



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de
Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias
Económico Administrativas

REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

[RACIONALIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS (EMPAQUE)]



UNIPRES MEXICANA S.A DE C.V

KARLA JAZMÍN SIERRA GONZÁLEZ

Ing. María Esmeralda Esparza Muñoz

Ing. María Fernanda Pedroza Mercado

12 de Agosto-30 de Noviembre del 2019

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

Agradecimientos

Primero quiero dar mi primer agradecimiento a Dios porque es el principal impulsor de vida, y fortaleza para siempre estar de pie. Es para mí muy importante que mis padres y mis hermanos estén conmigo, cuando en momentos de cansancio, sacrificios y pruebas de vida siempre hay una ilusión de que se solucionara, doy gracias por permitirme estar siempre con ellos.

A mi mamá Lucia González Martínez y a mi papá Ramiro Sierra Jáuregui, para mí son las más mejores figuras paternas a seguir, quienes han forjado en mi amor, cariño, valores y apoyo constante.

A mis hermanos Mayte, Adilene, Juan, Luis Antonio por todo el apoyo, y por darme energías para salir adelante, agradezco la compañía y la disposición de estar siempre pendiente de mí.

A mis amigas de la escuela Carmen, Alpha y Narda por el apoyo constante, las que nunca me dejaron atrás y por qué siempre me alientan a salir adelante. Más que sólo estudiar, hemos pasado muchos buenos momentos de compañerismo, de alegría y algunas ocasiones de nostalgia.

A los docentes del **ITPA**, quienes muestran siempre interés en el aprendizaje de todos los alumnos, quienes dedican jornadas largas de trabajo. Agradezco a cada uno de ellos por los buenos comentarios, las retroalimentaciones y los conocimientos que me transmitieron.

A mi asesor externo, María Fernanda Pedroza Mercado, por el apoyo que me brindó como residente. Por la confianza que tuvo en mí para darme la oportunidad de aprender y formarme como ingeniero, y con su actitud me forja siempre a aprender y mantener una buena actitud optimista.

A mi asesor interno, María Esmeralda Esparza Muñoz, quien se tomó el tiempo de asesorarme durante el tiempo en que realicé mi proyecto, estuve aprendiendo mucho con ella, y con sus buenas retroalimentaciones voy a ser una de las mejores profesionistas egresadas del **ITPA**.

Resumen

El tema del proyecto desarrollado en la empresa **Unipres Mexicana** planta de transmisiones está dirigido a cualquier empresa o negocio, como oportunidad de disminuir los gastos logísticos y operacionales.

La empresa atiende la necesidad de reducción de gastos y para ello es importante realizar actividades de mejora, donde se puedan visualizar todas las pérdidas y cumplir con los objetivos de rentabilidad y calidad. La importancia de optimización del proceso de empaque para el número de parte “**X**”, radica en la evaluación de gastos que exceden el presupuesto anual. Mediante el estudio de los factores que generan pérdidas en el proceso, se realizó la evaluación de los costos de transportes logísticos, proveedores de materia prima y de servicio, de los cuales los resultados son muy altos comparados con la competencia.

Las actividades de este proyecto están enfocadas a la disminución de gastos de transportes logísticos, consumibles y mano de obra. Para lograr el objetivo principal de este tema se desarrollaron las fases que se consignan en este reporte con la metodología japonesa “**kaizen**” que son: selección del tema, obtención y análisis de datos, Gembutsu Gemba (Análisis de factores), plan de contramedidas, seguimiento y evaluación de resultados, estandarización y expansión.

Durante el estudio se realizó una propuesta de cambio de norma de empaque para la disminución de gastos de transportes logísticos y de consumibles, sin embargo también se realizó la propuesta de cambio de proveedor de servicio optimizando los recursos para que posibilitarán el mejoramiento de la labor productiva, y que a su vez permita mantener resultados positivos a largo plazo.

Contenido

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 1: PRELIMINARES | 4 |
| <i>Agradecimientos</i> | 4 |
| <i>Resumen</i> | iii |
| <i>Lista de Tablas</i> | 6 |
| <i>Lista de Figuras</i> | 7 |
| CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO..... | 8 |
| <i>Introducción</i> | 8 |
| <i>Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente</i> | 9 |
| <i>Problemas a resolver, priorizándolos</i> | 12 |
| <i>Justificación</i> | 14 |
| <i>Objetivos (General y Específicos)</i> | 15 |
| CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO | 16 |
| <i>Marco Teórico (fundamentos teóricos)</i> | 16 |
| 1. KAIZEN | 16 |
| 1.1 ¿Qué es KAIZEN? | 16 |
| 1.2 ¿En qué consiste?..... | 16 |
| 1.3 En la práctica ¿Cuándo se utiliza Kaizen?..... | 17 |
| 1.4 Principios fundamentales de Kaizen | 17 |
| 1.5 Metodología Kaizen | 18 |
| 2. Diagrama de Ishikawa | 21 |
| 2.1 ¿Qué es el diagrama de Ishikawa? | 21 |
| 2.2 Origen del diagrama de Ishikawa | 22 |
| 2.3 Uso del diagrama de Ishikawa..... | 22 |
| 2.4 Método para crear un diagrama de Ishikawa | 22 |
| 2.5 Fortalezas y beneficios del diagrama de Ishikawa | 23 |
| 2.6 Desventaja del diagrama de Ishikawa | 24 |
| 2.7 Condiciones del diagrama de Ishikawa | 24 |
| 3. <i>Diagrama de afinidad (Método K-J)</i> | 24 |
| 3.1 Pasos para la elaboración del diagrama de afinidad:..... | 25 |
| 4. <i>Estudio de tiempos</i> | 27 |
| 4.1 Técnicas de la medición de trabajo..... | 27 |
| 4.2 ¿Qué es el estudio de tiempos? | 28 |
| 5. <i>Herramientas para el estudio de tiempos</i> | 28 |
| 5.1 Formularios para el estudio de tiempos | 29 |

| | |
|--|----|
| 5.3 Formularios para analizar datos reunidos | 30 |
| CAPÍTULO 4: DESARROLLO..... | 31 |
| <i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas</i> | 31 |
| Cronograma de actividades..... | 32 |
| Fase: Selección del tema | 33 |
| Fase: Obtención y análisis de datos..... | 34 |
| Fase: Gembutsu gemba..... | 43 |
| Fase: Plan de contramedidas | 41 |
| Fase: Seguimiento y evaluación de resultados..... | 42 |
| Fase: Estandarización y expansión | 52 |
| CAPÍTULO 5: RESULTADOS | 53 |
| <i>Resultados</i> | 53 |
| Resumen de objetivos | 55 |
| Uso de figuras | 56 |
| CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES | 57 |
| <i>Conclusiones del Proyecto</i> | 57 |
| CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS | 58 |
| <i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas.</i> | 58 |
| CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN | 59 |
| <i>Fuentes de información</i> | 59 |
| Bibliografía | 59 |

Lista de Tablas

| | |
|----------------|----|
| Tabla 1 | 32 |
| Tabla 2 | 33 |
| Tabla 3 | 34 |
| Tabla 4 | 31 |
| Tabla 5 | 32 |
| Tabla 6 | 42 |
| Tabla 7 | 43 |
| Tabla 8 | 43 |
| Tabla 9 | 44 |
| Tabla 10 | 41 |
| Tabla 11 | 42 |
| Tabla 12 | 46 |
| Tabla 13 | 48 |
| Tabla 14 | 55 |
| Tabla 15 | 56 |

Lista de Figuras

| | |
|----------------------|----|
| Ilustración 1 | 16 |
| Ilustración 2 | 20 |
| Ilustración 3 | 21 |
| Ilustración 4 | 25 |
| Ilustración 5 | 27 |
| Ilustración 6 | 30 |
| Ilustración 7 | 34 |
| Ilustración 8 | 35 |
| Ilustración 9 | 33 |
| Ilustración 10 | 33 |
| Ilustración 11 | 33 |
| Ilustración 12 | 33 |
| Ilustración 13 | 34 |
| Ilustración 14 | 35 |
| Ilustración 15 | 35 |
| Ilustración 16 | 36 |
| Ilustración 17 | 37 |
| Ilustración 18 | 38 |
| Ilustración 19 | 39 |
| Ilustración 20 | 40 |
| Ilustración 21 | 41 |
| Ilustración 22 | 42 |
| Ilustración 23 | 45 |
| Ilustración 24 | 46 |
| Ilustración 25 | 47 |
| Ilustración 26 | 47 |
| Ilustración 27 | 47 |
| Ilustración 28 | 49 |
| Ilustración 29 | 50 |
| Ilustración 30 | 51 |
| Ilustración 31 | 52 |
| Ilustración 32 | 52 |
| Ilustración 33 | 51 |
| Ilustración 34 | 53 |
| Ilustración 35 | 54 |
| Ilustración 36 | 54 |

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

Introducción

Las empresas que hoy en día destacan en ventas son las que han apostado al mejoramiento de la cadena de suministros, dentro de las actividades implicadas a la gestión de los flujos monetarios, productos y servicios de información, con el fin de maximizar el valor del producto o servicio entregado al cliente y a la vez disminuyendo los costes de la organización.

En la reducción de gastos logísticos es importante hacer cuestiones por ejemplo ¿Cómo satisfacer el nivel del servicio pactado con los clientes, minimizando los costos logísticos asociados? “Realizar una evaluación del volumen de capacidad de carga del transporte para reducción de costos logísticos. Cualquier costo relacionado con la logística es importante para la valoración de precios de proveedores en el mercado”.

La evaluación de los proveedores disponibles en el mercado, debe ser sobre la base de las especificaciones cualitativas mínimas, eligiendo aquellos que garanticen los precios más bajos. Es importante la gestión de varios proveedores, teniendo siempre fuentes alternativas en la competencia de precios.

El outsourcing como herramienta potencial de mejora, representa la oportunidad de aprovechar las inversiones de la infraestructura que han hecho otras empresas, estos beneficios deberán contrastarse con el costo que implica el outsourcing.

La optimización de los recursos relacionado directamente con la eficiencia, se debe mejorar el método una vez que se hayan obtenido resultados por encima de los objetivos. La Racionalización de procesos productivos, un tema muy importante hoy en día en la industria y consiste en la optimización de tiempos, costos o esfuerzos con base a una planificación. Esto se ve favorecido por la aplicación de técnicas de la ingeniería ¿Pero por qué racionalizar un proceso de empaque? La evaluación de gastos por parte de las empresas proveedora ha tenido un impacto en los gastos de **Unipres Mexicana**.

Para dar solución a la problemática actual en la empresa **Unipres Mexicana** se pretende, aplicar la metodología japonesa “**KAIZEN**”, enfocada a la reducción de costos de transportes logísticos, proveedor de materia prima, y proveedor de servicio que se encuentra inmerso en la organización, esperando resultados positivos.

Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente

En este capítulo se presenta toda la información relevante de la empresa, su razón social, domicilio, misión, visión y sus antecedentes.

Perfil general:

Nombre o razón social: **UNIPRES MEXICANA S.A DE C.V. PLANTA TRASMISIONES**

Ramo:

Industrial Automotriz

Tamaño:

Mediana (Por su clasificación de las empresas en el rango de 50-1000 empleados)

Domicilio:

Circuito Cerezos Oriente #103

Manzana 4, Parque Industrial San Francisco de los Romo IV, Ags. C.P. 20300

Teléfono: +52(449) 922-4500

Antecedentes

En el año de 1945 en Japón justo después de la segunda guerra mundial, surge la empresa "YAMAKAWA MANUFACTURING", fundada por el señor Tadaomi Yamakawa. En México en 1994 se establece la primera oficina de esta organización siendo en la ciudad de Aguascalientes, situada en primer anillo de circunvalación al poniente del estado.

En ese mismo año se adquiere un terreno en el naciente parque industrial de San Francisco de los Romos, ubicado en el mismo estado de Aguascalientes. Hasta el año de 1995 en el mes de Julio cuando empezó producciones operativas en esta empresa con aproximadamente 46 trabajadores.

La primera parte de la producción se enfocó a procesos que involucraban ensambles de piezas mediante la soldadura principalmente. En Mayo de 1996 iniciaron operaciones

productivas en la planta estampado con un total de 15 personas atendiendo esta nueva área de la empresa.

En el año de 1997 “YAMAKAWA MANUFACTURING cambio su nombre a UNIPRES CORPORATIONS, esto por decisión del corporativo japonés, ya que en el año se decidió fusionar las empresas YAMAKAWA con el grupo YAMATO dando lugar a la organización que es ahora.

La intención de esta ha sido llegar a ser la empresa número uno a nivel mundial respecto a la fabricación de partes de estampado y sub-ensambladas automotrices. La materia prima principal es lámina de acero rolado en frío proveniente de Japón.

Actualmente en México existe solo una empresa de esta corporación siendo UNIPRES MEXICANA S.A. DE C.V., a nivel mundial existen en este momento en la plantilla de personal, 276 empleados y 556 operarios, existen en este momento 21 empresas ubicadas en todo el mundo principalmente en Japón, además de la casa matriz.

El presidente de la corporación en la actualidad es el Sr. Masanobu Yoshizhawa. Los principales accionistas son UNIPRES MEXICANA S.A. DE C.V., Marubeni Corporation S.A. DE C.V.

La mayor parte de la producción se manda “NISSAN MEXICANA”, planta norte. Recientemente en el año de 2014 se inauguró y entro en plena actividad operativa la nueva planta de transmisiones proveyendo de autopartes a clientes como Honda, EDM, Jatco 1 y 2, entre otros.

Unipres planta transmisiones actualmente cuenta con 207 personas laborando, tiene toda la certificación y da por probado que la empresa satisface las expectativas de sus clientes en todos los ámbitos institucionales.

Misión

Ser el número uno de los proveedores con la especialidad de estampado y ensamble para la industria automotriz en América Latina.

Visión

Hacer productos con valor para la industria automotriz con el fin de contribuir al beneficio para el país, sociedad, accionista y empleados.

Valores

- Contribuir a la sociedad por las actividades de la empresa.
- Fomentar un ambiente de trabajo confortable para obtener un buen clima laboral.
- Asumir las necesidades del cliente y responderle inmediatamente.
- Ejecutar renovación y creatividad constantes en el manejo y tecnología.

Política de calidad

Los que trabajamos en UNIPRES MEXICANA S.A. DE C.V. Participamos en la fabricación de autopartes con los siguientes compromisos:

- Suministrar productos conforme a los niveles de calidad, costos y tiempos de entrega que requiere el cliente, así como la legislación aplicable.
- Proteger los recursos humanos y naturales.
- Hacer control interno de los sistemas de información.
- Aplicar la mejora continua en nuestros procesos operativos, administrativos y medio ambiente.

Problemas a resolver, priorizándolos

El proceso de empaque interno que se realiza en **Unipres Mexicana** necesita una modificación en el proceso de carga y acomodo de las mercancías dentro de los camiones o contenedores. A esta situación se le conoce como problema de cubicaje, no se tiene un aprovechamiento de la capacidad de carga del equipo de transporte, el costo por unidad movilizadora y el costo logístico; el gasto de los transportes logísticos para **HONDA USA** exceden el monto del presupuesto anual.

La norma de empaque para el número de parte “**X**”, necesita un rediseño en el cual se implementen mejoras, las cuales no deben exceder el valor máximo permitido de la capacidad del vehículo respetando las normas vigentes de pesos y dimensiones, buscando a la vez que la mercancía no se dañe. El gasto del **kit de empaque** que son el conjunto de consumibles que conforman la caja donde se empaca el número de parte “**X**”, son muy altos comparados con la competencia.

La distribución de la operación por parte del proveedor es muy general, no se tienen detalladas las operaciones de manera adecuada para cada operador. Sin embargo no se cumplen con los objetivos de eficiencia, el costo de la mano de obra por parte del proveedor de servicio es muy alto. A pesar del costo que genera dicho proveedor, no se ha realizado una comparación de precios con otros proveedores.

A continuación, se mencionan los problemas de manera jerarquizada:

Modulación y transporte:

- El transporte no cubre la totalidad de superficie, el diseño de la norma de empaque no es la más adecuada, la forma de la caja por requerimiento del cliente debe ser cúbica.

Material de empaque (Consumibles):

- Analizando el gasto de consumibles, el gasto del kit de empaque de cartón a proveedor de consumibles excede el gasto del presupuesto anual.
- Al realizar una evaluación de costo de consumibles de proveedor pre-definido, los precios son excesivos en comparación a la competencia.

Proveedor de servicio (outsourcing):

- Los costos por parte del proveedor de servicio que realiza el proceso de empaque del número de parte "**X**", son muy altos y exceden el monto del presupuesto destinado para proveedor.
- Analizando el proceso, la **Hoja de Operación Estándar** del proceso de empaque del número de parte "**X**" es muy general. Por lo tanto, no se cumplen los programas de embarque debido a la baja productividad.

Justificación

Unipres Mexicana siempre buscando la mejora continua, establece ítems de racionalización que son muy importantes en la reducción de gastos innecesarios, manteniendo la calidad de sus productos, y entregas justo a tiempo con sus clientes.

Uno de los puntos más importantes a mejorar, es disminuir los costos de transportes logísticos, de las empresas proveedoras de consumibles y de servicio (outsourcing). Se necesita disminuir los gastos de transportes logísticos, de consumibles, y de servicio en el proceso de empaque del número de parte “X”.

Además es importante mencionar, que la proyección del incremento de requerimiento de compra por parte de cliente de **Unipres Mexicana** incrementa los gastos logísticos, de materia prima y de mano de obra, siendo unos de los procesos con mayor impacto.

Los costos de transportes logísticos, de consumibles, y de servicio son muy elevados, por lo cual es necesario una reestructuración. El **kit de empaque** correspondiente al conjunto de consumibles para el empaque del número de parte “X”, tiene un gasto excedente del presupuesto, sin embargo es importante realizar el cambio de proveedor con contratos anuales para la fijación de precios.

El método de acomodo en el transporte logístico, no cubre con la totalidad del espacio, se necesita rediseñar la norma de empaque de tal forma que la forma de la caja del empaque cumpla con la medida de especificación cúbica.

La distribución de la operación para el proceso del empaque de la pieza de **Unipres Mexicana** del número de parte “X” no es la más adecuada, es importante realizar un estudio de tiempos de operación para optimizar el flujo de material y aumentar la productividad, además de realizar una modificación en la distribución de la operación.

Además, cabe mencionar que los gastos por parte de este proveedor de servicio (outsourcing) exceden el presupuesto anual destinado para la mano de obra, ya que no se tiene una renovación del contrato, por lo cual los precios se elevan.

Objetivos (General y Específicos)

GENERAL:

Racionalizar el flujo de material y el proceso de empaque, simplificando el trabajo; estandarizado procedimientos, para lograr maximizar el rendimiento de insumos para la disminución de gastos de transportes logísticos, generando con lo anterior un ahorro de **2, 000,000 MXM**, del presupuesto anual establecido para la distribución logística y la compra de consumibles.

Además con la estandarización del proceso del proveedor (outsourcing) en el empaque de las piezas, generar un ahorro de **100, 000 MXN** anuales.

ESPECIFICOS:

Transporte logístico:

- Análisis de los gastos de transporte logístico.
- Rediseño y evaluación de la norma de empaque.

Consumibles:

- Evaluación y reducción de los costos de consumibles anuales de del proceso de empaque para número de parte **"X"** fabricada en **Unipres Mexicana**.
- Elegir al proveedor de consumible más óptimo.
- Realizar contratos anuales con el proveedor para la fijación de precios.

Proceso de empaque:

- Cambiar el servicio del proveedor de servicio (outsourcing) en el proceso de empaque.
- Redistribución de la operación, reducción de mano de obra en la operación.
- Realizar contratos anuales con proveedor para la fijación de precios.
- Estandarización de la operación.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

Marco Teórico (fundamentos teóricos)

1. KAIZEN

1.1 ¿Qué es KAIZEN?

El término Kaizen es de origen japonés, y significa "cambio para mejorar", lo cual con el tiempo se ha aceptado como "Proceso de Mejora Continua". La traducción literal del término es (*Ver ilustración #1*):

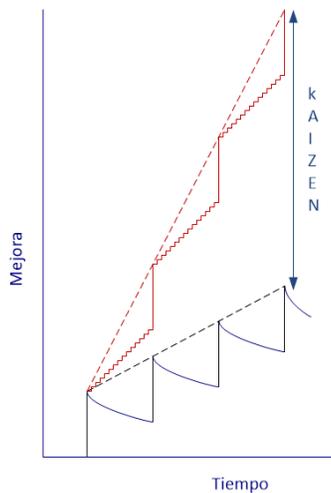


Ilustración 1

KAI: Modificaciones
ZEN: Para mejorar

1.2 ¿En qué consiste?

El principio en el que se sustenta el método Kaizen, consiste en integrar de forma activa a todos los trabajadores de una organización en sus continuos procesos de mejora, a través de pequeños aportes.

La implementación de pequeñas mejoras, por más simples que estas parezcan, tienen el potencial de mejorar la eficiencia de las operaciones, y lo que es más importante, crean una cultura organizacional que garantiza la continuidad de los aportes, y la participación activa del personal en una búsqueda constante de soluciones adicionales.

1.3 En la práctica ¿Cuándo se utiliza Kaizen?

En la práctica la metodología Kaizen, y la aplicación de sus eventos de mejora se lleva a cabo cuando:

- Se pretende redistribuir las áreas de la empresa.
- Se requiere optimizar el tiempo de alistamiento de un equipo o un proceso.
- Se requiere mejorar un atributo de calidad.
- Se pretende optimizar el ciclo total del pedido.
- Se requiere disminuir los desperdicios.
- Se requiere disminuir los gastos operacionales.
- Se requiere mejorar el orden y la limpieza.

1.4 Principios fundamentales de Kaizen

Para la implementación de una filosofía kaizen o un proceso de mejora continua, deben aplicarse como mínimo cuatro principios fundamentales, estos son:

- 1. Optimización de los recursos actuales:** La tendencia de las organizaciones que pretenden alcanzar una mejora es a dotarse de nuevos recursos. Para implementar Kaizen el primer paso consiste en un análisis profundo del grado de utilización de los recursos actuales.
- 2. Rapidez para la implementación de soluciones:** Sí las soluciones a los problemas que se han identificado se fijan a plazos largos de ejecución, no estamos practicando Kaizen. Un principio básico del Kaizen es la de minimizar los procesos burocráticos de análisis y autorización de soluciones; en caso de que los problemas sean de sustantiva complejidad, Kaizen propone desgranar el problema en pequeños hitos de sencilla solución.
- 3. Criterio de bajo o nulo costo:** El Kaizen es una filosofía de mínima inversión que complementa la innovación, de ninguna manera estimula que un parámetro de gestión se mejore mediante el uso intensivo de capital dejando de lado la mejora continua. Las alternativas de inversión que propone se centran en la creación de mecanismos de participación y estímulo del personal.

4. Participación activa del operario en todas las etapas: Es fundamental que el operario se vincule de forma activa en todas las etapas de las mejoras, incluyendo la planificación, el análisis, la ejecución y el seguimiento. El primer mito que desestima el Kaizen es aquel de que "Al operario no se le paga para pensar". Esta filosofía que parece apenas solidaria e incluyente tiene aún más fundamentos, y se sustenta en que es el operario el mejor sabedor de los problemas atinentes a la operación con la que convive.

1.5 Metodología Kaizen

Antes de abordar la metodología Kaizen, la organización ya ha tenido que haber definido su firme intención, por parte de la dirección, para el desarrollo de actividades de mejora continua. Una vez se ha superado esta etapa, la siguiente consiste en un diseño instruccional para inculcar el espíritu Kaizen al personal desde la formación. Una vez esto se vaya desarrollando y ya teniendo un líder responsable de la filosofía dentro de la compañía, se procede con la herramienta de reconocimiento de problemas, que siempre es un buen punto de origen para implementar un proceso de mejora continua.

Para tal fin existen herramientas como el Ciclo de Deming o PDCA, o herramientas como MOVE WorkShop:

Planificar (Plan)

Esta etapa es de selección del objeto de mejora, en ella se explican las razones de dicha elección y se definen unos objetivos claros que se deben alcanzar.

Situación actual

Análisis de información (Datos del objeto)

Objetivo

Hacer (Do)

Esta etapa corresponde al trabajo de campo de la mejora, consiste en propuestas de solución y rápida implementación de las mejoras de mayor prioridad. Los pasos que se incluyen en el hacer son:

Propuestas de solución

Just Do It

Verificar (Check)

En esta etapa se debe comprobar el objetivo planteado en el plan respecto a la situación inicial que se identificó. Por ende comprobamos que se estén alcanzando los resultados o en caso contrario volveremos al Hacer. Este paso incluye:

Monitorización

Verificación

Actuar (Action)

Esta es una etapa fundamental en la mejora continua, dado que asegurarnos de que las mejoras no se deprecien depende del estándar u oficialización de las medidas correctivas. Para proceder a la estandarización debemos haber comprobado que las medidas han alcanzado los resultados esperados, además, debemos plantearnos siempre la posibilidad de seguir mejorando el objeto de análisis.

Estandarización

Búsqueda de la optimización

La metodología Kaizen nos enseña a no subestimar el impacto de lo simple. La suma de pequeños aportes constituye una gran mejora.

(López, KAIZEN: MEJORA CONTINUA, s.f.)

Estos son los pasos a seguir para implementar la filosofía Kaizen en la empresa:

1. **Selección del tema:** el tema a seleccionar puede ser decidido por la presidencia o la gerencia siempre que éste sea acorde con los objetivos de la empresa. Posibles temas a tratar pueden ser la productividad (mejora de tiempos), calidad (requerimientos del cliente) o la seguridad (reducción de accidentes).
2. **Creación de equipo de trabajo:** el equipo debe ser siempre que se pueda multidisciplinario, es decir, formado por personas de diferentes áreas, para que todas ellas aporten el conocimiento y la experiencia de su área de trabajo. Es recomendable que cada grupo cuente con un líder, que sea el responsable de coordinar las reuniones e informar sobre el progreso.
3. **Obtención y análisis de datos:** la recolección de datos por parte del equipo tiene como finalidad determinar las causas principales para arreglar el problema. Para ello, se utilizan diferentes herramientas (Ver ilustración #2):

Las 7 Herramientas Básicas.

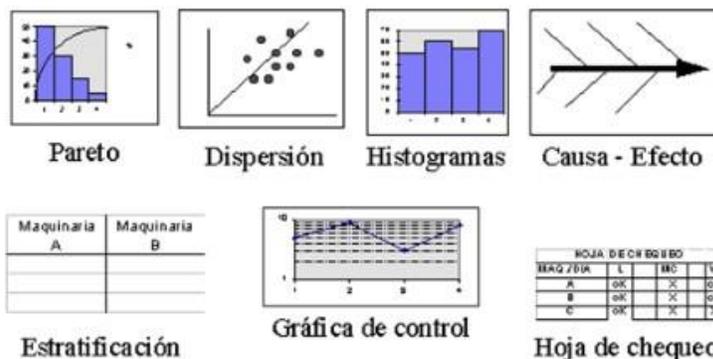


Ilustración 2

4. **Gembutsu Gemba:** esta fase consiste en acudir al área donde se produce el problema y verificar los datos obtenidos en la fase anterior junto con las personas que trabajan en dicha área.

5. **Plan de contramedidas:** es necesario tomar contramedidas para aquellos problemas que son críticos para la mejora del proceso de la empresa, que se registrarán en un plan que incluya fechas para implementarlas y responsables de la ejecución de las mismas.
6. **Seguimiento y evaluación de resultados:** el equipo llevará un seguimiento mediante gráficos del problema y si es necesario volverá a realizar los pasos anteriores para su verificación en el área de trabajo.
7. **Estandarización y expansión:** tras varios meses con buenos resultados se define que el problema está en control y se registra para que, posteriormente, puedan ser aprovechados los cambios introducidos.

(¿Qué es y en qué consiste la filosofía Kaizen? Pasos y ejemplos , RANKIA)

2. Diagrama de Ishikawa

2.1 ¿Qué es el diagrama de Ishikawa?

El diagrama de Ishikawa también llamado “Diagrama Causa-Efecto o Diagrama Esqueleto de Pescado” (*Ver ilustración #3*) es una técnica que se muestra de manera gráfica para identificar y arreglar las causas de un acontecimiento, problema o resultado. Su creador fue el japonés Kaoru Ishikawa, experto en control de calidad. Esta técnica ilustra gráficamente la relación jerárquica entre las causas según su nivel de importancia o detalle y dado un resultado específico.

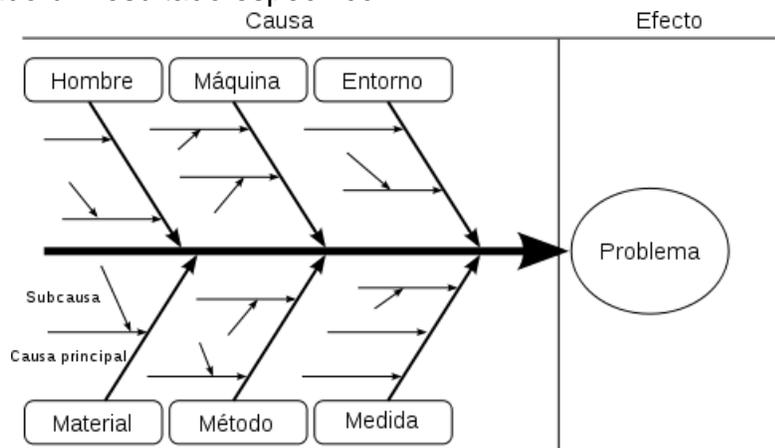


Ilustración 3

2.2 Origen del diagrama de Ishikawa

Karou Ishikawa diseño el Diagrama de Esqueleto de Pescado, este experto japonés, profesor de la Universidad de Tokio era reconocido por el tema de gerencia de la calidad. Fue en 1943 cuando se le da uso al diagrama por primera vez, en esa ocasión permitió explicar a un grupo de ingenieros de la Kawazaki Steel Works, cómo un sistema complejo de factores se puede relacionar para ayudar a entender un problema.

2.3 Uso del diagrama de Ishikawa

Entre los usos que tiene el diagrama de Ishikawa, 12 manage, reconoce las siguientes:

- Concentrar el esfuerzo del equipo en la resolución de un problema complejo.
- Identificar todas las causas y las causas raíces para cada efecto, problema, condición específica.
- Analizar y relacionar algunas de las interacciones entre los factores que están afectando un proceso particular o efecto.
- Permite la acción correctiva.

2.4 Método para crear un diagrama de Ishikawa

1. Identificar y establecer el problema o el efecto que se analizará.
2. Dibujar una caja que contenga el problema o el efecto y sobre la izquierda una espina dorsal horizontal.
3. Conducir a una sesión de tormenta de ideas. Como un primer bosquejo, para las ramas principales usted puede utilizar las siguientes categorías:
 - Industria de servicios: las 8 P, producto/servicio, precio, promoción, políticas, procesos, procedimientos, plaza/planta/tecnología.
 - Industrial: las 6 M's, mano de obra, métodos, medidas, maquinaria, materiales, madre naturaleza (ambiente).

4. Identificar las causas principales que contribuyen al efecto que es estudiado. Para esto se puede utilizar un Análisis de Pareto o un Análisis de la causa raíz.
5. Las causas principales se convierten en las etiquetas para las sucursales secundarias del diagrama.
6. Para cada rama secundaria importante, identificar otros factores específicos que puedan ser las causas del efecto. Pregunte ¿Por qué está sucediendo esta causa?
7. Identificar niveles cada vez más detallados de causas y continuar organizándolas bajo causas o categorías relacionadas.
8. Analizar diagrama.
9. Actuar sobre el diagrama y quitar las causas del problema. Los acercamientos genéricos sistemáticos para este paso son el ciclo de Deming o el RACI.

2.5 Fortalezas y beneficios del diagrama de Ishikawa

- Ayuda a encontrar y a considerar todas las causas posibles del problema.
- Ayuda a determinar las causas raíz de un problema o calidad característica, de una manera estructurada.
- Anima la participación grupal y utiliza el conocimiento del proceso que tiene el grupo.
- Ayuda a focalizarse en las causas del tema sin caer en quejas y discusiones irrelevantes.
- Utiliza y ordena, en un formato fácil de leer las relaciones del diagrama causa-efecto.
- Aumenta el conocimiento sobre el proceso, ayudando a todos a aprender más sobre los factores referentes a su trabajo y como estos se relacionan.
- Identifica las áreas para el estudio adicional donde hay una carencia de información suficiente.

2.6 Desventaja del diagrama de Ishikawa

- En los problemas extremadamente complejos no es útil, ya que se pueden correlacionar muchas causas y muchos problemas.

2.7 Condiciones del diagrama de Ishikawa

- Un problema se compone de un número limitado de causas, que a su vez se descomponen de causas secundarias.
- Será necesario distinguir estas causas, además de las secundarias, ya que esto es útil como primer paso para ocuparse del problema.

(Diagrama Causa - Efecto (Diagrama Esqueleto de Pescado) - Ishikawa , s.f.)

3. Diagrama de afinidad (Método K-J)

El Diagrama de Afinidad, es una herramienta que sintetiza un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones, temas, expresiones...) agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí. Se basa en el principio de que muchos de estos datos verbales son afines, por lo que pueden reunirse bajo unas pocas ideas generales.

La aplicación del diagrama de afinidad está indicada cuando: Se quiere organizar un conjunto amplio de datos, se pretende abordar un problema de manera directa, el tema sobre el que se quiere trabajar es complejo o es necesario el consenso del grupo.

El método-KJ, denominado posteriormente diagrama de afinidad, fue desarrollado en la década de 1960 por el antropólogo japonés Jiro Kawakita. Esta herramienta sorprende por su potencia para organizar datos.

Kawakita se preguntó acerca de cómo obtener conclusiones partiendo de una gran cantidad de hechos desordenados. Se planteó como fundamento que los hechos deben hablar por sí mismos, en lugar de imponer ideas preconcebidas o hipótesis sobre ellos. Así, comenzó escribiendo en forma de frase cada dato en una tarjeta individual para, posteriormente, agrupar las tarjetas en función de las relaciones percibidas entre ellos (*Ver ilustración #4*). A cada agrupación le asignó una frase corta, descriptora de los elementos contenidos en ella y de su relación.

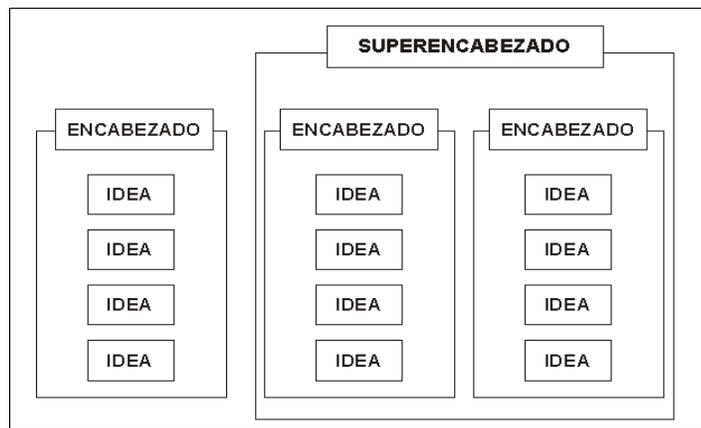


Ilustración 4

3.1 Pasos para la elaboración del diagrama de afinidad:

Elaboración del Diagrama de Afinidad:

1. Determinar la pregunta enfoque: En primer lugar, el facilitador explica en qué va a consistir la reunión. Informa sobre sus fases y qué se espera de los participantes. A continuación, se expone el tema a analizar en forma de pregunta. Ésta debe estar presentada en lugar visible durante el tiempo de aplicación de la técnica.
2. Generación silenciosa de ideas: Cada miembro del grupo expresa sus ideas en tarjetas de 14,8 x 21 cm. de tamaño, a razón de una idea por cada tarjeta. Se concede un tiempo de 5 a 10 minutos. Los participantes no deben comunicarse entre sí.

3. Exposición de ideas: Finalizado el tiempo concedido para la generación de ideas, el facilitador procede a retirar las tarjetas escritas por los participantes y mezclarlas entre sí para que éstas sean expuestas aleatoriamente.
4. Agrupación de ideas: A continuación se agrupan las ideas en el diagrama de afinidad. Para ello puede utilizarse un segundo panel en el que se sitúan las ideas a medida que van siendo agrupadas.
5. Jerarquización: Para ello pueden seguirse varios sistemas de votación.
6. Resumen de resultados: Finalmente, se recuentan las puntuaciones y se analiza el resultado de forma que queden ordenadas las respuestas propuestas según su prioridad. Se concluye comentando el diagrama de afinidad realizado.

(ALTECO CONSULTORES DESARROLLO Y GESTIÓN , s.f.)

4. Estudio de tiempos

La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

De la anterior definición es importante centrarse en el término "Técnicas", porque tal como se puede inferir no es solo una, y el Estudio de Tiempos es una de ellas.

Es innegable que dentro de las técnicas que se emplean en la medición del trabajo la más importante es el Estudio de Tiempos, o por lo menos es la que más nos permite confrontar la realidad de los sistemas productivos sujetos a medición.

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

4.1 Técnicas de la medición de trabajo

Cuando mencionábamos que el término Medición del Trabajo no era equivalente al término Estudio de Tiempos, nos referíamos a que el Estudio de Tiempos es tan solo una de las técnicas contenidas en el conjunto "Medición". Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son (*Ver ilustración #5*):



Ilustración 5

- Muestreo del Trabajo
- Estimación Estructurada
- Estudio de Tiempos
- Normas de Tiempo Predeterminadas
- Datos Tipo

4.2 ¿Qué es el estudio de tiempos?

Es innegable que dentro de las técnicas que se emplean en la medición del trabajo la más importante es el Estudio de Tiempos, o por lo menos es la que más nos permite confrontar la realidad de los sistemas productivos sujetos a medición.

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

(López, Ingeniería Industrial Online , s.f.)

5. Herramientas para el estudio de tiempos

No hay nada más acertado que un Ingeniero Industrial efectuando sus funciones con las herramientas indicadas y en el mejor estado. El Estudio de Tiempos demanda cierto tipo de material fundamental:

- Cronómetro;
- Tablero de observaciones (Clipboard);
- Formularios de estudio de tiempos.

Vale la pena aclarar que en el tiempo en el que vivimos todas estas herramientas pueden reemplazarse por sus equivalentes electrónicos.

Los anteriores son los útiles que deberá portar en todo momento el especialista en tiempos, sin embargo, existen una serie de elementos con los que este deberá contar por ejemplo en su oficina, como los son calculadoras e incluso ordenadores personales, además de tener al alcance instrumentos de medición dependiendo de las operaciones que incluya el proceso.

5.1 Formularios para el estudio de tiempos

Un Estudio de Tiempos demanda el registro de gran cantidad de datos (descripción de elementos, observaciones, duración de elementos, valoraciones, suplementos, notas explicativas). Es posible que tanto los tiempos como las observaciones puedan consignarse en hojas en blanco o de distinto formato cada vez, sin embargo, sería una gran contradicción que quién se encarga de la normalización de un proceso no tenga estandarizada una metodología de registro, y esto incluye los formularios. Por otro lado, los formularios normalizados prácticamente obligan a seguir cierto método, minimizando el riesgo de que se escapen datos esenciales.

Cada Ingeniero, cada especialista, cada empresa consultora que se encargue de un Estudio de Tiempos, puede crear o adaptar sus propios formularios, por ende deben existir tantos formularios como ingenieros, sin embargo, profesionales de gran trayectoria en este rubro presentan modelos que han dado buenos resultados en materia de practicidad en los estudios de orden general.

Los formularios pueden clasificarse en dos categorías:

- Formularios para consignar datos mientras se hacen las observaciones.
- Formularios para estudiar los datos reunidos.

5.2 Formularios para reunir datos

Los formularios para reunir los datos deben de cumplir con una característica fundamental y esta es la "practicidad", pues es muy común diseñar un formato muy bien elaborado en cuanto a relevancia de los datos, pero que en la práctica dificulta el registro; uno de los errores más comunes es el tamaño de las celdas, pues en la práctica es un problema sumamente incómodo.

Los formularios para reunir los datos deben contener por lo menos:

1. Primera hoja de estudio de tiempos: en la cual figuran los datos esenciales sobre el estudio, los elementos en que fue descompuesta la operación y los cortes que los separan entre ellos.

2. Hojas siguientes: Estas hojas se utilizan en caso de ser necesario para los demás ciclos del estudio. No es necesario los epígrafes de encabezado, por ende solo contendrá columnas y los campos para el número del estudio y la hoja.
3. Formulario para ciclo breve: Este tipo de formulario es empleado cuando los ciclos a estudiar son relativamente cortos, por ende una fila puede contener todas las observaciones de un elemento. Es muy parecido a un formulario resumen de datos.

5.3 Formularios para analizar datos reunidos

Los formularios para analizar los datos reunidos deben contener por lo menos:

Hoja de trabajo: Esta hoja se utiliza para analizar los datos consignados durante las observaciones y hallar tiempos representativos de cada elemento de la operación (*Ver ilustración #6*). Al existir tantas maneras de analizar los datos, algunos especialistas recomiendan usar hojas rayadas corrientes.

Hoja de resumen del estudio: En esta hoja se transcriben los tiempos seleccionados o inferidos de todos los elementos, con indicación de respectiva frecuencia, valoración y suplementos.

Hoja de análisis para estudio: Esta hoja sirve para computar los tiempos básicos de los elementos de la operación.

Suplementos: Estos deben consignarse en una hoja especial e independiente.

|  | | HOJA DE RESUMEN DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------------------|---|------------------------|---|---|---|---|---|----------------|----|---------------|------|----------|----|------|-------|--|--|
| Departamento: | | | | | | | | | | Estudio Nº: | | | | | | | | | |
| Operación: | | | | | | | | | | Hoja Nº: | | de | | Término: | | | | | |
| Estudio de Métodos Nº: | | | | Instalación / Máquina: | | | | | | Comienzo: | | Tiempo trans. | | | | | | | |
| Herramientas y Calibradores: | | | | | | | | | | Operario: | | Fecha Nº: | | | | | | | |
| Método utilizado: | | | | Piezas / Unidad | | | | | | Observado por: | | | | | | | | | |
| Producto / Pieza: | | | | Número: | | | | | | Fecha: | | | | | | | | | |
| Plano Nº: | | | | Material: | | | | | | Comprobado: | | | | | | | | | |
| Nota: Círculo del trabajo / Montaje / Pieza al dorso o en hoja aparte adjunta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del elemento | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | F | Suma | Promedio | TN | SUPL | T.STO | | |
| Elemento 1 | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | T _o | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | T _n | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elemento 2 | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | T _o | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | T _n | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>V. Valoración del Ritmo. T_o. Tiempo Observado. T_n. Tiempo Normal. F. Frecuencia por ciclo. SUPL. Suplementos. T.STO. Tiempo Estándar</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 6

(López, Ingeniería Industrial Online, s.f.)

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

En este capítulo se presenta el procedimiento de la mejora con técnicas de la metodología

KAIZEN:

Fase: Selección del tema: Realizar un análisis de cumplimiento de **KPI'S** (Indicadores de desempeño de la empresa), para mejorar el rendimiento sobre el indicador de incumplimiento en el que se realizara la mejora.

Fase: Obtención y análisis de datos: Mediante diferentes herramientas para la recolección de datos; Histogramas, diagrama de Ishikawa y diagrama de afinidad determinar las causas principales del problema.

Fase: Gembutsu gemba: Acudir al área donde se produce el problema y verificar los datos obtenidos en la fase anterior, rastrear los factores potenciales y encontrar la causa raíz de cada uno de ellos.

Fase: Plan de contramedidas: Elaborar un plan de contramedidas para aquellos problemas que son críticos para la empresa **Unipres Mexicana**, el cual incluya fecha de implementación y responsables de ejecución.

Fase: Seguimiento y evaluación de resultados: Dar seguimiento a las contramedidas mediante tablas, gráficas, hojas de operación estándar y dar resultado a cada uno de los factores que afectan al proceso.

Fase: Estandarización y expansión: tras dos meses con buenos resultados se define que el problema está en control y se realiza un registro para que, posteriormente, puedan ser aprovechados los cambios introducidos.

Cronograma de actividades

(Ver tabla #1)

| MES \ ACTIVIDAD | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE |
|--------------------------------------|--------|------------|---------|-----------|
| Selección del tema | | | | |
| Conocimiento de la situación actual | | | | |
| Análisis del problema | | | | |
| Elaboración de plan de contramedidas | | | | |
| Ejecución de las contramedidas | | | | |
| Verificación de resultados | | | | |
| Estandarización de mejoras | | | | |

Tabla 1

En el cronograma como herramienta de planificación permite visualizar las fases del proyecto que se realizaron así como el tiempo de ejecución. Las actividades desarrolladas están directamente enfocadas a la metodología de **“Kaizen”**.

Fase: Selección del tema

Midiendo el rendimiento de los **4 KPI'S** (indicadores de desempeño de la empresa), el indicador con más rendimiento fue el costo del proceso del empaque por proveedor de servicio (outsourcing), por racionalizar del **20%** para material de empaque (*Ver tabla #2*).

| INDICADOR | PERFORMANCE | JUICIO |
|-----------|---|---|
| S | "0" ACCIDENTES |  |
| Q | "0" DEFECTIVOS |  |
| C | RACIONALIZACION 20% POR MATERIAL DE EMPAQUE |  |
| D | "0" EXPEDITADOS |  |

Tabla 2

En la reunión del **SQDC**, pasando por cada letra del **KPI** (Indicadores de desempeño de la empresa):

Seguridad:

Marcado con la letra "**S**", se cumple el objetivo de "**0**" accidentes.

Calidad:

Marcado con letra "**Q**", se tiene "**0**" defectivos en el proceso del empaque.

Costo:

Marcado con la letra "**C**", el costo del proceso excede el monto del presupuesto anual. Se necesita una disminución del **20%** de los gastos generales del proceso.

Entregas:

Marcado con la letra "**D**", no se tuvo ningún problema en las entregas con el cliente.

Fase: Obtención y análisis de datos

Se realizó un análisis de gastos anuales (Ver tabla #3) del proceso de empaque de todos los números de parte que se fabrican en **Unipres Mexicana** siendo el número de parte “X” con mayor gasto de empaque.

| # PARTE | GASTO (\$ X PZA) | CANTIDAD MENSUAL | GASTO GENERAL |
|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 237105MXA000 | 16.24 | 24000 | \$ 389,760.00 |
| 116136000102L999 | 0.18 | 85000 | \$ 15,300.00 |
| 234525MXA000DS | 0.4 | 25000 | \$ 10,000.00 |
| 314203WX0E | 0.17 | 40000 | \$ 6,800.00 |
| 233615T03100 | 0.329 | 20000 | \$ 6,580.00 |
| 233125MXA000H1 | 0.27 | 24000 | \$ 6,480.00 |
| 233715T03100 | 0.219 | 20000 | \$ 4,380.00 |
| 314203WX0B | 0.17 | 20000 | \$ 3,400.00 |
| 315513WX0B | 0.17 | 20000 | \$ 3,400.00 |
| 314203VX0C | 0.17 | 20000 | \$ 3,400.00 |
| 3126250X5A | 0.068 | 45000 | \$ 3,060.00 |
| 236125MXA000H1 | 0.1 | 24000 | \$ 2,400.00 |
| 3122750X5A | 0.068 | 35000 | \$ 2,380.00 |
| 312225X05A | 0.068 | 35000 | \$ 2,380.00 |
| 3146850X5A | 0.068 | 35000 | \$ 2,380.00 |
| 31223X421A | 0.068 | 35000 | \$ 2,380.00 |
| 233625MXA001H1 | 0.09 | 24000 | \$ 2,160.00 |
| 31468X421A | 0.068 | 15000 | \$ 1,020.00 |

Tabla 3

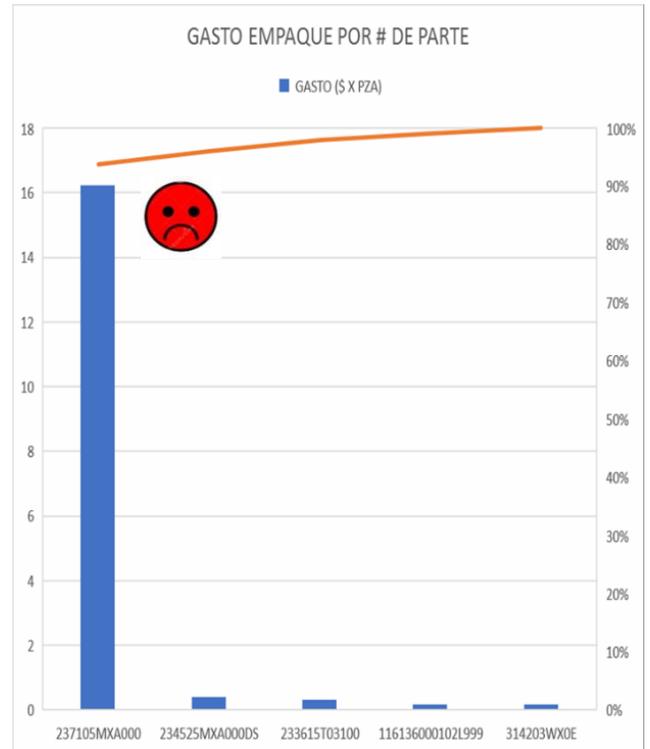


Ilustración 7

En el resultado de la evaluación de los gastos de empaque por cada número de parte, se tiene una diferencia significativa del gasto del número de parte “X” entre los demás números de parte. Se tiene en promedio de los gastos de empaque del **91%** del promedio de los 5 números de parte con mayor gasto (Ver ilustración #7).

Uno de los factores principales a estudiar el gasto excesivo en el pago de transportes de materiales para **HONDA USA** (Ver Ilustración #8) siendo este, un factor importante.

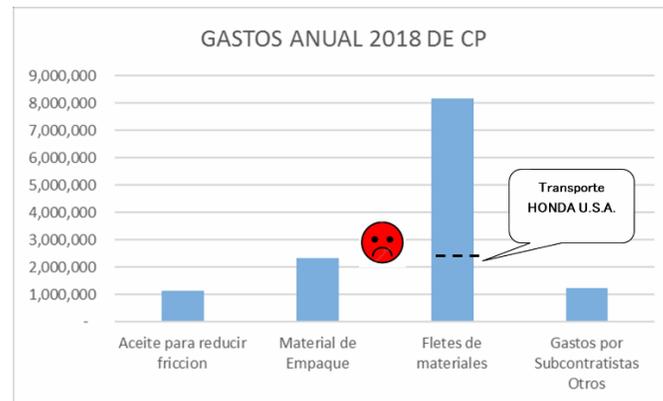


Ilustración 8

Durante el estudio del proceso de empaque y la evaluación de los gastos que intervienen en el proceso, se detectó que:

- El transporte logístico es el que proyecta un mayor gasto.
- Después el gasto en los consumibles para el proceso de empaque.
- El tercer gasto que por parte proveedor de servicio (outsourcing).

Cabe mencionar que el cuarto gasto es el aceite para reducir la fricción de las piezas no se contempla como un gasto a mejorar, ya que por requerimiento de cliente todas las piezas deben de lubricarse con dicho aceite.

El proceso de empaque para el número de parte “X” y para el número de parte “Y”, lo realiza el proveedor de servicio (outsourcing). Se realizó un análisis de costos para el número de parte “X” y para el número de parte “Y”.

El análisis se realizó a partir de Enero a Diciembre del año anterior, con un gasto total anual de **\$ 2, 562, 702.07 MXN** para el número de parte “X” (Ver tabla #4).

| EMPAQUE 237105MXA000 MEX, AGS | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|-----------------|---------|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL POR MATERIAL | % DE GASTO | |
| TOTAL DE PIEZAS EMPACADAS (MENSUAL) | 12958 | 10720 | 15300 | 10620 | 9900 | 12564 | 9720 | 13424 | 11520 | 19610 | 15480 | 14220 | 156,036 | | |
| N.O. | MATERIAL | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Caja de cartón triple pared | \$ 32,375.00 | \$ 22,875.00 | \$ 34,116.45 | \$ 22,125.00 | \$ 20,625.00 | \$ 25,875.00 | \$ 21,673.98 | \$ 28,125.00 | \$ 24,000.00 | \$ 41,250.00 | \$ 32,250.00 | \$ 29,625.00 | \$ 334,915.43 | 15.16% |
| 2 | Tapa y caja de cartón | \$ 10,175.00 | \$ 8,387.50 | \$ 12,500.10 | \$ 8,112.50 | \$ 7,562.50 | \$ 9,487.50 | \$ 7,941.24 | \$ 10,312.50 | \$ 8,800.00 | \$ 15,125.00 | \$ 11,825.00 | \$ 10,862.50 | \$ 121,091.34 | 5.48% |
| 3 | Separador de cartón | \$ 25,632.12 | \$ 28,754.18 | \$ 42,852.75 | \$ 27,811.42 | \$ 25,925.90 | \$ 32,525.22 | \$ 27,224.10 | \$ 35,353.50 | \$ 30,168.32 | \$ 51,851.80 | \$ 40,538.68 | \$ 37,239.02 | \$ 405,877.01 | 18.37% |
| 4 | Bolsa de VCI 23*30 | \$ 4,255.00 | \$ 3,507.50 | \$ 7,753.70 | \$ 3,392.50 | \$ 3,162.50 | \$ 3,967.50 | \$ 9,883.18 | \$ 4,312.50 | \$ 3,680.00 | \$ 6,325.00 | \$ 4,945.00 | \$ 4,542.50 | \$ 59,726.88 | 2.70% |
| 5 | Bolsa individual de VCI | \$ 93,945.50 | \$ 77,720.00 | \$ 75,888.00 | \$ 76,995.00 | \$ 71,775.00 | \$ 46,497.60 | \$ 31,295.50 | \$ 97,324.00 | \$ 42,624.00 | \$ 72,557.00 | \$ 57,276.00 | \$ 52,614.00 | \$ 796,511.60 | 36.05% |
| 6 | Palet de madera | \$ 14,985.00 | \$ 12,352.50 | \$ 18,409.30 | \$ 11,947.50 | \$ 11,137.50 | \$ 15,255.00 | \$ 11,695.32 | \$ 15,187.50 | \$ 12,960.00 | \$ 22,275.00 | \$ 17,415.00 | \$ 15,997.50 | \$ 179,617.12 | 8.13% |
| 7 | Diurex (rollos) | \$ 1,942.50 | \$ 1,601.25 | \$ 2,974.15 | \$ 1,548.75 | \$ 1,443.75 | \$ 3,750.00 | \$ 1,889.46 | \$ 1,968.75 | \$ 1,680.00 | \$ 2,887.50 | \$ 2,257.50 | \$ 2,073.75 | \$ 26,017.36 | 1.18% |
| 8 | Tira (rollos) | \$ 1,156.25 | \$ 953.13 | \$ 1,604.16 | \$ 921.88 | \$ 859.38 | \$ 1,304.38 | \$ 902.34 | \$ 1,281.25 | \$ 1,046.88 | \$ 1,765.63 | \$ 1,343.75 | \$ 1,234.38 | \$ 14,373.38 | 0.65% |
| 9 | Polystrech | \$ 1,165.50 | \$ 960.75 | \$ 1,431.74 | \$ 929.25 | \$ 866.25 | \$ 1,085.38 | \$ 909.58 | \$ 1,181.25 | \$ 1,008.00 | \$ 1,732.50 | \$ 1,354.50 | \$ 1,244.25 | \$ 13,868.94 | 0.63% |
| 10 | Esquina | \$ 4,440.00 | \$ 3,660.00 | \$ 5,453.60 | \$ 3,540.00 | \$ 3,300.00 | \$ 3,653.25 | \$ 3,464.64 | \$ 4,500.00 | \$ 3,840.00 | \$ 6,600.00 | \$ 5,160.00 | \$ 4,740.00 | \$ 52,351.49 | 2.37% |
| 11 | Transporte | \$ 5,792.72 | \$ 4,268.32 | \$ 4,891.05 | \$ 3,353.68 | \$ 3,048.80 | \$ 5,233.20 | \$ 4,238.91 | \$ 4,878.08 | \$ 4,878.08 | \$ 9,451.28 | \$ 5,182.96 | \$ 4,878.08 | \$ 60,095.16 | 2.72% |
| 12 | Personal de empaque | \$ 10,775.57 | \$ 6,271.80 | \$ 7,494.06 | \$ 4,802.01 | \$ 4,430.43 | \$ 8,373.65 | \$ 7,962.45 | \$ 7,553.52 | \$ 8,134.62 | \$ 14,780.25 | \$ 9,405.60 | \$ 8,897.19 | \$ 98,881.15 | 4.48% |
| 13 | Tiempo extra | \$ - | \$ 5,762.55 | \$ 8,620.89 | \$ 3,021.84 | \$ 3,631.95 | \$ 3,675.30 | \$ 1,218.18 | \$ 3,196.11 | \$ 3,486.72 | \$ 6,319.47 | \$ 3,922.44 | \$ 1,743.33 | \$ 44,598.78 | 2.02% |
| 14 | Cinta adhesiva (rollos) | \$ 390.00 | | | | | | | | | | | | \$ 390.00 | 0.02% |
| 15 | Bolsa de VCI 25*25 | | | | | | \$ 912.20 | | | | | | | \$ 912.20 | 0.04% |
| | GASTO TOTAL MENSUAL | \$ 207,030.16 | \$ 177,074.48 | \$ 223,989.95 | \$ 168,501.33 | \$ 157,768.96 | \$ 160,682.97 | \$ 131,211.08 | \$ 215,173.96 | \$ 146,306.62 | \$ 252,920.43 | \$ 192,876.43 | \$ 175,691.50 | \$ 2,209,227.84 | 100.00% |
| | GASTO TOTAL + IVA (16%) | \$240,154.43 | \$205,405.70 | \$259,828.24 | \$195,461.45 | \$183,011.90 | \$186,392.07 | \$152,204.75 | \$249,601.72 | \$169,715.47 | \$293,387.63 | \$223,736.62 | \$203,802.08 | \$2,562,702.07 | |
| | PROMEDIO GASTO | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | \$213,000.00 | |
| | % MENSUAL RESPECTO AL COSTO ANUAL | 9% | 8% | 10% | 8% | 7% | 7% | 6% | 10% | 7% | 11% | 9% | 8% | 100% | |
| \$ 16.59 | PRECIO PROMEDIO POR PIEZA (IVA) | \$ 18.53 | \$ 19.16 | \$ 16.98 | \$ 18.41 | \$ 18.49 | \$ 14.84 | \$ 15.66 | \$ 18.59 | \$ 14.73 | \$ 14.96 | \$ 14.45 | \$ 14.33 | \$ | 16.59 |

Tabla 4

El análisis se realizó a partir de Enero a Diciembre del año anterior, con un gasto total anual de **\$ 386, 377.25 MXN** para el número de parte “Y” (Ver tabla #5).

| EMPAQUE 234525MXA002DS MEX, AGS | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|---------------------|---------|
| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL POR MATERIAL | % DE GASTO | |
| TOTAL DE PIEZAS EMPACADAS (MENSUAL) | 11520 | 12960 | 15840 | 13440 | 13800 | 14400 | 17280 | 15556 | 16360 | 23040 | 10080 | 17280 | 181,556 | | |
| NO. | MATERIAL | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Caja artesanal- simple-3ZECT- Flauta C 360n | \$ 2,520.96 | \$ 2,836.08 | \$3,706.56 | \$ 2,941.12 | \$ 3,019.90 | \$ 3,151.20 | \$ 4,043.52 | \$ 3,413.80 | \$ 3,623.88 | \$ 5,041.92 | \$ 2,205.84 | \$ 3,781.44 | \$ 40,286.22 | 12.09% |
| 2 | PPP 360mm x 250mm x 2mm | \$ 5,788.80 | \$ 6,512.40 | \$8,514.00 | \$ 6,753.60 | \$ 6,934.50 | \$ 7,236.00 | \$ 9,288.00 | \$ 7,839.00 | \$ 8,321.40 | \$ 11,577.60 | \$ 5,065.20 | \$ 8,683.20 | \$ 92,513.70 | 27.77% |
| 3 | Bolsa de VCI | \$ 1,872.00 | \$ 2,106.00 | \$1,309.44 | \$ 2,184.00 | \$ 2,242.50 | \$ 2,340.00 | \$ 3,003.84 | \$ 2,535.00 | \$ 2,691.00 | \$ 3,744.00 | \$ 1,638.00 | \$ 2,808.00 | \$ 28,473.78 | 8.55% |
| 4 | Poliburbuja | \$ 1,301.76 | \$ 1,464.48 | \$1,932.48 | \$ 1,518.72 | \$ 1,559.40 | \$ 1,627.20 | \$ 2,108.16 | \$ 1,762.80 | \$ 1,871.28 | \$ 2,603.52 | \$ 1,139.04 | \$ 1,952.64 | \$ 20,841.48 | 6.26% |
| 5 | Palet de madera | \$ 1,417.50 | \$ 2,025.00 | \$3,032.12 | \$ 2,025.00 | \$ 2,025.00 | \$ 2,227.50 | \$ 2,165.80 | \$ 2,835.00 | \$ 3,240.00 | \$ 2,025.00 | \$ 810.00 | \$ 1,620.00 | \$ 25,447.92 | 7.64% |
| 6 | Cinta adhesiva (rollos) | \$ 113.75 | \$ 262.50 | \$489.86 | \$ 262.50 | \$ 262.50 | \$ 288.75 | \$ 349.90 | \$ 367.50 | \$ 420.00 | \$ 262.50 | \$ 105.00 | \$ 210.00 | \$ 3,394.76 | 1.02% |
| 7 | Diurex (rollos) | \$ 183.75 | \$ 312.50 | \$467.88 | \$ 312.50 | \$ 312.50 | \$ 343.75 | \$ 334.20 | \$ 437.50 | \$ 500.00 | \$ 312.50 | \$ 125.00 | \$ 250.00 | \$ 3,892.08 | 1.17% |
| 8 | Tira (rollos) | \$ 218.75 | \$ 157.50 | \$235.82 | \$ 157.50 | \$ 157.50 | \$ 173.25 | \$ 168.44 | \$ 220.50 | \$ 252.00 | \$ 157.50 | \$ 63.00 | \$ 126.00 | \$ 2,087.76 | 0.63% |
| 9 | Polystrech | \$ 110.25 | \$ 600.00 | \$898.24 | \$ 600.00 | \$ 600.00 | \$ 660.00 | \$ 641.60 | \$ 840.00 | \$ 960.00 | \$ 600.00 | \$ 240.00 | \$ 480.00 | \$ 7,230.09 | 2.17% |
| 10 | Esquina | \$ 420.00 | \$ 2,743.92 | \$3,586.77 | \$ 2,743.92 | \$ 2,439.04 | \$ 1,829.28 | \$ 2,608.56 | \$ 2,743.92 | \$ 3,658.56 | \$ 3,353.68 | \$ 914.64 | \$ 1,829.28 | \$ 28,871.57 | 8.67% |
| 11 | Transporte | \$ 2,134.16 | \$ 3,994.68 | \$5,060.13 | \$ 2,178.90 | \$ 2,542.05 | \$ 2,578.44 | \$ 3,467.13 | \$ 4,430.43 | \$ 6,100.98 | \$ 5,556.24 | \$ 1,634.19 | \$ 3,123.12 | \$ 42,800.45 | 12.85% |
| 12 | Personal de empaque | \$ 3,748.07 | \$ 3,631.95 | \$7,871.25 | \$ 5,883.66 | \$ 2,615.01 | \$ 1,016.97 | \$ 1,218.18 | \$ 3,050.82 | \$ 2,324.46 | \$ 3,268.68 | \$ 1,162.20 | \$ 1,452.78 | \$ 37,244.03 | 11.18% |
| GASTO TOTAL | | \$ 19,829.75 | \$ 26,647.01 | \$37,104.55 | \$ 27,561.42 | \$ 24,709.90 | \$ 23,472.34 | \$ 29,397.33 | \$ 30,476.27 | \$ 33,963.56 | \$ 38,503.14 | \$ 15,102.11 | \$ 26,316.46 | \$333,083.84 | 100.00% |
| GASTO TOTAL + IVA (16%) | | \$23,002.51 | \$30,910.53 | \$43,041.27 | \$31,971.25 | \$28,663.48 | \$27,227.91 | \$34,100.90 | \$35,352.47 | \$39,397.73 | \$44,663.64 | \$17,518.45 | \$30,527.09 | \$386,377.25 | |
| | | 6% | 8% | 11% | 8% | 7% | 7% | 9% | 9% | 10% | 12% | 5% | 8% | 100% | |
| 2.13 | PRECIO PROMEDIO POR PIEZA (IVA) | 1.997 | 2.385 | 2.717 | 2.379 | 2.077 | 1.891 | 1.973 | 2.273 | 2.408 | 1.939 | 1.738 | 1.767 | 2.13 | |

Tabla 5

Ubicación del proceso de empaque (Ver ilustración #13).



El área destinada para proveedor para el proceso de empaque, se encuentra ubicada hacia al final de los procesos de **Unipres Mexicana**. Cuando el producto sale de las líneas de producción va directo al proceso de empaque que realiza el proveedor de servicio (outsourcing), el cual mantiene un flujo correcto de material evitando la mezcla de números de parte. La ubicación permite que los traslados hacia el área de embarques sean más rápidos.

El número de parte "X" es el que tiene un gasto mayor en el proceso de empaque.
Análisis del proceso de empaque para el número de parte "X" (Ver ilustración #14).



Ilustración 14

LAY OUT del proceso del empaque para número de parte "X". Las flechas representan el movimiento durante el proceso (Ver ilustración #15).

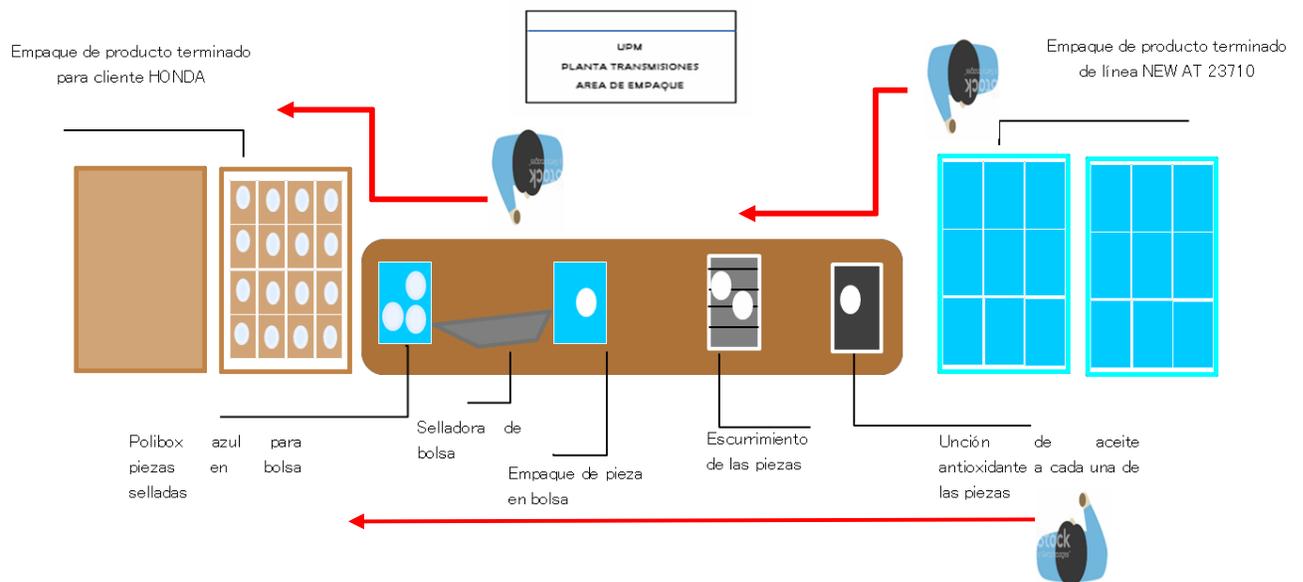


Ilustración 15

Análisis de la situación actual para el proceso de empaque del número de parte “X” (Ver ilustración #16).

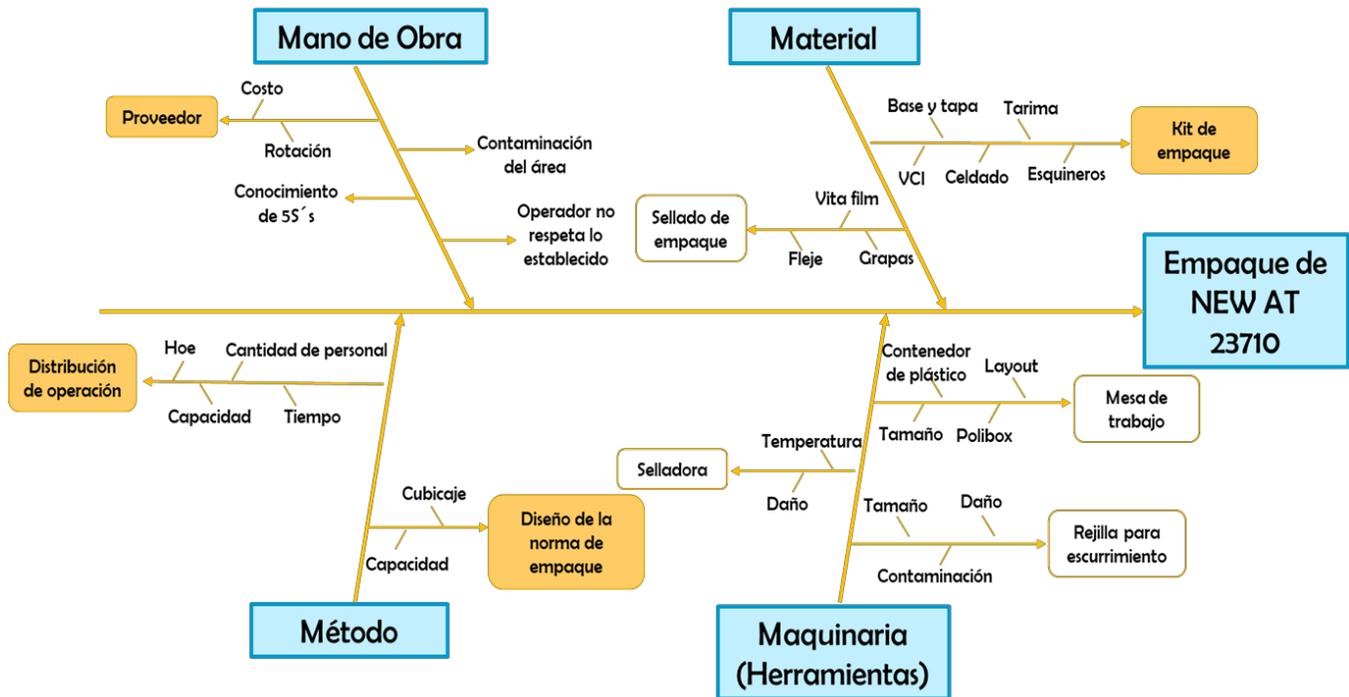


Ilustración 16

Los resultados que se obtuvieron en el estudio de las causas involucradas en el gasto excedentes para el número de parte “X” son:

- Mano de obra: Costo y rotación de proveedores de servicio (**outsourcing**).
- Material: Consumo y precio del conjunto de consumibles de empaque (**Kit**).
- Método: Capacidad y cubicaje de la norma de empaque en el transporte logístico. La distribución de la operación (Hoja de Operación estándar, capacidad de empaque, cantidad de personal, y tiempo de operación)
- Maquinaria: No se encontraron factores potenciales.

Los factores potenciales que resultaron tener más impacto en el proceso son los que tienen mayor porcentaje en los problemas y que en términos nominales pueden ser reducidos.

A continuación, se presenta el diagrama de afinidad del estudio de factores (Ver *ilustración #17*):

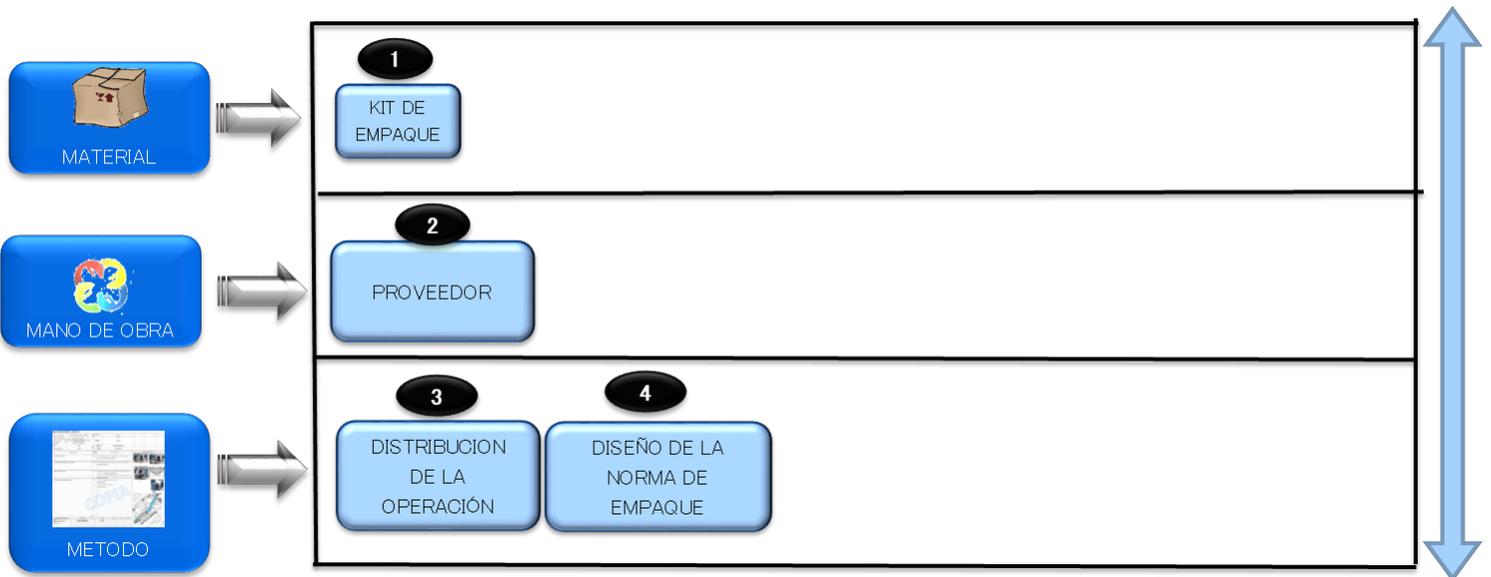


Ilustración 17

El diagrama de afinidad, tiene como finalidad sintetizar los datos, resumir los resultados del diagrama de Ishikawa. Se elaboró con el objetivo de organizar los factores de mayor a menor impacto que tienen en el proceso de empaque para el número de parte “X”, además de dar continuidad a la resolución de los problemas.

Las causas han de organizarse en función de las características deseadas, gasto del proceso de empaque del número de parte “X”, destacando la relación causa-efecto.

Se determinaron los factores potenciales con resultados de un estándar de trabajo:

El juicio marcado por la letra “X”, si el factor es potencial y afecta al proceso con un resultado “NG” (*malo*).

El juicio marcado por la letra “O”, si el factor no es potencial y por lo tanto no afecta al proceso de empaque con un resultado “OK” (*bueno*).

Materia prima (*Ver ilustración #18*):

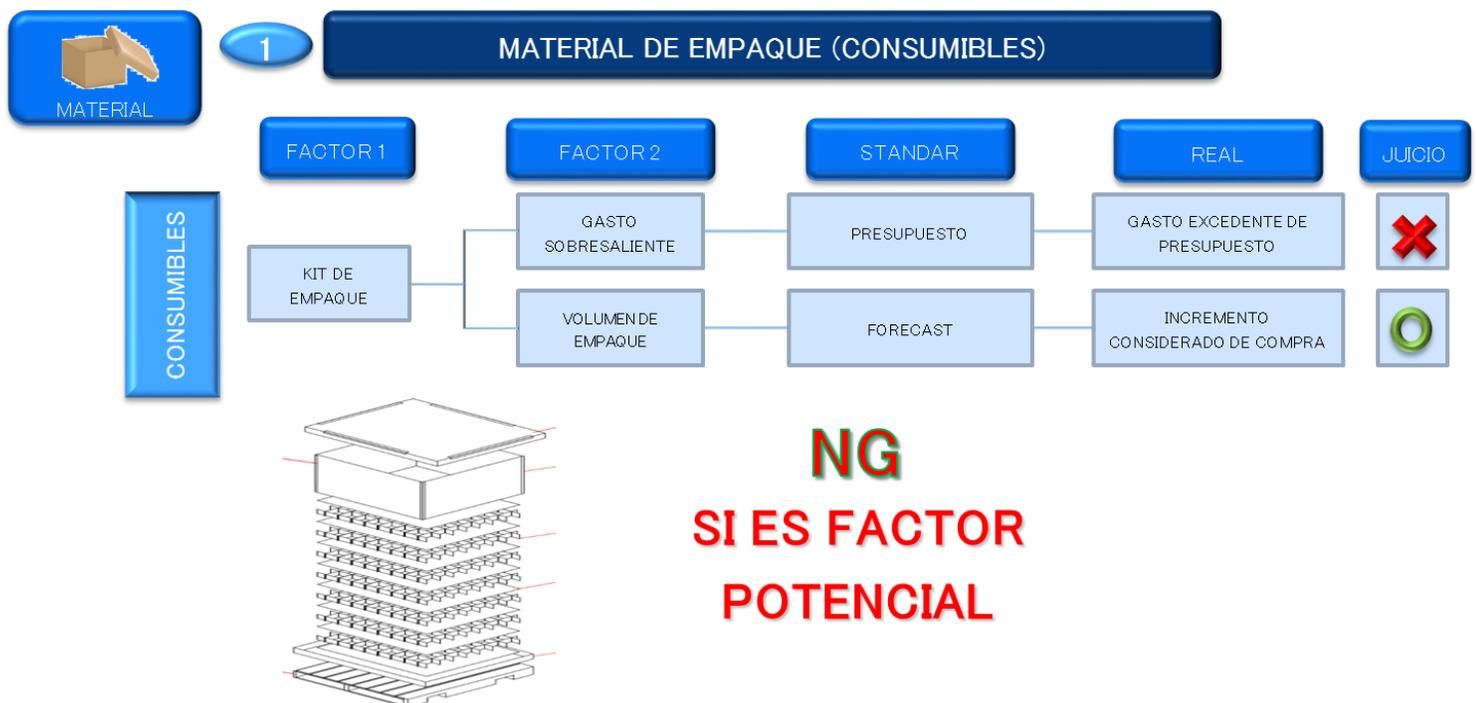


Ilustración 18

El diagrama para la obtención de factores potenciales para “*Material*” como causa principal es el “*Kit de empaque*”, como factor potencial que afecta al proceso es el gasto de la compra de consumibles excedente del presupuesto.

Maquinaria (Ver ilustración #19):

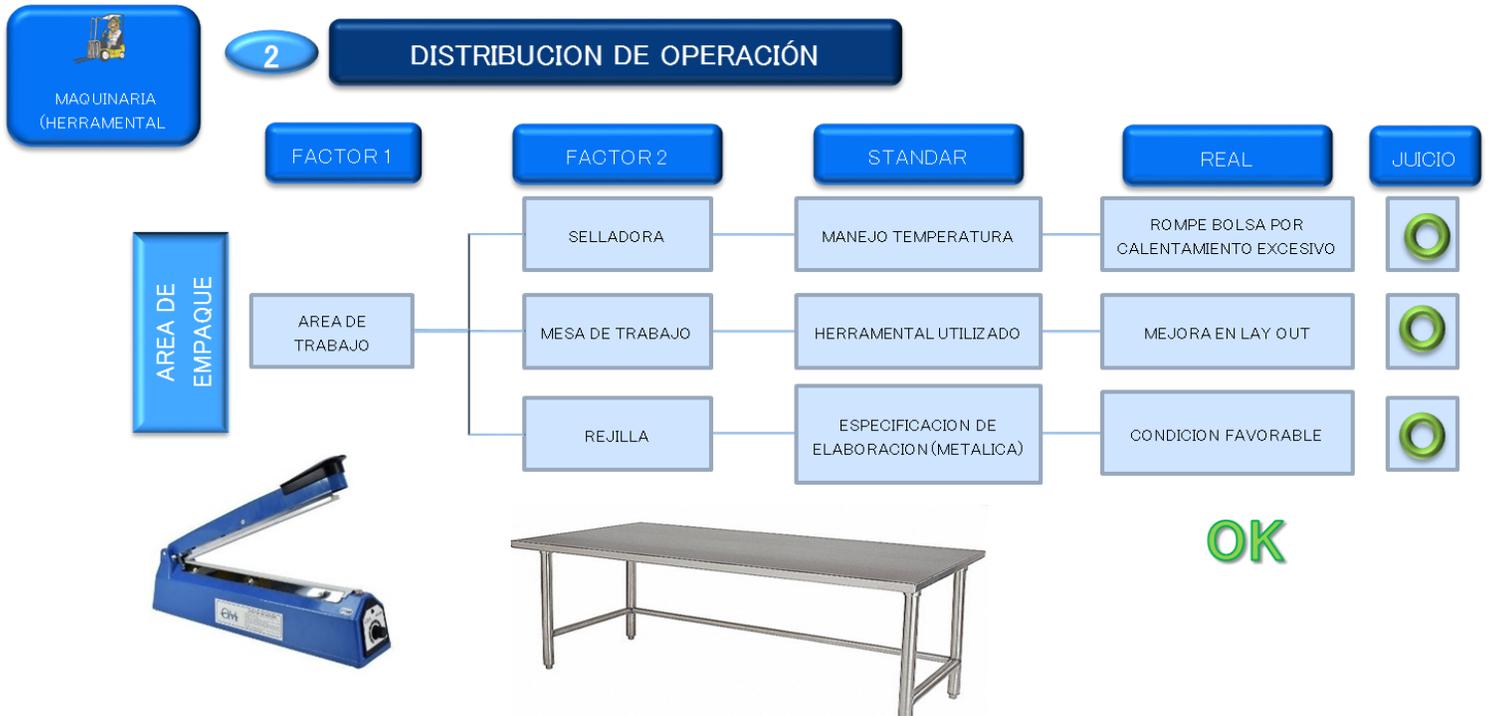


Ilustración 19

En la maquinaria, no se detectaron factores potenciales que afecten el proceso de empaque para el número de parte “X”, toda la herramienta de trabajo se maneja de forma adecuada con base a estándares definidos.

La herramienta que se utiliza en el proceso de empaque tiene una vida útil de mucho tiempo, los gastos proyectados no sobrepasan en presupuesto.

Método (Ver ilustración #20):

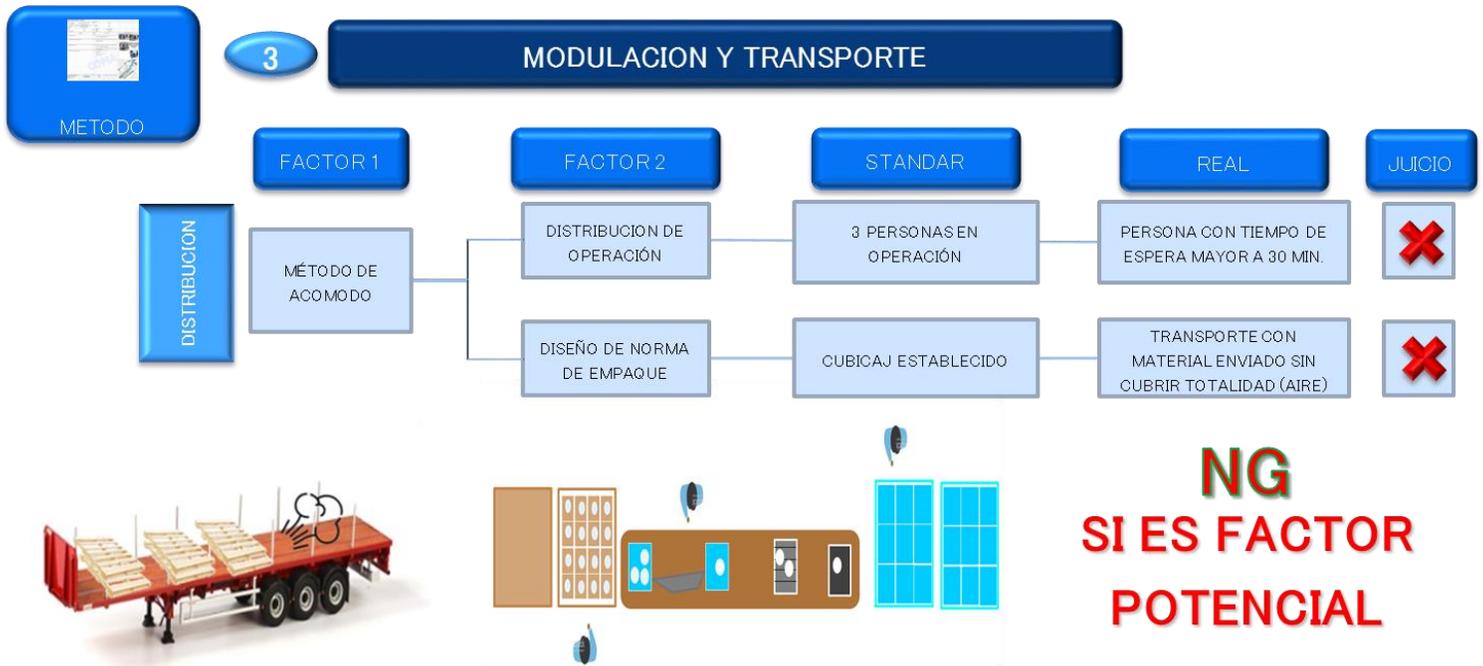


Ilustración 20

El método de trabajo del proveedor de servicio (outsourcing) no tiene una distribución correcta en la operación, el estándar tampoco está adaptado a la evaluación de tiempos y movimientos.

El diseño de la norma de empaque cumple con el estándar de especificación del cliente, sin embargo el transporte de envió no cubre la totalidad de la superficie del cajón de carga.

Ambos factores se consideran potenciales y afectan el gasto en el proceso de empaque para el número de parte "X".

Mano de obra (Ver ilustración #22):



Ilustración 22

En la mano de obra se tiene el proveedor predefinido, los precios de la mano de obra son excesivos comparados con la competencia, es un factor potencial ya que afecta al gasto del proceso de empaque del número de parte “X”.

No se tiene una evaluación de precios de proveedores, así como la elaboración de contratos anuales para la fijación de precios.

Resumen de los factores potenciales (Ver tabla #6)

| FACTORES POTENCIALES | |
|----------------------------|---|
| MATERIAL | ✓ CONSUMIBLES |
| MAQUINARIA E INSTALACIONES | ❌ |
| METODO | ✓ DISTRIBUCION DE LA OPERACION ✓ DISEÑO DE LA NORMA DE EMPAQUE |
| MANO DE OBRA | ✓ CAMBIO DE PROVEEDOR DE SERVICIO EMPAQUE |

RESUMEN DE FACTORES POTENCIALES

SE ENCONTRARON 4 FACTORES POTENCIALES EN MATERIAL, METODO Y MANO DE OBRA, LOS CUALES SE ANALIZARAN PARA DETERMINAR LA CAUSA RAÍZ DEL PROBLEMA

Tabla 6

Fase: Gembutsu gemba

El rastreo de factores potenciales proporciona un estudio de las causas principales del proceso de empaque del número de parte “X”, es una herramienta de diagnóstico para llegar a la causa raíz del problema. Consiste en dar respuesta al problema mediante 3 ¿Por qué?, para el establecimiento de contramedidas a dicha causa.



**RASTREO DE FACTOR POTENCIAL
MATERIAL DE EMPAQUE CONSUMIBLES**

| ¿Qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | Causa Raíz |
|------------------------------------|---|---|---|--------------------------|-------------------------------|
| GASTO SOBRESALIENTE DE CONSUMIBLES | PRECIOS DE CONSUMIBLES MAS ALTOS QUE LA COMPETENCIA | SE REALIZA LICITACION DE COTIZACIONES CON PROVEEDORES | PARA VERIFICAR COSTOS Y CALIDAD CON OTROS PROVEEDORES | SE BUSCA RACIONALIZACION | GASTO EXCESIVO DE PRESUPUESTO |

Tabla 8

**RASTREO DE FACTOR POTENCIAL
MÉTODO**

| ¿Qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | Causa Raíz |
|------------------------------|---|--|---|---|--|
| DISTRIBUCION DE LA OPERACIÓN | LA HOE DE EMPAQUE ESTABLECIDA POR PARTE DE PROVEEDOR ES MUY GENERAL | NO SE DETALLAN LAS OPERACIONES DE MANERA ADECUADA PARA CADA OPERADOR | SE DETECTO QUE EL 3 OPERADOR TIENE TIEMPO DE ESPERA | POR PARTE DE PERSONAL DE UPM TM SE REALIZA ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LA OPERACIÓN | NO SE CUMPLIAN LOS PROGRAMAS DE EMBARQUE DEBIDO A LA BAJA PRODUCTIVIDAD |
| DISEÑO DE NORMA DE EMPAQUE | EL METODO DE EMPAQUE POR PARTE DEL PROVEEDOR NO ES EL ADECUADO | SE DETECTA DESPERDICIO ENTRE EL CELDADO Y LA PIEZA | NO SE CONSIDERO LA CAPACIDAD DEL EMPAQUE | SE OBSERVA POR PARTE DE PERSONAL DE UPM TM QUE EL CELDADO ES MUY GRANDE | LA CANTIDAD DE PIEZAS QUE VAN DENTRO DEL EMPAQUE SON POCAS DE ACUERDO AL ESPACIO DE SOBRA QUE EXISTE |

Tabla 7

**RASTREO DE FACTOR POTENCIAL
MANO DE OBRA**



| ¿Qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? | ¿Por qué? |
|-----------|----------------------------|--|---|--|---|
| PROVEEDOR | PROYECTO INDICADO POR UPNA | CONOCIMIENTO DEL PROYECTO DESDE U.S.A. | NEGOCIACION CON ALMACEN EN U.S.A. OTORGARIA REGULACION DE PRECIO EN ALMACEN DE MEXICO | SE ENCUENTRA SUCURSAL EN MEXICO, AGS Y SE REALIZA CONTRATO POR 1 AÑO | NO EXISTE RENOVACION DE CONTRATO, POR LO CUAL LOS PRECIOS SE ELEVAN |

Tabla 9

Cada una de las tablas tiene el factor a estudiar, mediante 3 ¿Por qué? encontrar la cusa raíz del problema.

Interpretación de resultados de la tabla:



Factor a estudiar



Causa raíz

Una vez encontrada la causa raíz de los problemas se deben planear actividades de contramedida al problema. No se puede dar solución al problema si no se encuentra la causa principal.

Fase: Plan de contramedidas

Una vez que se ha encontrado la causa raíz de cada uno los problemas, se realizó un plan de contramedidas para la eliminación del problema, en el cual se debe de responder 6 interrogantes; en el **¿What?** Se establecen las propuestas de mejora, en la interrogante **¿Why?** La razón por la cual se elaboró la propuesta, la interrogante **¿How?** Propone actividades de mejora, en la interrogante **¿Where?** Se describe el lugar donde se realizará la mejora, mediante la interrogante **¿When?** Se definió la fecha de ejecución, y por último la interrogante **¿Who?** Corresponde al responsable de realizar las actividades.

A continuación, se presenta el plan de contramedidas (Ver tabla #10):

| WHAT? | WHY? | HOW? | WHERE? | WHEN? | WHO? |
|---|---|---|--|---|---|
|  PROPUESTAS | | | | | |
|  Reducción 1 persona |  Tiempo de espera mayor a 30 min. |  *Distribución de operación, *Cambio de lay out en mesa |  Área de empaque |  21 Oct 2019 |  Fernanda Pedroza  Karla Sierra González |
|  Licitación de consumibles |  Cobro excesivo por material local |  Licitación con 3 proveedores especialistas en cartón |  Aguascalientes (proveedor local) |  22 Sep 2019 |  Fernanda Pedroza  Karla Sierra González |
|  Cambio de proveedor del servicio (personal) |  Mano de obra es altamente costosa |  Licitación con 3 proveedores especialistas de outsourcing |  Aguascalientes (proveedor local) |  02 Sep 2019 |  Fernanda Pedroza  Karla Sierra González |
|  Cambio diseño norma de empaque (aumento de snp) |  Espacios sobrados en norma de empaque |  Cambio de diseño con reducción de espacios entre celdado |  UNIPRESTM |  01 Oct 2019 |  Fernanda Pedroza  Karla Sierra González |
| | | |  | | |
| | | | | | *Licitación de proveedores *Cambio de diseño de norma de empaque |

Tabla 10

Fase: Seguimiento y evaluación de resultados

Contra medida Factor #1:

- Estandarización de la operación “Eliminación de 1 persona”
- Toma de tiempos
- Estudio de tiempos y movimientos
- Kaizen en Lay Out

TOMA DE TIEMPOS

A continuación, se presentan los resultados de la toma de tiempos de operación del proceso de empaque para el número de parte “X” (Ver tabla #11):

| SITUACIÓN ACTUAL “X” | | | | | | | | |
|----------------------|---|-----|----------|--|-----|----------|--------------------------|---------------------------------|
| Fecha | Empaque de pz en bolsa de plastico (Segundos) | | | Sellado de bolsa y Empaque de pz en caja de carton | | | Traslado de equipo vacio | Tiempo total de llenado de caja |
| 11/07/2019 | Tiempo | Pzs | Promedio | Tiempo | Pzs | Promedio | | 42 MTS |
| | 60 | 10 | 6 | 95 | 8 | 11.875 | 3.11 | |
| | 64 | 10 | 6.4 | 54 | 6 | 9 | 2.58 | |
| | 66 | 10 | 6.6 | 93 | 10 | 9.3 | | 40 MTS |
| | 61 | 10 | 6.1 | 100 | 10 | 10 | | |
| | 76 | 10 | 7.6 | 65 | 6 | 10.8 | | |
| | 71 | 10 | 7.1 | 162 | 16 | 10.13 | | |
| | 87 | 10 | 8.7 | 96 | 8 | 12 | | |
| | 69 | 10 | 6.9 | 98 | 8 | 12.25 | | |
| | Promedio 1 Pz | | 6.925 | Promedio | | 10.67 | | |
| Minutos | | | | Minutos | | | | |

Tabla 11

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Una vez que se tienen los tiempos y las operaciones del proceso de empaque del número de parte "X", se elaboró un mapa de proceso donde se pueden identificar los cuellos de botella, y las demoras en el proceso. Herramienta que se utiliza para mejorar la distribución de las operaciones.

Mapa de proceso de empaque del número de parte "X" (Ver ilustración #23).

| Ubicación: Unipres Mexicana | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|---|---|--------------|------------------------------------|
| Departamento: Control de producción | | | | Fecha: 22 de Agosto del 2019 | | | | | |
| Realizado por: Karla Jazmín Sierra González | | | | Revisado por: Maria Fernanda Pedroza Mercado | | | | | |
| Operación: Empaque de material 23710 HONDA USA | | | | | | | | | |
| Método: | Actual | x | <div style="border: 1px solid black; background-color: #92d050; padding: 5px; display: inline-block;">Demoras de la Operación</div> | | | | | | |
| | Propuesto | | | | | | | | |
| No. | Descripción de la actividad | | ○ | → | □ | D | △ | Tiempo | Observaciones |
| 1 | Acomodo de caja de cartón en tarima de madera | Acomodo de material empaque | | | | | | 3.05 | |
| 2 | Retiro de separadores de la caja | | | | | | | | |
| 3 | Acomodo de material para empaque | | | | | | | | |
| 4 | Tomar polibox (10 Pzs) | Empaque de Pz en bolsa VCI | | | | | | 20.775 | Combinación de operación (Operador |
| 5 | Colocar Polibox en mesa de trabajo | | | | | | | | |
| 6 | Empaque de Pz en bolsa VCI | | | | | | | | |
| 7 | Colocar Pz en bolsa VCI en mesa de trabajo | | | | | | | | |
| 8 | Tomar Pz de mesa de trabajo | Sellado de bolsa y Empaque de Pz en caja de cartón | | | | | | 32.01 | Combinación de operación (Operador |
| 9 | Acomodo de bolsa VCI | | | | | | | | |
| 10 | Sellado de bolsa VCI | | | | | | | | |
| 11 | Colocar pz en mesa de trabajo | | | | | | | | |
| 12 | Tomar con ambas manos un par de Pzs | | | | | | | | |
| 13 | Acomodar Pzs en caja de cartón | | | | | | | | |
| 14 | Regresar a la estación de trabajo | | | | | | | | |
| 15 | Repetir 5-11 hasta completar cama de 36 pz | | | | | | | | |
| 16 | Colocar separador | | | | | | | | |
| 17 | Repetir hasta 5-12 hasta completar 5 camas de 36 pzs | | | | | | | | |
| 18 | Sellado de bolsa VCI con cinta diurex | Retiro de Caja de Cartón y equipo | | | | | | 6.16 | |
| 19 | Poner tapa a caja completa | | | | | | | | |
| 20 | Mover caja completa con patin industrial | | | | | | | | |
| 21 | Retiro de equipo vacio (polibox) | | | | | | | | |
| Total: | | | | | | | | 41.22 | |

Ilustración 23

KAIZEN EN LAY OUT (Ver ilustración #24)

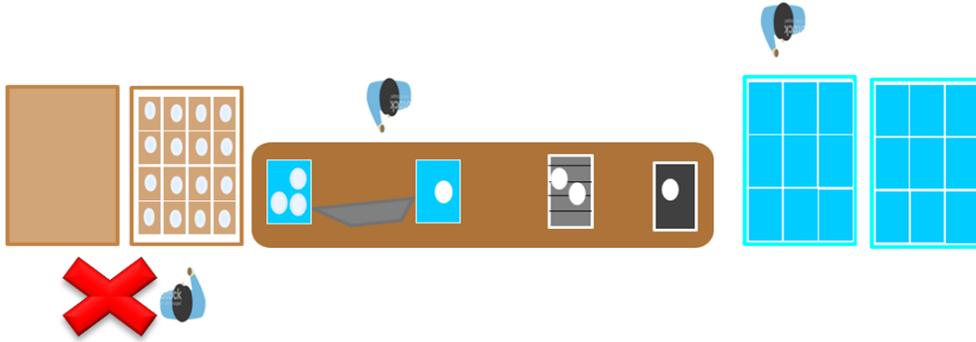


Ilustración 24

Eliminación de una persona en la operación, mediante el estudio de tiempos de operación, la evaluación del cuello de botella y demoras en el proceso se mejoró la distribución de la operación.

Contramida Factor #2

Comparativo de precios con proveedores (licitación de consumibles) (Ver tabla #12).

| UNIPRES | | COMPARATIVO DE PRECIOS EMPAQUE NEW AT | | | | | | | | | | | | UNIPRES MEXICANA TM | | | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|-----------------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | FECHA DE ELABORACIÓN | 13 DE MARZO DEL 2019 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | RESPONSABLE | CONTROL DE PRODUCCIÓN | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | ELABORADO POR: | FERNANDA PEDROZA | | | | |
| S I N G L E | CONSUMIBLES | SNP 180 | | | | | | | | | | | SNP 180 | | | | | | |
| | | VANTEC | | | | | | | | | | | SINGLE | | | | | | |
| | VCI Individual | 666 | | | | | | | | | | | 149.4 | | | | | | |
| | VCI | 57.5 | | | | | | | | | | | 50.68 | | | | | | |
| | Set caja | 983.88 | | | | | | | | | | | 5527.38 | | | | | | |
| | Esquinero 1 | 30 | | | | | | | | | | | 16.64 | | | | | | |
| | Esquinero 2 | 30 | | | | | | | | | | | 10.24 | | | | | | |
| | Tarima | 202.5 | | | | | | | | | | | \$238.00 | | | | | | |
| | | | 1969.88 | | | | | | | | | | | 831.56 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 1,138.32 | | | | | |
| | \$ POR PIEZA | \$ 16.59 | | | | | | | | | | | \$ 4.62 | | | | | | |
| | MES | January | February | March | April | May | June | July | August | September | October | November | December | TOTAL | | | | | |
| | REQUERIMIENTO PZ | 15308 | 13221 | 15308 | 13885 | 15347 | 15347 | 12424 | 16808 | 13154 | 24699 | 21477 | 13960 | 190938.16 | | | | | |
| | VANTEC MENSUAL | \$ 253,959.04 | \$ 219,328.26 | \$ 253,959.04 | \$ 230,355.04 | \$ 254,602.94 | \$ 254,602.94 | \$ 206,107.14 | \$ 278,850.84 | \$ 218,231.09 | \$ 409,756.40 | \$ 356,309.92 | \$ 231,601.45 | 3,167,664.12 | | | | | |
| | SINGLE MENSUAL | \$ 70,719.37 | \$ 61,075.82 | \$ 70,719.37 | \$ 64,146.42 | \$ 70,898.68 | \$ 70,898.68 | \$ 57,394.17 | \$ 77,650.93 | \$ 60,770.29 | \$ 114,103.89 | \$ 99,220.77 | \$ 64,493.50 | 882,091.88 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 2,285,572.24 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | \$ 662,768.35 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 2,285,572.24 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 72% | | | | |

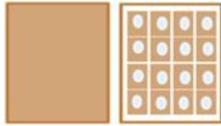
| S E P I | CONSUMIBLES | SNP 180 | | | | | | | | | | | SNP 180 | | | | | | |
|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|--|--|--|--|
| | | VANTEC | | | | | | | | | | | SEPI | | | | | | |
| | VCI Individual | 666 | | | | | | | | | | | 270 | | | | | | |
| | VCI | 57.5 | | | | | | | | | | | 80.38 | | | | | | |
| | Set caja | 983.88 | | | | | | | | | | | 5421.26 | | | | | | |
| | Esquinero 1 | 30 | | | | | | | | | | | 48 | | | | | | |
| | Esquinero 2 | 30 | | | | | | | | | | | 36 | | | | | | |
| | Tarima | 202.5 | | | | | | | | | | | 590.78 | | | | | | |
| | | | 1949.88 | | | | | | | | | | | 1,206.42 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 768.46 | | | | | |
| | \$ POR PIEZA | \$ 16.59 | | | | | | | | | | | \$ POR PIEZA | | | | | | |
| | MES | January | February | March | April | May | June | July | August | September | October | November | December | TOTAL | | | | | |
| | REQUERIMIENTO PZ | 15308 | 13221 | 15308 | 13885 | 15347 | 15347 | 12424 | 16808 | 13154 | 24699 | 21477 | 13960 | 190938.16 | | | | | |
| | VANTEC MENSUAL | \$ 253,959.04 | \$ 219,328.26 | \$ 253,959.04 | \$ 230,355.04 | \$ 254,602.94 | \$ 254,602.94 | \$ 206,107.14 | \$ 278,850.84 | \$ 218,231.09 | \$ 409,756.40 | \$ 356,309.92 | \$ 231,601.45 | 3,167,664.12 | | | | | |
| | SINGLE MENSUAL | \$ 70,719.37 | \$ 61,075.82 | \$ 70,719.37 | \$ 64,146.42 | \$ 70,898.68 | \$ 70,898.68 | \$ 57,394.17 | \$ 77,650.93 | \$ 60,770.29 | \$ 114,103.89 | \$ 99,220.77 | \$ 64,493.50 | 882,091.88 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 2,285,572.24 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | \$ 662,768.35 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 2,285,572.24 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 72% | | | | |

| F E R E C A S T | CONSUMIBLES | SNP 180 | | | | | | | | | | | SNP 180 | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|--|--|--|--|
| | | VANTEC | | | | | | | | | | | FERREC-6T | | | | | | |
| | VCI Individual | 666 | | | | | | | | | | | 528.2 | | | | | | |
| | VCI | 57.5 | | | | | | | | | | | 98.75 | | | | | | |
| | Set caja | 983.88 | | | | | | | | | | | 5487.00 | | | | | | |
| | Esquinero 1 | 30 | | | | | | | | | | | 28.4 | | | | | | |
| | Esquinero 2 | 30 | | | | | | | | | | | 28.4 | | | | | | |
| | Tarima | 202.5 | | | | | | | | | | | \$398.00 | | | | | | |
| | | | 1989.88 | | | | | | | | | | | 1470.75 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 487.13 | | | | | |
| | \$ POR PIEZA | \$ 16.59 | | | | | | | | | | | \$ POR PIEZA | | | | | | |
| | MES | January | February | March | April | May | June | July | August | September | October | November | December | TOTAL | | | | | |
| | REQUERIMIENTO PZ | 15308 | 13221 | 15308 | 13885 | 15347 | 15347 | 12424 | 16808 | 13154 | 24699 | 21477 | 13960 | 190938.16 | | | | | |
| | VANTEC MENSUAL | \$ 253,959.04 | \$ 219,328.26 | \$ 253,959.04 | \$ 230,355.04 | \$ 254,602.94 | \$ 254,602.94 | \$ 206,107.14 | \$ 278,850.84 | \$ 218,231.09 | \$ 409,756.40 | \$ 356,309.92 | \$ 231,601.45 | 3,167,664.12 | | | | | |
| | SINGLE MENSUAL | \$ 70,719.37 | \$ 61,075.82 | \$ 70,719.37 | \$ 64,146.42 | \$ 70,898.68 | \$ 70,898.68 | \$ 57,394.17 | \$ 77,650.93 | \$ 60,770.29 | \$ 114,103.89 | \$ 99,220.77 | \$ 64,493.50 | 882,091.88 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 2,285,572.24 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | \$ 662,768.35 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 2,285,572.24 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 72% | | | | |

Tabla 12

Contramedida Factor #3:

- Cambio de proveedor en consumibles (empaques) y mano de obra (outsourcing).
- Cambio de diseño en norma de empaque, disminución de transportes programados.



1.- Proveedor de empaque especializado.

Ilustración 25



2.- Proveedor de servicio de empaque, especialista en servicio de outsourcing.

Ilustración 26

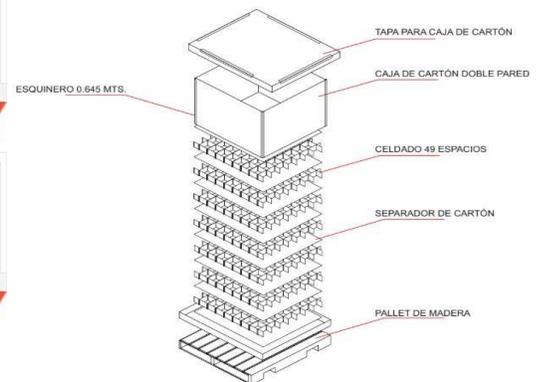
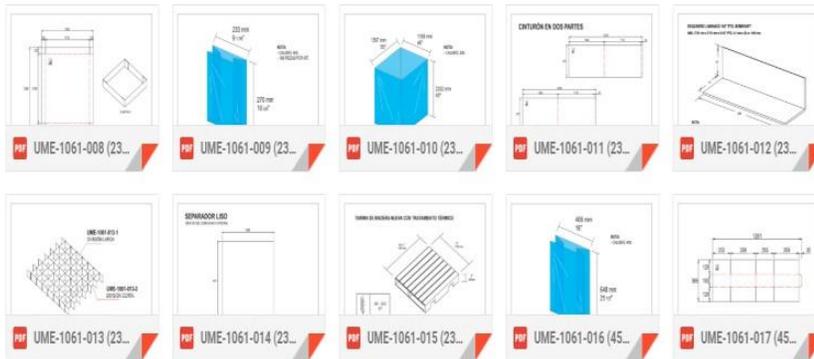


Ilustración 27

3.- Cambio de diseño de transportes programados.

Evaluación de resultados

Cambio de proveedor de consumibles (Ver tabla #13)

| CONSUMIBLES | SNP 180 | |
|------------------------|----------|--|
| | VANTEC | |
| VCI Individual | 666 | |
| VCI | 57.5 | |
| Set caja | 983.88 | |
| Esquinero 1 | 30 | |
| Esquinero 2 | 30 | |
| Tarima | 202.5 | |
| \$ 2,986.20 | | |
| \$ POR PIEZA | \$ 16.59 | |
| Costo por pieza | | |
| \$16.24 | | |

| CONSUMIBLES | SNP 180 | |
|------------------------|--------------|---------|
| | SINGLE | |
| VCI Individual | 149.4 | |
| VCI | 50.68 | |
| Set caja | \$527.38 | 831.56 |
| Esquinero 1 | 16.64 | |
| Esquinero 2 | 10.24 | |
| Tarima | \$238.00 | |
| -\$ 1,138.32 | | |
| \$ POR PIEZA | \$ POR PIEZA | \$ 4.62 |
| Costo por pieza | | |
| \$4.62 | | |

Tabla 13

Ahorro por pieza de **\$11.62**

Real en porcentaje de ahorro por pieza = **71.5%**

El cambio de proveedor de consumibles se evaluó mediante la estudio de costos y de consumo. Es importante solicitar a los proveedores propuestas y cotizaciones para evaluarlas, así como revisar referencias. Si después de hacer el cálculo, resulta que la relación no es conveniente en términos económicos, buscar otras opciones y compararlas.

Estandarización de la operación

Cambio de proveedor de servicio (Ver ilustración #28)

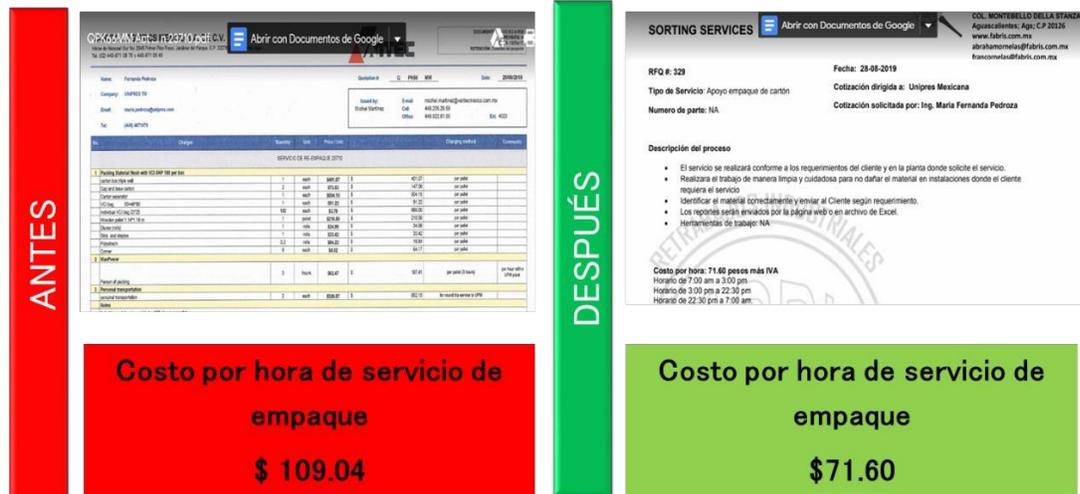


Ilustración 28

Ahorro por hora **\$ 37.44**

Estimado de porcentaje en ahorro por hora = **65.6% + 20%** de ahorro por **eliminación de 1 persona**

Total = **85%** de ahorro con personal de outsourcing

La mejora del cambio de proveedor tiene negociaciones basadas en las especificaciones cualitativas mínimas y el precio. **Unipres Mexicana**, encuentra a todos los proveedores disponibles en el mercado, y sobre la base de unas especificaciones cualitativas mínimas, elige aquellos que le garantizan los precios más bajos. Esto se consigue gestionando varios proveedores de servicio, tanto para tener fuentes alternativas como para crear una competencia de precios.

Diseño nueva norma de empaque (Ver ilustración #29)

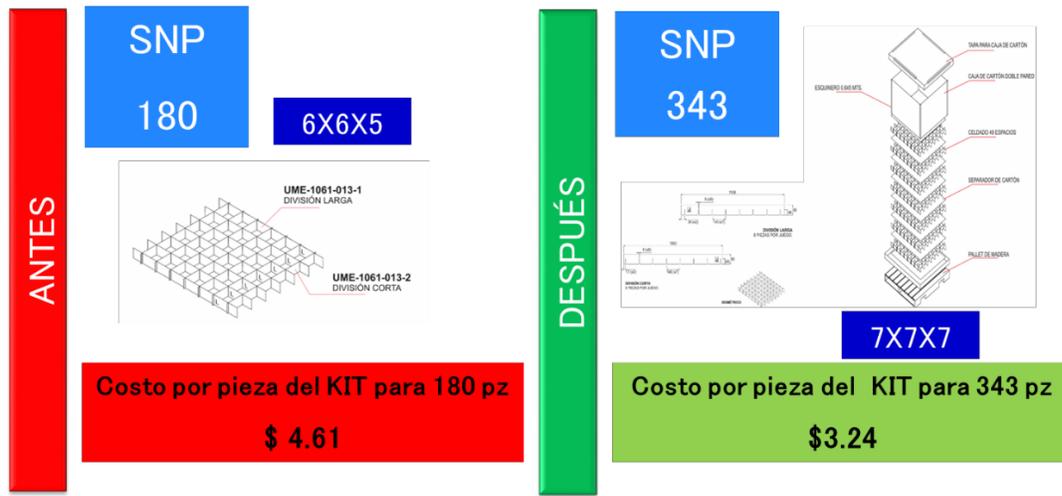


Ilustración 29

Ahorro por pieza \$ 1.3799 Ahorro anual con el cambio de diseño = \$1, 028,520 MXN

La evaluación de precios y del consumo de los consumibles en el cambio de diseño de la norma de empaque en el ahorro de gastos de consumibles. Al rediseñar la norma de empaque también se debe considerar toda la información que proporciona la empresa, los canales de distribución que se van a seguir.

Reducción de transportes logísticos (Ver ilustración #30)

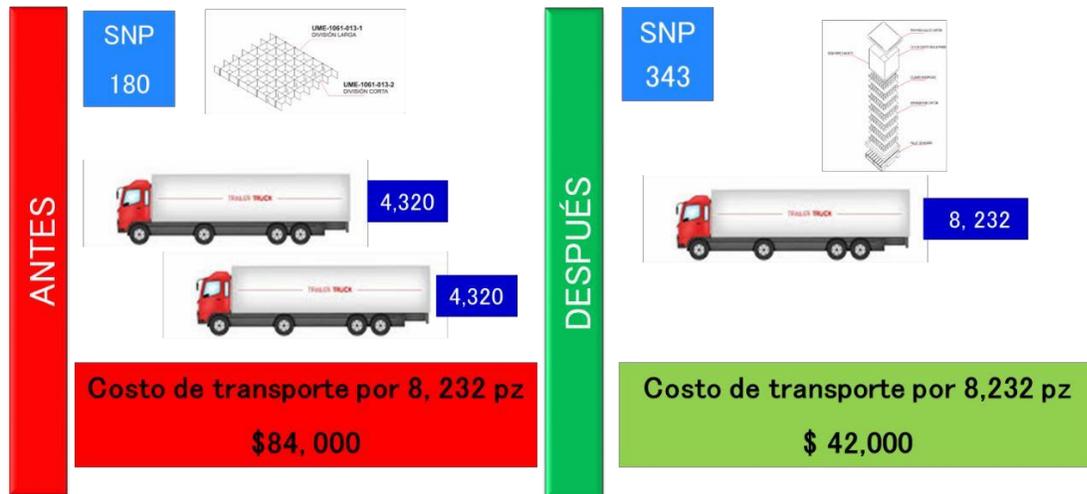


Ilustración 30

Ahorro por pieza \$ 4.62

Ahorro anual por aumento de SNP y reducción de transportes = \$ 1, 327,391 MXN

La mejora en el diseño de la norma de empaque optimiza la agrupación de las mercancías en la caja del camión, reduciendo los costos significativamente y mejorando la utilización de la capacidad de transporte.

El cubicaje es un factor esencial para la competitividad empresarial e influye de manera determinante en la definición del precio de venta de los productos en el extranjero, donde el costo logístico se convierte en un factor clave.

Fase: Estandarización y expansión

- Comparativos anuales de precios (licitación con proveedores) (Ver ilustración #31)
- Realizar contratos anuales (Ver ilustración #32)
- Estandarización de la operación

| S.A. N. G. S. R. S. | | | COTIZACIÓN | | | | Código: Fo-VII-2-1-a/08 | | | |
|--|---------------------------|----------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------|---------|-------------|
| COTIZACIÓN: CET-UNI-002 | | | CIRCUITO AGUASCALIENTES NORTE # 148 | | | | Retención: Un Afís | | | |
| FECHA: 04/03/2019 | | | COR. VALLE DE AGUASCALIENTES C.P. 20388 SAN FCO. DE LOS RÍOS, AGS. | | | | Tel: (449) 973-18-81 / 973-18-82 / 973-18-83 E-mail: ventas@singlecorrugados.com RFC: SCO 980813 U82 | | | |
| CLIENTE: UNIPRESS MEXICANA SA DE CV | | | DIRECCIÓN: CIRCUITO CEREZOS ORIENTE No. 107 PARQUE INDUSTRIAL SAN FCO EV ETAPA | | | | ATENCIÓN: MA. FERNANDA PEDROZA MERCADO | | | |
| CIUDAD/ESTADO: AGUASCALIENTES - AGUASCALIENTES | | | CORREO ELECTRONICO: JOLIA.MERCADO@UNIPRESS.COM | | | | | | | |
| TEL: 1449 973 2000 EXT: 2007 | | | | | | | | | | |
| AGENTES DE VENTAS | | MONEDA | L.A.B. | | CONDICIONES DE PAGO | | TIEMPO DE ENTREGA | | | |
| LIC. CLAUDIA ESPINOSA TELLEZ | | NACIONAL | AGUASCALIENTES | | CONTADO MIENTRAS SE LIBERA LA LINEA DE CREDITO | | 30 DIAS HÁBILES | | | |
| CLAVE CLIENTE | DIMENSIONES INTERNAS (MM) | | | DESCRIPCIÓN | TINTAS | MATERIAL | VOLUMEN | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
| | LARGO | ANCHO | ALTO | | | | | PRECIO UNITARIO | IMPORTE | |
| KIT 23710 PROPUESTA | | | | | | | 250 | \$ 1,114.935 | \$ | 278,508.750 |
| TARIMA | 1181 | 1143 | --- | TARIMA DE MADERA | --- | TARIMA CON TRATAMIENTO TERMICO | 1 | \$ 214.400 | \$ | 214.400 |
| BASE | 1154 | 1098 | 180 | BASE | --- | BASE 51 ECT "B" KRAFT | 1 | \$ 47.190 | \$ | 47.190 |
| BOLSA POLIETILENO | 55 | 46 | 80 | BOLSA GRANDE | --- | BOLSA POLIETILENO AZUL CALIBRE 300 | 1 | \$ 50.688 | \$ | 50.688 |
| CENTURON | 1138 | 1074 | 645 | CENTURON PARA DIVISOR | --- | CENTURON 51 ECT "B" KRAFT | 1 | \$ 75.888 | \$ | 75.888 |
| SEPARADOR | 1106 | 1062 | --- | SEPARADOR LISO | --- | SEPARADOR 25 ECT "B" KRAFT | 8 | \$ 16.860 | \$ | 134.880 |
| JGO DE DIV | 1106 | 1062 | 85 | DIV. TROQUELADA | --- | JGO DE DIV 1106x1062 "B" KRAFT 40 DIBUJOS | 7 | \$ 32.827 | \$ | 229.789 |
| TAPA | 1154 | 1098 | 100.000 | TAPA | --- | BASE 51 ECT "B" KRAFT | 1 | \$ 47.190 | \$ | 47.190 |
| ESQUINERO | | | | ZK25645 | --- | 0.140 PPS / KRAFT / LAMINADO | 8 | \$ 3.890 | \$ | 31.120 |
| BOLSA POLIETILENO | 27 | 25 | | BOLSA CHICA | --- | BOLSA POLIETILENO AZUL CALIBRE 400 | 343 | \$ 0.810 | \$ | 278.610 |
| SUAB PLANO DIV LARGA | | | | SUAB | --- | SUAB PLANO DIV LARGA | 1 | \$ 3,972.00 | \$ | 3,972.00 |
| SUAB PLANO DIV CORTA | | | | SUAB | --- | SUAB PLANO DIV CORTA | 1 | \$ 3,876.00 | \$ | 3,876.00 |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | | |
| EL PRECIO ESTA CONSIDERADO POR EL VOLUMEN MARCADO. DE EXISTIR VARIACION SE MODIFICARA EL PRECIO | | | | | | | | | | |
| ENTREGAS +/- 10% DE LA PRODUCCIÓN LOS PRECIOS ANTERIORES NO INCLUYEN I.V.A VALIDEZ DE ESTA COTIZACIÓN: 30 DIAS | | | | | | | | | | |
| TOLERANCIAS: | | | | | | | | | | |
| A.3 Acabaciones: mm F.3 Simple Faja: +/- 30 mm | | | | | | | | | | |
| B.3 Dimensiones Flauta "C": +/- 3 mm G.3 Llave: +/- 30 mm | | | | | | | | | | |
| C.3 Dimensiones Flauta "B": +/- 3 mm H.3 Corchete: +/- 3 mm | | | | | | | | | | |
| D.3 Dimensiones Flauta "CAA": +/- 12 mm I.3 Laminado: +/- 5 mm | | | | | | | | | | |
| E.3 Espesura laminado fibra arida: Calibre +/- 0.005" +/- 5 mm | | | | | | | | | | |
| Med. Longitud x Ancho: +/- 5 mm J.3 Ensamblaje: +/- 5 mm | | | | | | | | | | |
| Med. Calibre: +/- 0.005" +/- 0.13 mm | | | | | | | | | | |

Ilustración 32

| ASISTENTES | | | |
|----------------------------|----------------------|---------|-------|
| EMPRESA | NOMBRE | PUESTO | FIRMA |
| UNIPRESS MEXICANA SA DE CV | MA. FERNANDA PEDROZA | COMPRAS | |
| SINGLE CORRUGADOS SA DE CV | CLAUDIA ESPINOSA T | VENTAS | |
| | | | |
| | | | |

| No. | ACTIVIDADES / ACUERDOS | PERSONA RESPONSABLE | FECHA COMPROMISO |
|-----|---|---------------------|------------------|
| 1 | LA COMPRA DEL PROYECTO 23710 SE OTORGA A SINGLE CORRUGADOS A TRAVES DE UN CONTRATO ANUAL. | FERNANDA PEDROZA | |
| 2 | EL PROVEEDOR ACTUAL QUEDA FUERA DEL PROYECTO. (VANTEC) | | |
| 3 | UNIPRESS PROGRAMARA AUDITORIAS EXTERNAS PARA DESARROLLAR Y LIBERAR A SINGLE CORRUGADOS COMO PROVEEDOR. | UNIPRESS | |
| 4 | QUEDA ABIERTO LA POSIBILIDAD DE INCREMENTO EN TARIMA, BOLSA Y POLIBURBUJA Y UN 20% EN CARTON POR PROMEDIO ANUAL. | CLAUDIA TELLEZ | |
| 5 | PASAR PROPUESTA DE INCREMENTO PROYECTADO PARA EL 2019-2020 PARA EVITAR INCREMENTO EN EL AÑO. | FERNANDA PEDROZA | |
| 6 | UNIPRESS ENVIARA CONTRATO ANUAL A SINGLE CORRUGADOS DONDE SE DOCUMENTA: <ul style="list-style-type: none"> DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO. CONSUMOS MENSUALES. PRECIOS DEL PRODUCTO. COSTO DE HERRAMIENTALES POR PROYECTO, ESTOS SE COMBRARAN EN LA PRIMERA ENTREGA DE MATERIAL MEDIANTE FACTURA. PERALIZACIONES POR INCUMPLIMIENTO EN LA COMPRA Y VENTA DE UNIPRESS-SINGLE CORRUGADOS. LINEA DE CREDITO OTROGADA A UNIPRESS 30 DIAS FECHA FACTURA. | UNIPRESS | |
| 7 | LA ENTREGA DE MATERIALES COMPONENTES DEL KIT 23710 Y/O CAJA ARTESANAL 452 SE REALIZARA EN TARIMAS DE SU PROPIEDAD. | SCO | |
| 8 | SINGLE CORRUGADOS ENTREGARA MATERIALES COMPONENTES DEL KIT 23710 Y/O CAJA ARTESANAL 452 SE REALIZARA SIN FLEJAR Y SIN PALETIZAR. | SCO | |
| 9 | SINGLE CORRUGADOS ENTREGARA UN CUBICAJE (APROXIMADO) PARA QUE UNIPRESS LO CONTEMPLA PARA LA ENTREGA DE MATERIALES. | SCO | |

Elaboró: Claudia Espinosa Téllez

Ilustración 31

Hoja de operación estándar, se adaptó el sistema de **HOE** de **Unipres Mexicana** al proveedor de servicio (outsourcing) en el proceso de empaque, estableciendo tiempos para cada operación así como los puntos a cuidar para que se respete el cuidado de las piezas en el proceso, y una descripción visual de la operación.

Hoja de Operación Estándar para el proceso de empaque para el número de parte "X" (Ver ilustración #33).

| NOMBRE DE LA OPERACIÓN: EMPAQUE DE 237105MXA000 | | TIEMPO TOTAL: 152 mts | | TIEMPO DE APRENDIZAJE: 8 Dias | | AREA: Empaque FABRIS | | NO. OPERACION: 001 | | FECHA DE ELABORACION: 11/10/2019 | | REVISADO: P. FERRER | | FECHA DE REVISION: 11/10/2019 | | AUTORIZADO: P. FERRER | |
|---|----|---|--------|--|---|---|--|--------------------|--|----------------------------------|--|---------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------|--|
| MODELO O MAQUINA: UPM-TM-SOP-OP-HOE-EMP-23710-04 | | CODIGO: UPM-TM-SOP-OP-HOE-EMP-23710-04 | | TIEMPO TOTAL: 152 mts | | TIEMPO DE APRENDIZAJE: 8 Dias | | NO. OPERACION: 001 | | FECHA DE ELABORACION: 11/10/2019 | | REVISADO: P. FERRER | | FECHA DE REVISION: 11/10/2019 | | AUTORIZADO: P. FERRER | |
| ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN | | PASOS PRINCIPALES | | PUNTOS CRÍTICOS | | RAZÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS | | ILUSTRACIÓN | | | | | | | | | |
| 1. Posicionarse en frente del área de trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Poner las manos de plástico en los pies | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Colocar base de cartón en tarima | 1 | Armar caja de cartón | 14 mts | O | Asegurar que el dmb cubra perfectamente el perímetro de la base | Evitar que se desfogue la caja | | | | | | | | | | | |
| 4. Colocar cinta de cartón cubriendo el perímetro de la base | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Con ambas manos tomar la VCI y abrirla | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Posicionar bolsa dentro de la caja, cubriendo la base y los laterales de la caja con abertura hacia arriba | 2 | Colocación de bolsa VCI | 1 mts | O | Cuidar que la caja no este fuera del pallet | Evitar que las piezas no se oxiden | | | | | | | | | | | |
| 7. Con el patin de seguridad, tomar caja y colocarla sobre el pallet | 3 | Colocar caja de cartón en pallet | 3 mts | O | Cuidar que la VCI no este cobrada y quede herméticamente cubriendo la base de cartón. Cuidar que las esquinas de la base de cartón no rompan la VCI | Evitar que se dañe la caja y dañe las piezas | | | | | | | | | | | |
| 8. Con ambas manos tomar una base de cartón y posicionarla dentro de la caja | 4 | Colocación de base de cartón | 1 mt | O | Cuidar que los separadores emboren perfectamente | Evitar la oxidación de piezas | | | | | | | | | | | |
| 9. Con ambas manos tomar dos partes del separador y entre cruzadas en las aberturas del cartón, hacer esto con el resto del separador hasta formar una cuadrícula de 7x7 | 5 | Colocación de separado de cartón | 1 mt | O | Cuidar que quede bien sellada la bolsa y que no exista aire dentro. Cuidar que no se cometa la bolsa a tolerancia de 3 cm. Evitar que las piezas se golpeen en el proceso | Evitar que se dañe la caja y que el separador no cubra las piezas de golpearse una con otra | | | | | | | | | | | |
| 10. Con mano derecha tomar piezas de separador y introducir las piezas en recipientes con rotas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. Colocar la pieza con fuerza en rejilla que se encuentra en la parte superior del recipiente | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. Con mano izquierda tomar una pieza individual VCI al mismo tiempo con mano derecha tomar pieza | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. Introducir la pieza en la bolsa VCI | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. Con ambas manos posicionar la VCI con la pieza en la estadora a 5 cm de la abertura de la VCI | 6 | Empaque de parte en bolsa VCI | 10 mts | O | Cuidar que la pieza con fuerza en rejilla que se encuentra en la parte superior del recipiente | Evitar que se oxiden las piezas y mantengan su estado ok | | | | | | | | | | | |
| 15. Con mano derecha con fuerza moderada realizar sellado de la bolsa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16. Con ambas manos tomar la pieza en la bolsa | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17. Colocar piezas dentro del casado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18. Repetir esta operación hasta completar las 48 piezas por casado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19. Avanzar al paso 20 "Se debe hacer hasta tener 7 casados dentro de la caja" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20. Con ambas manos tomar extremos opuestos de la bolsa VCI frente al operador y doblarlos hasta adentro de la caja haciendo presión con fuerza moderada hasta a caer el aire | 7 | Colocar 6 casados dentro de la caja | 72 mts | O | Colocar las piezas dentro del casado | Evitar choques entre piezas | | | | | | | | | | | |
| 21. Con mano derecha tomar cinta dilux y sellar donde se une el doblar de la bolsa | 8 | Cerrar bolsa VCI | 2 mts | O | Cuidar que quede bien sellada la bolsa y no exista aire dentro | Evitar la oxidación de piezas | | | | | | | | | | | |
| 22. Con ambas manos tomar la tapa de caja de cartón y colocarla sobre la caja | 9 | Cerrar caja de cartón | 1 mt | O | Asegurar que la tapa cubra perfectamente el perímetro de la caja | Evitar que pueda caer material extraño a las piezas y se contaminen | | | | | | | | | | | |
| 23. Con mano derecha tomar la etiqueta morada, centrarla en la caja y pegar con cinta dilux | 10 | Etiquetado de caja | 2 mts | O | Cuidar que la caja debe cerrar por donde se hizo el empaque | Es necesario para llevar un control por lote y tenga trazabilidad el empaque | | | | | | | | | | | |
| 24. Tomar 4 esquineros y colocarlos en las 4 esquinas verticalmente pegandolos con cinta para que no se caigan | 11 | Colocación de esquineros | 2 mts | O | Es necesario que los esquineros queden herméticamente | Evitar daño en la caja al momento de la estiba | | | | | | | | | | | |
| 25. Tomar con ambas manos extremo del fleje y pasarlo debajo del pallet envolviendo la caja | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26. Tomar fijadora e introducir fleje | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27. Bajar manija de fijadora hasta hacer una presión moderada | 12 | Fleje de pallet | 20 mts | O | Es necesario que el fleje tenga una tensión moderada | Evitar dañar la caja de cartón | | | | | | | | | | | |
| 28. Colocación de graze en fleje | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29. Con ambas manos tomar la grapa con pinches de presión | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30. Repetir paso 24 al 28 tres veces (4 flejes) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31. Tomar el extremo del rollo de empaque y posicionarlo en un lateral de el pallet | 13 | Empaquetado de pallet | 3 mts | O | Es necesario que ninguna de las partes del pallet queden sin envolver | Evitar colapsos de cajas | | | | | | | | | | | |
| 32. Girar y envolver el pallet hasta que este cubierto (5 vueltas) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIEMPO TOTAL: 152 mts | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HERRAMIENTA: Guantes de latex Selladora Fijadora Fleje de cartón Patin Industrial GRUPO DE SEGURIDAD: Seguro de Vida y Salud Otros | | FUNCIÓN PROHIBIDA E Y/O DISPOSICIÓN DE ANOMALÍA: Prohibido tomar piezas sin guantes Prohibido la o de cualquier tipo | | NO. OPERACION: 001 NOMBRE DE LA PARTE: HUB COMP CT CLUTCH NUMERO DE PARTE: 237105MXA000 CANTIDAD: 548 | | ASPECTOS AMBIENTALES: Evitar que se genere el agua para la tuberización de las piezas | | | | | | | | | | | |
| COPIA: Retención | | CONTROL DE COPIA: AREA DE EMPAQUE FABRIS | | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 33

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

Resultados

Se analizaron los factores potenciales que generan gastos con la herramienta del diagrama de Ishikawa. Mediante el estudio de los factores en la evaluación los costos, resultado que los precios de proveedores eran mayores que los de la competencia. Razón por la cual se realizó la mejora del cambio de proveedor de consumibles, con un ahorro anual de **\$3, 835, 641.9 MXN** (Ver ilustración #34).

Con el rediseño de la norma de empaque, el traslado logístico de transporte disminuyó en él envío de más piezas en un mismo costo, no obstante, la capacidad del volumen de carga del transporte se cubrió en su totalidad con un ahorro anual de **\$ 1, 186,551 MXN** (Ver ilustración #35).

Durante el estudio de tiempos y movimientos se detectó la ineficiencia por parte del proveedor de servicio, además de la evaluación de precios de mano de obra que exceden a la competencia. Cabe mencionar que se cumplió el objetivo de la mejora en el cambio de proveedor de servicio con un ahorro anual de **\$68, 130.42 MXN** (Ver ilustración #36).

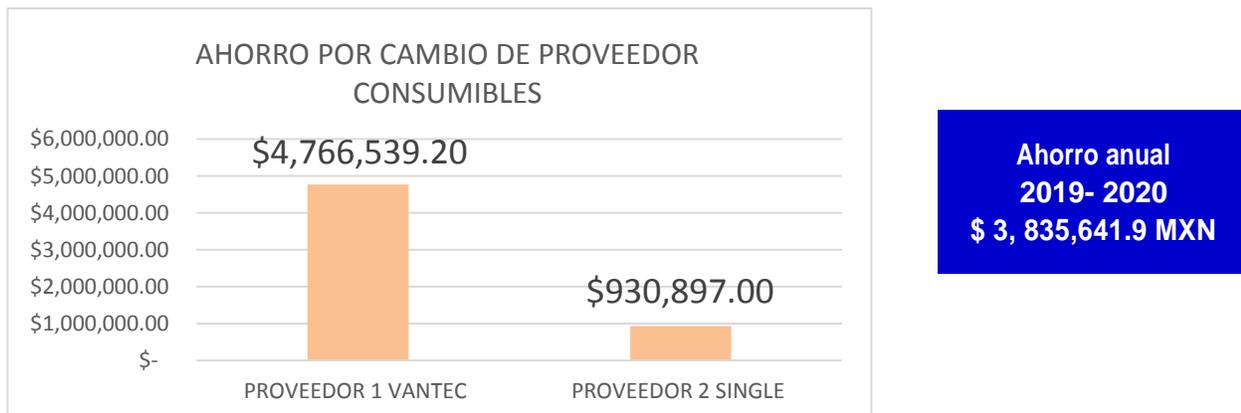
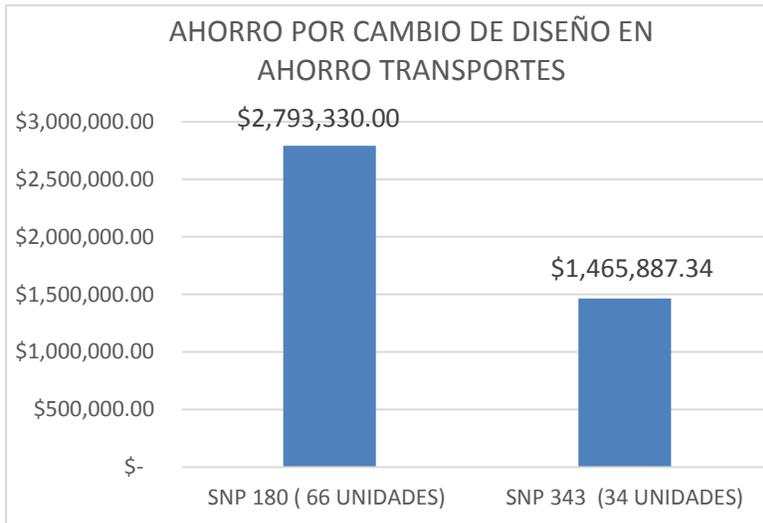
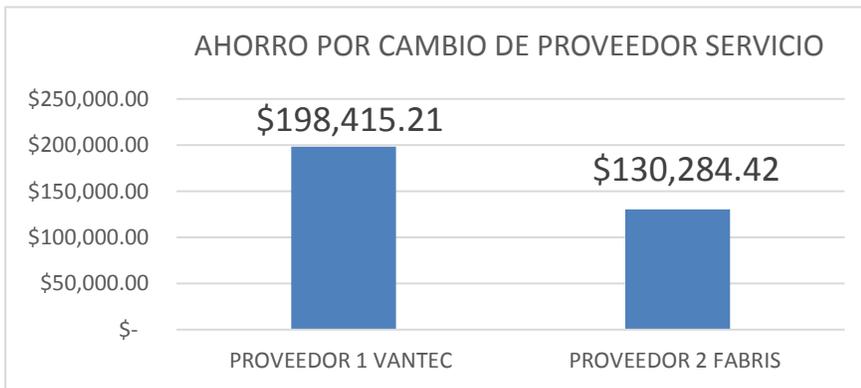


Ilustración 34



**Ahorro anual
2019-2020
\$ 1,186,551 MXN**

Ilustración 35



**Ahorro anual
2019-2020
\$ 68,130.42 MXN**

Ilustración 36

Como actividades a seguimiento al proceso de empaque, se realizará anualmente licitaciones de proyecto para mejoras en los empaques del producto interno/ externo, así como realización de mejoras para aumentar capacidades y disminuir costos.

Es necesario realizar comparativos entre proveedores especialistas, previo a la adopción de un nuevo modelo, esta actividad dejara un excelente resultado de proyección verificando **“costo vs beneficio”**.

Resumen de objetivos

(Ver tabla #14)

| <u>Objetivo Propuesto</u> | <u>Resultado Esperado</u> |
|---|---|
| Reducción de gastos de consumibles | Cambio de proveedor para la fijación de costos de consumibles, menor costo de consumibles. Ahorro por pieza \$11.62 con porcentaje de %71.5 . Cambio de la norma de empaque (Aumento de la capacidad de piezas por caja). Ahorro anual por pieza \$1.3799 ahorro anual por el cambio de diseño \$1, 028, 520 MXN |
| Reducción de los gastos logísticos | Aumento de la capacidad de piezas de empaque en caja (180-343) . Aprovechamiento máximo del volumen de carga del transporte. Aumento de las pizas enviadas por embarque. Ahorro por aumento de SNP y reducción de trasportes \$1, 327, 391, MXN . |
| Mejorar el rendimiento y la productividad del outsourcing: <ul data-bbox="159 1121 716 1245" style="list-style-type: none">• Cambio de Lay Out de la operación• Cambiar la distribución de la operación | Estandarización de la operación, eliminación de 1 persona. Cambio de outsourcing, con contrato anual para la fijación de precios. Ahorro por hora \$ 37.44 MXN 85% de ahorro de personal outsourcing. |

Tabla 14

Uso de figuras

(Ver tabla #15)

| <u>Para mostrar</u> | <u>Utilicé</u> |
|---|--|
| <i>Factores en el proceso a estudiar Resumen de factores potenciales</i> | <i>Diagrama de Ishikawa Árbol de resumen de factores</i> |
| <i>Importancia y relación de factores potenciales</i> | <i>Diagrama de afinidad</i> |
| <i>Porcentajes, tamaños, cantidades en diferentes momentos o cantidades de varias cosas en un mismo momento o comparaciones</i> | <i>Graficas de barras</i> |
| <i>Pasos o etapas de un proceso o plan</i> | <i>Mapas del proceso Instrucción de trabajo</i> |

Tabla 15

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Conclusiones del Proyecto

La empresa **Unipres Mexicana** planta de transmisiones, es una fábrica en crecimiento, ya que no solo depende de la producción de modelos estándar, sino también de nuevos modelos que se plantean en el mercado actual, lo que ha permitido que esté a la vanguardia de mejorar continuamente sus procesos.

Para todo lo puesto anteriormente se ha puesto a consideración que es necesario la optimización de los recursos mediante la evaluación de proveedores de transportes logísticos, de materia prima y de servicio.

Los objetivos logrados como tal debemos saber que van a actuar sobre las actividades de la empresa, como actividades de seguimiento; se debe realizar su debido plan de seguimiento, una evaluación de costos de proveedores mejorados a los anteriores, aplicación de mejoras en el método de trabajo ya estandarizado.

Con la implementación de mejoras realizadas en la problemática actual de la empresa **Unipres Mexicana**, se logró obtener **\$ 1, 186,551 MXN** del ahorro en transporte logístico, **\$ 3, 835,641.9 MXN** en el cambio de proveedor de consumibles, y **\$ 68, 130.42 MXN** por cambio de proveedor de outsourcing del proceso de empaque para el número de parte "X", con un total de **\$ 5, 090,323.3 MXN** representando un **71%** de ahorro general.

Se ha podido concluir que el programa planteado con un resultado del **100%**, ya que se abordaron temas que pueden implementar un proyecto de mejora, de los cuales se toma en cuenta que esto ayudaría a realizar cambios significativos y resultados beneficiosos. Saber que esta mejora, ha sido de gran impacto para **Unipres Mexicana**, motiva a seguir con el análisis y las propuestas de mejora. Empresas pequeñas, grandes entre otras que requieran un estudio profesional y acertado para mejorar sus procesos, y sobre todo eliminar sus problemas y sus causas.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Apliqué habilidades directivas y de ingeniería en el diseño, gestión, fortalecimiento e innovación de las organizaciones para la toma de decisiones en forma efectiva, con una orientación sistémica y sustentable.
2. Diseñé e Innové estructuras administrativas y procesos, con base en las necesidades de las organizaciones para competir eficientemente en mercados globales.
3. Gestioné eficientemente los recursos de la organización con visión compartida, con el fin de suministrar bienes y servicios de calidad.
4. Apliqué métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis e interpretación de datos y modelado de sistemas en los procesos organizacionales, para la mejora continua atendiendo estándares de calidad mundial.
5. Apliqué métodos de investigación para desarrollar e innovar modelos, sistemas, procesos y productos en las diferentes dimensiones de la organización.
6. Gestioné la cadena de suministro de las organizaciones con un enfoque orientado a procesos para incrementar la productividad.
7. Analicé las variables económicas para facilitar la toma estratégica de decisiones en la organización.
8. Apliqué métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas en la gestión empresarial con una visión estratégica.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información

Bibliografía

- ALTECO CONSULTORES DESARROLLO Y GESTIÓN . (s.f.). Obtenido de Diagrama de Afinidad (Método K-J): <https://www.aiteco.com/diagrama-de-afinidad/>
- Diagrama Causa - Efecto (Diagrama Esqueleto de Pescado) - Ishikawa . (s.f.). Obtenido de Diagrama Causa - Efecto (Diagrama Esqueleto de Pescado)- Ishikawa: https://www.12manage.com/methods_ishikawa_cause_effect_diagram_es.html
- López, B. S. (s.f.). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>
- López, B. S. (s.f.). *Ingeniería Industrial Online* . Obtenido de ESTUDIO DE TIEMPOS .
- López, B. S. (s.f.). *KAIZEN: MEJORA CONTINUA*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestión-y-control-de-calidad/kaizen-mejora-continua/>
- (RANKIA). Obtenido de ¿Qué es y en qué consiste la filosofía Kaizen? Pasos y ejemplos : <https://www.rankia.cl/blog/mejores-opiniones-chile/3906091-que-consiste-filosofia-kaizen-pasos-ejemplos>