

# PROCESO DE MEJORA CONTINUA APLICANDO SEIS SIGMA PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE CONTENEDORES VACÍOS EN UNA EMPRESA NAVIERA EN GUATEMALA

*Continue improvement process using 6 sigma for the optimization of the handling of empty containers of a shipping company in Guatemala*

**Roberto Carlos Alvarizaes Sempé**

Mtro. en Gestión Industrial  
robertoalvarizaes@gmail.com

**Ramón Horacio Juárez Juárez**

Mtro. en Gestión Industrial  
ramon.juarez@outlook.com

---

Recibido: 22 de marzo de 2022. | Revisado: 5 de mayo de 2022. | Aprobado: 28 de agosto de 2022.

---

## RESUMEN

El propósito de la investigación es corregir el problema de actualización de información y comunicación, en el proceso de solicitud y retiro de contenedores vacíos de una naviera en Guatemala. El impacto durante el primer trimestre del 2019 es de \$ 8,290 en un mes; como consecuencia de 14 reclamos, aproximadamente. Se identifica que las causas del problema se relacionan con la falta de comunicación y actualización de información, durante el período en estudio, de enero a diciembre de 2019. La aplicación de la metodología Seis Sigmas y sus beneficios son: análisis de información histórica así como del proceso e identificación de causas raíz. Como principal resultado se determina que la aplicación de Seis Sigma logra la reducción del número de reclamos en un 72 %, impactando en un total anual de \$ 70,800 por concepto de reducción de notas de crédito.

## PALABRAS CLAVE

Metodología Seis Sigma, mejora continua, DMAIC, naviera.

## ABSTRACT

*The purpose of the research is to solve the problem of updating information and communication, in the process of requesting and removing empty containers, for a shipping company in Guatemala. The impact observed during the first quarter of 2019 was \$ 8,290 in one month; because of approximately 14 claims. It was identified that the causes of the problem were due to lack of communication and updating of information, during the period under study, from January 2019 to December 2019. The use of 6 sigma is necessary and the benefits of this tool are: the analysis of information statistics, as well as the process. This helps with the approach and selection of root causes, which are later used to propose solutions, which are subjected to an analysis to understand their feasibility. As the main conclusion, it was determined that thanks to the use of 6 Sigma, the number of claims was reduced by 72%, impacting an annual total of \$ 70,800 in reduction for credit notes.*

## KEYWORDS

*Maritime containers, port terminal, reduction, DMAIC, container depot.*

## INTRODUCCIÓN

El ciclo de un contenedor se considera completo cuando suma acciones de importación, trasbordo y exportación (Llopart, 2017), todo contenedor marítimo debe cumplir un ciclo para ser utilizado nuevamente. La empresa en estudio necesita un proceso de mejora continua para optimizar el ciclo.

Cuando existe un problema es necesaria una solución (DHL, 2015), entonces se requiere la aplicación de una metodología como DMAIC (Definir, medir, analizar, mejorar, controlar) para estandarizar el proceso. La estandarización es una herramienta que genera una ventaja competitiva (Corona, 2015), ya que genera mejor productividad, reduce los costos y mejora la calidad.

Es posible garantizar una gestión eficiente, con un servicio y niveles de calidad adecuados si se establecen las políticas correctas en la gestión del depósito de contenedores vacíos (Marín, 2013). Además, la economía del mundo actual demanda que las compañías se enfoquen a un crecimiento sostenible (Plaster y Alderman, 2006).

## DESARROLLO DEL ESTUDIO

Se busca mejorar el proceso de solicitud y retiro de contenedores vacíos, para una empresa naviera en Guatemala, por medio de la metodología Seis Sigma; por lo que se inicia con la definición del problema, se recolecta información histórica relacionada con el proceso de solicitud y retiro de contenedores vacíos con la que cuenta el sistema operativo de la compañía.

Con la información obtenida se realiza el análisis de causa raíz, seguidamente se estructura una matriz de priorización de problemas para determinar las tres principales causas raíz.

En el siguiente paso se analiza el mapa del proceso actual y la información obtenida del sistema operativo, clasificando las variables de solicitud correcta e incorrecta. Los resultados más relevantes que se consideran para las acciones de mejora se derivan del análisis de datos.

## RESULTADOS OBTENIDOS

Las causas principales del problema detectado en la empresa naviera se identifican con la ayuda de una matriz de priorización y se trabaja en mejorar los siguientes aspectos:

- a) Delegación de autoridad de seguimiento de contenedores vacíos.
- b) Falta de procedimientos claros y cierre diario.
- c) Falta de seguimiento y visibilidad a correos de contenedores vacíos.
- d) Falta de delimitación de las funciones del encargado de los contenedores vacíos.

En el mapa de proceso se puede visualizar tres pasos críticos, que se han identificado en la matriz de priorización en las operaciones y monitoreo que se realiza:

- a) Operaciones, indica en dónde se entrega el contenedor vacío, ya sea en puerto o en predio.
- b) Operaciones, se solicita en el sistema la notificación de la ubicación del contenedor vacío.
- c) Monitoreo, indica que los equipos han sido descargados en instalaciones del cliente.

Estas actividades son críticas debido a la incorrecta ejecución, ya que su efecto implica una falla en el proceso, que a su vez genera inconformidades y reclamos de los clientes.

Para el análisis de datos se toma una muestra del segundo al cuarto trimestre del 2019, en total se analizan 1,032 solicitudes de clientes para retiro de equipo vacío, de las cuales 611 se realizan al inicio y 421 después de implementar las mejoras propuestas.

Se considera un proceso de solicitud correcto si la fecha de solicitud del cliente y la fecha de ejecución, coinciden; por consiguiente, se toma como incorrecto el proceso si las fechas de solicitud y ejecución, no coinciden.

*Tabla 1.  
Clasificación de solicitudes de clientes.*

Datos antes de las mejoras				
Correcta	77	235	312	51 %
Incorrecta	103	196	299	49 %
Total	180	431	611	100 %

*Fuente:* elaboración propia.

De los 611 datos analizados, el 51 % de las solicitudes que se realizan el mismo día, no generan reclamos o molestias a los clientes. Así mismo, el 49 % de las solicitudes realizadas, son ejecutadas en una fecha diferente a la solicitud del cliente; estas son las que generan malestar, inconformidades y cobros innecesarios, que conducen a reclamos.

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al analizar la información obtenida, se puede determinar que se presenta congruencia en los resultados obtenidos por los tres métodos aplicados.

En el análisis de causas raíz y el uso de la matriz de priorización, se determina que a nivel macro el problema general es de comunicación y actualización de información en el sistema de la compañía.

En el análisis del mapa de proceso permite identificar los tres pasos críticos que más afectan el proceso.

Si estos pasos no son ejecutados correctamente, el resultado es una solicitud incorrecta. Por eso es necesario, que la comunicación sea fluida y que cada empleado responsable de una tarea en el proceso conozca exactamente qué debe realizar y comunicar de forma inmediata los resultados. Esto ayuda en la obtención de un proceso de solicitud correcto.

Se realiza una propuesta de optimización con base en: mejora en el proceso, delimitaciones a clientes para la entrada del proceso, automatización a través de herramientas electrónicas para posibilitar una información más fluida y veraz a lo largo del proceso.

Las soluciones propuestas se evalúan mediante la herramienta de esfuerzo - beneficio, dando como resultado que las soluciones planteadas, son viables para la optimización del proceso.

*Tabla 2.  
Clasificación de solicitudes posterior a la implementación de mejoras.*

Mejoras implementadas		
Clasificación	2019	%
Correcta	310	74 %
Incorrecta	111	26 %
Total	421	100 %

*Fuente:* elaboración propia.

Con las mejoras implementadas se obtiene un incremento de la cantidad solicitudes que se procesan de forma correcta, que se cuantifica de 60 % a un 73 % de eficiencia en un trimestre.

### CONCLUSIONES

1. La utilización del método Seis Sigma en el proceso de solicitud y retiro de contenedores vacíos, produce como impacto la reducción del número de reclamos en un 72 %, con una reducción de \$ 5,900 por concepto de nota de créditos en un mes, equivalente al año a \$70,800.
2. Las causas con mayor impacto en el proceso de solicitud y retiro de contenedores vacíos son: a) Delegación de autoridad de seguimiento de contenedores vacíos. b) Falta de procedimientos claros y cierre diario. c) Falta de seguimiento y visibilidad a correos de contenedores vacíos. d) Falta de delimitación de las funciones del encargado de los contenedores vacíos.
3. Durante la fase Analizar de DMAIC, se establece que el nuevo proceso debe integrar una nueva función, para mantener en control los límites del proceso, alineado a las necesidades del cliente.

4. Durante la fase Mejorar en DMAIC, se seleccionan cuatro soluciones factibles que genera un proceso mejorado de la solicitud y retiro de contenedores vacíos para una naviera en Guatemala.

## RECOMENDACIONES

1. A la empresa naviera de Guatemala, la utilización de Seis Sigma, para la optimización de procesos afines; como la asignación de pilotos afianzados en puerto.
2. El uso de tecnología y herramientas electrónicas, en el proceso. Para reducir el impacto de la principal causa raíz del problema relacionada con mejora de la comunicación entre las partes interesadas.
3. La revisión del alcance del departamento de “Manejo de equipos”, como facilitador de la comunicación entre departamentos para otros procesos relacionados.
4. Dar seguimiento a las mejoras implementadas en el desarrollo de esta investigación. Por medio de indicadores de gestión, midiendo el tiempo de respuesta y satisfacción del cliente para completar el control de emisión de notas de crédito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Corona, J. G. (2015). *Estandarización de los procesos de vacíos en la empresa MELPAG*. Colima: Tecnológico Nacional de México.
- DHL. (2015). *First Choice Initiative champion training binder*. Bonn: Corporate First Choice Methodology & Training.
- Llopart, B. G. (2017). *Planificación y procesos Operativos del tráfico de contenedores*. Análisis de la línea MAF. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Marín, J. E. (2013). *Optimización de la logística de contenedores vacíos. Estudio de costes y beneficios para las navieras*. Cantabria: Escuela Técnica Superior de Náutica.

Plaster, G. A., & Alderman, J. D. (2006). *Beyond Six Sigma*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

## INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Ingeniero Mecánico, Roberto Carlos Alvarizaes Sempé, graduado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010. Maestro en Artes en Gestión Industrial de la Escuela de Estudios de Postgrado de Ingeniería, EEPI de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2021. Afiliación laboral: Maersk Guatemala, S.A.

Ingeniero Mecánico Ramón Horacio Juárez Juárez graduado de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), 2014. Maestro en Artes en Gestión Industrial de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), 2015. Afiliación laboral: Go Data