hecho en el modelo y poderlo actualizar.	Área de patio y bodega
<b>Seguimiento de los indicadores visuales</b>	Porque es necesario que se verifique si la información que está siendo publicada sea la correcta.	Especialista de certificaciones	Especialista de certificaciones	Verificando la integridad de los datos mediante un muestreo periodal. Si se encuentra alguna anomalía entonces se le comunica al jefe del área para que corrija la información.	Área de patio y bodega
<b>Capacitación en la herramienta de medición de productividad</b>	Porque es importante que las personas involucradas en el uso de la herramienta se puedan desenvolver con facilidad.	Especialista de certificaciones	Especialista de certificaciones	Preparar un plan de capacitación: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Determinar el contenido de la capacitación.</li> <li>•Prever los medios y recursos.</li> <li>•Determinar la duración.</li> <li>•Seleccionar a los participantes.</li> <li>•Ejecutar la capacitación.</li> <li>•Firmar check list de capacitación.</li> </ul> Este control va ligado con la revisión anual del modelo. Si se cambia el manual entonces se tiene que dar capacitación al personal sobre los cambios efectuados.	Área de patio y bodega

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS

Con la base de datos de la Figura 3. 1 se observó que la productividad de cada operador en el área de patio dependía de la cantidad de incidencias que cometía en todo el año, es decir, si el operador tenía un nivel de incidencia ALTO, entonces era probable que su productividad sea BAJA.

Las incidencias cometidas por un operador eran las siguientes:

- Información ingresada incorrectamente.
- Llenar formatos de manera incorrecta.
- Incumplir normas de la empresa, por ejemplo: Llegar en estado etílico al puesto de trabajo.

INCIDENCIA POR PUESTO DE TRABAJO			
Área	Cargo	Incidencia	Count of Detalle de lo sucedido
Bodegas Patio			
Bodegas Patio	Asistente de Bodega		1
Bodegas Patio	Asistente de Bodega	Alto	1
Patio			
Patio	Asistente de Patio		1
Patio	Asistente de Patio	Medio	1
Patio	Auxiliar de Patio		5
Patio	Auxiliar de Patio	Alto	4
Patio	Auxiliar de Patio	Medio	1
Patio	Ayudante de Patio		10
Patio	Ayudante de Patio	Alto	5
Patio	Ayudante de Patio	Medio	5
Patio	Ayudantes de Patio		3
Patio	Ayudantes de Patio	Alto	3
Patio	Líder de PCT		4
Patio	Líder de PCT	Alto	2
Patio	Líder de PCT	Medio	2
Patio	Monitoreo		15
Patio	Monitoreo	Alto	15
Patio	Operador de capacity		10
Patio	Operador de capacity	Alto	10
Patio	Operador de Montacarga		1
Patio	Operador de Montacarga	Alto	1
Patio	Operador de Portacontenedores		5
Patio	Operador de Portacontenedores	Alto	5
Patio	Técnico Senior Operaciones		6
Patio	Técnico Senior Operaciones	Alto	4
Patio	Técnico Senior Operaciones	Medio	2

**Figura 3. 1. Incidencia por puesto de trabajo**

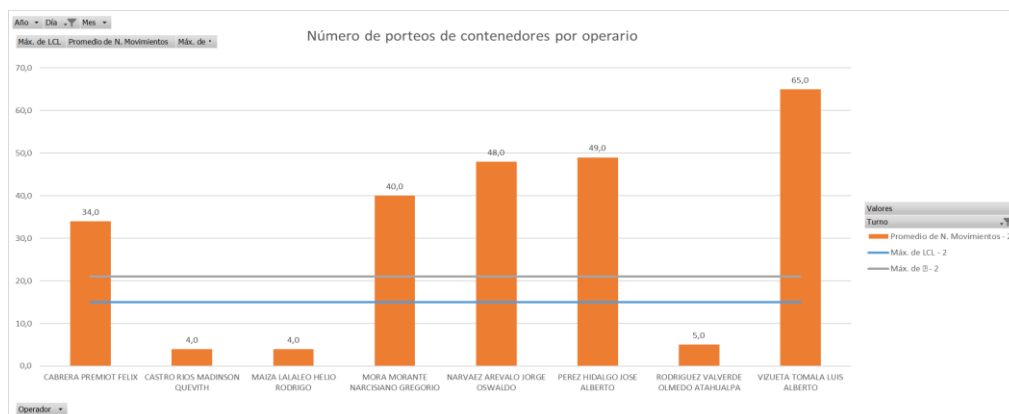
Elaboración propia

Según el nivel de incidencia y la cantidad de incidencias, el jefe inmediato decidía a su criterio el tipo de desempeño y la cantidad de bonificaciones que tenía el operador.

Con este método la productividad del personal operativo no se mostraba en porcentajes.

Con la implementación del modelo se pudo analizar la productividad de cada operador mediante gráficos y tablas dinámicas. A continuación, se muestra un ejemplo de la evolución de los operadores de Capacity.

Con el indicador de la Figura 3. 2 obtenida del modelo de medición, se identificó el número de porteos de contenedores por operario.



**Figura 3. 2. Evolución de los operadores de Capacity en el KP1 "Número de porteos de contenedores por operario"**

Elaboración propia

El resultado del nivel de productividad del indicador antes mencionado se pudo evidenciar en la Tabla 3. 1 representada por un semáforo, siendo rojo inaceptable y verde excelente.

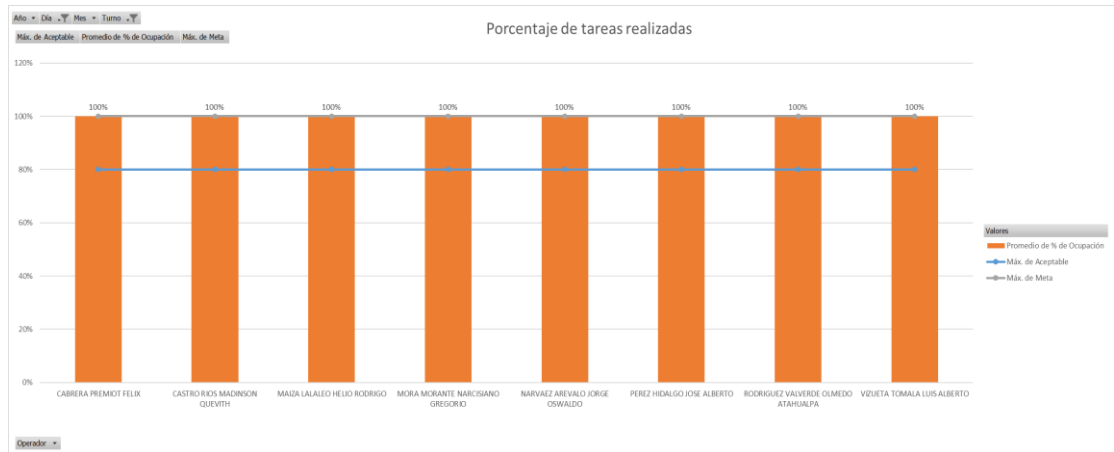
**Tabla 3. 1. Nivel de productividad de los operadores de Capacity**

Operador	Turno	Máx. de LCL	Promedio de N. Movimientos	Máx. de $\bar{X}$
	2		2	2
CABRERA PREMIOT FELIX	15	34,0	21	
CASTRO RIOS MADINSON QUEVITH	15	4,0	21	
MAIZA LALALEO HELIO RODRIGO	15	4,0	21	
MORA MORANTE NARCISIANO GREGORIO	15	40,0	21	
NARVAEZ AREVALO JORGE OSWALDO	15	48,0	21	
PEREZ HIDALGO JOSE ALBERTO	15	49,0	21	
RODRIGUEZ VALVERDE OLMEDO ATAHUALPA	15	5,0	21	
VIZUETA TOMALA LUIS ALBERTO	15	65,0	21	
<b>Total general</b>	<b>15,00</b>	<b>31,1</b>	<b>21,00</b>	

Elaboración propia

Con el indicador de la Figura 3. 3 obtenida del modelo de medición se identificó el porcentaje de tareas realizadas por cada operador, es decir, si el operador realizó todas sus actividades entonces su productividad es de 100%.





**Figura 3. 3. Evolución de los operadores de Capacity en el KPI "Porcentaje de tareas realizadas"**

Elaboración propia

El resultado del nivel de productividad del indicador “Porcentaje de tareas realizadas” se pudo evidenciar en la Tabla 3. 2 representada por un semáforo, siendo rojo inaceptable y verde excelente.

**Tabla 3. 2. Nivel de productividad de los operadores de Capacity**

Nombre	Máx. de Aceptable	Promedio de % de Ocupación	Máx. de Meta
CABRERA PREMIOT FELIX	80%	100%	100%
CASTRO RIOS MADINSON QUEVITH	80%	100%	100%
MAIZA LALALEO HELIO RODRIGO	80%	100%	100%
MORA MORANTE NARCISIANO GREGORIO	80%	100%	100%
NARVAEZ AREVALO JORGE OSWALDO	80%	100%	100%
PEREZ HIDALGO JOSE ALBERTO	80%	100%	100%
RODRIGUEZ VALVERDE OLMEDO ATAHUALPA	80%	100%	100%
VIZUETA TOMALA LUIS ALBERTO	80%	100%	100%
<b>Total general</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Con este análisis la productividad de los operadores se mostró en porcentajes, así como se muestra en la Figura 3. 4.



**Figura 3. 4. Cuadro de eficiencia y productividad de patio**

Elaboración propia

# CAPÍTULO 4

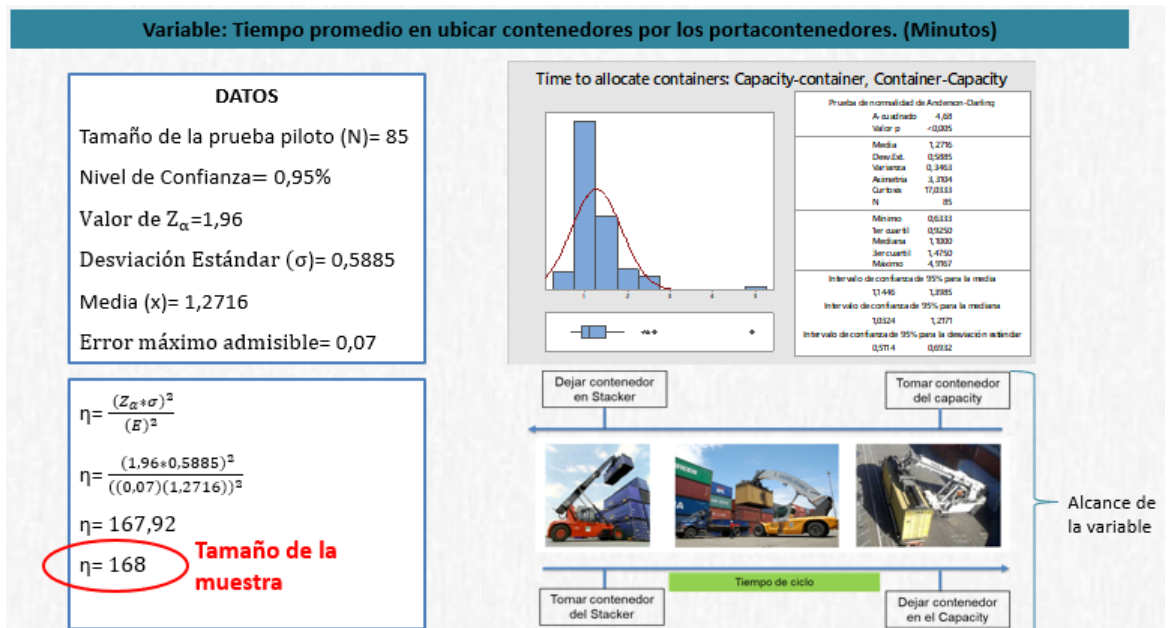
## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Conclusiones

- Se identificaron 11 posiciones operativas, cada una con el objetivo de la posición y las funciones críticas.
- Se definieron 10 KPI's en total para los 11 puestos operativos del área.
- Mediante la herramienta One Point lesson se estandarizó el proceso de "Registro de datos para la medición de productividad de equipos portuarios".
- El modelo de medición fue implementado y como motivo de su implementación se realizaron 4 cambios en los formatos del área, de manera que la transferencia de información sea óptima.
- Se realizaron entrenamientos a 7 personas para el uso de la herramienta.
- Al implementar el modelo se evidenció la necesidad del proyecto ya que existían operadores que tenían una productividad del 100% y habían recibido menos bonificación que un operador con productividad del 68%.
- El modelo de medición también permite estabilizar la carga de trabajo existente, logrando una mejora en la eficiencia del puerto.
- Como motivo del desarrollo del modelo se crearon dos manuales de usuario: uno para el modelo del área de bodega, y otro para el modelo del área de patio.

### 4.2. Recomendaciones

- El puerto en el futuro desea realizar un proyecto de asignación de contenedores que disminuirá el manejo de unidades en el área, debido a esto, se sugiere que una vez efectuado el proyecto se analice el tiempo estándar de la variable "Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores". El tamaño de la muestra para el análisis de la variable es el que se muestra en la Figura 4.1.



**Figura 4. 1. Análisis de datos (Movimientos de contenedores sin trasteo).**

Elaboración propia

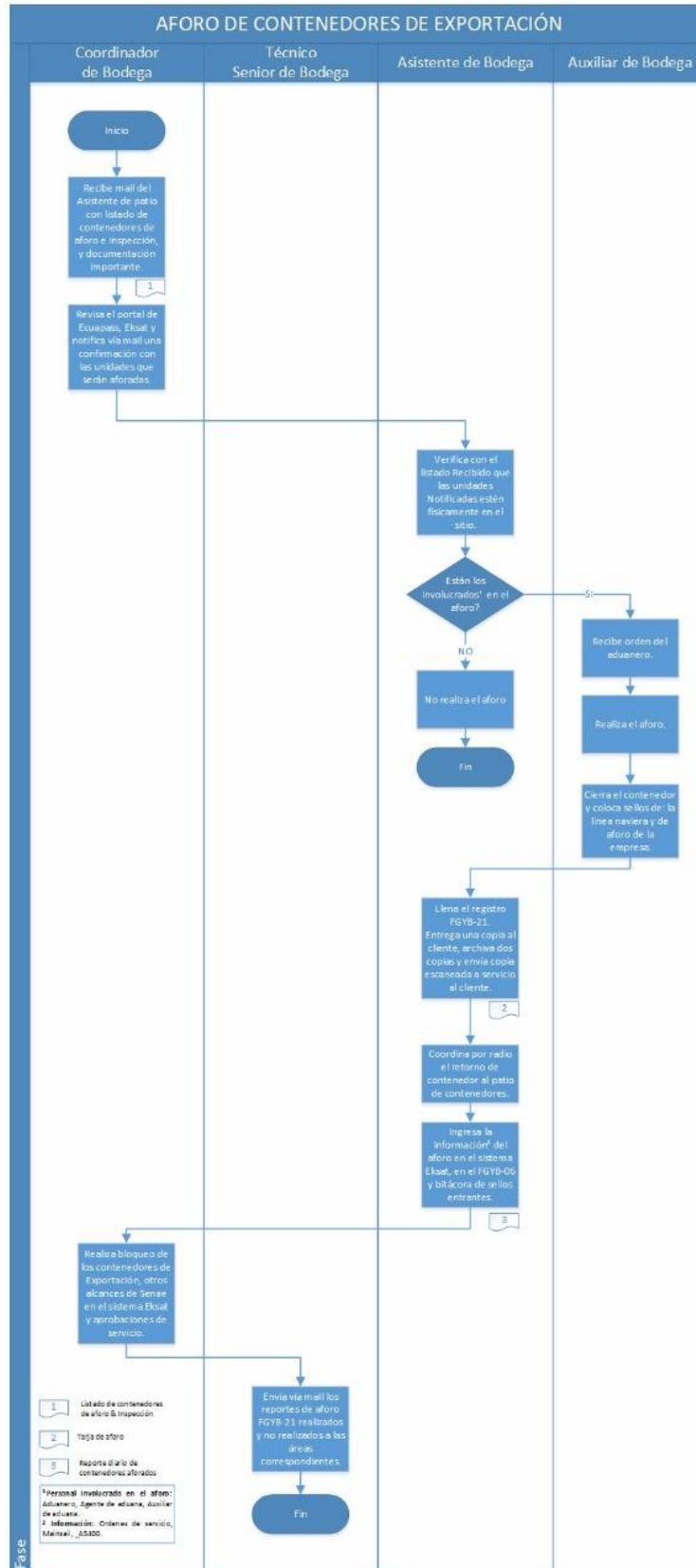
- Se recomienda implementar en el puerto una herramienta que permita registrar de manera rápida los datos en el modelo, ya que actualmente el personal tiene que registrar toda la información en formatos y se complica la transferencia de información a la base de datos.
- Revisar cada cierto periodo las ponderaciones establecidas de los indicadores visuales de manera que estén alineadas a las necesidades del puerto.
- Seguir el plan de control establecido en el proyecto para que la implementación del modelo sea sostenible con el tiempo.

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cárdenas, M., Cortés, F., Teruel, G., & Escobar, A. (Junio de 2014). CONEVAL. Obtenido de Manual para el diseño y la construcción de indicadores: [http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL\\_PARA\\_EL\\_DISENO\\_Y\\_CONTRUCCION\\_DE\\_INDICADORES.pdf](http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL_PARA_EL_DISENO_Y_CONTRUCCION_DE_INDICADORES.pdf)
- [2] Doerr, O., & Sánchez, R. (2006). Indicadores de productividad para la industria portuaria. Apliación en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.
- [3] Sokovic, M., Pavletic, D., & Krulcic, E. (30 de Septiembre de 2006). Obtenido de Six Sigma process improvements in automotive parts production: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39380556/Six\\_Sigma\\_process\\_improvements\\_in\\_automoto20151023280811ujsyb2.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1509679847&Signature=lpKxbcQsxAbQoUjjkPudUqxl%2BA%3D&response-content-disposition=inli](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39380556/Six_Sigma_process_improvements_in_automoto20151023280811ujsyb2.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1509679847&Signature=lpKxbcQsxAbQoUjjkPudUqxl%2BA%3D&response-content-disposition=inli)
- [4] Valenzuela, J., & Palacios, J. (27 de 5 de 2014). Obtenido de REDUCIR EL TIEMPO DE PREPARACION UTILIZANDO EL SISTEMA SMED EN UNA MAQUINA DE PRODUCCION POR MEDIO DE LA METODOLOGIA DMAIC: <file:///C:/Users/cinth/Downloads/VerticeTodosJuntos.pdf>
- [5] Camacho, B., & Gracia, M. de. (2016). Análisis y propuesta de acción metodológica hacia la gestión integrada y sostenible de los puertos en el área del Mediterráneo. Recuperado a partir de <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:IngInd-Mqbuiza>
- [6] MANUAL\_PARA\_EL\_DISENO\_Y\_CONTRUCCION\_DE\_INDICADORES.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de: [http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL\\_PARA\\_EL\\_DISENO\\_Y\\_CONTRUCCION\\_DE\\_INDICADORES.pdf](http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL_PARA_EL_DISENO_Y_CONTRUCCION_DE_INDICADORES.pdf)
- [7] Ocampo, J., & Pavon, A. (2012). Integrando la Metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de Eventos Discretos en Flexsim.

# APÉNDICES

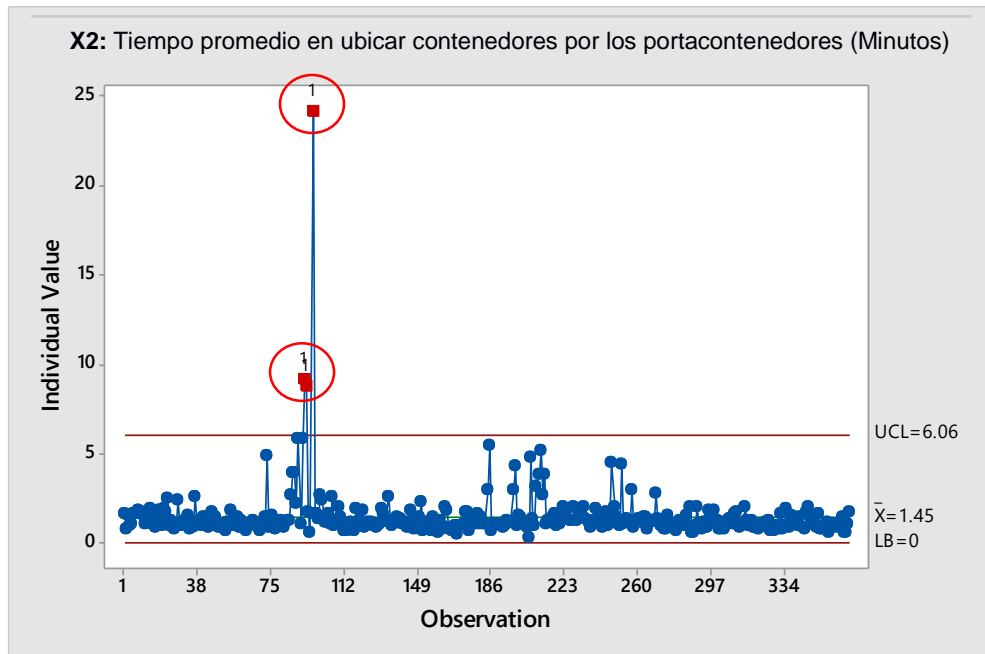
# APÉNDICE A





## APÉNDICE C

### Tiempo promedio en ubicar contenedores por los portacontenedores (X2)



Datos Atípicos			
N. Observaciones	Minutos	Tiempo	Código
92	9.22	09:13	SCM
93	8.83	08:50	SCM
96	24.20	24:12	SCM

Los puntos indicados en el gráfico son valores atípicos, por lo tanto, estos datos se excluirán del análisis porque existe una causa asignable para eliminarlos.

Causas:

- Observación 92 y 93:

Hubo un retraso en la llegada del "CAPACITY" debido a la obstrucción de las carreteras en otra área del puerto.

- Observación 96:

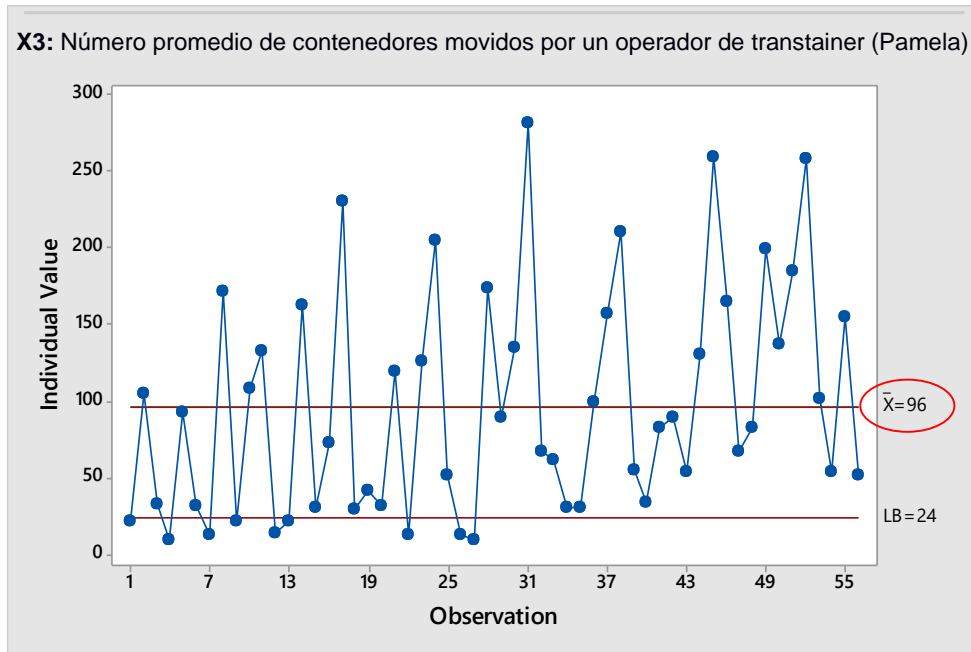
Aproximadamente doce contenedores fueron manejados antes de encontrar el correcto.






### Número promedio de contenedores movidos por un transtainer (X3)

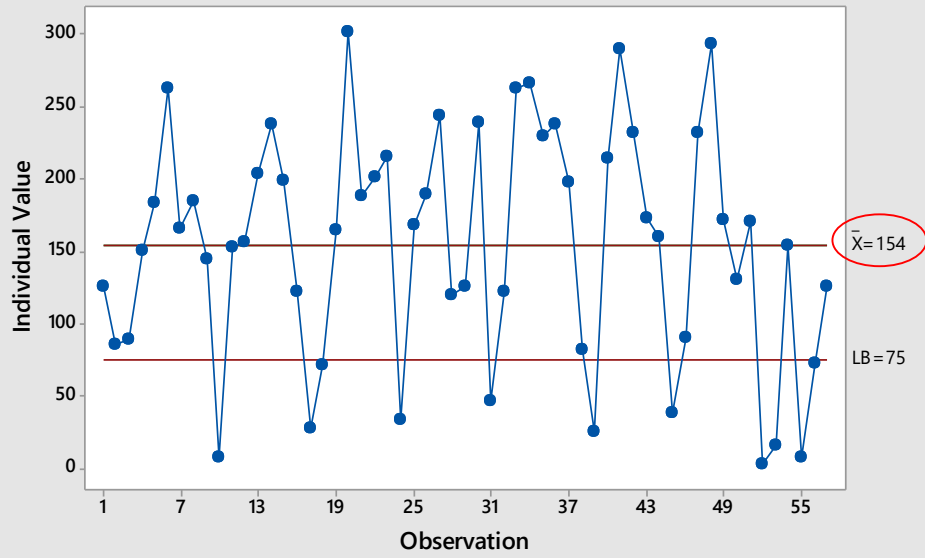
El análisis de esta variable se la dividió en: Transtainer 1 (Pamela) y Transtainer 2 (Bobby).




- Bobby es un transtainer de carga comercial.
- Pamela es un transtainer de carga propia.



PAMELA		
	EXCELENTE	$x > 96$ Movimientos
	DENTRO DEL PROMEDIO	$24 \text{ Mov} < x < 96 \text{ Mov}$
	INACEPTABLE	$x < 24$ Movimientos

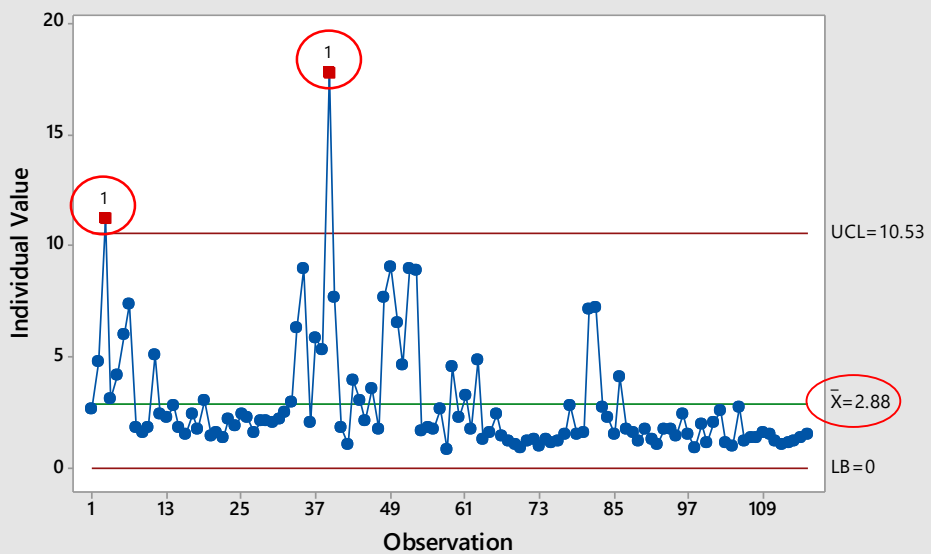
**X3: Número promedio de contenedores movidos por un operador de transtainer (Bobby)**



BOBBY		
	EXCELENTE	$x > 154$ Movimientos
	DENTRO DEL PROMEDIO	$75 \text{ Mov} < x < 154 \text{ Mov}$
	INACEPTABLE	$x < 75$ Movimientos

**Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers (X4)**

**X4: Tiempo promedio en ubicar contenedores (Pamela)**



Datos atípicos			
N. Observaciones	Minutos	Tiempo	Código
3	11.25	11:15	SC
39	17.75	17:45	SCM

Los puntos indicados en el gráfico son valores atípicos, por lo tanto, estos datos se excluirán del análisis porque existe una causa asignable para eliminarlos.

Causas:

- Observación 3:

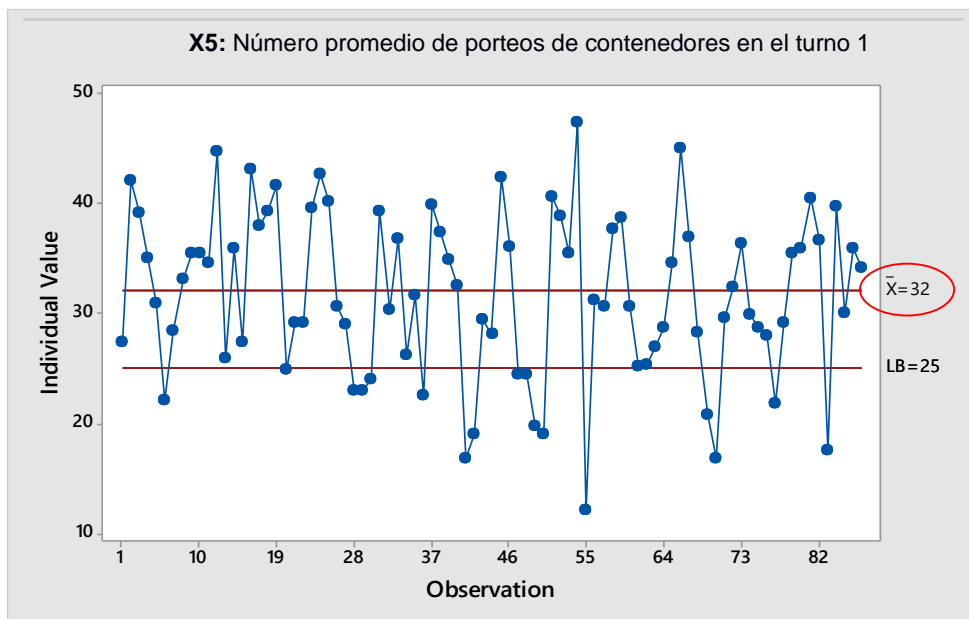
Hubo un retraso en la llegada del "CAPACITY" debido a la obstrucción de las carreteras en otras áreas del puerto.

- Observación 39:

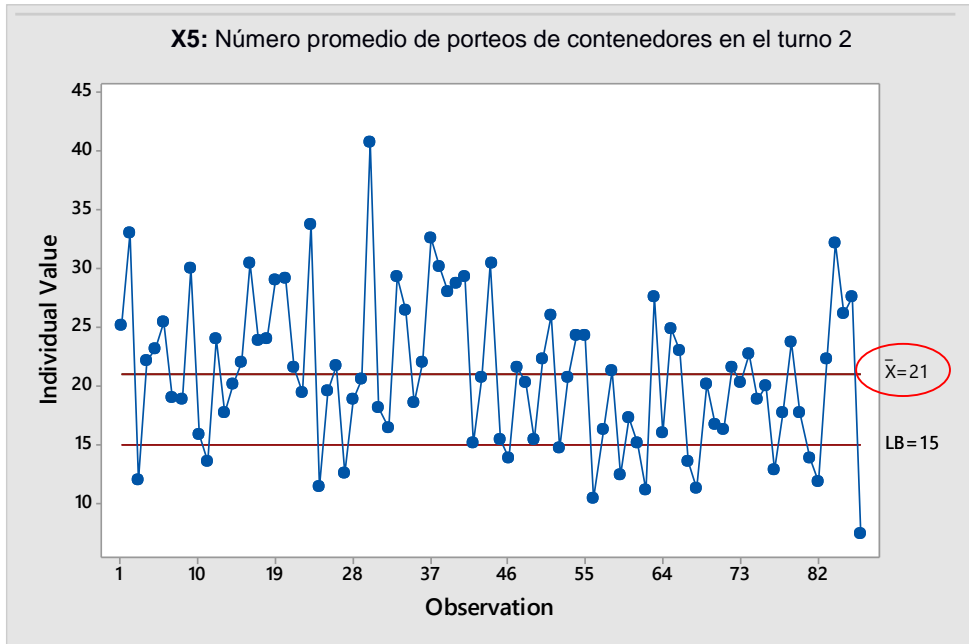
Ocho contenedores fueron movidos antes de encontrar el correcto.




### Número promedio de porteos de contenedores por operador (X5)

Esta variable se la dividió en dos turnos: Turno 1 y Turno 2.

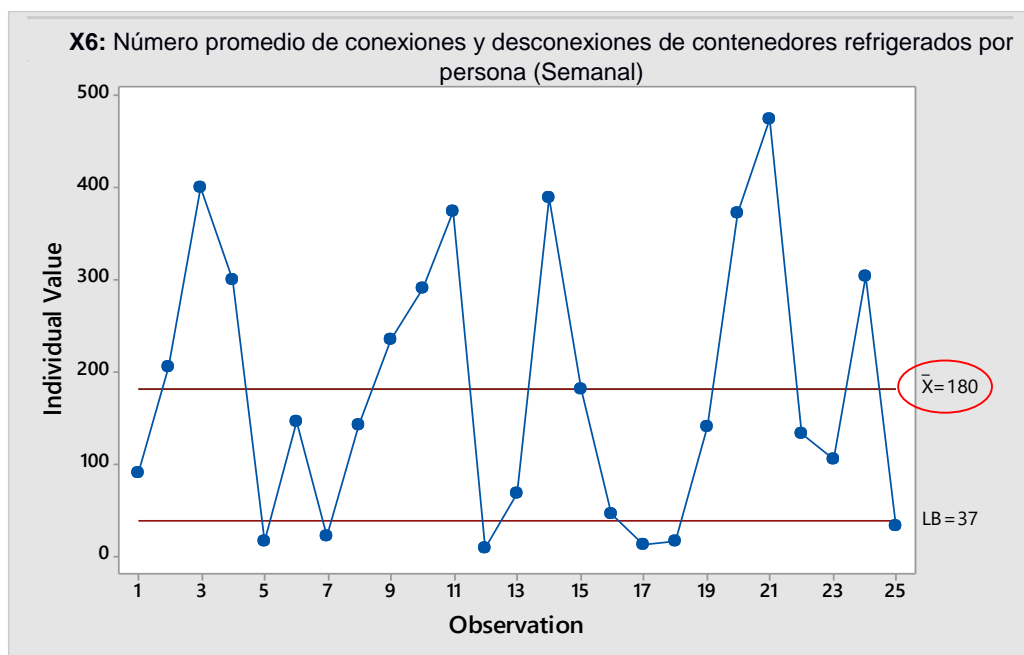


TURNO 1		
	EXCELENTE	$x > 32$ Movimientos
	DENTRO DEL PROMEDIO	$25 \text{ Mov} < x < 32 \text{ Mov}$
	INACEPTABLE	$x < 25$ Movimientos



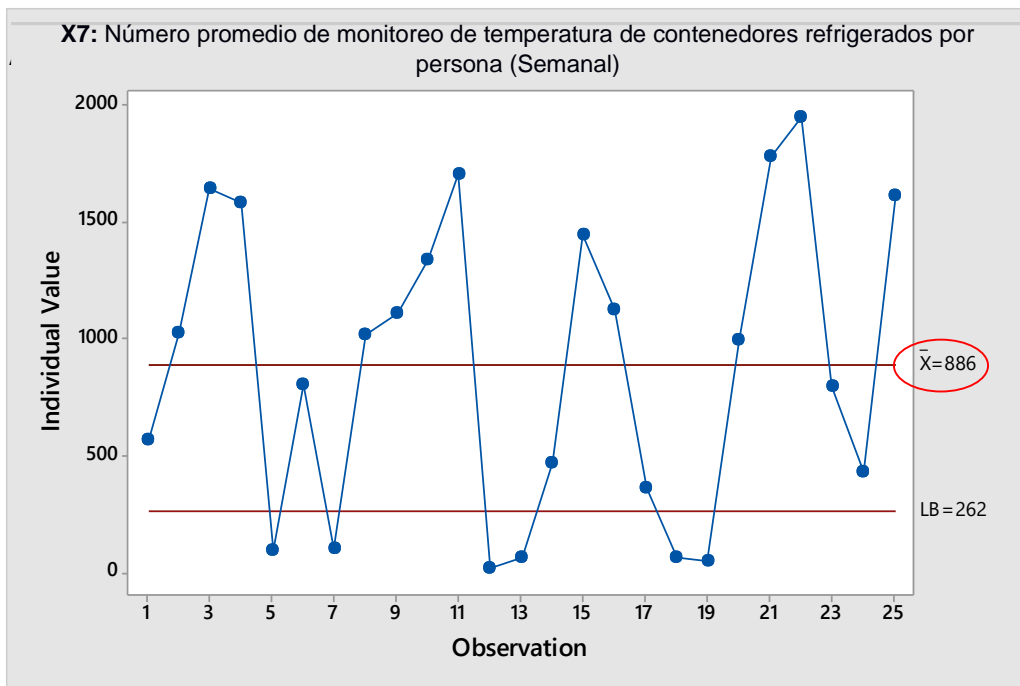
TURNO 2		
	EXCELENTE	$x > 21$ Movimientos
	DENTRO DEL PROMEDIO	$15 \text{ Mov} < x < 21 \text{ Mov}$
	INACEPTABLE	$x < 15$ Movimientos




**Número promedio de conexiones y desconexiones de contenedores refrigerados por persona (X6)**



CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN		
	EXCELENTE	$x > 180$
	DENTRO DEL PROMEDIO	$37 < x < 180$
	INACEPTABLE	$x < 37$

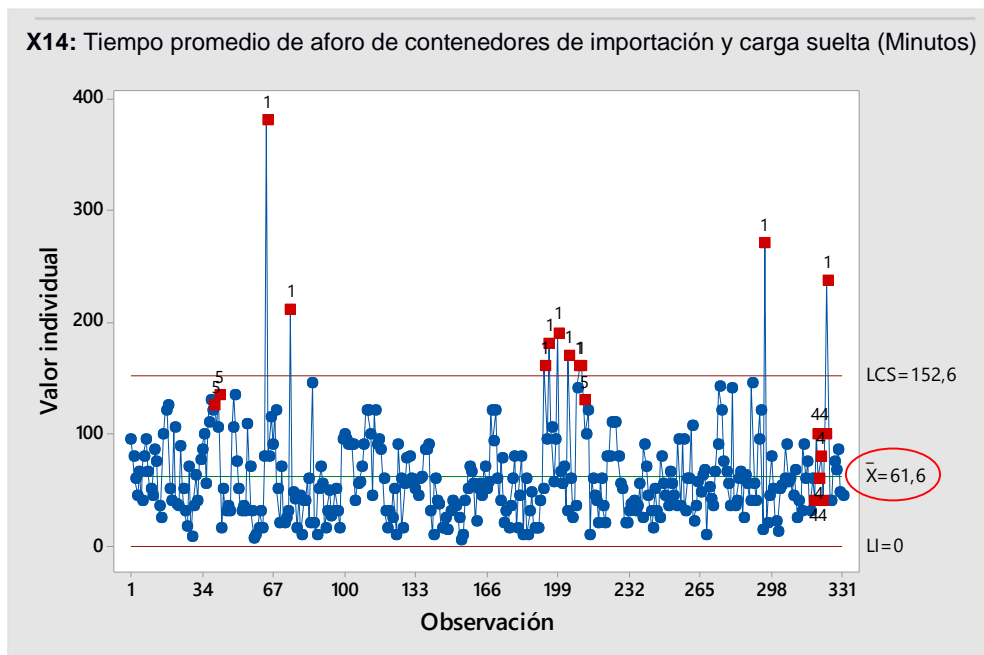
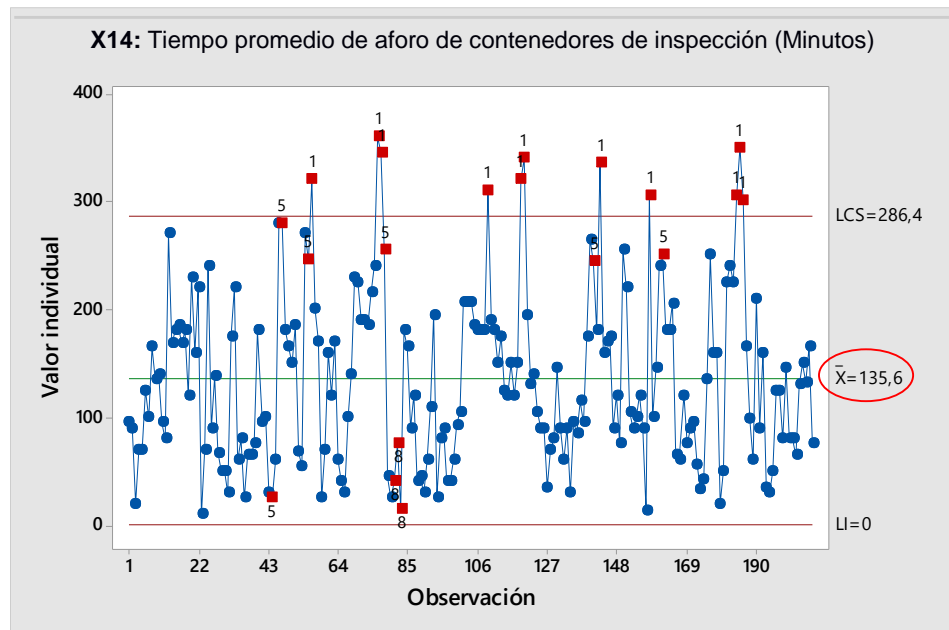
**Número promedio de monitoreo de temperatura de contenedores refrigerados por persona (X7)**



MONITOREO		
	EXCELENTE	$x > 127$
	DENTRO DEL PROMEDIO	$38 < x < 127$
	INACEPTABLE	$x < 38$

## Tiempo promedio de aforo de contenedores (X14)

Esta variable se la dividió en aforo de contenedores de inspección y aforo de contenedores de importación y carga suelta.

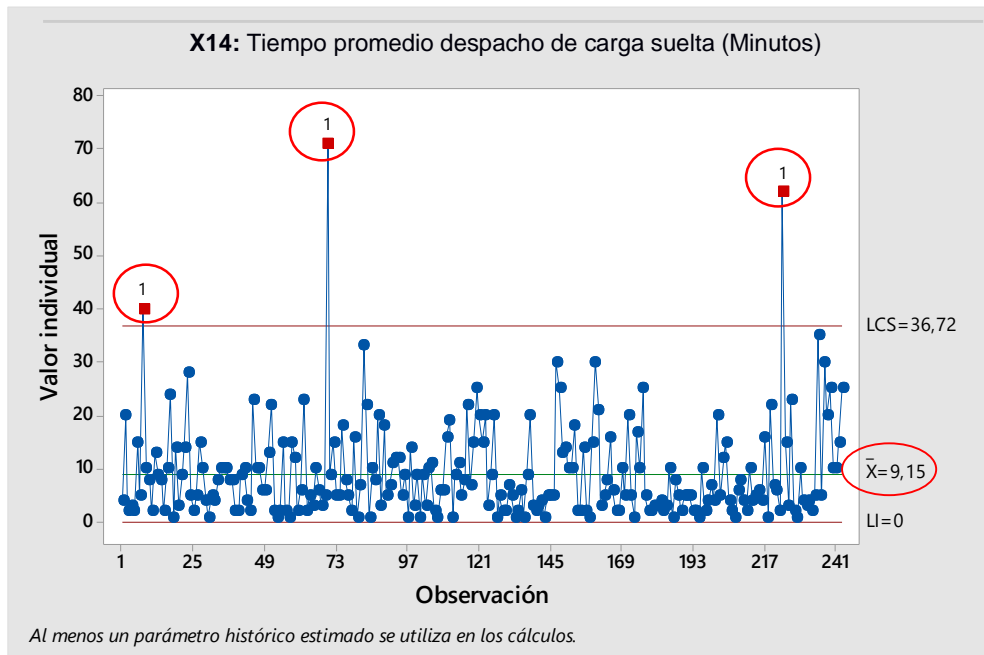


Las causas por las que no se consideran datos atípicos en el análisis son:

- Variabilidad en la forma de la carga.
- Variabilidad en el tamaño de la carga.
- Variabilidad en el tipo de carga.

Para esta variable, los valores atípicos no se consideran atípicos porque ocurrieron al menos una vez a la semana.

## Tiempo promedio de despacho de carga suelta (X15)



Las causas por las que no se consideran datos atípicos en el análisis son:

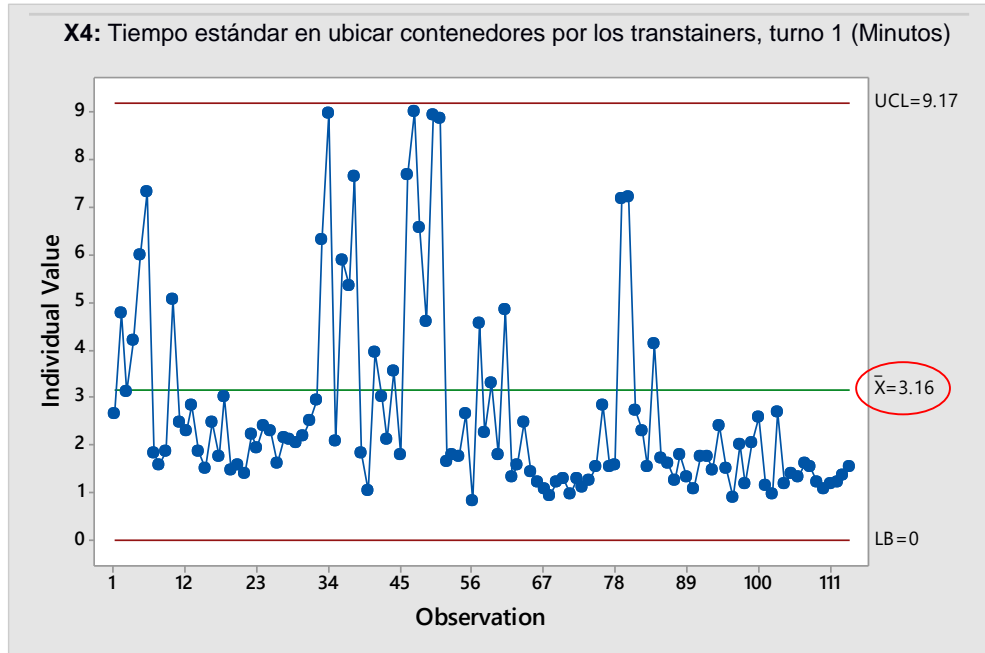
- Variabilidad en la forma de la carga.
- Variabilidad en el tamaño de la carga.
- Variabilidad en el tipo de carga.

Para esta variable, los valores atípicos no se consideran atípicos porque ocurrieron al menos una vez a la semana.



# APÉNDICE D

## Tiempo promedio en ubicar contenedores por los transtainers (X4)

Esta variable se la dividió en turno 1 y turno 2.

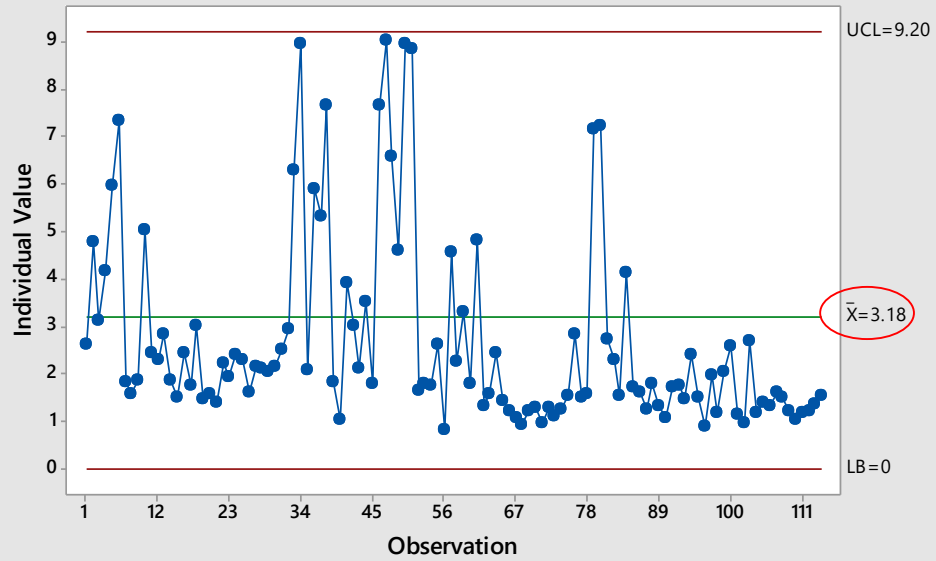


MÉTODO WESTINGHOUSE – TURNO 1	
Habilidad: A2	+0,13
Esfuerzo: C2	+0,02
Condiciones: C	+0,02
Consistencia: C	+0,01
Factor de calificación [C]	0,18
Calif. de la velocidad [Cv]	1,18
Tiempo promedio	2,68
Tiempo normal	3,16
Tolerancia	0,00
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>3,16</b>

TURNO 1		
	MÍNIMO	$t > 9,17$ Min
	SATISFACTORIO	$3,16$ Min $< t < 9,17$ Min
	SOBRESALIENTE	$t < 3,16$ Min



**X4: Tiempo estándar en ubicar contenedores por los transtainers, turno 2 (Minutos)**



**MÉTODO WESTINGHOUSE – TURNO 2**

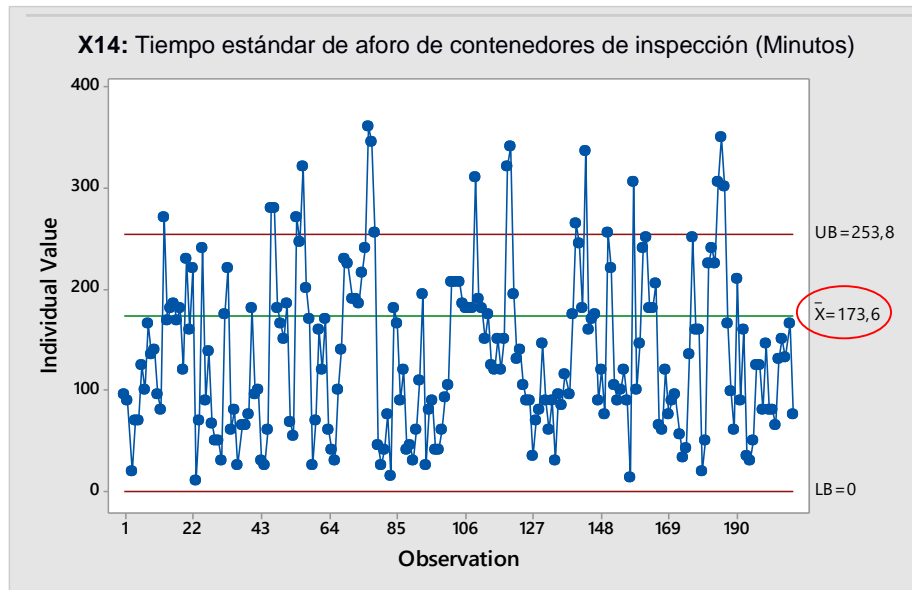
Habilidad: A2	+0,13
Esfuerzo: C1	+0,05
Condiciones: D	0.00
Consistencia: C	+0,01
Factor de calificación [C]	0,19
Calif. de la velocidad [Cv]	1,19
Tiempo promedio	2,68
Tiempo normal	3,18
Tolerancia	0,00
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>3,18</b>

**TURNO 2**




	MÍNIMO	$t > 9,20$ Min
	SATISFACTORIO	$3,18$ Min $< t < 9,20$ Min
	SOBRESALIENTE	$t < 3,18$ Min

## Tiempo promedio de aforo de contenedores (X14)

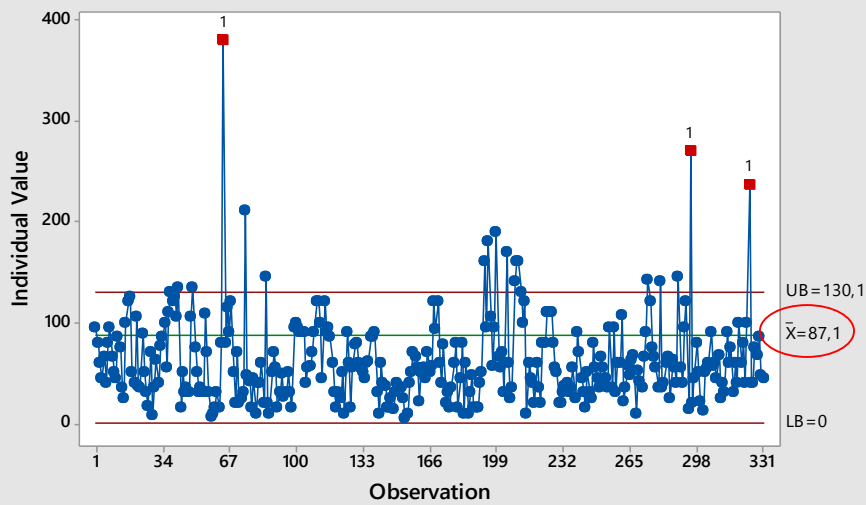
Esta variable se la dividió en aforo de contenedores de inspección y aforo de contenedores de importación y carga suelta.






<b>MÉTODO WESTINGHOUSE</b>	
Habilidad: C2	+0,03
Esfuerzo: A1	+0,13
Condiciones: E	-0,03
Consistencia: A	+0,04
Factor de calificación [C]	0,17
Calif. de la velocidad [Cv]	1,17
Tiempo promedio	135,56
Tiempo normal	158.60
Tolerancia	15,00
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>173,60</b>

<b>Inspección</b>		
	MÍNIMO	$t > 253,8 \text{ Min.}$
	SATISFACTORIO	$173.6 \text{ Min} < t < 253,8 \text{ Min}$
	SOBRESALIENTE	$t < 173,6 \text{ Min.}$

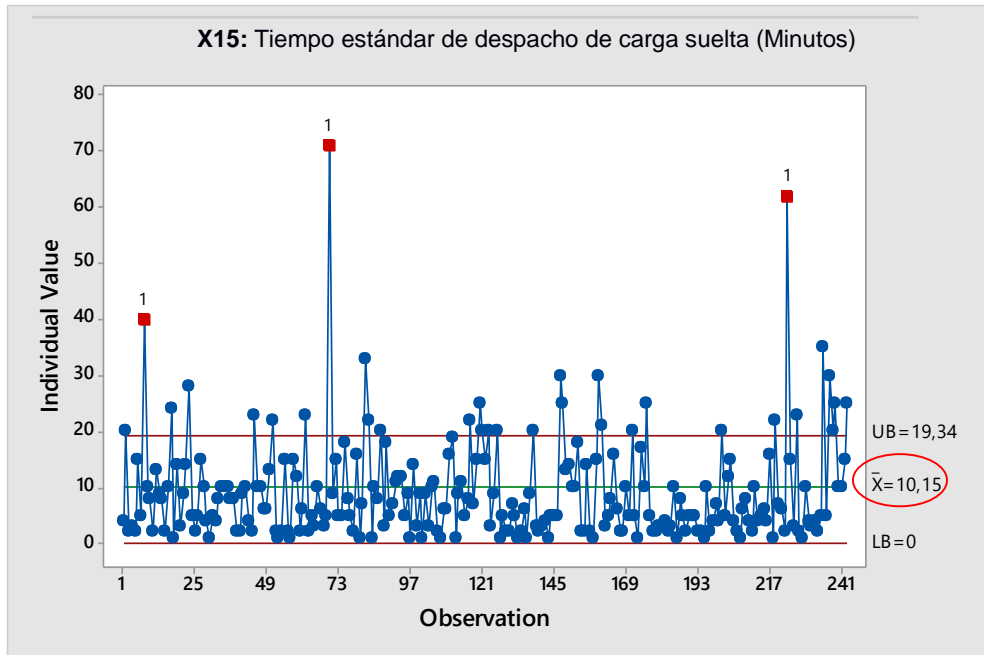
**X14:** Tiempo estándar de aforo de contenedores de importación y carga suelta (Minutos)






MÉTODO WESTINGHOUSE	
Habilidad: C2	+0,03
Esfuerzo: A1	+0,13
Condiciones: E	-0,03
Consistencia: A	+0,04
Factor de calificación [C]	0,17
Calif. de la velocidad [Cv]	1,17
Tiempo promedio	61,64
Tiempo normal	72,12
Tolerancia	15,00
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>87,12</b>

Carga suelta e Importación		
	MÍNIMO	$t > 130,1$ Min.
	SATISFACTORIO	$87,1$ Min. $< t < 130,1$ Min.
	SOBRESALIENTE	$t < 87,1$ Min.

## Tiempo promedio de despacho de carga suelta (X15)



MÉTODO WESTINGHOUSE	
Habilidad: B2	+0,08
Esfuerzo: C2	+0,02
Condiciones: D	0,00
Consistencia: A1	+0,01
Factor de calificación [C]	0,11
Calif. de la velocidad [Cv]	1,11
Tiempo promedio	9,15
Tiempo normal	10,15
Tolerancia	0,00
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>19,15</b>

	MÍNIMO	$t > 19,34$ Min
	SATISFACTORIO	$10,15$ Min $< t < 19,34$ Min
	SOBRESALIENTE	$t < 10,15$ Min

# MANUAL DE USUARIO - PATIO

A continuación se mostrará un extracto del manual de usuario de patio.

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA PARA MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

## MANUAL DE USUARIO - PATIO

REGISTRO DE BASE DE DATOS Y ANALISIS DE KPI's

REVISADO POR	APROBADO POR
Ing. Ligia Córdova Lapo	Ec. Lidia Cevallos

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

### Contenido

1. OBJETIVO .....	2
2. DEFINICIONES Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA APLICACIÓN .....	2
3. Validación de Usuario .....	3
4. Pantalla de Inicio .....	3
5. Menú de Patio .....	3
6. Procedimiento para registrar nuevos datos de los operadores de REACH STACKER .....	8
7. Calculo del tiempo promedio .....	10
8. Procedimiento para registrar nuevos datos de los operadores de RTG .....	11
9. Procedimiento para registrar nuevos datos de los operadores de CAPACITY .....	13
10. Procedimiento para registrar nuevos datos de los MONITORISTAS .....	15
11. Procedimiento para registrar nuevos datos de los LIDERES DE PCT .....	17
12. Procedimiento para registrar nuevos datos de los ASISTENTES DE PATIO .....	19
13. Procedimiento para registrar nuevos datos de los AYUDANTE DE PATIO .....	21
14. Procedimiento para registrar nuevos datos de los AUXILIAR DE PATIO .....	23
15. Análisis de KPI's .....	24
16. Agregar o eliminar personal operativo de la lista .....	26
17. Semáforo de productividad por indicador .....	27
17.1. REACH STACKER .....	27
17.2. RTG .....	28
17.3. CAPACITY .....	29
17.4. MONITORISTA .....	30
17.5. LIDER DE PCT .....	31
17.6. ASISTENTE DE PATIO .....	31
17.7. AYUDANTE DE PATIO .....	32
17.8. AUXILIAR DE PATIO .....	32
18. Lectura de gráficos .....	33
18.1. Gráfico de tiempos .....	33
18.2. Gráfico de barra de porcentaje .....	34
18.3. Gráfico de movimientos .....	34

APÉNDICE E

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

## 1. OBJETIVO

Establecer los pasos específicos para el registro de los datos en la base de datos, y el análisis de los KPI's de cada puesto operativo; con la finalidad de promover la interacción permanente entre la aplicación y el administrador del sistema a través de este mecanismo.

## 2. DEFINICIONES Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA APLICACIÓN

### 2.1. Definiciones

**Herramienta de medición de productividad:** Es una aplicación que facilita la actualización, administración y registro de datos del personal operativo del área de patio y permite analizar la productividad de los operadores mediante gráficos y tablas dinámicas.

**KPI:** Key Performance Indicator.

**Turno:**

- Turno 1: 8 AM - 8 PM
- Turno 2: 8 PM - 8 AM

**RTG:** Transtainer

### 2.2. Requerimientos mínimos de la aplicación

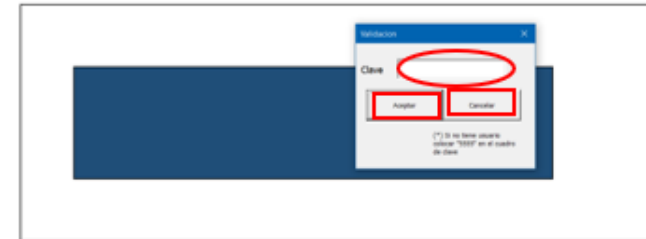
- Procesador: Intel® Celeron® CPU N3060 @ 1.60 GHz.
- Memoria RAM: 3GB.
- Tipo de sistema operativo: Windows 8 en adelante.
- Versión Microsoft Excel: Excel 2013 en adelante.

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

## 3. Validación de Usuario

Esta sección nos permitirá validar si el usuario que utiliza el programa es un operador al cual solo se le permitirá llenar datos, o es el súper usuario al que se le permitirá llenar datos y ver el análisis y evolución de los KPI's.

Al abrir el programa se podrá visualizar la siguiente pantalla:



- 3.1. El súper usuario tiene una clave específica que debe ser introducida en el espacio que dice clave y luego poner aceptar para acceder al programa.
- 3.2. Los usuarios que están encargados de registrar la base de datos pueden entrar con la clave 5555 la cual les dará acceso solo al registro de la base de datos.

## 4. Pantalla de Inicio

MODELO DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD



- 4.1. **Botón Menú:** Este botón permite mostrar el *Menú de patio*.
- 4.2. **Botón Manual:** Este botón permite mostrar el *Manual de usuario*.

## 5. Menú de Patio

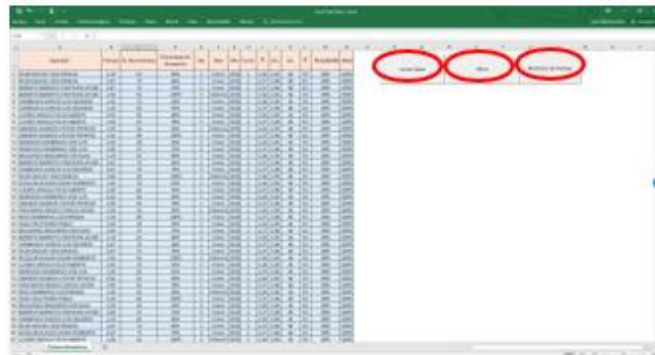
- 5.1. La Columna "**Base de datos**" contiene los botones de cada puesto operativo en donde se registran los datos nuevos de cada operador del área de patio. De la Columna "**Base de datos**" se debe elegir el puesto operativo al que se desea agregar información nueva.

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

## 6. Procedimiento para registrar nuevos datos de los operadores de REACH STACKER



- 6.1. De la columna "BASE DE DATOS" dar clic en el botón "REACH STACKER", una vez ejecutada esta acción se abrirá una hoja de datos.



	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

- 6.2. Si el administrador del sistema desea regresar al Menú, debe dar clic en el botón "MENÚ" para salir de la hoja de datos.  
6.3. Si el administrador del sistema desea visualizar los datos históricos, debe dar clic en el botón "HISTORICOS DE TIEMPOS" para habilitar una hoja de datos históricos.  
6.4. Si el administrador del sistema desea ingresar datos debe dar clic en el botón "LLENAR DATOS" para habilitar un formulario de recolección de datos.

- 6.4.1. Seleccionar el nombre del operario.  
6.4.2. Seleccionar el año, mes y día en el que se realizaron las actividades.  
6.4.3. Indicar el número de contenedores que movió el operario en el día seleccionado.  
6.4.4. Dar clic en el botón "CALCULAR MEDIA" para dirigirse a la hoja de registro de tiempos, una vez registrados los tiempos dar clic en el botón "MEDIA". [Ver explicación más detallada en el punto 6]  
6.4.5. Indicar el número de tareas realizadas y el número de tareas que se le asignaron al operario.  
6.4.6. Seleccionar el turno en el que el operario realizó las actividades.  
6.4.7. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón "AGREGAR DATOS" los datos automáticamente se agregarán a la hoja de datos.  
6.4.8. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón "LIMPIAR" todos los datos agregados en el formulario se borrarán inmediatamente.  
6.4.9. Si el administrador del sistema desea ocultar el formulario entonces debe dar clic en el botón "OCULTAR".

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

- 14.2. Si el administrador del sistema desea regresar al Menú, debe dar clic en el botón "MENÚ" para salir de la hoja de datos.
- 14.3. Si el administrador del sistema desea ingresar datos debe dar clic en el botón "LLENAR DATOS" para habilitar un formulario de recolección de datos.

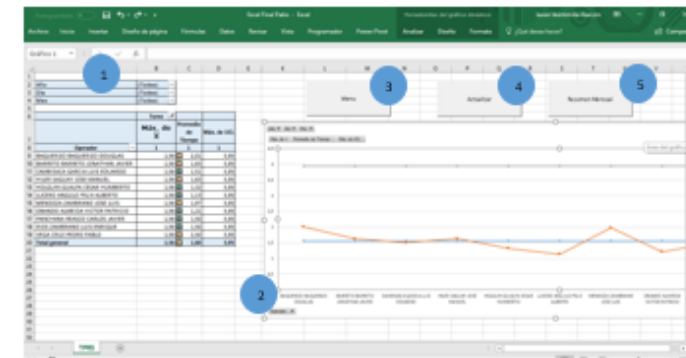
- 14.3.1. Seleccionar el nombre del operario.
- 14.3.2. Seleccionar el año, mes y día en el que se realizaron las actividades.
- 14.3.3. Indicar el número de actividades realizadas y el número total de actividades asignadas para el operario.
- 14.3.4. Seleccionar el turno en el que el operario realizó las actividades.
- 14.3.5. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón "AGREGAR DATOS" los datos automáticamente se agregarán a la hoja de datos.
- 14.3.6. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón "LIMPIAR" todos los datos agregados en el formulario se borrarán inmediatamente.
- 14.3.7. Si el administrador del sistema desea ocultar el formulario entonces debe dar clic en el botón "OCULTAR".

## 15. Análisis de KPI's

Todos los análisis de los KPI's de los puestos operativos siguen el mismo procedimiento expuesto a continuación, y para este efecto se escoge como ejemplo al puesto operativo "REACH STACKER".

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 12
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

- 15.1. Si el administrador del sistema desea analizar el indicador de tiempo promedio en ubicar contenedores debe dar clic en el botón "TIEMPO PROMEDIO EN UBICAR CONTENEDORES" para habilitar una hoja de Excel con gráficos y tablas dinámicas.



- 15.1.1. En la tabla dinámica el administrador podrá visualizar la productividad de cada operador de reach stacker dependiendo del día, mes, año y turno. En esta tabla también se visualiza un semáforo de productividad representado con colores. [Ver semáforo de productividad por indicador en el literal 16]
- 15.1.2. En el gráfico dinámica el administrador podrá visualizar la productividad de cada operador de reach stacker dependiendo del día, mes, año y turno. [Ver explicación de lectura de las gráficas en el literal 17]
- 15.1.3. Si el administrador del sistema desea regresar al Menú, debe dar clic en el botón "MENÚ" para salir de la hoja de Excel.
- 15.1.4. Si el administrador del sistema desea actualizar la tabla y el gráfico dinámico, debe dar clic en el botón "ACTUALIZAR".
- 15.1.5. Si el administrador del sistema desea visualizar la evolución mensual del indicador, debe dar clic en el botón "RESUMEN MENSUAL". Una vez ejecutada la acción se abrirá una hoja de Excel con un gráfico de la evolución del indicador; y si el administrador del sistema desea regresar a la hoja anterior, debe dar clic en el botón "REGRESAR".



# MANUAL DE USUARIO - BODEGA

A continuación se mostrará un extracto del manual de usuario de bodega.

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA PARA MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 13
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

## MANUAL DE USUARIO - BODEGA

REGISTRO DE BASE DE DATOS Y ANALISIS DE KPI's

	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 13
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

### Contenido

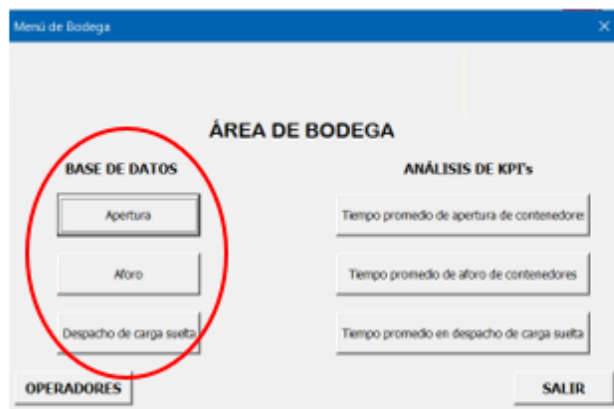
1. OBJETIVO .....	2
2. DEFINICIONES Y REQUERIMIENTOS MINIMOS DE LA APLICACIÓN .....	2
3. Validación de Usuario .....	3
4. Pantalla de Inicio .....	4
5. Menú de Bodega .....	4
6. Procedimiento para registrar nuevos datos del proceso de apertura de contenedores .....	6
7. Procedimiento para registrar nuevos datos del proceso de aforo de contenedores .....	9
8. Procedimiento para registrar nuevos datos del proceso del despacho de carga suelta .....	11
9. Análisis de KPI's .....	13
10. Agregar o eliminar personal operativo de la lista .....	15
11. Semáforo de productividad por indicador .....	16
11.1. Proceso de apertura .....	16
11.2. Proceso de aforo .....	16
11.3. Proceso de despacho de carga suelta .....	17
12. Lectura de gráficos .....	17
12.1. Gráfico de tiempos .....	17


REVISADO POR	APROBADO POR
Ing. Ligia Córdova Lapo	Ec. Lidia Cevallos


	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 13
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

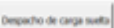
## 5. Menú de Bodega

5.1. La Columna "**Base de datos**" contiene los botones de cada puesto operativo en donde se registran los datos nuevos de cada operador del área de bodega. De la Columna "**Base de datos**" se debe elegir el puesto operativo al que se desea agregar información nueva.



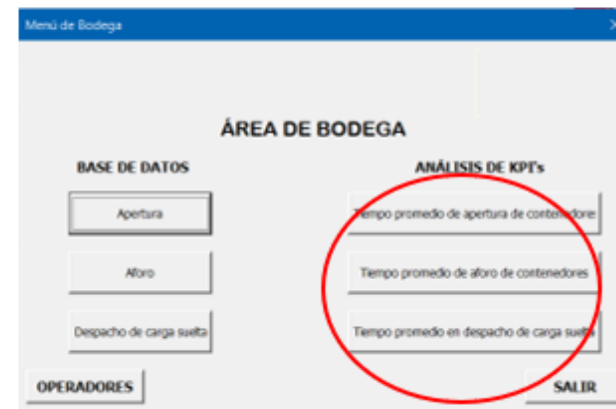
5.1.1. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón  automáticamente se visualiza la hoja de registro de datos del personal involucrado en apertura de contenedores.

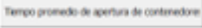
5.1.2. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón  automáticamente se visualiza la hoja de registro de datos del personal involucrado en aforo de contenedores.

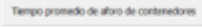
5.1.3. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón  automáticamente se visualiza la hoja de registro de datos del personal involucrado en despacho de carga suelta.

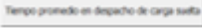
5.2. La Columna de "**ANÁLISIS DE KPI's**" contiene los botones que nos permiten visualizar mediante graficas la productividad de cada puesto operativo. De la Columna "**Análisis de KPI's**" se debe elegir el puesto operativo que se desea analizar.


	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 13
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018




5.2.1. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón  automáticamente se abrirá la hoja del análisis de KPI's, correspondiente al tiempo promedio de apertura de contenedores.

5.2.2. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón  automáticamente se abrirá hoja del análisis de KPI's, correspondiente al tiempo promedio de aforo de contenedores.

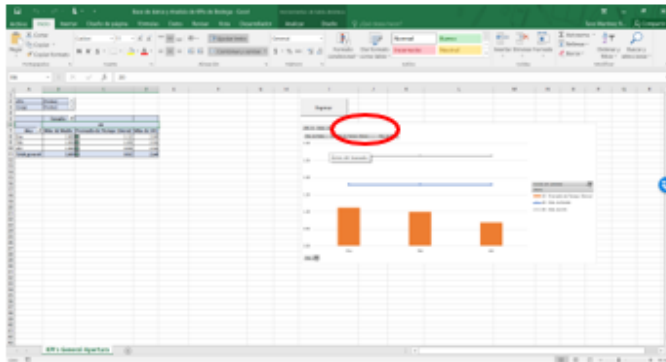
5.2.3. Cuando el administrador del sistema de clic en el botón  automáticamente se abrirá la hoja del análisis de KPI's, correspondiente al tiempo promedio en despacho de carga suelta.

5.3. Si se desea registrar o eliminar operarios del área de bodega se puede dar clic en el botón  del "**Menú de Bodega**" y así cambiar la información que se requiere. [Ver explicación más detallada en el numeral 10]

5.4. Si se desea salir de la aplicación de Excel se puede dar clic en el botón  del "**Menú de Bodega**".

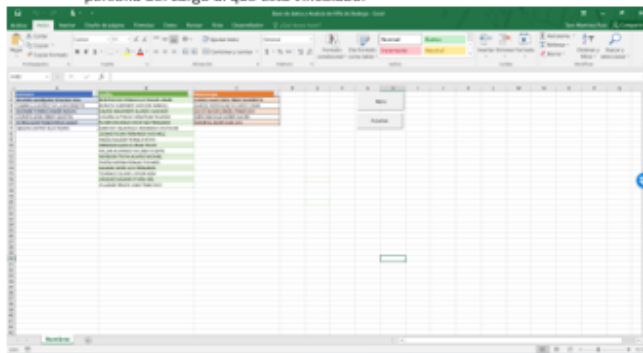
	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 13
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

- 9.1.4. Si el administrador del sistema desea actualizar la tabla y el gráfico dinámico, debe dar clic en el botón "ACTUALIZAR"
- 9.1.5. Si el administrador del sistema desea visualizar la evolución mensual del indicador, debe dar clic en el botón "RESUMEN MENSUAL". Una vez ejecutada la acción se abrirá una hoja de Excel con un gráfico de la evolución del indicador; y si el administrador del sistema desea regresar a la hoja anterior, debe dar clic en el botón "REGRESAR".



## 10. Agregar o eliminar personal operativo de la lista

- 10.1. Si el administrador del sistema desea agregar o eliminar a una persona de la lista del personal operativo, debe dirigirse al nombre del cargo de la persona y en la última fila escribir los nombres y apellidos completos o eliminar el nombre de la persona del cargo al que está vinculado.



	MANUAL DE USUARIO HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	Código: PGI - 13
		Versión: 1
		Fecha: enero de 2018

- 10.2. Una vez que se ha agregado o eliminado el nombre, se debe dar clic en el botón "ACTUALIZAR" para que de esta manera el nuevo integrante aparezca o desaparezca de la lista del personal operativo de patio.
- 10.3. Una vez ejecutada la acciones de los literales anteriores, el administrador del sistema debe dar clic en el botón "MENÚ" para regresar a la página principal

## 11. Semáforo de productividad por indicador

### 11.1. Proceso de apertura

#### 11.1.1. Tiempo promedio en apertura de contenedores

1 TEU		
	MÍNIMO	$t > 2,64$ H s.
	SATISFACTORIO	$1,8 \text{ Hrs.} < t < 2,64 \text{ Hrs.}$
	SOBRESALIENTE	$t < 1,8 \text{ Hrs.}$

#### 11.1.2. Tiempo promedio en apertura de contenedores

2 TEU		
	MÍNIMO	$t > 3,88 \text{ Hrs.}$
	SATISFACTORIO	$2,69 \text{ Hrs.} < t < 3,88 \text{ Hrs.}$
	SOBRESALIENTE	$t < 2,69 \text{ Hrs.}$

### 11.2. Proceso de aforo

#### 11.2.1. Tiempo promedio en aforar contenedores

Carga suelta e Importación		
	MÍNIMO	$t > 2,17 \text{ Hrs.}$
	SATISFACTORIO	$1,45 \text{ Hrs.} < t < 2,17 \text{ Hrs.}$
	SOBRESALIENTE	$t < 1,45 \text{ Hrs.}$

# APÉNDICE F

## REGISTRO DE REUNIÓN

FECHA: \_\_\_\_\_

SITIO: \_\_\_\_\_

APLICA DPS (Diálogo periódico de seguridad)

SI

NO

TIEMPO: \_\_\_\_\_

TEMAS TRATADOS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#	PARTICIPANTE	ÁREA	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

### OBSERVACIONES/COMPROMISOS/ACUERDOS (Breve descripción):

--

LÍDER DE REUNIÓN		RESPONSABLE DEL ÁREA	
Nombre:		Nombre:	
Firma:		Firma:	