

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATAMOROS**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**TESIS:**

**Reducción de Material Extraviado Suministrado a las Áreas de  
Producción en una Empresa de Partes Automotrices**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN  
INDUSTRIAL**

**PRESENTA:**

Manuel Rogelio Mendo González

**DIRECTOR:**

M.C. Claudio Alejandro Alcalá Salinas



**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**TESIS:**

**Reducción de Material Extraviado Suministrado a las Áreas de  
Producción en una Empresa de Partes Automotrices**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL**

**PRESENTA:**

Manuel Rogelio Mendo González

**DIRECTOR:**

M.C. Claudio Alejandro Alcalá Salinas.

**ASESORES:**

Dr. Apolinar Zapata Reboloso

MII: José Javier Treviño Uribe

H. Matamoros, Tamaulipas, México      octubre del 2018

EXCELENCIA EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA®  
TECNOLOGÍA ES PROGRESO®

Instituto Tecnológico  
de Matamoros





## **Agradecimientos**

Quiero dedicar esta parte de mi trabajo, a decir mis agradecimientos a esas personas que siempre estuvieron ahí para brindarme su apoyo incondicional, empezare con agradecer a mis padres, que siempre han estado para brindarme su ayuda en las buenas y en las malas, haber dedicado parte de su vida a hacerme una persona de bien y haberme inculcado que el estudio es la base del éxito.

Continuare con mi esposa, que, en esta etapa de mi vida, me dio el impulso necesario para lograr dar este paso tan importante en mi desarrollo profesional, además de que me ha dado las dos más grandes alegrías de vida que son mis hijas, por ellas continuare esforzándome a ser cada día una mejor persona en lo profesional y lo personal.

A mis profesores que tuvieron la habilidad de transmitirme su conocimiento, además de la sabiduría y paciencia con la que tienen que enfrentar las aulas de clases y cada una de las situaciones particulares que ahí se enfrentan, mi reconocimiento, admiración y respeto hacia ellos.

A mi abuela, tíos, hermanos, amigos que siempre están ahí para aconsejarme, escucharme y ser sencillamente por ser incondicionales hacia mi persona, se lo agradezco de todo corazón y les tengo un aprecio incalculable.

Al Instituto Tecnológico de Matamoros, por ser la sede de la enseñanza por excelencia de la ciudad, además que me da la oportunidad de decir que soy orgullosamente gorila.

A dios mi señor, mi roca que adiestra mis manos para la guerra y mis dedos para la batalla, mi amor y mi baluarte, mi ciudadela y mi libertador, mi escudo, en él me cobijo.

## Resumen

La presente investigación se fundamentó en la aplicación de herramientas para la solución de problemas en la reducción de material extraviado suministrado a las áreas producción en una empresa de partes automotrices, con la finalidad de impactar positivamente en los problemas generados debido a deficiencias en el sistema y así contar con un mejor proceso, el cual permitirá un mejor desempeño en sus empleados y garantizando un mejor manejo de los materiales dentro de la compañía.

El proyecto está asociado a los estudios del tipo exploratorio, descriptivo y explicativo, que son tres de los cuatro tipos de estudios que existen según Hernandez, Fernández y Baptista (2010), ya que se busca las propiedades y características de los procesos, también se centra en explicar de qué manera ocurre algún fenómeno y así como de atacar un problema viejo en la compañía, pero nunca antes abordado de la manera en que se hizo.

Para este proyecto se utilizó como herramienta principal el uso de las 8 disciplinas, que es una herramienta muy popular en la solución de problemas, que normalmente son asociados con problemas de calidad, pero en esta investigación se enfocó en el proceso de los suministros de materiales.

Se puede concluir que el uso de estos tipos de técnicas es de vital ayuda para la compañía cuando de solucionar un problema se trata.

*Palabras Clave:* Manufactura esbelta, 8 disciplinas, Suministro de materiales, Almacén, Proceso, Causa Raíz, Material extraviado

## **Abstract**

The present investigation was based on the application of tools for the solution of problems in the reduction of lost material supplied to the production areas in an automotive parts company, with the purpose of positively impacting on the problems generated due to deficiencies in the system and thus having a better process, which will allow a better performance in its employees and guaranteeing a better handling of the materials within the company.

The project is associated with exploratory, descriptive and explanatory studies, which are three of the four types of studies that exist per Hernandez, Fernández and Baptista (2010), since the properties and characteristics of the processes are sought, as well. focuses on explaining how a phenomenon occurs and how to attack an old problem in the company, but never tackled the way it was done.

For this project the use of the 8 disciplines was used as a main tool, which is a very popular tool in the solution of problems, which are normally associated with quality problems, but in this research, it focused on the process of supplies of materials.

It can be concluded that the use of these types of techniques is of vital help to the company when it comes to solving a problem.

**Keywords:** Lean manufacturing, 8 disciplines, Supply of materials, Warehouse, Process, Root cause, Lost material

## Índice

### Contenido

Agradecimientos .....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Índice .....	vii
Introducción .....	11
CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROBLEMA .....	14
1.1 Descripción de la problemática .....	14
1.2 Planteamiento del Problema .....	15
1.3 Objetivos .....	15
1.3.1 Objetivo General.....	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
1.4. Hipótesis .....	16
1.4.1 Hipótesis General .....	16
1.5 Justificación .....	16
1.6 Variables e indicadores .....	17
CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	19
2 Marco Conceptual.....	19
2.1 Manufactura Esbelta .....	19
2.2 Mejora continua.....	19

2.3 Kaizen .....	19
2.3.1 Círculos de calidad (grupos Kaizen) .....	21
2.4 Herramientas para la captación de información y análisis de problemas.....	22
2.4.1 Las 8 disciplinas para la solución de problemas .....	22
2.4.2 Lluvia de Ideas.....	27
2.4.3 Diagrama de Pareto.....	27
2.4.4 Histograma .....	28
2.4.3 Los 5 ¿Por Qué?.....	28
2.5 Inventarios .....	30
2.6 Logística.....	30
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	32
3.1 Descripción de la compañía .....	32
3.1.1 Descripción del producto .....	32
3.2 Población o muestra .....	36
3.2.1 Descripción de las áreas de trabajo.....	36
3.3 Tipo de estudio.....	40
3.4 Descripción de instrumentos .....	41
3.4.1 Guía de Observación (conteo Cíclico) .....	41
3.4.2 Análisis de Conteo Cíclico .....	52
3.4.3 Tabla de verificación .....	53
3.5 Aplicación de herramientas de mejora continua en la solución de problemas .	54
3.5.1 D1 Establecer el equipo interdisciplinario .....	54



3.5.2	D2 Descripción de la problemática .....	55
3.5.3	D3 Implementar y verificar una acción de contención provisional. ....	58
3.5.4	D4 Análisis de la causa(s) raíz.....	64
3.5.5	D5 Formular y verificar las acciones correctivas.....	70
3.5.6	D6 Validación de las acciones correctivas .....	72
3.5.7	D7 Prevención .....	79
3.5.8	Cerrar el problema y reconocer contribuciones .....	79
3.6.	Plan de recolección.....	79
3.6.1	Plan de análisis de datos .....	79
3.6.2	Plan de Presentación.....	80
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		82
4.1	Situación Actual de extravío de material .....	82
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....		88
Recomendaciones.....		89
Anexos .....		90
Anexo A1 - Correcto etiquetado de material .....		90
Anexo A2 - Entrenamiento mala identificación de material .....		91
Anexo A3 - Entrenamiento de personal para el suministro de materiales a las líneas de producción .....		92
Anexo A4 - Control de certificación F5H053S .....		93
Anexo A5 - Política sobre denunciantes.....		94
Anexo A6 – Hoja de control para el retorno de material.....		95

Anexo A7 - Formato de transferencia de material .....	96
Anexo A8 - surtido de material al piso de producción.....	97
Bibliografía .....	98
Índice de Figuras.....	99
Índice de Tablas .....	100

## **Introducción**

El presente trabajo se desarrolló en una empresa dedicada a la fabricación de sistemas de limpiaparabrisas utilizados en el sector de autopartes automotrices, en este proyecto se plantea desarrollar una propuesta para reducir el material extraviado dentro de la planta en las áreas mencionadas dentro de este trabajo.

En el capítulo I de generalidades del problema abordamos la descripción de la problemática, en donde se explica la situación con la cual surge la necesidad de implementar este proyecto, es también en este capítulo donde se señala el planteamiento del problema con el cual se definen los objetivos requeridos y con todo esto se indica la hipótesis a demostrar, además se menciona la justificación para poder realizar el proyecto además de sus variables e indicadores con las cuales se puedan hacer las mediciones a analizar.

El capítulo II se refiere a los fundamentos teóricos el cual incluye: manufactura esbelta, mejora continua, Kaizen, Herramientas para la captación de información y análisis de problemas, inventarios, logística, planeación de producción, conceptos con los que dar un mejor entendimiento de la situación a presentar.

Para el capítulo III se presenta la metodología a aplicada la cual consiste de: Descripción de la compañía, descripción del producto, la población o muestra, descripción de las áreas de trabajo, tipo de estudio, descripción de los instrumentos, aplicación de herramientas en la solución de problemas, plan de recolección.

Del capítulo IV se mencionan los resultados obtenidos en este proyecto, representados con gráficas y datos, en donde el antes y después es analizado, con el fin de determinar si se alcanzaron los objetivos planteados.

En el capítulo V describen las conclusiones que se obtuvieron en el desarrollo de este proyecto, en donde básicamente se exponen que es lo que aprendió y que es lo que se esperaba con la implementación de esta investigación.

Después del capítulo de conclusiones se presenta el capítulo de anexos, en el cual se agregan documentos, formas, ayudas visuales, hojas de procedimientos de los que el proyecto necesito para su elaboración.

Al final se presentan la bibliografía, el índice de figuras e índice de tablas que fueron utilizadas en el estudio de esta investigación.

# **CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROBLEMA**

## CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la problemática

En la empresa productora de sistemas de limpiaparabrisas para la industria automotriz, se tiene una serie de sistemas utilizados para abastecer de materia prima a todas sus líneas de producción. Como la mayoría de las compañías del ramo automotriz, está seriamente comprometida a estar a la vanguardia en sistemas y técnicas de gestión de materiales, un ejemplo de ellos sería la filosofía JIT (Just In Time), que traducida sería Justo a Tiempo, en la cual se trata de entregar materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen “justo a tiempo” a medida que son necesarios por el requerimiento.

Estos tipos de sistemas o técnicas la mayoría de las ocasiones ha logrado excelentes resultados y en esta compañía no es la excepción, en donde es pertinente mencionar que estos no son infalibles al error humano y es un factor que no se puede eliminar, pero al menos si poder reducirlo lo más mínimo. La problemática de esta tesis resulta del hecho que el material suministrado a la líneas de producción se extravía por diversas razones, algunas ejemplos que resaltan a la vista son: (1) El materialista lo deja en cualquier parte porque finalizo su turno y (2) no tomo el debido cuidado para notificar a algún supervisor de ello, (3) no es retornado debidamente a los almacenes de los cuales se fueron tomados, (4) el supervisor de área no está pendiente de que el material regrese al almacén, (5) el jefe de almacenes no se percata de que el material retorne adecuadamente y (6) se percata sobre este material cuando alguien lo vuelve a requerir.

Todo esto por consiguiente genera faltantes de material en los almacenes, áreas de producción, que al final se obtiene una pérdida económica importante para la compañía porque mucho de este material puede llegar al grado de obsolescencia. Es por eso que la compañía necesita de una solución que ayude con la reducción de material extraviado y que genere una mejor confianza de los sistemas que actualmente posee.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

Dado la descripción de la problemática anterior se hace necesario plantear la siguiente pregunta:

¿En qué porcentaje puede reducirse el material extraviado en las áreas A, B y C, mediante la aplicación de metodologías de manufactura esbelta?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Conocer el porcentaje en la reducción del material extraviado por medio de la aplicación de metodologías de manufactura esbelta en el suministro de materiales a las áreas de producción A, B y C en una empresa maquiladora.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Describir la situación de extravío de material existente en la organización.
2. Diseñar las propuestas de metodologías para lograr reducción de material extraviado, e implementarlas.
3. Evaluar la reducción de material extraviado mediante la implementación de la propuesta de mejora en el control del material en almacén.

### **1.4. Hipótesis**

#### **1.4.1 Hipótesis General**

La implementación y evaluación de metodologías de manufactura esbelta en el suministro de materiales, ayudara en la reducción de material extraviado, en al menos 40%.

### **1.5 Justificación**

Como deber de una compañía de clase mundial, es estar a la vanguardia en cuestión de sus procesos y controles de materiales, es por eso que, al mejorar los procesos en control de inventarios, se podrá agilizar la entrega de materiales dentro y fuera de ella. Obteniendo así un mejor aprovechamiento de sus recursos, además un ahorro de costos sustancial del cual la compañía y los trabajadores se verán beneficiados.



## 1.6 Variables e indicadores

En un proyecto de investigación es indispensable conocer las variables e indicadores para poder obtener los datos e información que sustente el proyecto a elaborar, de las cuales se obtendrá la manera de hacer mediciones y llevar a cabo acciones posibiliten el pleno desarrollo del proyecto.

En la variable uno de material extraviado los indicadores nos proporcionaran los recursos para identificar cual o cuales son los productos a los que nos debemos enfocar, la segunda variable a las áreas que debemos recurrir y como están conformadas, y número tres serán las herramientas que utilizaremos con esta problemática.

VARIABLES	INDICADORES
<b>1.-Material Extraviado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de material</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Frecuencia</li> <li>• Costo</li> <li>• Manejo de material</li> </ul>
<b>2.- Área de producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de las líneas de producción</li> <li>• Cadena de suministro</li> <li>• Recursos humanos</li> </ul>
<b>3.-Metodologías de LM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8´ D</li> <li>• Sistema de control en el suministro de materiales</li> </ul>

Tabla 1. Variables e indicadores

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTOS**  
**TEÓRICOS**

## **CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

### **2 Marco Conceptual**

#### **2.1 Manufactura Esbelta**

El termino de manufactura esbelta proviene de la traducción de “Lean manufacturing” donde la palabra “lean” en inglés significa “magra”, es decir, sin grasa. En español no combina mucho la definición de “manufactura magra”, por lo que se le ha llamado: Manufactura Esbelta o Manufactura Ágil, pero al igual que muchos otros términos en inglés, se prefiere dejarlo así.

Es un conjunto de técnicas desarrolladas por la Compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. El objetivo es minimizar el desperdicio. (Padilla, 2010)

#### **2.2 Mejora continua**

Fadi Kabboul (1994), define el Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado

#### **2.3 Kaizen**

Literalmente la palabra Kaizen viene de dos ideogramas japoneses: (kanjis), Kai que significa cambio y Zen que significa bueno combinados nos resulta literalmente la palabra: mejoramiento. (Barraza, 2007).

Según Suarez Barraza (2007) cree que la palabra ha ido evolucionando conforme a los años han pasado y ha tomado diferentes significados, dependiendo el contexto en que se encontraba; de hecho, en la actualidad existen dos tendencias muy claras, el llamado Kaizen blitz o bombardeo de mejoras a través de cambios sustanciales y, el Kaizen teian, el sistema de sugerencias a la japonesa no obstante el mismo autor cree que ambos son parte de una misma filosofía.

En la última investigación empírica que el autor Suarez Barraza estudio sobre el Kaizen, la cual está basada en varios casos empíricos de empresas japonesas señala que el Kaizen es:

“un mecanismo penetrante de actividades continuas, donde las personas involucradas juegan un rol explicito, para identificar y asegurar impactos o mejoras que contribuyen a las metas organizacionales”.

Así se podría continuar dando definiciones técnicas pero la realidad es que el Kaizen en su filosofía misma es sencillo y no requiere de una definición concreta, por el contrario, solo basta con ideas rectoras del mismo por lo tanto el Kaizen se basa en conceptualizarlo como una filosofía que puede abarcar los ámbitos personales, familiares, sociales y por supuesto, la vertiente del trabajo como lo establece Imai. Además, Suarez Barraza cree que, por su clara tendencia a entender a la mejora como un principio armonizador del entorno, como ya lo señala en su definición literal, en Kaizen se debe comprender como una filosofía.

Algunos autores comparten la idea de ver su origen en la filosofía confucionista, lo cual establece un profundo respeto y armonía por el entorno, a través de un equilibrio con la naturaleza, mientras que otros lo comparan con las ideas de la escuela de las relaciones humanas de Maslow McGregor y Mayo, o el pensamiento socio-tecnológico de Trist. No obstante, más allá de su sustento teórico podría decirse que como concepto de administración, el Kaizen se debe entender como: “una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en los procesos de trabajo

que permite reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo llevando a la organización a una espiral de innovación incremental”.

Todo ello debe realizarse a través de la participación voluntaria y autónoma de cada uno de los empleados de la organización ya sea de manera individual o grupal, es decir, fundado en un espíritu de mejoramiento y cooperación.

En el Kaizen, cada uno de los participantes deberá tener como tarea principal la realización de estas rutinas de mejora con el fin de incrementar valor en el lugar de trabajo, y claro está, siempre y en todo momento deberán establecer mejora en un contexto realista. Esto quiere decir, lo que propongan los trabajadores lo pueden resolver ellos mismos en su ámbito de responsabilidad.

La gran mayoría de los autores han coincidido que el factor cultural de Japón ha sido la clave de dicho éxito, independientemente de sus sistemas de trabajo. Sin embargo, Suarez Barraza se ha convencido de que el Kaizen, ha traspasado y penetrado la cultura laboral del Japón y se ha vuelto parte de ella, lo que lo lleva a concluir que el Kaizen no es simplemente el agrupamiento de todas estas prácticas japonesas famosas, ya que el mismo funciona, como un hilo unificador que corre a través de cualquier sistema y herramienta establecido en una organización. (Imai, 1986)

Para Masaaki Imai acuñador del término, el Kaizen significa: "mejoramiento y aún más significa mejoramiento continuo que involucra a todos, gerente y trabajadores por igual". (Imai, 1986)

### **2.3.1 Círculos de calidad (grupos Kaizen)**

- Kaizen 2 días 2 horas (Kaizen Nissan)
- karakuri Kaizen
- teian Kaizen
- Kaizen kobetsu

## **2.4 Herramientas para la captación de información y análisis de problemas.**

Esta clase de herramientas nos ayudan a obtener de alguna u otra manera lo que necesitamos para poder solucionar nuestra problemática, por eso es muy importante el seleccionar las herramientas que se adecuen a nuestras necesidades, ya que con esto dependerá la factibilidad de nuestro proyecto.

### **2.4.1 Las 8 disciplinas para la solución de problemas**

Las Ocho disciplinas para la resolución de problemas (en inglés Eight Disciplines Problem Solving) es un método usado para hacer frente y resolver problemas. También se conoce de forma más abreviada como 8D, Resolución de problemas 8-D, G8D o Global 8D.

El gobierno de los EEUU primero utilizó un proceso parecido al 8D durante la segunda guerra mundial, refiriéndole como el estándar militar # 1520 (sistema de acción correctiva y disposición del material no conforme). Ford Motor Company primero documentó el método 8D en 1987 en una resolución de problemas orientada “equipo titulado manual” del curso. Este curso fue escrito a petición de la alta gerencia de la organización de autogestión Power Train, que estaba frustrada por tener problemas recurrentes año tras año.

¿Qué es un problema?

Es la diferencia existente entre una situación deseada (estándar) y una situación actual (Real). Un problema suele ser un asunto del que se espera una rápida y efectiva solución, generalmente lo que vemos de los problemas son los síntomas, la metodológica permite encontrar la causa raíz para darle el debido tratamiento.

Niveles de causas las 8 disciplinas son:

- D1: Establecer un grupo para solución del problema
- D2: Crear la descripción del problema
- D3: Desarrollar una solución temporal
- D4: Análisis de causa raíz
- D5: Desarrollar soluciones permanentes
- D6: Implementar y validar soluciones
- D7: Prevenir la recurrencia
- D8: Cerrar el problema y reconocer contribuciones

#### D1: Establecer un grupo para la solución del problema

Para empezar el proceso de solución de problemas siguiendo los pasos del 8D se debe establecer un equipo de investigación multidisciplinario, en donde todos los integrantes tengan la experiencia para entender el problema y autoridad para implementar soluciones, tengan la disposición y el tiempo para pertenecer al grupo y tengan diferentes competencias que permitan ver los diferentes aspectos que pueda tener el problema.

El equipo debe tener un líder quien debe manejar la información de la investigación, debe mantener informado al grupo y a las personas involucradas con el problema, y es quién debe hacerse responsable por que se cumplan los objetivos establecidos por el grupo 8D.

#### D2: Crear la descripción del problema

En este paso se debe crear una descripción del problema que contenga información clara, concisa, que contemple varios aspectos del problema. Esta información debe ser obtenida preguntando a las personas que están directamente involucradas, es decir quienes trabajan en el área o proceso objeto del problema.

La descripción del problema se debe basar en hechos reales, es decir que el grupo 8D debe ir al lugar real (Gen-ba) y ver que está sucediendo (Genchi Genbutsu).

¿Para completar la descripción del problema se deben contestar preguntas como aparentemente cual es el problema?, ¿Que está pasando VS que debería de estar pasando?, ¿En dónde está pasando?, ¿Cuando está pasando?, ¿Cuando no está pasando?, Quiénes están involucrados? ¿Y Cuál es el alcance del problema en cuanto a costos, calidad, seguridad, daños, etc.?

### D3: Desarrollar una solución temporal

#### Solución temporal

En algunos casos es necesario implementar una solución temporal para controlar los efectos que pueda tener un problema, esto para dar tiempo a encontrar la causa raíz del problema y dar una solución definitiva al mismo.

Es importante que la solución temporal sea evaluada y probada antes de su implementación, y que se documente muy bien para poder ser removida en su totalidad cuando sea implementada la solución final a la causa raíz del problema. Esta solución temporal se debe poner en consideración de las personas involucradas en el proceso y que puedan verse afectadas por los efectos que pueda tener.

No debe olvidarse que esta solución es para remediar temporalmente los efectos que cause el problema en cuestión, mas no es la solución final, por lo que el grupo 8D debe continuar trabajando en las siguientes disciplinas hasta cerrar el caso.

### D4: Análisis de causa Raíz (RCA)

En esta disciplina se deben identificar la causa o causas de los síntomas que se están presentando. Cabe anotar que el problema que se define en la D2 (Crear la descripción del problema) en principio es la consecuencia o síntoma de una o varias cosas que lo han ocasionado.

En la mayoría de los casos no es tan evidente la causa raíz por lo cual se debe hacer un análisis que conduzca a encontrarla. Para esto primero es necesario observar detenidamente el proceso que contiene el problema, obtener información directamente de las personas que tienen la experiencia y de datos reales obtenidos.



Después de tener una o varias causas se debe utilizar la metodología de los 5 porqué hasta obtener las causas iniciales. La causa raíz se identifica comprobando que al eliminarla el problema no debe tener recurrencia.

D5: desarrollar soluciones permanentes.

Una vez encontrada la causa raíz del problema en cuestión se deben plantear soluciones permanentes que la ataquen directamente. Estas soluciones deben probarse hasta comprobar que efectivamente la causa raíz ha sido detectada y eliminada.

Es probable que al implementar la o las soluciones permanentes se vean buenos resultados, pero si el problema persiste se deben buscar más soluciones hasta que este sea eliminado en gran medida.

D6: Implementar y validar soluciones

Después de haber desarrollado y probado la o las soluciones permanentes se debe planear y realizar la implementación, y posteriormente verificar que funcione correctamente, es decir que no se presente recurrencia.

Se recomienda tomar mediciones para saber si las acciones realizadas son efectivas y saber en qué momento reaccionar cuando se den medidas descontroladas.

D7: prevenir la recurrencia

La información obtenida de un 8D es tal vez lo más importante de todo este proceso. Porque permitirá que los logros obtenidos en la solución de un problema en un área de trabajo se puedan trasladar a otra área en donde se presenten problemas similares, y sea una manera eficiente de que el trabajo de un grupo sea de ayuda para que otros grupos puedan llegar más rápida y efectivamente a soluciones permanentes a

situaciones no deseables que se estén presentando. De igual manera tomar acciones preventivas a situaciones que se puedan presentar en los diferentes lugares de trabajo.

Para prevenir la recurrencia puedes hacer:

FMEA, Cambio de políticas, procedimientos, estándares, Poka Yoke.

- 1) Revisando el historial de problema
- 2) Identificar las políticas y prácticas que permitieron que este problema ocurriera
- 3) Desarrolle un plan de acciones de prevención

Es importante en este punto del 8D realizar auditorías para asegurarse de que la solución implementada está funcionando de acuerdo a lo esperado.

D8: cerrar el problema y reconocer contribuciones

Una vez un problema ha sido auditado y se ha determinado que su solución es efectiva debe ser cerrado oficialmente. En este punto se debe remover la solución temporal que se dio en el paso D3, a menos de que se considere parte de la solución permanente.

Para finalizar el proceso el grupo debe preguntarse que estuvo bien y que no, revisar las responsabilidades de los miembros y el líder del grupo, las expectativas de las partes interesadas, si los procedimientos pueden ser aplicados en algún otro lugar, si se encontraron problemas adicionales, que se aprendió y si finalmente se resolvió el problema.

Es importante reconocer la contribución de cada uno de los miembros del equipo, ya que toda la organización se beneficia por las actividades que contribuyen al mejoramiento continuo. (8D, Ocho Disciplinas, 2015)

### **2.4.2 Lluvia de Ideas**

Lluvia de Ideas (Brainstorming) es un método de generación colectiva de nuevas ideas a través de la contribución y participación de muchos individuos en un grupo. La Utilización de este método, creado por Alex Osborn en la década de 1930, se basa en la suposición de que un grupo genera más ideas que los individuos solos y es, por lo tanto, una importante fuente de innovación mediante el desarrollo de pensamiento creativo y prometedor.

Las sesiones lluvia de ideas se pueden estructurar de una forma rígida en torno a propósito particular o de forma totalmente libre, en función de los altos directivos. Sin embargo, para estimular la participación y la creatividad, los gerentes tienden a dar libertad total y no hay problema crítico en estas sesiones. Mediante la eliminación de todo tipo de restricciones, se espera que surjan ideas convencionales, ideas interesantes y otras aparentemente ridículas – si las ideas ridículas o impracticables no surgen, es un síntoma de que la reunión no se celebró efectivamente.

Después de la sesión de lluvia de ideas, donde pueden ser generadas decenas de ideas, hay que elegir, eliminando todo lo que no se ajustan a los objetivos, la capacidad financiera, técnica o administrativa de la organización. (Nunes, 2016)

### **2.4.3 Diagrama de Pareto**

Según Matías Sales (2013), se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que, por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación

denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

#### **2.4.4 Histograma**

Este término fue definido por Karl Pearson en 1891 y para (Rufilanchas, 2017) Representa la frecuencia relativa mediante la superficie de las barras. Aunque esto sea cierto en todos los histogramas, cuando se agrupan los datos en intervalos desiguales hay que atender a la superficie de las barras, que no se corresponderá con la altura como ocurría en los casos anteriores. Es el que se suele usar en educación universitaria. Para su elaboración debe introducirse el concepto de altura de histograma, que es un concepto equivalente al de densidad de probabilidad, y que se calcula dividiendo la frecuencia relativa de ese intervalo (o sea la superficie que queremos darle) entre la anchura del intervalo (la base del rectángulo). Ahora las barras tendrán siempre superficie igual a la frecuencia relativa y la suma de todas esas superficies (de todas las barras) será 1, o sea el 100%.

#### **2.4.5 Los 5 ¿Por Qué?**

En este tipo de herramienta, la pregunta inicial es siempre es, ¿por qué ocurrió el problema?, aquí es como iniciamos nuestro proceso de los 5 ¿por qué?, para (Serrat, 2009) Al tratar de resolver un problema, es útil comenzar por el resultado final, reflexionar sobre lo que causó eso y cuestionar la respuesta cinco veces. Esta técnica fue desarrollada por Sakichi Toyoda en las industrias Toyota, durante la época en la que Toyota evoluciona en su metodología de manufactura.

Según (Serrat, 2009) para la correcta aplicación de esta técnica hay cinco reglas básicas a las que hay que seguir las cuales se mencionan a continuación:

- Reúna un equipo y desarrolle la declaración del problema en acuerdo. Una vez hecho esto, decida si se necesitan personas adicionales para resolver el problema.
- Pregunte el primer "por qué" del equipo: ¿por qué está ocurriendo este o aquel problema? Probablemente haya tres o cuatro respuestas sensatas: regístrelas todas en un rota-folio o una pizarra, o use tarjetas de índice pegadas a la pared.
- Pregunte cuatro "porqués" sucesivos, repitiendo el proceso para cada enunciado en el rota-folio, el tablero blanco o las fichas. Publique cada respuesta cerca de su "causa". Haga un seguimiento de todas las respuestas plausibles. Habrá identificado la causa raíz al preguntar "por qué" no proporciona más información útil. (Si es necesario, continúe haciendo preguntas más allá de las cinco etapas arbitrarias para llegar a la causa raíz).
- Entre la docena de respuestas al último preguntado "por qué" busca las causas sistémicas del problema. Discuta esto y acuerde la causa sistémica más probable. Siga la sesión del equipo con una sesión informativa y muestre el producto a otros para confirmar que ven lógica en el análisis.
- Después de resolver la causa raíz más probable del problema y obtener la confirmación de la lógica detrás del análisis, desarrolle acciones correctivas apropiadas para eliminar la causa raíz del sistema. Las acciones pueden (según lo exija el caso) ser realizadas por otros, pero la planificación y la implementación se beneficiarán de las aportaciones del equipo.

## 2.5 Inventarios

Inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y qué tan grandes deben ser los pedidos.

Por convención, el término inventario de manufactura se refiere a las piezas que contribuyen o se vuelven parte de la producción de una empresa. El inventario de manufactura casi siempre se clasifica en materia prima, productos terminados, partes componentes, suministros y trabajo en proceso. En los servicios, el término inventario por lo regular se refiere a los bienes tangibles a vender y los suministros necesarios para administrar el servicio.

El propósito básico del análisis del inventario en la manufactura y los servicios es especificar 1) cuándo es necesario pedir más piezas, y 2) qué tan grandes deben ser los pedidos. Muchas empresas suelen establecer relaciones con los proveedores a más largo plazo para cubrir sus necesidades quizá de todo un año. Esto cambia las cuestiones de “cuándo” y “cuántos pedir” por “cuándo” y “cuántos entregar”. (Chase, 2009)

## 2.6 Logística

La logística ha sido un término que ha evolucionado a través del tiempo. La logística también interviene en algunas labores dentro de la empresa, donde las materias primas son transformadas en productos finales que serán almacenados, ya sea en la empresa donde se fabrica o en almacenes externos. La logística empresarial comprende la planificación, la organización y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, traslado y almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, a través de la organización y como un sistema integrado. (A, 2003)

# **CAPÍTULO III**

## **METODOLOGÍA**

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Descripción de la compañía

La planta productora de limpiaparabrisas para la industria automotriz donde se realizó el proyecto, consta de dos principales sectores en los cuales concentra su portafolio de clientes:

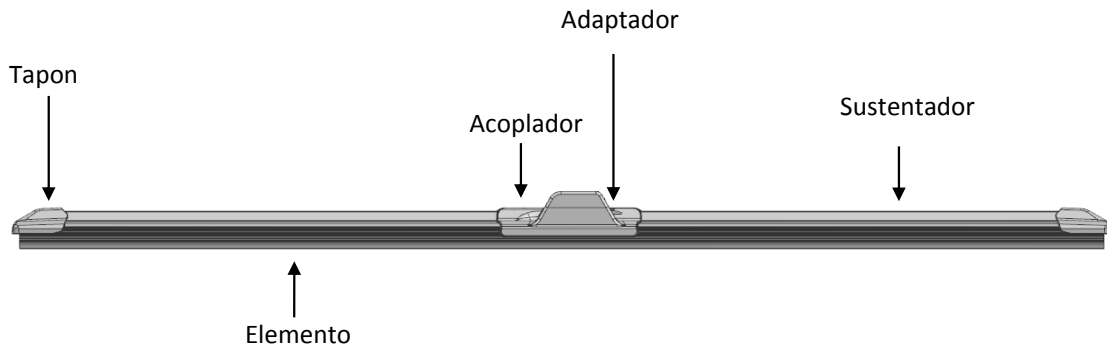
- **Equipo Original** (Original equipment). - Es dirigida básicamente hacia clientes con requerimientos específicos y particulares, como lo puede ser para un coche del más reciente modelo de alguna compañía.
- **Mercado de Accesorios** (Aftermarket). – Este segmento está orientado al mercado de ventas al por menor, para que sean usados en una amplia gama de vehículos, la cual cumplen con características universales y no específicas como las del equipo original, como ejemplo son los limpiaparabrisas que se venden en una refaccionaria.

#### 3.1.1 Descripción del producto

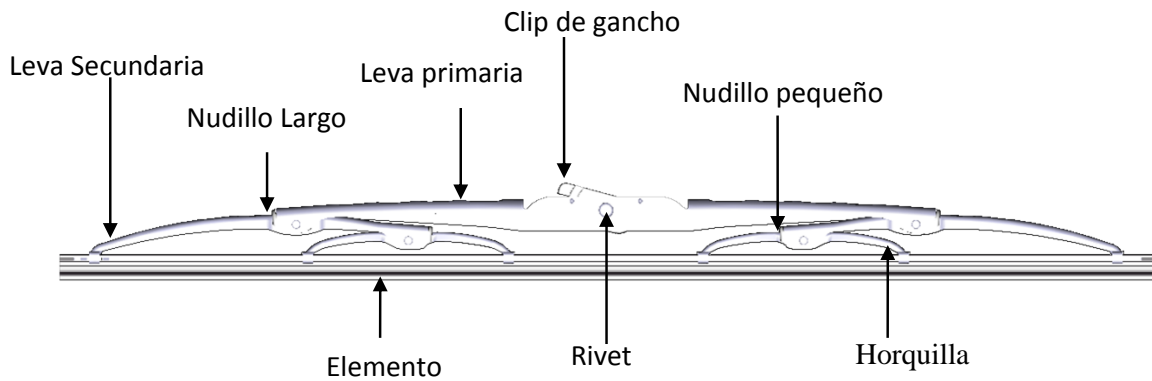
El principal producto de la compañía como ya se ha mencionado anteriormente es el limpiaparabrisas, pero no es el único producto que maneja, cuenta con otros dos productos que conforman el sistema completo del accionar de un limpiaparabrisas. A continuación, se presentará una breve descripción de cada uno de ellos.

- **Limpiaparabrisas modelo navaja y convencional (Blade)**. – Este dispositivo es el que hace la función de limpieza en el vidrio como quitar el polvo y la suciedad del mismo, normalmente combinado con agua o con líquido limpiador, como se aprecia en la Figura 1 el modelo Blade y en la Figura 2 el modelo convencional.



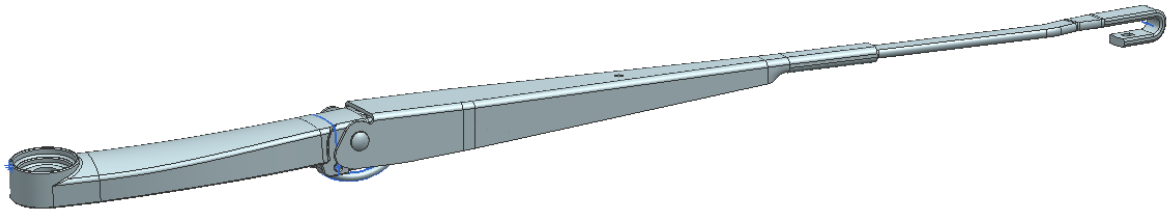


**Figura 1. Limpiaparabrisas modelo navaja (Blade)**



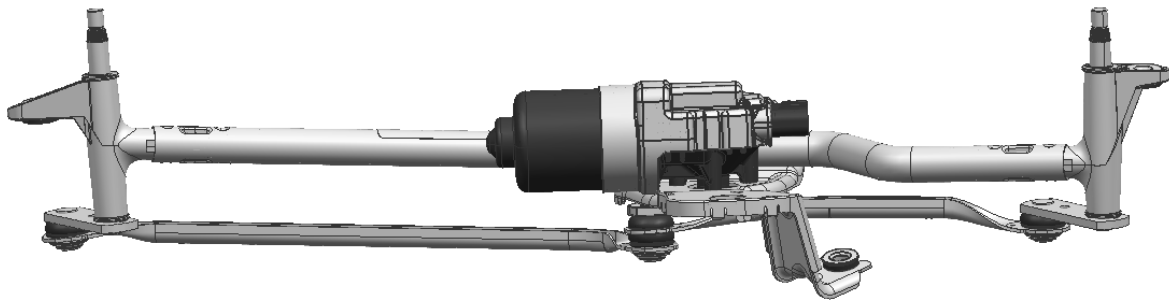
**Figura 2. Limpiaparabrisas modelo convencional**

- **Brazo (Arm).** – Esta pieza es la que sostiene el limpiaparabrisas y hace la fuerza de empuje hacia el vidrio del automóvil, para que tenga el mejor agarre y limpieza posible (Ver Figura 3).



**Figura 3. Producto Brazo (Arm)**

- **Sistema de Enlace (Linkage).** – Este ensamble es el que provee la fuerza motriz al sistema de limpiaparabrisas, consta de un motor, un sistema de conectores y un sistema tubular (Ver Figura 4).



**Figura 4. Sistema de Enlace (Linkage)**

Como se puede observar en la Figura 5, las uniones de todas estas partes forman el sistema completo del limpiaparabrisas, cabe mencionar que el brazo y el sistema de enlace solo se producen para equipo original, el limpiaparabrisas se produce tanto en el mercado de accesorios como en el de partes originales.

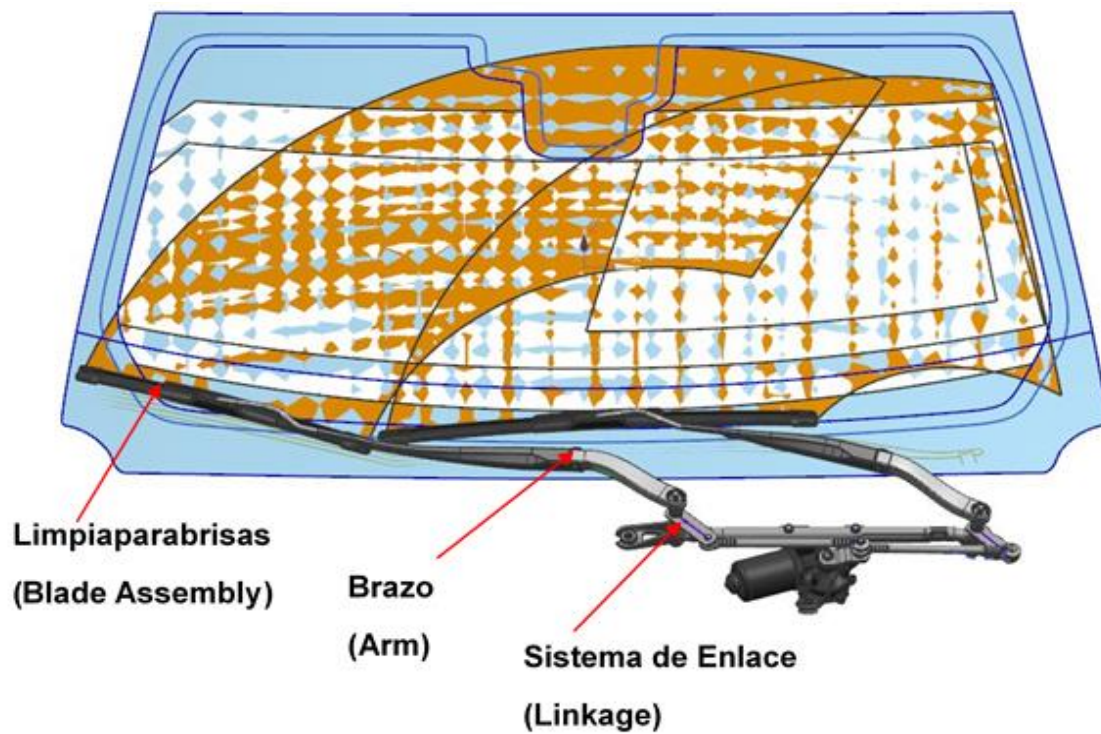


Figura 5. Sistema completo del limpiaparabrisas

## **3.2 Población o muestra**

Este proyecto se desarrolló en el área de mercado de accesorios (Aftermarket) con el producto de limpiaparabrisas de la cual la población y muestra para este estudio son los materiales extraviados en las áreas A, B y C en base a los datos recabados en el histórico de la compañía en del año 2016. Considerándose los que tuvieron mayor recurrencia de este incidente.

### **3.2.1 Descripción de las áreas de trabajo**

#### **Área A**

Esta área está compuesta por dos líneas de producción y una línea de empaque, de las cuales su descripción es la siguiente:

- Línea 1 (Empaque). - Esta línea esta dedica al empaque del producto, aquí se reciben los productos de distintas áreas, ya que esta convenientemente localizada cerca del área de embarques, además de que en algunas áreas no es posible empacarse debido a cuestiones de espacio. En esta línea básicamente es la colocación del producto en su empaque con etiquetas e instructivos necesarios para ser colocados en los contenedores correspondientes.
- Línea 2 y 3 (Producción y Empaque). – Cada una de ellas posee área de producción y de empaque, ya que también la cercanía con el área de embarque las hace idóneas para esta función, además de que en la elaboración del producto no es necesario contar con espacio grandes para desarrollar esta clase de actividades (Ver Figura 6).

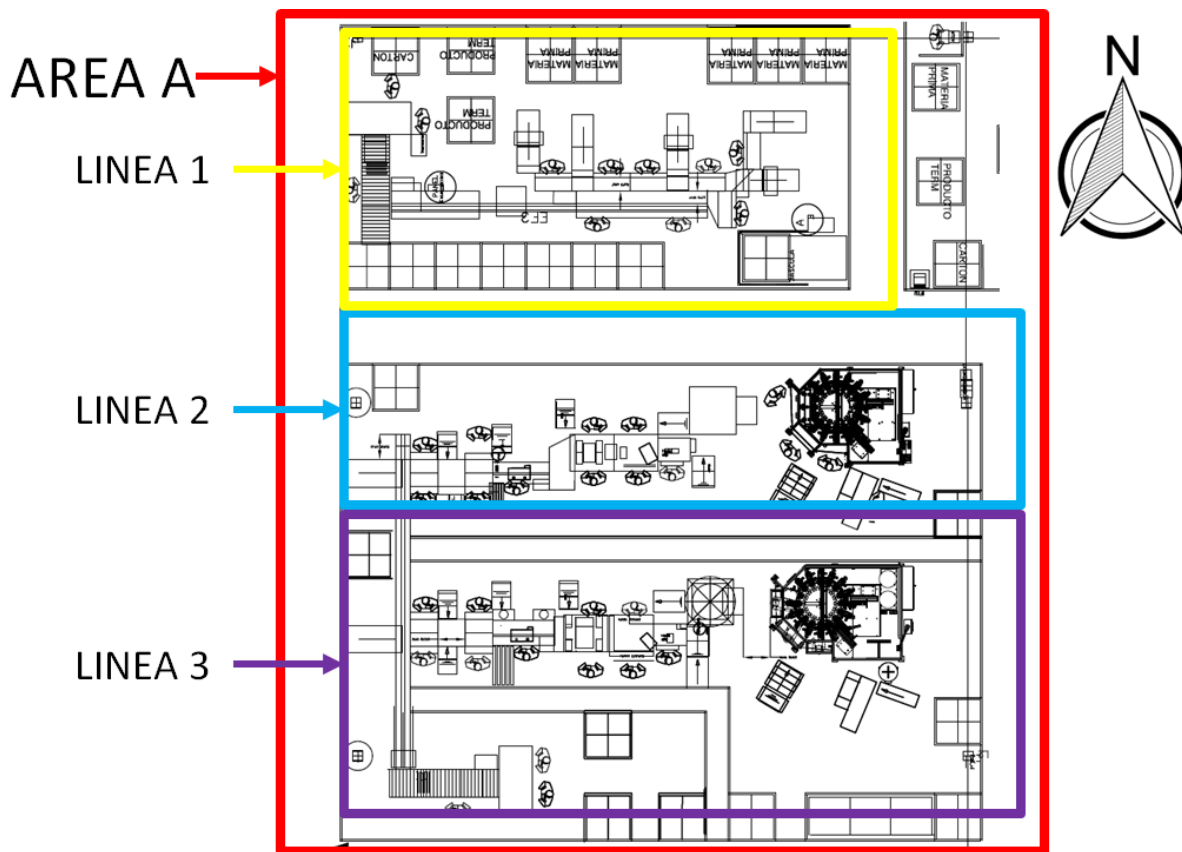


Figura 6. Plano del Área A

Esta área cuenta con un personal como se muestra en la siguiente relación:

AREA	Supervisor	Operadores	Materialistas
Línea 1	1	10	1
Línea 2		13	1
Línea 3		13	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>3</b>

Tabla 2. Personal del Área A

### Área B (Almacén)

En la Figura 7 se aprecia el almacén que es el que proporciona la materia prima al área de mercado de accesorios (Aftermarket), este almacén cuenta con prácticamente todo lo necesario para abastecer esta área, además, también suministra algunos componentes de equipo original.

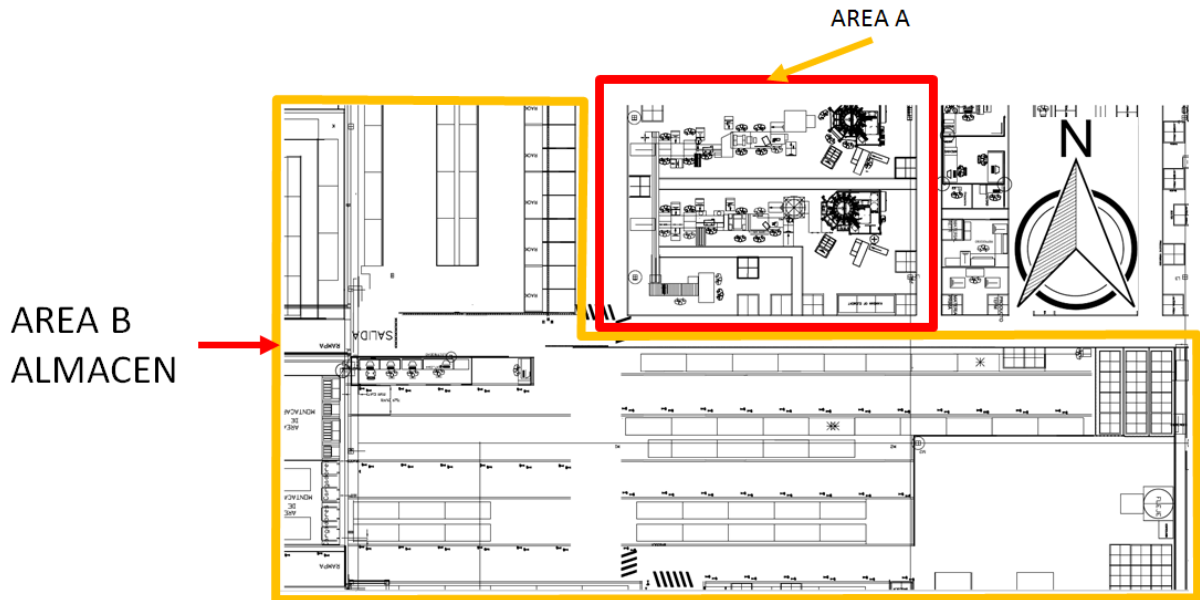


Figura 7. Plano de Área B

Esta área cuenta con un personal como se muestra en la siguiente relación:

AREA	Supervisor	Coordinador	Materialistas
<b>Almacén B</b>	1	1	15
<b>Total</b>	1	1	15

Tabla 3. Personal del Área B

### Área C

Como se aprecia en la Tabla 4 y en la Figura 8, esta área cuenta con 16 líneas de producción del limpiaparabrisas estilo convencional, estas líneas tiene la característica de poder ensamblar la mayoría de modelos convencionales sin importar el tamaño, ya que este tipo de modelo comparte la mayoría de los componentes entre ellos, siendo una de las operaciones más versátiles de la planta.

AREA	Supervisor	Operadores	Materialistas
Línea de la 1 a 16	1	80	3
<b>Total</b>	1	80	3

Tabla 4. Personal del Área C

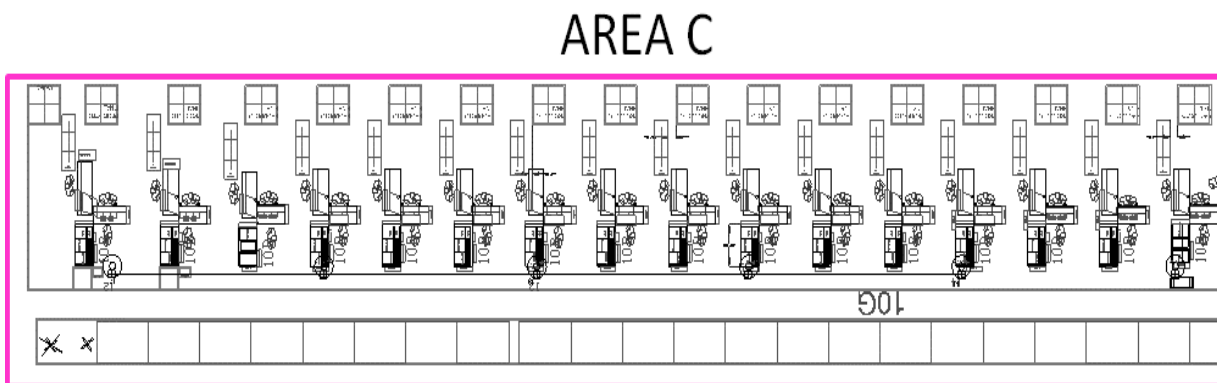


Figura 8. Plano Área C

### 3.3 Tipo de estudio

De acuerdo a la metodología de Hernandez, Fernández y Baptista (2010), existen cuatro tipos de estudio; exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos.

El tipo de estudio fue descriptivo, explicativo y exploratorio, ya que la problemática del proyecto coincide con las características de estos tipos, una de sus características va dirigida hacia el proceso de los materiales y como mencionan Hernandez, Fernández y Baptista (2010) los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles les de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Del lado de estudio explicativo como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010). Ya que en el ámbito manufacturero y en muchas compañías de talla mundial, es indispensable el saber cómo, porque y de qué manera poder resolver un problema.

Comprendiendo que es un problema el cual no se ha indagado antes en la compañía, esta investigación también adquiere el grado de exploratorio debido a que estos se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010)



Todo este estudio tiene enfoque cuantitativo por el hecho de que es parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis. (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010)

### **3.4 Descripción de instrumentos**

#### **3.4.1 Guía de Observación (conteo Cíclico)**

Para la recolección de datos del material extraviado, se utilizó el método de conteo cíclico, con el cual se recaba información de los principales números de parte involucrados.

De acuerdo con el procedimiento de la compañía en este proceso es necesario contar con los siguientes recursos:

1. Reporte por locación de inventario (TIN200C2)
2. Formato de conteo cíclico (FCC070)
3. Evaluación de Material (FCC100)

### 3.4.1.1 Reporte por locación de inventario (TIN200C2)

Este reporte es sacado del sistema AS400 y anexado en el documento de Excel TIN200C2, para la recolección de la información de los materiales en base a su ubicación en de almacén, en el cual se asignan o se delimitan las locaciones a buscar en este reporte.

Las características que se revisan en este reporte son:

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Almacén                  | 6. Cantidad a la mano |
| 2. Pasillo                  | 7. Físico/Pesado      |
| 3. Fila                     | 8. Descuento          |
| 4. Numero de Producto       | 9. Porcentaje         |
| 5. Descripción del Producto |                       |

Nota: Este reporte puede ser proporcionado por el supervisor de almacén o jefe directo del personal de conteo cíclico.

Una vez teniendo este reporte, el personal de conteo cíclico se dispondrá a corroborar que este material se encuentre en el lugar que indica este reporte, en este caso serán las áreas A, B y C. Este formato se puede hacer de dos maneras, primero haciendo el reporte por ubicación en específico sin importar si los números son positivos o negativos (según el inventario de AS400) en donde es solo considerado la zona y un segundo reporte con negativos de una zona o almacén que se necesite, en la siguiente Figura 9 se presenta el formato en blanco TIN200C2.

TIN200C2 inventario por informe de ubicación									
	Almacén	Pasillo	Fila	Numero de Producto	Descripcion del producto	Cant. A la Mano	Físico/pesado	Desc.	%
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									

Figura 9. Formato TIN200C2 en Blanco

### 3.4.1.2 Formato de conteo cíclico (FCC070)

En este formato se declaran los números de parte que presenten alguna discrepancia al momento de su búsqueda en la locación requerida. En este formato está conformado por seis secciones que se explicaran a continuación de manera individual:

### Sección I – Códigos de causa raíz.

En esta área del formato se indican los códigos a utilizar para el material con discrepancias, donde los códigos son explicados en la siguiente Figura 10.

Sección I - Códigos de causa raíz			
A = Error de codificación	C = Diferencia de escala	E = Error de BOM / Backflush	G = Mal conteo
B = Error en el manejo de materi	D = ID incorrecta en el material	F = Varios	

Figura 10. Sección I formato FCC070

### Sección II - Información del conteo

Esta parte del formato se llena con la cantidad números de parte buscadas de acuerdo con el reporte TIN200C2. En la cual los aspectos a ingresar son total de artículos contados, total artículos incorrectos, total artículos correctos. Por medio de estos es como se sabe la precisión del almacén (ver Figura 11).

Sección II - Información del conteo			
Artículos contados (incluyendo ubicaciones vacías)	Totales: _____	Total de ubicaciones contadas	Totales: _____
Elementos incorrectos	Totales: _____	Artículos reexaminados	Totales: _____
Artículos correctos	Totales: _____ 0 _____	Precisión del almacén	Totales: _____

Figura 11. Sección II formato coteo cíclico

### Sección III - Causas de raíces

En dado caso que se encuentre algún artículo o número de parte con alguna anomalía, esta sección esta se ingresa la cantidad en el código correspondiente anexando el número de parte con una breve descripción del problema (ver Figura 12). Adicional a esto los códigos que no sean aplicables es necesario agregar la nota "N/A" para indicar que no aplica el código.

Sección III - Causas de raíces		
Código: A	Qty: _____	_____
Código: B	Qty: _____	_____
Código: C	Qty: _____	_____
Código: D	Qty: _____	_____
Código: E	Qty: _____	_____
Código: F	Qty: _____	_____
Código: G	Qty: _____	_____

**Figura 12. Sección III formato FCC070**

#### **Sección IV - Acción correctiva y fechas de acción correctiva**

Aquí se describen las acciones tomadas para corregir el problema de una manera rápida y temporal, su efecto puede impactar de manera sustancial en la solución de problema (Ver Figura 13).

Sección IV - Acción correctiva y fechas de acción correctiva		
Código: A	Fecha: _____	_____
Código: B	Fecha: _____	_____
Código: C	Fecha: _____	_____
Código: D	Fecha: _____	_____
Código: E	Fecha: _____	_____
Código: F	Fecha: _____	_____
Código: G	Fecha: _____	_____

**Figura 13. Sección IV Formato FCC070**

### Sección V – Firmas

Área designada para la aprobación de las partes involucradas en el coteo cíclico, que normalmente es el contador cíclico y el supervisor del almacén (Ver Figura 14).

Sección V - Firmas	
Contador Cíclico _____	Persona Responsable _____

Figura 14. Sección V Formato FCC070

### Sección VI - Verificación de Acción Correctiva

Al haber completado todas las secciones anteriores en especial la sección V, el contador cíclico debe verificar que se esté llevando a cabo la acción correctiva, marcar como completa o incompleta según sea el caso, además agregar fecha y firma de que se verifico (Ver Figura 15).

Sección VI - Verificación de Acción Correctiva (Esta sección debe completarse con el Contador de Ciclo)		
Completar: _____	Incompleto: _____	Fecha: _____
Firma: _____		

Figura 15. Sección VI Formato FCC070

Para tener una mejor idea de las secciones de este documento, en la Figura 16 se expone el formato completo.

<b>FORMATO DE CONTEO CICLICO</b>			
Warehouse: _____		Week Of: _____	
Section I - Root Cause Codes			
A = Error de codificación		C = Diferencia de escala	E = Error de BOM / Backflush
B = Error en el manejo de materi		D = ID incorrecta en el material	F = Varios
G = Mal conteo			
Section II - Count Information			
Artículos contados <small>(incluyendo ubicaciones vacías)</small>	Totales: _____	Total de ubicaciones contadas	Totales: _____
Elementos incorrectos	Totales: _____	Artículos reexaminados	Totales: _____
Artículos correctos	Totales: _____ 0	Precisión del almacén	Totales: _____
Section III - Root Causes			
Código: A	Qty: _____		
Código: B	Qty: _____		
Código: C	Qty: _____		
Código: D	Qty: _____		
Código: E	Qty: _____		
Código: F	Qty: _____		
Código: G	Qty: _____		
Section IV - Corrective Action(s) & Corrective Action Date(s)			
Código: A	Fecha: _____		
Código: B	Fecha: _____		
Código: C	Fecha: _____		
Código: D	Fecha: _____		
Código: E	Fecha: _____		
Código: F	Fecha: _____		
Código: G	Fecha: _____		
Section V - Signatures			
Contador Cíclico _____		Persona Responsable _____	
Section VI - Corrective Action Verification <small>(This section is to be completed by Cycle Counter)</small>			
Completar: _____	Incompleto: _____	Fecha: _____	
Firma: _____			

Figura 16. Formato completo de conteo Cíclico FCC070

### 3.4.1.3 Formato de evaluación de material (FCC100)

Una vez que se han analizados los materiales el contador cíclico debe llenar este formato para hacer una evaluación de las condiciones en la que se encuentra el material al momento de que se hace el recuento de los materiales en las áreas designadas, contando con cinco secciones a llenar.

#### Sección I – Códigos

Como se aprecia en la Figura 17, la sección cuenta con los códigos de las condiciones estándares de la compañía que la compañía maneja para este proceso.

Sección I - Códigos		
CF - Banderas de colores	EB - Cajas vacías	TF - Basura en el piso
DB - Cajas dañadas	EP - Paletas vacías	TP - Bolsas de papel no apiladas correctamente
DM - Material dañado	NI - Sin identificación en el material	UA - Área no organizada
DP - Palet Dañado	PS: las paletas no se apilan correctamer	OO - Otro
	SW - Abrigo elástico roto	

Figura 17. Sección I formato FCC100

#### Sección II - Información de evaluación de materiales

En este apartado se asignan las condiciones en la que se encuentra el material, en donde se anotan cuatro características, como lo es número de parte, cantidad, la locación o ubicación y el código que describe las condiciones del mismo. Es posible anotar cuatro números de parte por formato (Ver Figura 18).



Section II - Material Assessment Information	
1. P/N o Item _____ Locacion: _____	Cantidad: _____ Codigo: _____
2. P/N o Item _____ Locacion: _____	Cantidad: _____ Codigo: _____
3. P/N o Item _____ Locacion: _____	Cantidad: _____ Codigo: _____
4. P/N o Item _____ Locacion: _____	Cantidad: _____ Codigo: _____

Figura 18. Sección II formato FCC100

### Sección III - Acción (es) correctiva (s) y Fecha (s) de acción correctiva

Este espacio es designado para las acciones correctivas de los problemas a resolver, donde es necesario la fecha, además de describir de manera clara y concisa como es que se pretende resolver dichas problemáticas (Ver Figura 19).

Sección III - Acción (es) correctiva (s) y Fecha (s) de acción correctiva	
1. Fecha: _____	_____
2. Fecha: _____	_____
3. Fecha: _____	_____
4. Fecha: _____	_____

Figura 19. Sección III formato FCC100

### Sección IV - Firmas

Esta sección recaba las firmas del que lleva a cabo el conteo cíclico, así como del responsable del almacén o área en función (Ver Figura 20).

Sección IV - Firmas	
Contador cíclico	_____
Departamento / Representante de funciones:	_____

Figura 20. Sección IV formato FCC100

### Sección V - Estado de finalización

Área dedicada para enmarcar el estatus de las acciones correctivas, marcar como completa o incompleta la acción correctiva, la fecha y firma del contador cíclico (Ver Figura 21).

Sección V - Estado de finalización (Esta sección se completará con el Contador de ciclo)		
Completar:	_____	Incompleto: _____ Fecha: _____
Firma:	_____	

Figura 21. Sección V formato FCC100

<b>EVALUACION DE MATERIAL</b>		
Warehouse: _____	Date: _____	
<b>Section I - Codes</b>		
CF - Banderas de colores	EB - Cajas vacías	TF - Basura en el piso
DB - Cajas dañadas	EP - Paletas vacías	TP - Bolsas de papel no apiladas correctamente
DM - Material dañado	NI - Sin identificación en el material	UA - Área no organizada
DP - Palet Dañado	PS: las paletas no se apilan correctamer OO - Otro	
SW - Abrigo elástico roto		
<b>Section II - Material Assessment Information</b>		
<b>1.</b>		
P/N o Item _____	Cantidad: _____	
Locacion: _____	Codigo: _____	
<b>2.</b>		
P/N o Item _____	Cantidad: _____	
Locacion: _____	Codigo: _____	
<b>3.</b>		
P/N o Item _____	Cantidad: _____	
Locacion: _____	Codigo: _____	
<b>4.</b>		
P/N o Item _____	Cantidad: _____	
Locacion: _____	Codigo: _____	
<b>Section III - Corrective Action(s) &amp; Corrective Action Date(s)</b>		
1. Fecha: _____		
2. Fecha: _____		
3. Fecha: _____		
4. Fecha: _____		
<b>Section IV - Signatures</b>		
Contador ciclico _____		
Departamento / Representante de funciones: _____		
<b>Section V - Completion Status</b> (This section is to be completed by Cycle Counter)		
Completar: _____	Incompleto: _____	Fecha: _____
Firma: _____		

Figura 22. Formato de evaluación de material FCC100

### 3.4.2 Análisis de Conteo Cíclico

Para el proyecto se tomaron en cuenta los datos del formato TIN200C2, pero del reporte generado exclusivamente con negativos, ya que es donde en base a la experiencia de la compañía es posible su detección y es aquí donde se capturan los datos del material extraviado. El proceso de conteo cíclico se realiza semanalmente, donde la mayoría de los componentes son localizados de alguna u otra manera, como podemos ver en la Figura 23 donde se muestra el resultado del conteo cíclico anual de negativos en contra del material extraviado.

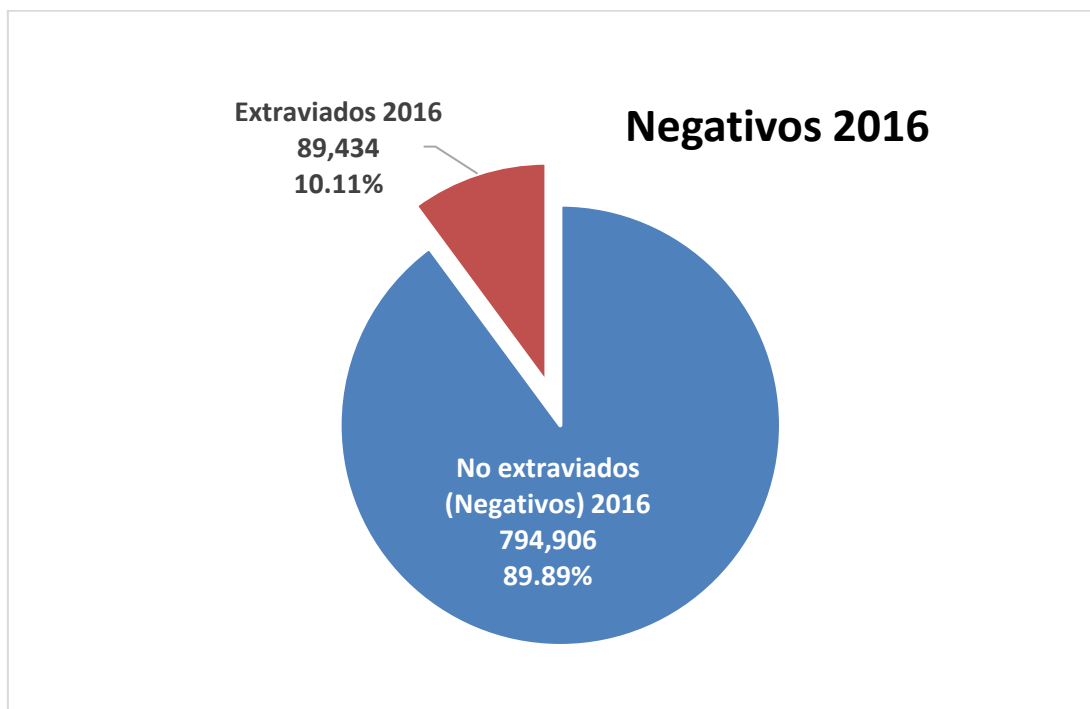


Figura 23. Resultado de Negativos 2016

Esto nos demuestra que a pesar de tener en el sistema valores negativos, esto puede ser el resultado de varios factores como puede ser por estar pendientes de captura, mal manejo del material, así como otros más, aun así, quedan materiales con la característica de extraviado ya que no fue posible encontrarlo por los métodos actuales de la compañía.

### 3.4.3 Tabla de verificación

Del resultado del proceso de conteo cíclico el material considerado como extraviado, es presentado en la Tabla 5, en donde se puede observar los resultados por área mes tras mes, es por medio de esta tabla que podemos enfocarnos en las áreas A, B y C.

CONTROL DE MATERIAL EXTRAVIADO POR MES 2016													
AREAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
AREA "A"	53	144	119	109	137	149	129	52	85	105	119	121	1322
AREA "A"	140	145	111	116	111	90	71	125	150	125	142	141	1467
AREA "A"	117	96	123	149	144	110	138	113	82	137	71	95	1375
AREA "A"	114	125	85	108	91	72	120	139	139	136	105	63	1297
AREA "A"	137	128	86	146	57	82	109	147	55	108	146	143	1344
AREA "A"	85	124	100	99	139	64	71	126	70	94	50	81	1103
AREA "A"	120	114	105	77	146	113	96	70	76	105	96	77	1195
AREA "A"	64	113	111	51	75	110	104	149	57	106	132	141	1213
AREA "A"	99	142	119	111	57	139	140	56	129	81	62	90	1225
AREA "A"	100	148	146	72	56	79	121	80	79	117	133	57	1188
AREA "B"	800	508	571	594	482	600	486	482	397	514	445	511	6390
AREA "B"	581	424	555	561	391	412	486	502	547	541	558	589	6147
AREA "B"	385	445	367	483	529	385	495	567	517	378	515	583	5649
AREA "B"	470	572	509	556	470	474	486	466	461	374	492	484	5814
AREA "B"	480	373	370	430	383	396	522	442	590	442	529	484	5441
AREA "B"	412	460	478	478	570	519	434	545	399	470	571	541	5877
AREA "B"	490	462	404	388	411	505	350	550	448	453	489	542	5492
AREA "B"	352	471	491	576	585	490	570	538	450	351	400	586	5860
AREA "B"	571	522	570	514	588	459	428	568	545	403	441	436	6045
AREA "B"	541	542	499	426	382	392	379	446	361	548	365	552	5433
AREA "B"	752	866	569	517	414	725	736	492	740	447	737	657	7652
AREA "C"	140	125	98	137	79	138	128	63	68	88	90	145	1299
AREA "C"	73	83	78	124	71	93	138	141	126	62	83	60	1132
AREA "C"	142	112	62	77	61	128	122	121	141	71	139	111	1287
AREA "C"	82	129	137	130	72	57	95	126	149	116	74	99	1266
AREA "C"	87	123	107	64	135	148	126	54	50	117	108	88	1207
AREA "C"	127	150	104	106	65	63	108	88	149	137	114	129	1340
AREA "C"	104	104	101	104	91	112	133	108	106	117	94	150	1324
AREA "C"	87	146	138	100	74	109	142	121	130	60	64	140	1311
AREA "C"	93	64	57	100	77	64	85	138	55	82	68	66	949
<b>TOTAL MENSUAL</b>	<b>7,798</b>	<b>7,960</b>	<b>7,370</b>	<b>7,503</b>	<b>6,943</b>	<b>7,277</b>	<b>7,548</b>	<b>7,615</b>	<b>7,351</b>	<b>6,885</b>	<b>7,432</b>	<b>7,962</b>	<b>89,644</b>
OBJETIVO	4,679	4,776	4,422	4,502	4,166	4,366	4,529	4,569	4,411	4,131	4,459	4,777	

Tabla 5. Tabla de verificación material extraviado

Es importante mencionar que esta tabla fue en base a los números de parte con mayor incidencia, a través de estos datos donde podemos ubicar las áreas en los que se enfocó este proyecto.

### 3.5 Aplicación de herramientas de mejora continua en la solución de problemas

En la industria manufacturera como en muchas otras, son utilizadas distintos métodos o maneras para resolver los problemas que se aquejan dependiendo de la situación, en este caso se utilizó el método de 8D's para la solución de problemas, normalmente enfocados a problemas de calidad, pero en este caso se le dio un enfoque hacia el proceso de los materiales, ya que, por ser por poseer una buena cantidad de herramientas para el análisis e implementación de acciones correctivas, se consideró una herramienta capaz de lograr el objetivo planteado.

#### 3.5.1 D1 Establecer el equipo interdisciplinario

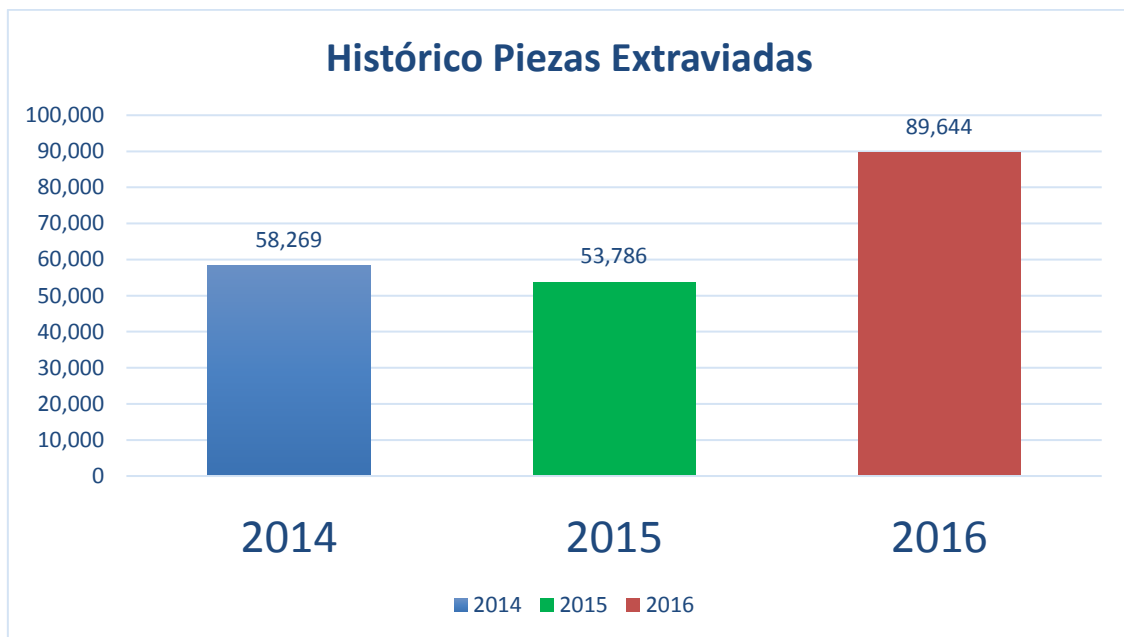
En este paso se reúne el personal interdisciplinario que intervienen directa o indirectamente en el proceso, el estará desarrollando el análisis de las posibles causas del problema (causa raíz), las medidas contenedoras del problema (contención), así como las labores que corregirán de manera permanente el problema.

Departamento	Nombre	Habilidades	Responsabilidad
<b>Ingeniería</b>	Manuel Mendo	Ing. Diseño	Miembro del equipo
<b>Calidad</b>	Susana Guerrero	Supervisor de Calidad	Miembro del equipo
<b>Producción</b>	Pedro González	Supervisor de Producción	Miembro del equipo
<b>Materiales</b>	Claudia Pellerano	Supervisor Materiales	Miembro del equipo
<b>Mantenimiento</b>	Juan Burgos	Supervisor de Materiales	Miembro del equipo
<b>Materiales</b>	Jose Vera	Materialista	Miembro del equipo
<b>Materiales</b>	Carlos González	Montacarguista	Miembro del equipo

Tabla 6. Integrantes del equipo de mejora continua

### 3.5.2 D2 Descripción de la problemática

Los datos recabados en el registro histórico por el personal de conteo cíclico, para el caso de extravió de material que es suministrado a las líneas de producción, indican que en las áreas A, B y C existe un extravió de material, muchas veces despreciable por las cantidades tan bajas del mismo, ha tomado una mayor relevancia en comparación con años anteriores como lo muestra la Figura 24.



**Figura 24. Datos históricos de piezas extraviadas del año 2014 al 2016**

Del histórico es muy importante mencionar el aspecto económico de este problema, al cual ha estado sujeto la compañía por varios años, pero que la mayoría de las ocasiones la empresa tiene la capacidad de absorber estas pérdidas, solo que este último año fue una variación muy notoria y abrupta del cual la compañía no tiene precedentes, estos datos económicos se aprecian en la Figura 25.

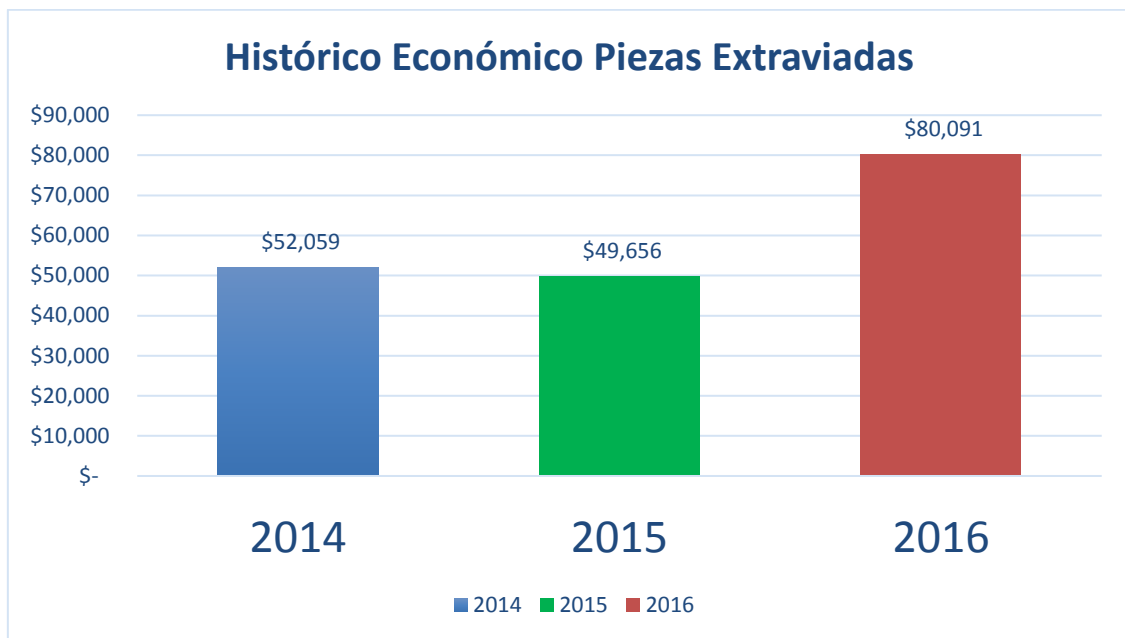
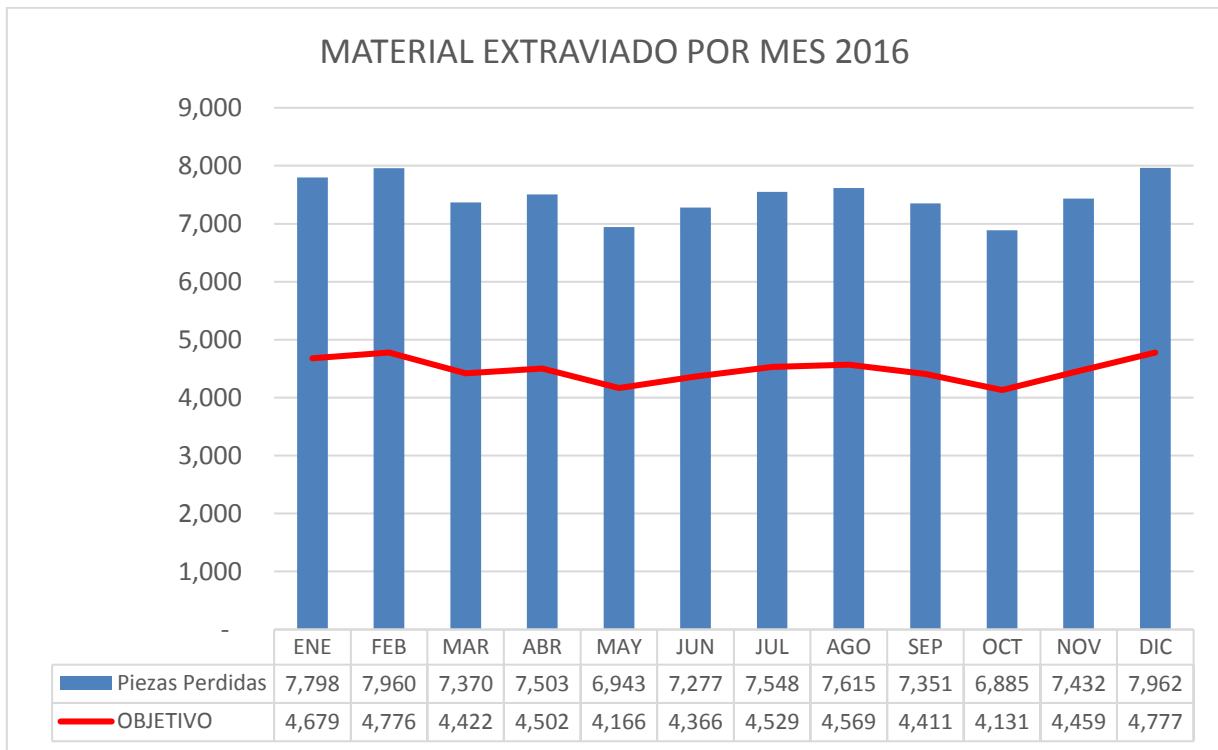


Figura 25. Histórico Económico de piezas extraviadas del año 2014 al 2016

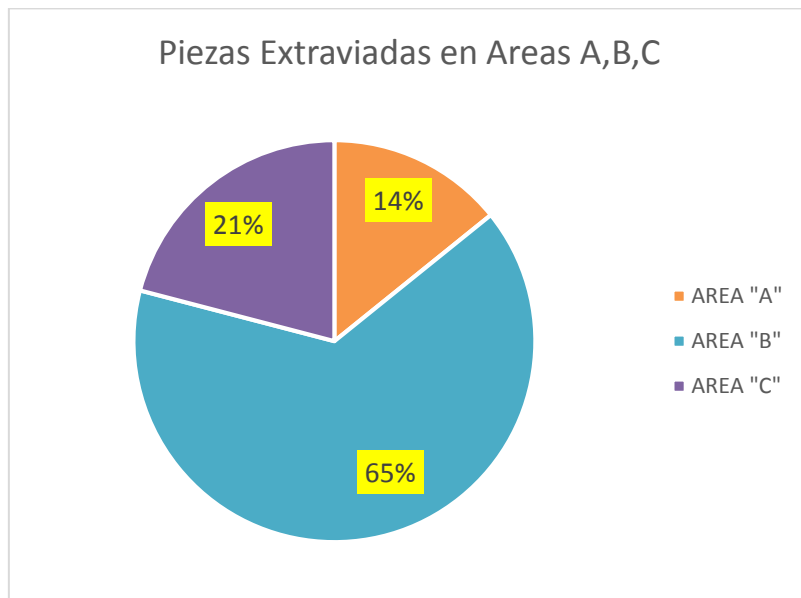
### 3.5.2.1 Análisis de material extraviado suministrado

Con la tarea de registrar las bases para el estudio de este caso en particular, la Figura 26 expone el histórico mes tras mes, que parte desde enero del 2016 hasta diciembre del 2016. Además del análisis de conteo cíclico podemos observar cual es la distribución de las áreas con el material extraviado, donde el área “B” resulta con la de mayor proporción contando con un 65% comparada con las áreas A y C con 14% y 21% respectivamente (Ver Figura 27).





**Figura 26. Histórico Material Extraviado enero 2016 a diciembre 2016**



**Figura 27. Piezas Extraviadas por área 2016**

Para complementar los datos recabados, del trabajo realizado por el personal de conteo cíclico que se mostró en la Tabla 5, fue posible contar con la categoría o tipo de material con el que más frecuencia se muestra en los datos capturados, como lo exhibe la Figura 28 donde se ve con mayor concentración las categorías del elemento y de la lámina, con 27% y 20% respectivamente, concentrando casi el 50% de las categorías involucradas.

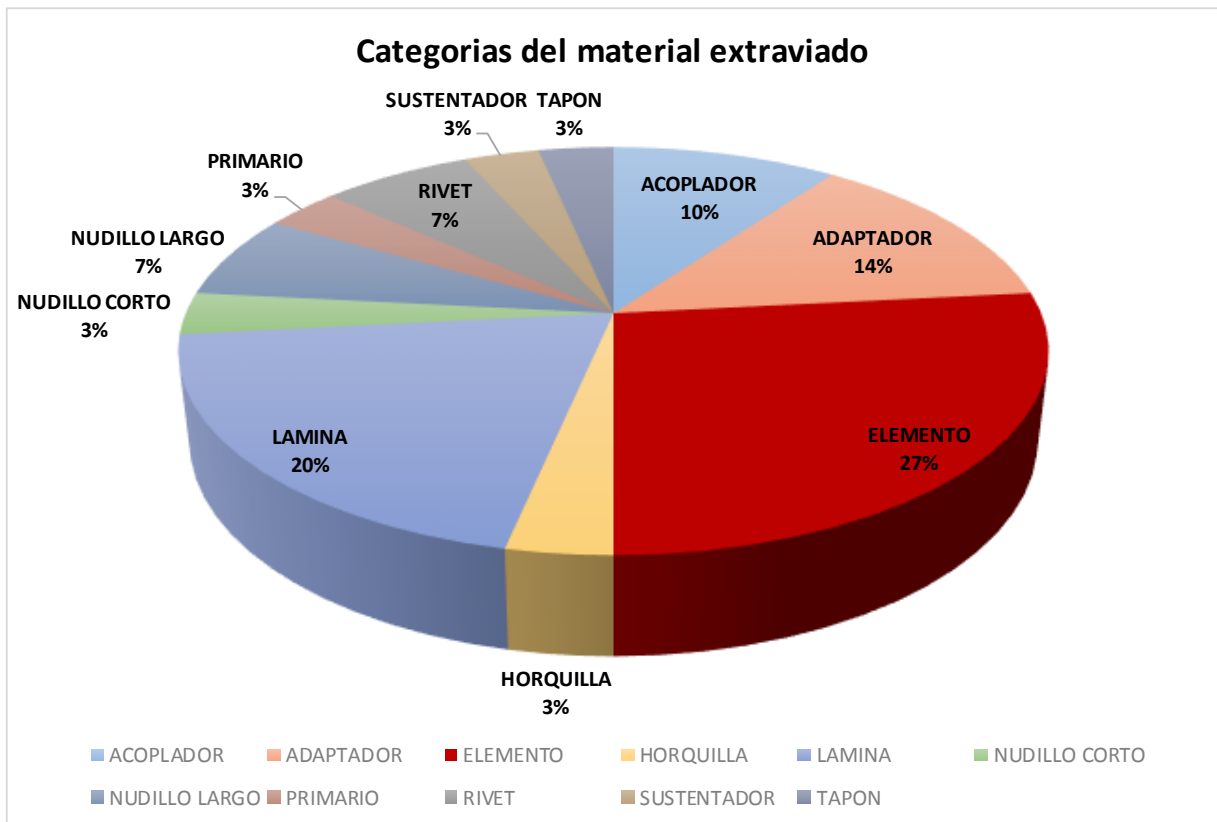
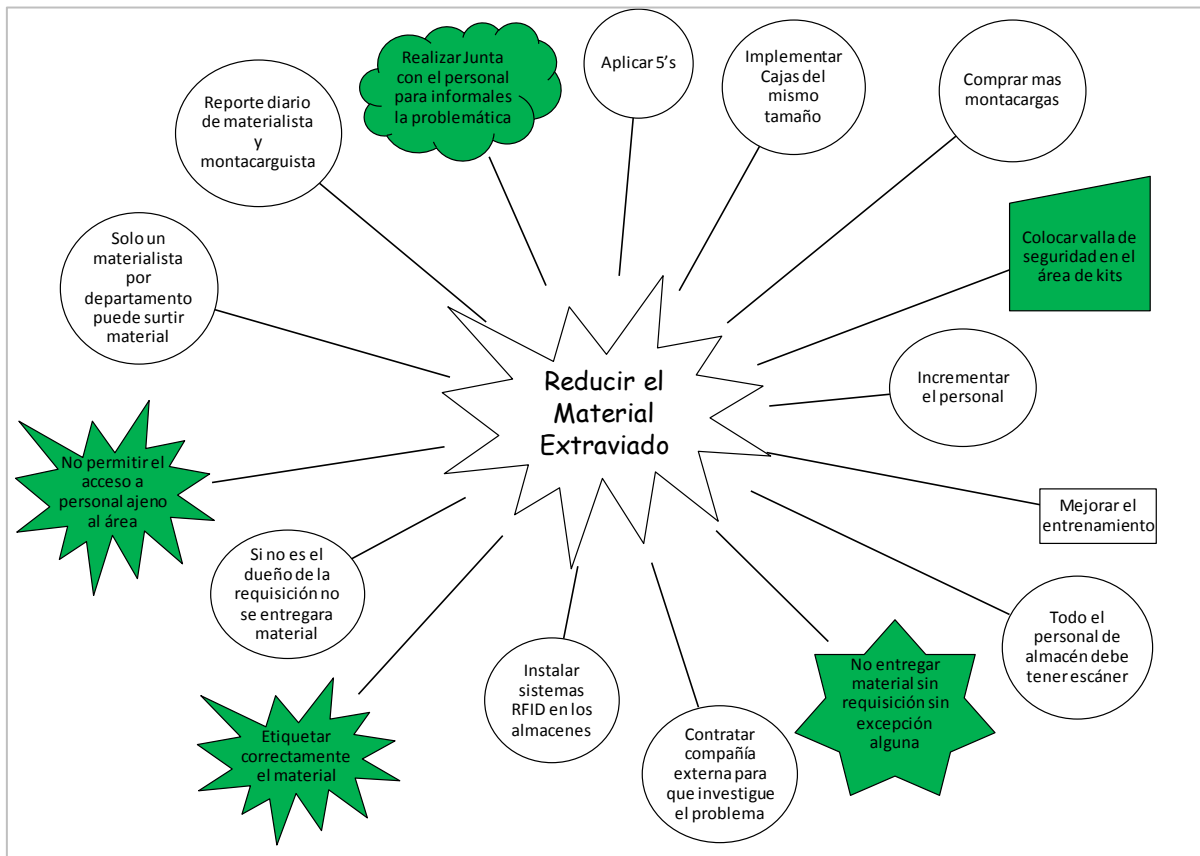


Figura 28. Categorías del material extraviado

### 3.5.3 D3 Implementar y verificar una acción de contención provisional.

Para desarrollar e implementar las acciones provisionales, se utilizó la técnica de lluvia de ideas donde se obtiene de manera rápida una variedad de ideas en muy poco tiempo, además de obtener más alternativas que solucionen un problema en

específico, en la Figura 29 se muestra los que se plasmó en la lluvia de ideas para tener una acción provisional ante esta problemática.



**Figura 29. Lluvia de ideas para las acciones de contención provisional**

Los criterios para seleccionar estas acciones, es no afectar el tiempo de surtido de material y que pudieran ser implementadas en una semana como máximo, de este modo es como obtenemos las medidas de contención provisional.

- Etiquetar correctamente el material
- Realizar junta con el personal, para indicarles la problemática
- Valla de seguridad provisional en almacén
- No entregar material sin requisición sin excepción alguna
- No permitir el acceso a personal ajeno al área

Es muy importante sugerir, que las acciones que se implementen en este paso sean fáciles de aplicar y fáciles de remover en caso de ser necesario, porque después de un mejor análisis sea posible prescindir de ellas.

### 3.5.3.1 Etiquetar correctamente el material

Para la identificación de material, se hizo hincapié en reforzar la manera en que se idéntica el material, modificando la instrucción de trabajo del materialista de almacén (Ver Figura 30), agregando la nota número 5 en donde se indica lo siguiente:

Nota 5: en caso de no estar seguro de que este sea el material correcto, no pegar la etiqueta y llamar al supervisor de almacén para una inspección adecuada

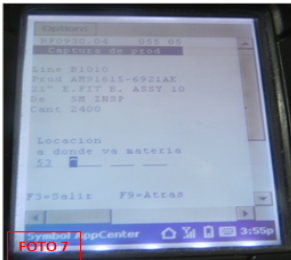

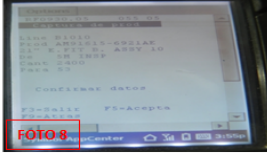

INSTRUCCION DE OPERACION																		
METODO DE PROCESO		No.DOC.: OTROS-INSPECCIONES/ESCANEO DETARIMAS-01-A																
No. DE SECUENCIA	DESCRIPCION	FORMATO DE DIAGRAMA DE FLUJO																
<b>2A</b>	<b>ACTIVIDADES DE MATERIALISTA DE ALMACEN</b>	N/A																
Ayuda Visual de Operación:		Método de Operación: ESCANER																
 		<p>8. Aparece una pantalla para introducir la locación a donde va el material, introducir el 53 (BODEGA) y oprimir "ENTER".Foto 7</p> <p>9. Aparece una pantalla para confirmación de datos, si son correctos, oprimir la tecla "TAB" y opción 5 para confirmar. Foto 8</p> <p>10. Imprimir etiqueta y pegarla en la tarima junto con la hoja de almacén. Foto 9 y 10</p>																
 		<p><b>NOTA 4:</b> EN CASO DE QUE LA IMPRESORA NO ARROJE LA ETIQUETA NO ESCANEARLO OTRA VEZ, SUSPENDER Y AVISAR AL SUPERVISOR DE PRODUCCION.</p> <p><b>Nota 5:</b> En caso de no estar seguro de que este sea el material correcto, <b>no pegar la etiqueta y llamar al supervisor de almacén para una inspección adecuada</b></p>																
<p><b>Lista de Componentes:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre de Componente</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre de Componente	Cantidad	N/A	N/A	<p><b>NOTA 3:</b> En caso de equivocarse al introducir datos , oprima las teclas "TAB" y "BKSP" para borrar los datos.</p> <p><i>Nota : En caso de encontrar la pieza inspeccionada defectuosa colocar en lugar asignado para rechazos o material sospechoso.</i></p>												
Nombre de Componente	Cantidad																	
N/A	N/A																	
<p><b>*NOTA: PARA NUMERO DEL COMPONENTE / CANTIDAD VER : SISTEMA AS 400 Y / O PLANO</b></p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPO DE CARACTERISTICA</th> <th>APROBADO POR:</th> <th>FECHA:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N/A</td> <td>C. SIGNIFICATIVA</td> <td>N/A</td> <td>C. CRITICA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>LI</td> <td>C.P.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2/9/17</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE CARACTERISTICA		APROBADO POR:	FECHA:	N/A	C. SIGNIFICATIVA	N/A	C. CRITICA			LI	C.P.				2/9/17
TIPO DE CARACTERISTICA		APROBADO POR:	FECHA:															
N/A	C. SIGNIFICATIVA	N/A	C. CRITICA															
		LI	C.P.															
			2/9/17															

Figura 30. Hoja dos de la instrucción de trabajo del materialista de almacén

Con esta medida se hizo énfasis en la manera adecuada de identificar el material y cerciorarse que este sea el material correcto, puesto que no solo se ve afectado el almacén, sino el personal de producción al momento de querer ensamblar algún componente erróneo.

### 3.5.3.2 Realizar junta con el personal, para indicarles la problemática

Lo que se ve en esta junta, es verificar la instrucción de trabajo que se modificó, además de presentar los casos en los que ha incurrido el personal, por una mala práctica al momento del etiquetado, además de que se informa cuales son repercusiones del material extraviado, que es algo que afecta a ambas partes, empleado y compañía. El personal que asistió a la junta se anota en la hoja de registro para tener como evidencia su participación (Ver Figura 31).

#### HOJA DE REGISTRO

EVENTO (EVENT)	CURSO <input type="checkbox"/>	ENTTO. ESPECIFICO <input type="checkbox"/>	JUNTA <input checked="" type="checkbox"/>	LUGAR Y FECHA (LOCATION / DATE): Almacen AM 9-Jan-17	
TITULO DEL EVENTO (TITLE) : Platica de 5 Minutos Material Extraviado				DURACION: (LENGTH) 5 Min	
OBJETIVO (PURPOSE) : Indicar al personal de almacenes y materialistas de la problematica que se tiene sobre el material extraviado				No.	
INSTRUCTOR (PRESENTER) :					
NO. INSTR.	NOMBRE (NAME)		No. EMP (INTERNO) PERM. No. (INTERNAL)	COMPANIA (EXTERNO) COMPANY (EXTERNAL)	
	Pedro Gonzalez		9999		
PARTICIPANTES (PARTICIPANT) :					
No. EMP. PERM No.	NOMBRE COMPLETO FULL NAME	PUESTO JOB TITLE	No. DEPTO DEPT. NUMBER	TURNO SHIFT	FIRMA SIGN
1	111013 Leslie Rodriguez	Aux. Control de inventario	5076	1er	
2	19520 Rolando Rangel	Aux. Control de inventario	5076	1er	
3	111119 Andrea Guiserez	Aux. Control de inventario	5076	1er	
4	136770 Roberto Guillen	Lider	5076	1er	
5	133348 Ernesto Barron	Montacarguista	5076	1er	
6	144947 Arturo Trejo	Montacarguista	5076	1er	
7	131792 Enrique Sierra	Montacarguista	5076	1er	
8	11502 Gumaro Lopez	Materialista	5076	1er	
9					
10					
11					
12					

Figura 31. Hoja de registro tema material extraviado

### 3.5.3.3 Valla de seguridad provisional en almacén

Se instaló esta valla para impedir que el personal ingrese por esta área hacia el almacén, originalmente es utilizada para hacer más ágil el surtido de material a las líneas de producción, fue una acción de alcance inmediato para minimizar el problema con una respuesta rápida y evitando que se expandiera más la problemática, ya que es fácil ingresar por aquí al almacén y salir con material o tomar de aquí algún componente que se necesite sin registrarlo (Ver Figura 32).



Figura 32. Valla de seguridad provisional en almacén

### 3.5.3.4 No entregar material sin requisición sin excepción alguna

Las algunas ocasiones por cuestiones de tiempo se entregan materiales sin requisición, pero esto lejos de ayudar, afecta el balance de los inventarios puesto que esto propicia que los materiales sean entregados sin pleno conocimiento hacia donde van dirigidos y puede propiciar un uso indebido de los mismos. Para esto se optó por

crear una ayuda visual que le indique a la persona que no se surtirá material sin requisición sin excepción alguna (Ver Figura 33).

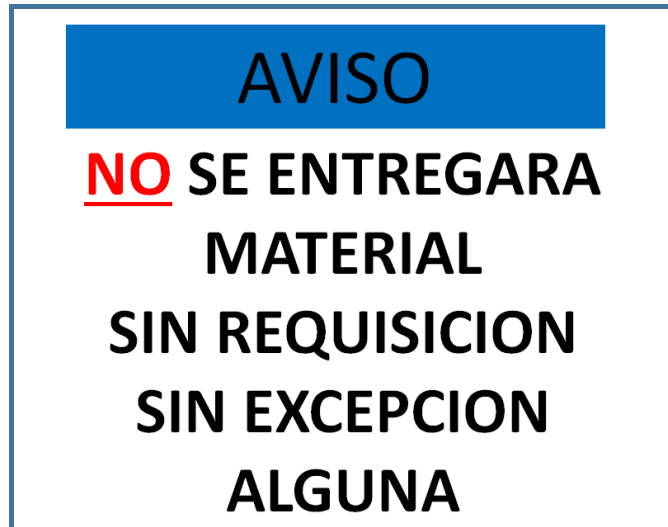


Figura 33. Aviso para el surtido de material sin requisición

#### 3.5.3.5 No permitir el acceso a personal ajeno al área

La Figura 34 se aplicó como medida cautelar, por el hecho de que en ocasiones accede personal que no está involucrado directamente en el almacén y puede dar cabida a que alguien tome material sin su debida captura en el sistema, propiciando el problema ya mencionado.

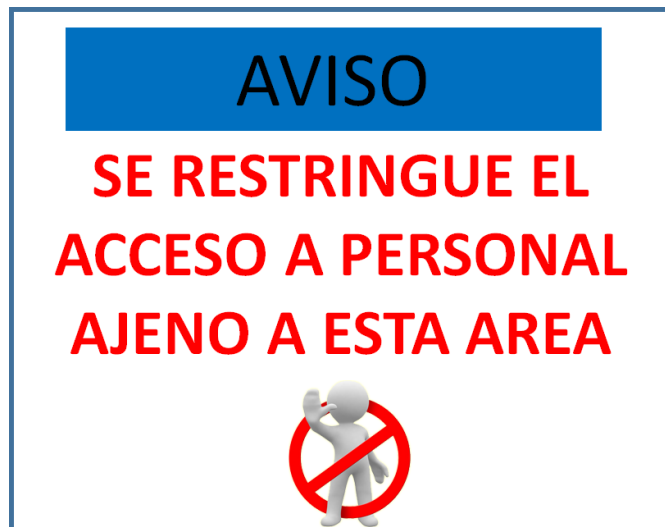


Figura 34. Aviso de restricción al personal ajeno al almacén

### 3.5.4 D4 Análisis de la causa(s) raíz

Para determinar la causa raíz se analizaron los procesos involucrados en el suministro de material a las líneas de producción, los cuales son mostrados en la tabla 3.4.

Procesos	Nombre del Proceso
1	Proceso de producción para solicitar material
2	Proceso de Materialista para solicitar, abastecer y retornar material.
3	Proceso de Almacén para surtir material

Tabla 3.5.4 Procesos que intervienen en el suministro de materiales

#### 3.5.4.1 Análisis del proceso mediante diagramas de causa efecto (Ishikawa)

Este tipo de diagrama muestra de manera clara y sencilla las principales causas del porqué puede originarse la pérdida de material, todo esto fue analizado por los integrantes del equipo, en cual se estableció cuatro causas originarias en los que pudiera recaer el problema, siendo estos: proceso, persona, material y maquinaria como se muestra en la Figura 35.



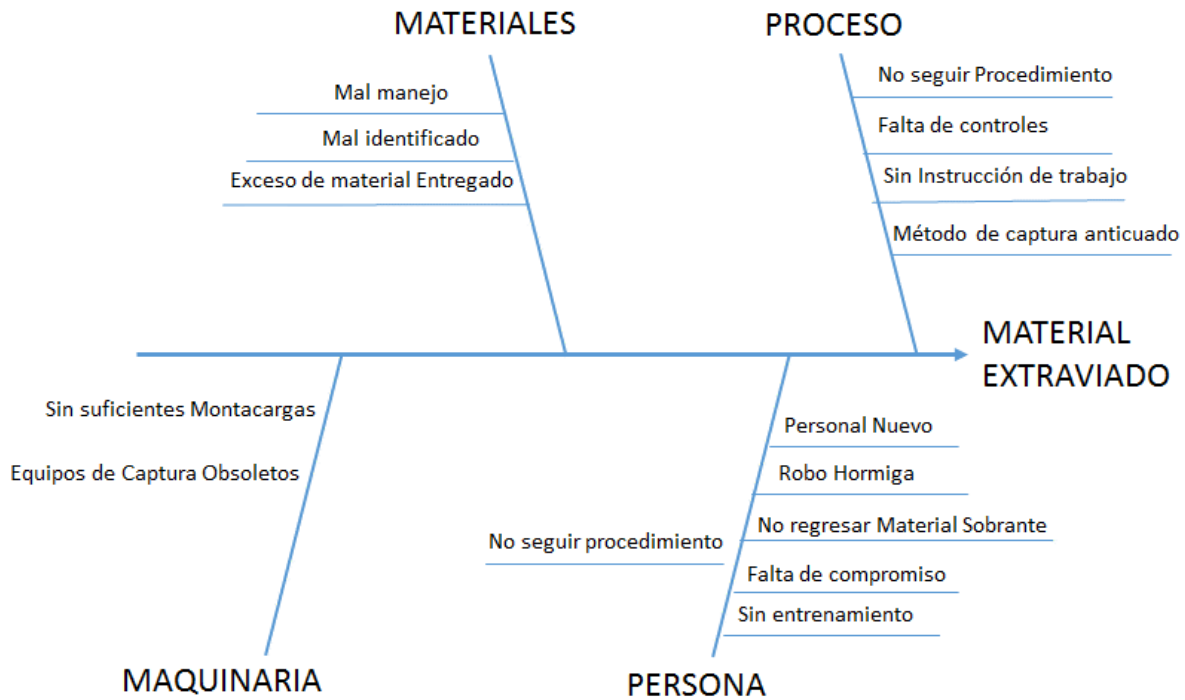


Figura 35. Diagrama de Ishikawa

Al término de este análisis, se revisa y elabora un listado para trabajar más a detalle en cada una de estas posibles causas y determinar si existe una relación directa en la problemática como se aprecia en la Tabla 7 en donde se logra filtrar la información o las causas que realmente afectan en el problema de material extraviado, muchas de las causas son relacionadas al personal como lo muestra el diagrama de Ishikawa, pero no necesariamente afecta directamente en el mismo, las causas posibles que repercuten directamente pueden estar también en la falta de controles y de un proceso deficiente, es de ahí que también se le atribuyen estas causas.

Factor		Relación Directa
Mal identificado	Etiquetas asociadas a otros componentes	Si
No seguir procedimiento	El personal de almacén tanto como el de producción no siguen el procedimiento como se debería	Si
Falta de controles	No se tienen la medida de control suficientes para evitar estas necesidades.	Si
Sin instrucción de trabajo	Se revisó que el materialista de producción no tiene una instrucción de trabajo	No
Método de captura anticuado	El material se entrega mediante la entrega de formatos llenados a mano, que el materialista entrega al supervisor de almacén.	Si
Personal nuevo	En muchas ocasiones, no se tiene dominado el proceso y puede incurrir en estas situaciones	No
Robo hormiga	Se ha detectado personal intentando salir con material hacia fuera de la compañía	Si
No regresar Material Sobrante	Muchas veces el personal al terminar la corrida de algún número no lo retorna adecuadamente hacia el almacén	Si
Falta de Compromiso	No están comprometidos con el trabajo	No
Mal manejo del material	Moverlo y/o sacarlo sin autorización repercute en una mala información, en el material lógico y real	Si
Exceso de material entregado	Se solicita más material del que se necesita, debido a que en ocasiones no es posible entregarlo en cantidades exactas	No
Sin suficientes montacarguistas	El personal de almacén no es suficiente en ocasiones para la demanda de producción.	No
Equipos de captura obsoletos	Los equipos con los que se cuenta no son de última generación, lo que limita una respuesta inmediata	No

**Tabla 7. Resumen del análisis de las posibles causas en el diagrama de Ishikawa**

### 3.5.4.2 Análisis de los 5 ¿Por qué?

Una manera de concluir esta etapa es aplicar una herramienta de los 5 ¿Por qué? Es como se ve en la Tabla 8, para determinar por qué se mostraron estas condiciones, porque no se percató de ello y que situaciones del proceso consintieron que estas circunstancias pudieran lograrse. Solo se contemplaron los que sí tienen una relación directa.

Causa 1	
W1	Porque está mal Identificado
W2	¿Por qué está mal identificado? No se colocó la etiqueta en el contenedor correspondiente
W3	¿Por qué no se colocó la etiqueta en el contenedor correspondiente? Error del operador
Resultado del Análisis	Evitar que el proceso incurra en un error por parte del operador y hacer una campaña para evitar estas situaciones
Causa 2	
W1	Porque no se sigue el Procedimiento
W2	¿Por qué no se sigue el Procedimiento? Por qué algunos operadores desconocen el procedimiento
W3	¿Por qué algunos operadores desconocen el procedimiento? No recibieron entrenamiento
W4	¿Por qué No recibieron entrenamiento? Supervisor no se aseguró del entrenamiento
W5	¿Por qué No recibieron entrenamiento? Supervisor no se aseguró del entrenamiento
Resultado del Análisis	Asegurar el control del procedimiento de entrenamiento

Causa 3	
W1	Por el Robo Hormiga
W2	¿Por qué por el robo hormiga? Por falta de seguridad
W3	¿Por qué por falta de seguridad? Por qué el personal aprovecha de esta vulnerabilidad
Resultado del Análisis	Aumentar los rondines de vigilancia por parte de seguridad e instalar cámara en accesos a almacén
Causa 4	
W1	No regresar Material Sobrante
W2	¿Por qué por No regresar Material Sobrante? Porque se puede mezclar con otro material
W3	¿Por qué se queda mucho tiempo de más en las áreas de producción? Porque no se retornó en tiempo y forma
W4	¿Por qué se queda mucho tiempo de más en las áreas de producción? Porque no se retornó en tiempo y forma
W5	¿Por qué no se retornó en tiempo y forma? Por falta de control en el procedimiento
Resultado del Análisis	Crear un registro de control para retorno de material
Causa 5	
W1	Método de captura anticuado
W2	¿Por qué Método de captura anticuado? Porque la requisición de material aún se realiza en ocasiones de manera manual

W3	¿Porque la requisición de material aún se realiza en ocasiones de manera manual? Porque el material en ocasiones no es de gran volumen
W4	¿Porque el material en ocasiones no es de grandes volúmenes? Porque en ocasiones son para uso de corridas de números de servicio, por muestras de ingeniería, por pruebas.
Resultado del Análisis	Cambiar el proceso de requisición, mejorar el formato manual de manera que se imprima un código QR en este nuevo formato
Causa 6	
W1	Por Falta de controles
W2	¿Por qué por falta de controles? Porque no está controlado bajo proceso
W3	¿Porque no, está controlado bajo proceso? Porque el proceso tiene deficiencias
W4	¿Por qué el proceso tiene deficiencias? Por qué no ha sido revisado el proceso para su mejora
Resultado del Análisis	Revisar el procedimiento del materialista y crear ayuda visual
Causa 7	
W1	Mal manejo del material
W2	¿Por qué Mal manejo del material? Porque sale de su localidad sin su captura correspondiente
W3	¿Por qué sale de su localidad sin su captura correspondiente? Porque el personal lo deja para después
Resultado del Análisis	No surtir el material hasta que primero sea capturado, Modificar ayuda visual del supervisor de almacén.

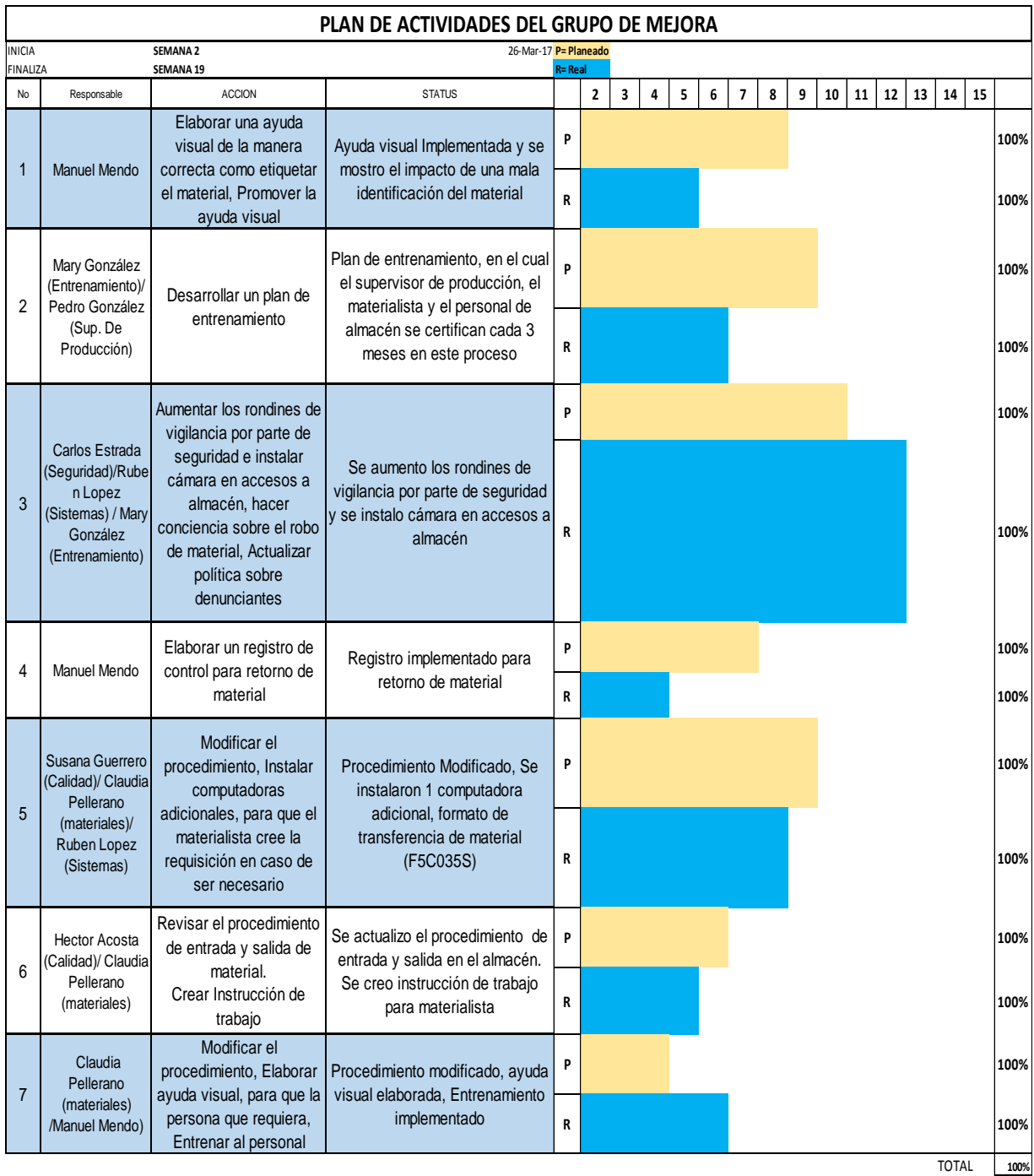
**Tabla 8. Tabla de los 5 ¿Por qué?**

Los resultados de los 5 ¿Por qué? Se listan de la siguiente manera:

1. Evitar que el proceso incurra en un error por parte del operador
2. Asegurar el control del procedimiento de entrenamiento
3. Aumentar los rondines de vigilancia por parte de seguridad e instalar cámara en accesos a almacén
4. Crear un registro de control para retorno de material
5. Cambiar el proceso de requisición, mejorar el formato manual de manera que se imprima un código QR en este nuevo formato
6. Revisar el procedimiento del materialista y crear ayuda visual
7. No surtir el material hasta que primero sea capturado, Modificar ayuda visual del supervisor de almacén

### **3.5.5 D5 Formular y verificar las acciones correctivas**

A través de la identificación sistemática de las causas raíces de la obtención de material extraviado y del análisis histórico, se consiguen las siguientes causas y se plantea un programa de acciones correctivas que se listaron anteriormente y agregadas a las actividades del plan de mejora que se expone a continuación en la Figura 36.



ELABORADO POR MANUEL MENDO

FECHA DE ELABORACION: ENERO 2017

Figura 36. Plan de actividades grafica de Gantt

### **3.5.6 D6 Validación de las acciones correctivas**

Para la etapa de validación de las acciones correctivas, se plantearán e implementarán las acciones correctivas permanentes seleccionadas, en la cual también será necesario quitar medidas de contención planteadas en el paso D3.

#### **Causa 1: Material mal identificado**

Acciones:

- Se elaboró ayuda visual de cómo es la manera correcta de etiquetar el material (Anexo A1 – Correcto etiquetado de material)
- Se impartió platica sobre el impacto de una mala identificación del material (Anexo A2 – Hoja de registro F5H052S, Platica sobre el impacto de una mala identificación del material)
- Se renovó el uso de las 5's en las áreas de producción para mejorar el uso de los espacios y una mejor identificación del material

#### **Causa 2: Procedimiento no seguido adecuadamente**

Acciones:

- Se impartió la capacitación para el suministro de material a las líneas de producción (Anexo A3 - Hoja de registro F5H052S - Entrenamiento de personal para el suministro de materiales a las líneas de producción).
- Se elaboró listado de certificación de personal en este proceso donde se certifican cada 3 meses en este proceso (Anexo A4 – Control de certificación F5H053S)



### Causa 3: Robo Hormiga

Acciones:

- Se actualizo la matriz de rondines por parte del personal de seguridad en las áreas afectadas, se incrementó de una inspección por hora a dos rondines por hora
- Se corrigió el documento de política sobre denunciante, en el cual se establece que ningún empleado va a sufrir represalias sobre alguna denuncia de robo, a manera de apoyar al empleado que denuncie alguna actividad ilegal. (ver el Anexo A5)
- Se elaboró tríptico contra el robo hormiga, las repercusiones en las que se incurre, además de los daños que se ocasionan a la compañía debido a esta actividad (Ver Figura 37).



Figura 37. Tríptico contra el robo hormiga

- Se instaló una cámara en la entrada y/o salida de almacén, con un ángulo de visión hacia el área productiva A, así como de los pasillos que está a sus alrededores (Ver Figura 38).

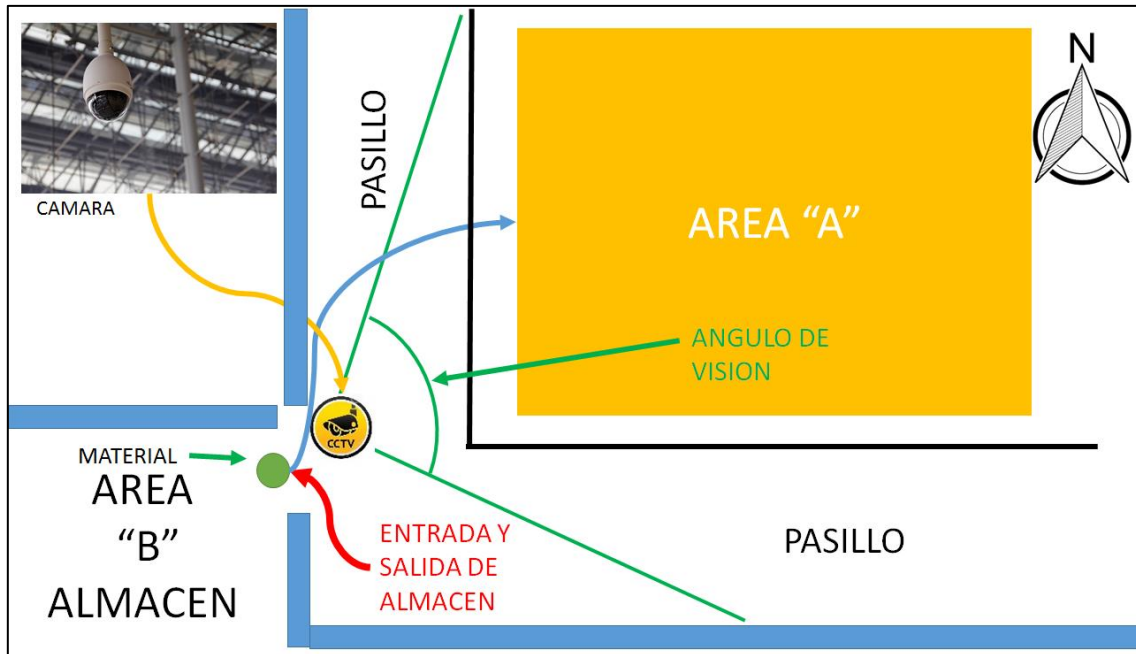


Figura 38. Ubicación de cámara en entrada y salida de Almacén

#### Causa 4: No regresar adecuadamente material sobrante hacia el almacén

Acciones:

- Se desarrolló una hoja de control, en el cual compromete al materialista a regresar el material sobrante (siempre y cuando este dentro de su horario de trabajo), después de que finalice la producción del modelo en el que se utilizó. (Ver Anexo A10 – Hoja de control para el retorno de material)

### Causa 5: Método de captura anticuado

Acciones:

- Se actualizo el procedimiento MAT-5-W076S formato de transferencia de material pagina 2 (Ver anexo 7), en el proceso de llenado de material en el punto 2.2 como se muestra a continuación:

2.2 En caso de ser necesario el formato deberá ser impreso por el montacarguista o materialista, para que exista un pre-registro del mismo en el sistema de este movimiento

Para mejorar el proceso de captura por parte del materialista, se decidió instalar un nuevo equipo captura, en donde el materialista o montacarguista pueda imprimir este formato con la opción de que lo pre-registre automáticamente en el sistema y pueda ser llevado físicamente para que se procesado con la ayuda de los escáneres (Ver

Figura 39).



Figura 39. 4 Equipo de pre-captura electrónica

- Actualización de la forma F5C035S Formato de transferencia de material (Ver Figura 40), de la cual su actualización se enfocó en el agregar un código QR, generado al momento de imprimir dicho formato, todo esto para agilizar el trámite de escaneo manual y así evitar omisiones de la captura.

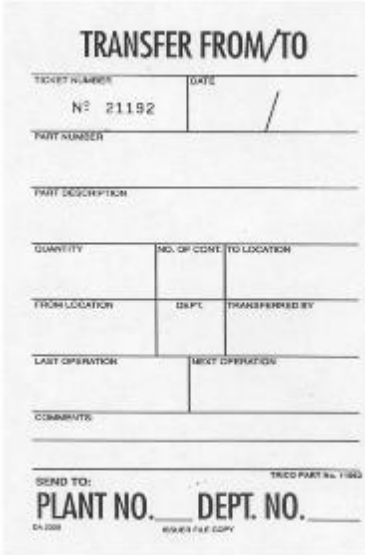
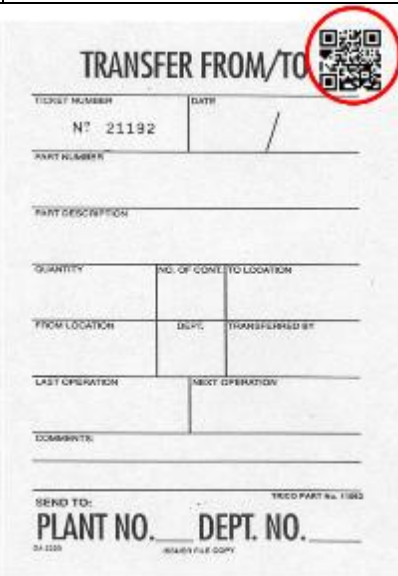
Antes	Después
 <p>TRANSFER FROM/TO</p> <p>TICKET NUMBER: N° 21192 DATE: / /</p> <p>PART NUMBER: _____</p> <p>PART DESCRIPTION: _____</p> <p>QUANTITY: _____ NO. OF CONE(TO) LOCATION: _____</p> <p>FROM LOCATION: _____ DEPT: _____ TRANSFERRED BY: _____</p> <p>LAST OPERATION: _____ NEXT OPERATION: _____</p> <p>COMMENTS: _____</p> <p>SEND TO: _____ TRICK PART No. 11883</p> <p>PLANT NO. _____ DEPT. NO. _____</p> <p>DA 2228 BSA/ST FILE COPY</p>	 <p>TRANSFER FROM/TO</p> <p>TICKET NUMBER: N° 21192 DATE: / /</p> <p>PART NUMBER: _____</p> <p>PART DESCRIPTION: _____</p> <p>QUANTITY: _____ NO. OF CONE(TO) LOCATION: _____</p> <p>FROM LOCATION: _____ DEPT: _____ TRANSFERRED BY: _____</p> <p>LAST OPERATION: _____ NEXT OPERATION: _____</p> <p>COMMENTS: _____</p> <p>SEND TO: _____ TRICK PART No. 11883</p> <p>PLANT NO. _____ DEPT. NO. _____</p> <p>DA 2228 BSA/ST FILE COPY</p>

Figura 40. Antes y después Forma FC035S Formato de transferencia de material

### Causa 6: Por falta de controles en el proceso

Acciones:

- Se actualizo proceso de surtido de material al piso de producción MAT-5-P067S pagina 4, en los puntos 3.2 y 3.3.1 (Ver Anexo A8), haciendo referencia al documento F5C035S quedando de la siguiente manera:

3.2 De igual manera la cantidad, ya sea completa o parcialmente determinada en la báscula, y la localidad hacia donde se mueve el material se anotan en la hoja de transferencia. En este caso la localidad destino es

siempre el piso de producción, deberá especificar el “lugar” exacto dentro del piso de producción donde el material será consumido. Cuando se use el Scanner el montacarguista o materialista registrara en el scanner la localidad hacia donde se surte el material.

3.3.1 Este documento se entregará para captura con scanner, este será un método pre-capturado, el cual permitirá agilizar la transferencia, el cual suplirá el método manual que se tenía.

### **Causa 7 Mal manejo del material**

- El proceso para el surtido de material al piso de producción en el punto 3.1 del formato MAT-5-P067S (Ver anexo A8), se corrigió para que por ningún motivo se entregue material sin capturar en el sistema como se muestra de la siguiente manera:

3.1 Al desarrollarse el paso 2.1 ya sea el mismo materialista o montacarguista o el supervisor de almacén o auxiliar anotan la localidad de la que se saca el material en la hoja de transferencia de material. Para el supervisor o auxiliar de producción por ningún motivo se deberá de entregar el material sin que sea capturada la transacción, lo mismo se hace cuando se recibe una requisición elaborada por el departamento de Producción. Cuando se use el Scanner el montacarguista o materialista registrara en el scanner la localidad de donde se surte a producción.

- Como medida de control para surtir el material con la forma FC035S, se agregó un paso para que el sistema le pida al supervisor o auxiliar de almacén el número de transferencia para poder generar la orden de recolectar el material.

- Se actualizo el diagrama de flujo del materialista de acuerdo a los procesos anteriormente corregidos (Ver Figura 41).

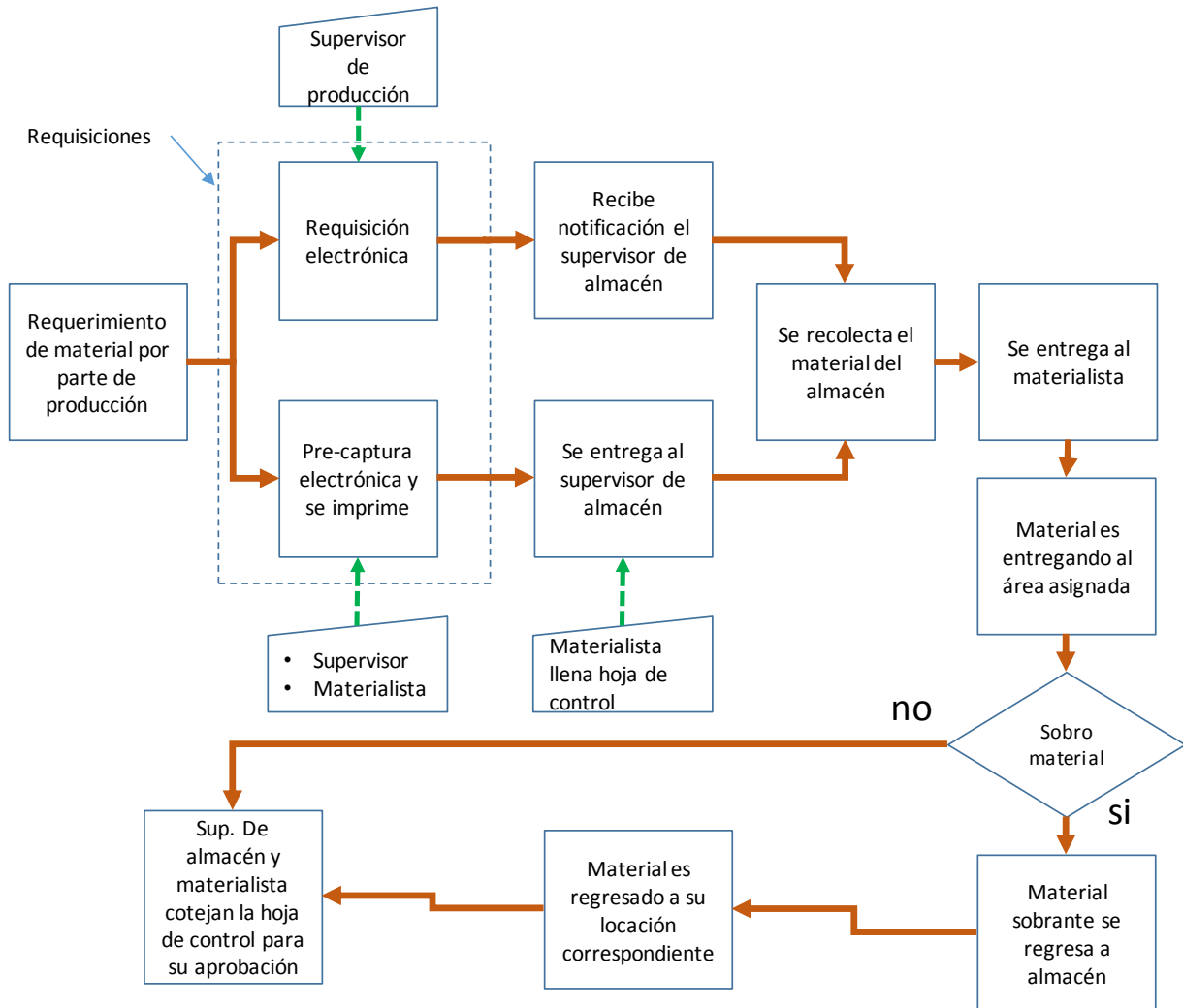


Figura 41. Diagrama de flujo de salida y regreso de material a almacén

### **3.5.7 D7 Prevención**

Objetivo:

- Prevenir recurrencia del problema

En esta etapa los nuevos controles deberán estar documentados en el sistema y formar parte del monitoreo y control de áreas las indicadas para evitar caer en recurrencias. Para evitar alguna posible recurrencia del problema en otras áreas de la empresa, se debe compartir la información recabada durante el análisis y así poder tener un proceso estándar en toda la planta y evitar estos tipos de situaciones

### **3.5.8 Cerrar el problema y reconocer contribuciones**

En este punto se reconoce los esfuerzos de los participantes en este proyecto y los alienta a seguir participante en actividades de mejora continua para beneficio de todos en la compañía.

## **3.6. Plan de recolección**

### **3.6.1 Plan de análisis de datos**

Para este proyecto el análisis más adecuado para el mismo es el análisis exploratorio por que consiste en la obtención de medidas de resumen y gráficos para un conjunto de datos. El hacer un análisis exploratorio de datos es importante para:

- Evaluación general de los datos
- Identificación de datos atípicos, extremos, perdidos
- Descripción
- Chequeo de supuestos para análisis posteriores
- Identificar diferencias entre sub-grupos

El análisis exploratorio ayuda en la determinación de las técnicas estadísticas a emplear luego, además puede indicar si es necesaria la transformación de alguna variable.

### **3.6.2 Plan de Presentación**

El empleo de gráficos de barras simple para cualquier proyecto es indispensable, debido a que nos muestra de una manera clara y sencilla los resultados expuestos en el antes y el después del proyecto. Claro está que, dependiendo del tipo de proyecto o investigación, se suelen utilizar variados tipos gráficos para la representación de los resultados.



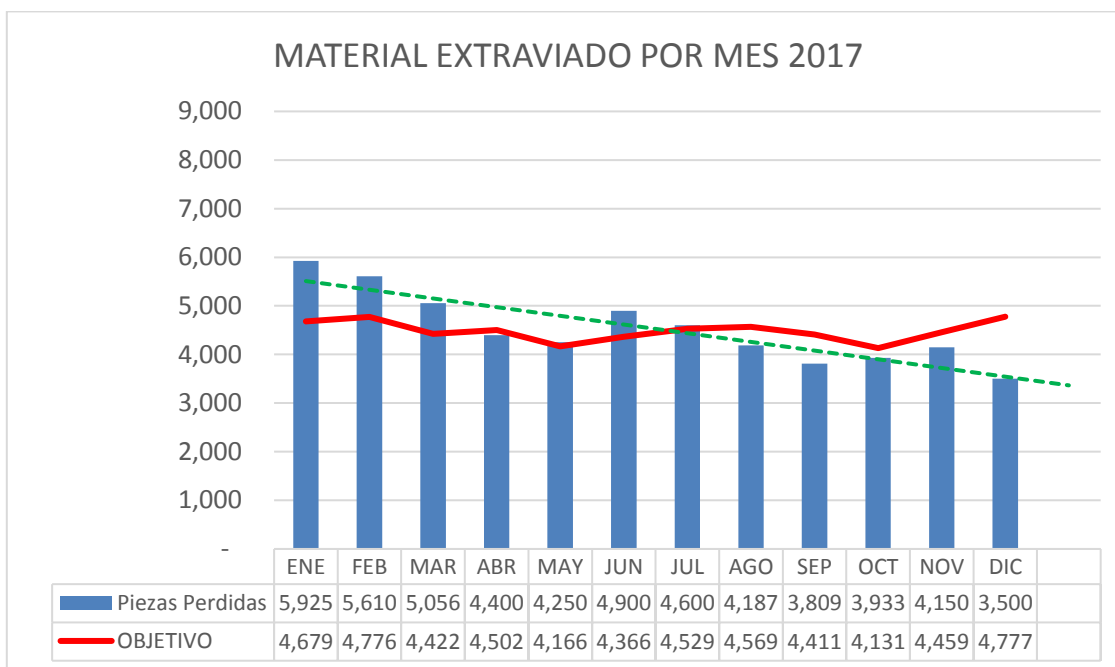
# **CAPÍTULO IV.**

## **RESULTADOS**

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1 Situación Actual de extravío de material

El trabajo hecho en esta investigación nos muestra que la situación actual ha mejorado respecto al año anterior 2016 del cual se evaluó los datos para este proyecto, como lo podemos apreciar en la Figura 42, donde podemos apreciar cómo ha sido benéfico la aplicación de las metodologías de manufactura esbelta en estos procesos, cabe destacar en algunos si mantuvo por debajo del objetivo que se planteó.



**Figura 42. Material extraviado por mes 2017**

Además, en la gráfica podemos apreciar una tendencia a la baja de la cantidad de piezas mes tras mes, es posible que en meses posteriores se pueda apreciar el total de meses por debajo del objetivo.

En la tabla 9 se puede apreciar como es el antes y después de las áreas de trabajo, existe una reducción considerable en todas las áreas, pero en especial en el área B que es la que representa al almacén, de 58,148 piezas a 30,832 piezas que representa un 53% para esta área, en la cual se implementaron la mayoría de los cambios, por ser el enlace entre las áreas A y B

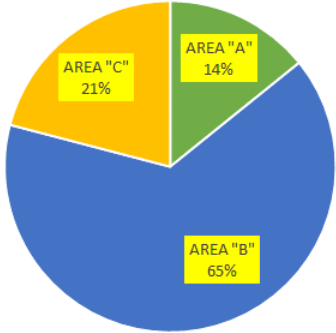
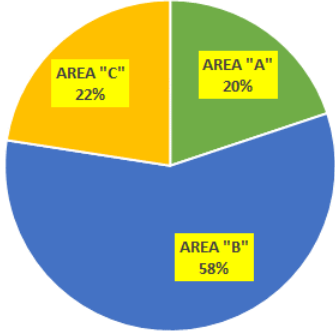
Antes	Después
<p>Piezas extraviadas en Areas A,B,C 2016</p> 	<p>Piezas extraviadas en Areas A,B,C 2017</p> 
<p><b>Área A</b> <b>12,729</b></p>	<p><b>Área A</b> <b>10,636</b></p>
<p><b>Área B</b> <b>58,148</b></p>	<p><b>Área B</b> <b>30,832</b></p>
<p><b>Área C</b> <b>18,767</b></p>	<p><b>Área C</b> <b>12,062</b></p>

Tabla 9. Antes y Después por Áreas

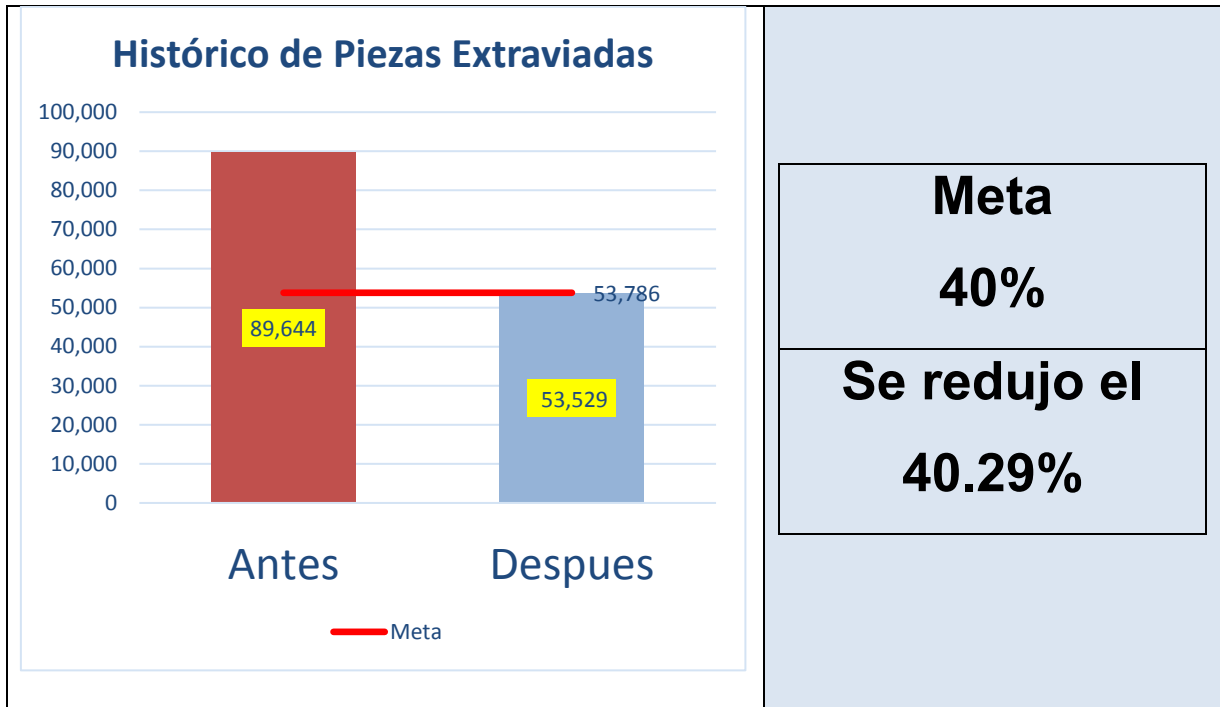
Los análisis por categoría también muestran buenos resultados, ya que se logró reducir las categorías que representan el mayor volumen de material extraviado, que en este caso son las categorías 3 y 5 (Elemento y Lamina respectivamente) así como lo demuestra la Tabla 10.

No.	Antes		Después		Resultado
	Categoría	%	Categoría	%	
1	ACOPLADOR	10%	ACOPLADOR	10%	Igual
2	ADAPTADOR	13%	ADAPTADOR	13%	Igual
3	ELEMENTO	27%	ELEMENTO	20%	Se redujo
4	HORQUILLA	3%	HORQUILLA	7%	Se incremento
5	LAMINA	20%	LAMINA	17%	Se redujo
6	NUDILLO CORTO	3%	NUDILLO CORTO	7%	Se incremento
7	NUDILLO LARGO	7%	NUDILLO LARGO	7%	Igual
8	PRIMARIO	3%	PRIMARIO	3%	Igual
9	RIVET	7%	RIVET	7%	Igual
10	SUSTENTADOR	3%	SUSTENTADOR	3%	Igual
11	TAPON	3%	TAPON	7%	Se incremento

**Tabla 10. Antes y Después por categoría del material**

Aunque en otras categorías se perciba un incremento, solo es la distribución que se hizo más equitativa, al reducir las dos con mayor porcentaje, lo ideal sería que todas mostraran un valor similar, para poder decir que es un problema general y no un tanto específico de la categoría.

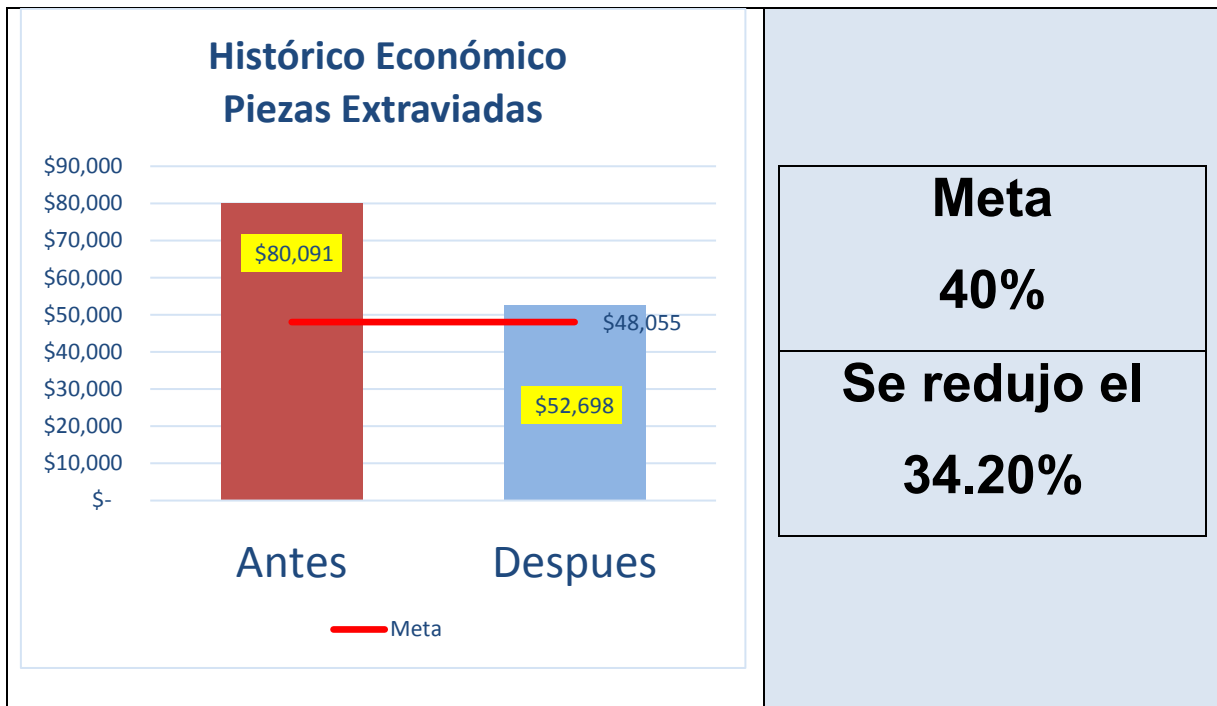
De los datos totales obtenidos podemos decir que por cantidad de piezas extraviadas comparado con el año 2016 es una disminución considerable, de 89,644 piezas en el 2016 bajó a 53,529 en el 2017, logrando estar por debajo de la meta propuesta de 53,786 y se representa en la Figura 43.



**Figura 43. Antes y Después de las piezas extraviadas**

Como se ve en la figura anterior el porcentaje de ahorro está dentro de lo que se planteó como meta la compañía, aun así, es posible seguir mejorando en este ámbito y otros más.

Un dato muy importante obtenido es que redujo el costo del material perdido de \$80,091 a \$52,698, que es algo que se debe resaltar ya que de otra manera la compañía tendría que comprar esa diferencia una vez más para poder cumplir con los requerimientos que se tienen, de esta manera se presenta en la Figura 44.



**Figura 44. Antes y Después Económico de las piezas extraviadas**

Un dato muy importante que a todas las compañías les es importante mencionar es cuánto dinero es el nos ha ahorrado el proyecto implementado, considerando que fue mínima la inversión se puede decir que la compañía fue capaz de ahorrar en el costo del material extraviado en al menos \$27,000 comparándolo con el año 2016, aun así, se quedó un poco corto en el ahorro económico planteado en la compañía como meta.

**CAPÍTULO V.**  
**CONCLUSIONES**

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Lo que se pudo apreciar con esta investigación, es que a pesar de que una compañía cuente con sistemas muy rigurosos, no son infalibles a los errores, es por eso que siempre estará vigente el uso de la manufactura esbelta y así como otras más en la industria.

Por medio de esta investigación realizada, se puede decir que se logró el objetivo planteado por la compañía, que era reducir en al menos el 40% en la cantidad de piezas de material extraviado, logrando decir que la implementación y evaluación de metodologías de manufactura esbelta lograron cumplir la hipótesis generada en este proyecto.

Además, es importante mencionar que el uso de metodologías de manufactura esbelta resulto ser eficaz y satisfactorios para poder solución a los problemas inicialmente planteados.

Aunque no fue planteado como objetivo principal el costo económico de las piezas extraviadas, se logró reducir este valor significativamente de \$80,091 a \$52,698, el cual muestra una diferencia de \$27,393 que es el 34.20% reducido respecto al año 2016.



## Recomendaciones

Es importante indicar que esto solo es un primer paso para erradicar el extravío de materiales, que en este caso fue de una inversión menor y solo atacando las deficiencias que existían en el proceso, tal vez se implementando un sistema de inventarios más moderno, con mejor tecnología y adaptado específicamente a la empresa y de esta manera así erradicar por completo este problema, para que deje ser un problema y solamente sea un aprendizaje adquirido por la empresa.

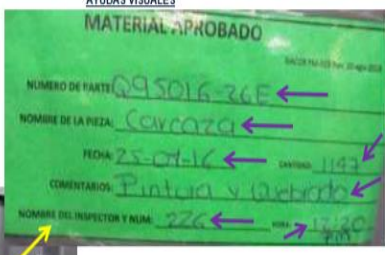
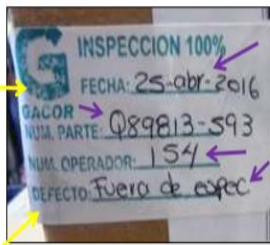

Algo que también es importante mencionar es el robo hormiga, es una situación que cualquier compañía está expuesta, en el caso de esta es algo que se sabe que existe, pero que lamentablemente no se cuentan los datos suficientes para abordar esta problemática, pero en base a mi experiencia recomendaría que se implementara un mejor sistema de seguridad evitando en lo posible el robo hormiga de la compañía.

## Anexos

### Anexo A1 - Correcto etiquetado de material

FECHA:	10/01/2017	CLIENTE:	Planta 55	TRABAJO:	SELECCIÓN:
REVISIÓN:	1	DESCRIP. OPERACIÓN:	LLENADO Y COLOCACION DE ETIQUETA Y SELLO	SORTIDO:	
Nº. INST.:	267	DESCRIP. NÚM. PARTE:	N/A	RETRABAJADO:	
		NÚMERO DE PARTE:	TODOS	INSPECCIÓN:	
				INSTRUCCIÓN:	X

<p><b>AYUDAS VISUALES</b></p>  <p><b>Foto 1</b></p>  <p><b>Foto 2</b></p>  <p><b>Foto 3</b></p>	<p><b>PASOS A SEGUIR:</b></p> <p>1.- Para los contenedores donde se usa la etiqueta verde (ejemplo carcasa) <b>Foto 1</b>, deberá asegurarse de llenar completamente los datos que requiere la etiqueta: Numero de parte: (deberá agregar el numero de parte completo), nombre de la pieza: (deberá colocar la descripción del nombre de la pieza), fecha: (deberá poner la fecha en que se hizo la inspección), cantidad: (siempre asegurarse que la cantidad sea la correcta para que no haya un desajuste en el sistema), comentarios: (agregar el defecto por el cual se esta inspeccionando la pieza), Núm. de inspector: (asegúrese de colocar el numero de empleado correcto), Hora: (anotar la hora correcta en que se realizo) la inspección). Asegúrese que la etiqueta este bien pegada de manera que con el manejo no se valla despegar.</p> <p>2.- Para los contenedores o cajas donde se usa el sello 100% inspeccionado, deberá colocarlo aun lado de la etiqueta master en el caso de las cajas de proveedores, como se muestra en la <b>Foto 2</b>. Para los contenedores de planta 4 deberá pegarla sobre la etiqueta de identificación que trae el contenedor como se muestra en la <b>Foto 3</b>, y deberá llenar la Fecha: (deberá poner la fecha en que se hizo la inspección), Numero de parte: (deberá agregar el numero de parte completo), Núm. de operador: (asegúrese de colocar el numero de empleado correcto), Defecto: (agregar el defecto por el cual se inspecciono). Asegúrese que la etiqueta este bien pegada de manera que con el manejo no se valla despegar.</p>
---	--

<p>Elaborado por:</p> <p>Manuel Mendo</p>	<p>Revisado por:</p> <p>Susana Guerrero   Pedro González   Claudia Pellerano   Juan Burgos   Jose Vera   Carlos González</p>
---	--

Activar Windows  
Ve a Configuración para

### Anexo A2 - Entrenamiento mala identificación de material

#### HOJA DE REGISTRO

EVENTO (EVENT)	CURSO <input type="checkbox"/>	ENTTO. ESPECIFICO <input checked="" type="checkbox"/>	JUNTA <input type="checkbox"/>	LUGAR Y FECHA (LOCATION / DATE): <b>11ENE17</b>
TITULO DEL EVENTO (TITLE): Impacto de la mala identificación de material				DURACION (LENGTH): 15 min
OBJETIVO (PURPOSE): Dar a conocer el impacto de una mala identificación de material				No.

INSTRUCTOR (PRESENTER):

NO. INS'R.	NOMBRE (NAME)	No. EMP (INTERNO) PERM. No. (INTERNAL)	COMPANIA (EXTERNO) COMPANY (EXTERNAL)
1113	Manuel Mendo		

PARTICIPANTES (PARTICIPANT):

No. EMP. PERM No.	NOMBRE COMPLETO FULL NAME	PUESTO JOB TITLE	No. DEPTO DEPT. NUMBER	TURNO SHIFT	FIRMA SIGN
5775	Julio DIS Garcia	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Julio
52007	José de Jesús García	MT	5014	9 <sup>o</sup>	José de Jesús
51615	Dante Anali Villanueva M	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Dante Anali Villanueva
52308	Linda Itzel Vicente T.	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Linda Itzel Vicente
57450	María Azucena López	OP	5014	9 <sup>o</sup>	María Azucena López
52536	Victor Daniel Cruz Dancos	Operador	5014	9 <sup>o</sup>	Victor Daniel Cruz
46972	Walter Edith Torres V.	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Walter Edith Torres
53319	Fidel Elton Muelles Polanco	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Fidel Elton Muelles
57253	Brethan Villanueva Maldonado	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Brethan Villanueva
53215	Carlos Daniel García	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Carlos Daniel García
58421	Manuel Ángel A. Flores	OP	5014	9 <sup>o</sup>	Manuel Ángel
49528	Diego Alvarado Maldonado	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Diego Alvarado
49062	Walter Rosendo Villanueva León	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Walter Rosendo Villanueva
50261	Carlos Anselmo García	MAAF	5014	2 <sup>o</sup>	Carlos Anselmo
49828	Erwin Martínez Bejorano	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Erwin Martínez Bejorano
5128	Jolissa Reunaga	Lider	5014	2 <sup>o</sup>	Jolissa Reunaga
47830	Carmen Rodríguez	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Carmen Rodríguez
53652	Carlos Eduardo Mardones	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Carlos Eduardo Mardones
40117	María Juana Pérez	OP	5014	2 <sup>o</sup>	María Juana Pérez
52674	Juan de Dios Guisasa	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Juan de Dios Guisasa
4145	María Cecilia	OP	5014	2 <sup>o</sup>	María Cecilia
7328	Walter Rosendo Villanueva León	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Walter Rosendo Villanueva
39939	Marcela V.V.	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Marcela V.V.
51823	Guerrita M. Godina	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Guerrita M. Godina
48413	Joseph Rm2 De la Cruz	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Joseph Rm2 De la Cruz
42007	Martha Linay Torres	OP	5014	2 <sup>o</sup>	Martha Linay Torres

## Anexo A3 - Entrenamiento de personal para el suministro de materiales a las líneas de producción

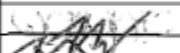


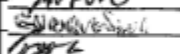
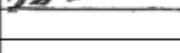
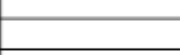

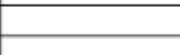
### HOJA DE REGISTRO

EVENTO (EVENT)	CURSO <input type="checkbox"/>	ENTTO. ESPECIFICO <input checked="" type="checkbox"/>	JUNTA <input type="checkbox"/>	LUGAR Y FECHA(LOCATION / DATE) : Almacen AM 23-Jan-17	
TITULO DEL EVENTO (TITLE) : Platica de 5 Minutos Procedimiento no seguido adecuadamente					DURACION: (LENGTH) 1 hora
OBJETIVO (PURPOSE) : Entrenamiento de personal para el suministro de materiales a las líneas de producción					No.

INSTRUCTOR (PRESENTER) :

NO. INSTR.	NOMBRE (NAME)	No. EMP (INTERNO) PERM. No. (INTERNAL)	COMPANIA (EXTERNO) COMPANY (EXTERNAL)
	Pedro González	9999	

PARTICIPANTES (PARTICIPANT) :

No. EMP. PERM No.	NOMBRE COMPLETO FULL NAME	PUESTO JOB TITLE	No. DEPTO DEPT. NUMBER	TURNO SHIFT	FIRMA SIGN	
1	111013	Leslie Rodriguez	Aux. Control de inventario	5076	1er	
2	19520	Rolando Rangel	Aux. Control de inventario	5076	1er	
3	111119	Andrea Gutierrez	Aux. Control de inventario	5076	1er	
4	136770	Roberto Guillen	Lider	5076	1er	
5	133348	Ernesto Barron	Montacarguista	5076	1er	
6	144947	Arturo Trejo	Montacarguista	5076	1er	
7	131792	Enrique Sierra	Montacarguista	5076	1er	
8	11902	Gumaro Lopez	Materialista	5076	1er	
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

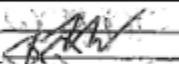

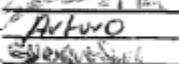
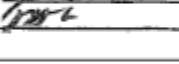
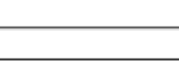
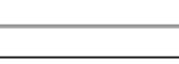

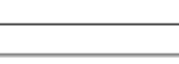
**Anexo A4 - Control de certificación F5H053S**

<b>EVENTO (EVENT)</b>	<b>CURSO</b> <input type="checkbox"/>	<b>ENTTO. ESPECIFICO</b> <input type="checkbox"/>	<b>JUNTA</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>LUGAR Y FECHA (LOCATION / DATE) :</b> Almacen AM      16-Jan-17
<b>TITULO DEL EVENTO (TITLE) :</b> Platica de 5 Minutos Mala identificacion de material				<b>DURACION: (LENGTH)</b> 5 Min
<b>OBJETIVO (PURPOSE) :</b> Hacer conciencia del impacto de una mala identificacion de material				No.

**INSTRUCTOR (PRESENTER) :**

NO. INSTR.	NOMBRE (NAME)	No. EMP (INTERNO) PERM. No. (INTERNAL)	COMPANIA (EXTERNO) COMPANY (EXTERNAL)
	Manuel Rogelio Mendo Gonzalez	11096	

**PARTICIPANTES (PARTICIPANT) :**

	No. EMP. PERM No.	NOMBRE COMPLETO FULL NAME	PUESTO JOB TITLE	No. DEPTO DEPT. NUMBER	TURNO SHIFT	FIRMA SIGN
1	111013	Leslie Rodriguez	Aux. Control de inventario	5076	1er	
2	19520	Rolando Rangel	Aux. Control de inventario	5076	1er	
3	111119	Andrea Gutierrez	Aux. Control de inventario	5076	1er	
4	136770	Roberto Guillen	Lider	5076	1er	
5	133348	Ernesto Barron	Montacarguista	5076	1er	
6	144947	Anuro Trejo	Montacarguista	5076	1er	
7	131792	Enrique Sierra	Montacarguista	5076	1er	
8	11902	Guamaro Lopez	Materialista	5076	1er	
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

## Anexo A5 - Política sobre denunciantes

	Título: <b>POLÍTICA SOBRE DENUNCIANTES</b>		
	Aprobada por: Recursos Humanos	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: 25/07/2017 Revisión: original	Página 1 de 2

### ALCANCE

Esta política se aplica a todos los empleados en todas las ubicaciones de [REDACTED] y sus empresas subsidiarias (colectivamente, la "Empresa" o [REDACTED]).

### PROPÓSITO

Alientar a los empleados a:

- 1) Informar con prontitud y de buena fe de cualquier sospecha de anomalías o irregularidades financieras, violación del Código de Ética y Conducta Comercial u otras políticas de la Empresa, y requisitos legales o reglamentarios de la Empresa (un "Informe"), y
- 2) Colaborar en cualquier investigación de la Empresa relacionada con un Informe y asegurar que el empleado estará protegido de cualquier victimización o represalia relacionada con estas actividades.

### POLÍTICA

[REDACTED] requiere que los funcionarios, directores, gerentes, empleados y agentes de la Empresa observen altos estándares de conducción de negocios y ética personal. El comportamiento ético incluye actuar con honestidad e integridad para cumplir con las responsabilidades del trabajo y cumplir con todas las leyes y reglamentos aplicables a la Empresa. Para mantener estos estándares de conducta, la Empresa confía en que sus empleados informen de los comportamientos sospechosos que no se apeguen a ellos, incluidos:

#### PROBLEMAS FINANCIEROS

- Fraude o error deliberado en la preparación, evaluación, revisión o auditoría de cualquier estado financiero u otro informe financiero de la Empresa.
- Fraude o error deliberado en el registro y mantenimiento de registros financieros de la Empresa.
- Deficiencias o incumplimiento de los controles o políticas internas de contabilidad de la Empresa.
- Tergiversación o declaración falsa, ya sea por un funcionario ejecutivo o contador con respecto a un asunto contenido en los registros financieros, estados financieros u otros informes financieros de la Empresa.
- Desviación del informe completo y justo de la situación financiera de la Empresa.

#### OTRAS ÁREAS SOBRE LAS QUE INFORMAR

- Actividades que no se ajusten al Código de Ética y Conducta Comercial, como fraude, antimonopolio, conflicto de interés, robo y soborno.
- Conducta que puede violar una ley o reglamento aplicable.
- Violación de una política de la Empresa.

#### Sin represalias

Ningún funcionario, director, empleado o agente de la Empresa tomará medidas perjudiciales con la intención de tomar represalias contra algún empleado, incluidas, entre otras, cualquier acción que afecte negativamente su empleo o cualquier forma de acoso, debido al informe de buena fe del empleado\* de sospecha de mala conducta o violación de una ley, reglamento o política de la Empresa correspondientes o debido a que empleado haya brindado su colaboración en una investigación de la Empresa o de un organismo público.

### Anexo A6 – Hoja de control para el retorno de material

HOJA DE CONTROL PARA EL RETORNO DE MATERIAL							
Fecha:		Almacen:					
Supervisor Almacen:							
Evento	No. de Empleado	No. Area	No. de Parte	Cantidad	Regreso Material Excedente? SI/NO	No, Porque?	Firma del Materialista de consentimiento
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

\_\_\_\_\_

Firma de aprobacion de supervisor de almacen

F5H343 06FEB17

## Anexo A7 - Formato de transferencia de material

PRODUCTS	MAT-5-W076S-B	Enero 13, 2017	Page 2 of 3
NOMBRE: FORMATO DE TRANSFERENCIA DE MATERIAL			

2.2 En caso de ser necesario el formato deberá ser impreso por el montacarguista o materialista, para que exista un pre-registro del mismo en el sistema de este movimiento

2.3 La persona que está moviendo el material deberá llenar todos los espacios en formato digital correspondientes para cada movimiento individual, excepto la columna marcada para "captura" (ultima derecha).

2.4 El materialista o montacarguista deberá entregar esta información a la persona designada para captura. Esto lo hará depositando las hojas en los contenedores o charolas marcadas para este efecto, los cuales se deben encontrar accesibles en los escritorios de trabajo del almacén.

2.4.1 Estas formas se deberán entregar para captura ya sea cuando la hoja se encuentre llena, es decir que ya todos los renglones (20) se hayan agotado, o en un lapso de tiempo no mayor a medio turno si la hoja está parcialmente llena. El materialista o montacarguista no deberá acumular más de tres hojas llenas sin entregar, aun dentro del lapso de medio turno.

2.5 Cuando exista la necesidad de repetir el mismo dato en todos los renglones de la hoja, por ejemplo, alguna de las localidades, se podrá escribir este dato únicamente en el primer renglón y luego ya sea poner comillas ( " ) en cada renglón o trazar una línea vertical a lo largo de toda la hoja.

### 3. SISTEMA DE REQUISICION DE BODEGA 53 (EXTERNA)

3.1 *Para requerir material a bodega 53. Se debe acceder al sistema de WMS.*

3.2 *Seleccionar el botón de "Place an Order"*

3.3 *Selecciona al Almacén que debe embarcarse*

3.4 *Teclear el número de parte en el campo de "Part Number", hasta que aparezca en La ventana de opciones*

3.5 *Teclear la cantidad en el campo de "Quantity"*

3.6 *Seleccionar la opción de Urgente en caso requerido.*

3.7 *Presionar el botón de "Place Order"*

**Aprobaciones:**  
Gerente de Materiales

ESTA ES UNA COPIA NO CONTROLADA DE UN DOCUMENTO AUTORIZADO. LAS COPIAS CONTROLADAS ESTÁN DISPONIBLES A TRAVÉS DEL DEPARTAMENTO CENTRAL DE CONTROL DE DOCUMENTOS. EL USUARIO ES RESPONSABLE DE ASEGURARSE QUE POSEE LA VERSIÓN AUTORIZADA MAS RECIENTE ANTES DE UTILIZARLA PARA REFERENCIA O ENTRENAMIENTO.

**COPIAS NO-CONTROLADAS DEBEN DE SER UTILIZADAS PARA REFERENCIA Y/O ENTRENAMIENTO ÚNICAMENTE**



## Anexo A8 - surtido de material al piso de producción

PRODUCTS	MAT-5-P067S-H	Enero 17, 2017	Página 4 de 4
----------	---------------	----------------	---------------

### 3 REGISTRO Y CAPTURA DE TRANSACCION

- 3.1 Al desarrollarse el paso 2.1 ya sea el mismo materialista o montacarguista o el supervisor de almacén o auxiliar anotan la localidad de la que se saca el material en la hoja de transferencia de material. Para el supervisor o auxiliar de producción por ningún motivo se deberá de entregar el material sin que sea capturada la transacción, lo mismo se hace cuando se recibe una requisición elaborada por el departamento de Producción. Cuando se use el Scanner el montacarguista o materialista registrara en el scanner la localidad de donde se surte a producción.
- 3.2 De igual manera la cantidad, ya sea completa o parcialmente determinada en la báscula, y la localidad hacia donde se mueve el material se anotan en la hoja de transferencia. En este caso la localidad destino es siempre el piso de producción, deberá especificar el "lugar" exacto dentro del piso de producción donde el material será consumido. Cuando se use el Scanner el montacarguista o materialista registrara en el scanner la localidad hacia donde se surte el material.
- 3.3 Una vez completando todos los requerimientos de la forma de transferencia de material (ver instrucción de trabajo [MAT-5-W076S](#) ) esta es depositada para su captura en las charolas o contenedores marcados para este efecto las cuales se encuentran accesibles en el área de escritorios de trabajo de almacén. Cuando se use el Scanner el montacarguista o materialista registrara en el scanner la cantidad de material surtida a producción.
- 3.3.1 Este documento se entregará para captura con scanner, este será un método pre-registrado, el cual permitirá agilizar la trasferencia, el cual suplirá el método manual que se tenía.
- 3.4 La persona designada para captura procederá a realizar la transacción de transferencia IN0022 (para cómo hacer esta transacción consultar el manual del sistema Pansophic (AS-400), módulo de Almacén, sección de transferencia) y atenderá a los requerimientos de la instrucción de trabajo [MAT-5-W062S](#) Marca e identificación de captura para documentos fuente de transacciones. Si se usa el scanner se omite este paso.
- 3.4.1 Estas hojas de transferencia deberán ser archivadas de acuerdo al tiempo establecido en la matriz de retención de record # de forma [FCB019](#). Si se usa el scanner automáticamente se registrara en el sistema y se usa el mismo como archivo de los movimientos.

---

## Bibliografía

- 8D, *Ocho Disciplinas*. (2015). Obtenido de Lean Solutions:  
<http://www.leansolutions.co/conceptos/8d/>
- A, C. (2003). *Logística Empresarial*. Gestion 2000.
- Barraza, M. F. (2007). *EL KAIZEN: LA FILOSOFIA DE MEJORA CONTINUA E INNOVACION INCREMENTAL DETRÁS DE LA ADMINISTRACION POR CALIDAD TOTAL*. Mexico D.F.: Panorama. Obtenido de <https://mejoras-para-la-calidad-avg.weebly.com/kaizen-conceptos-alcance-y-su-proceso.html>
- Chase, J. A. (2009). *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. Mexico: McGrawHill.
- Hernandez, R., Fernandez, c., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- Imai, M. (1986). *Kaizen (Vol. 201)*. New York: Random House Business Division.
- Kabboul, F. (1994). *Curso reingeniería en las empresas de servicio*. IESA.
- Nunes, P. (30 de 04 de 2016). *Brainstorming (lluvia de ideas) - knoow*. Obtenido de knoow.net: <http://knoow.net/es/cieeconcom/gestion/brainstorming-lluvia-de-ideas/>
- Padilla, L. (2010). LEAN MANUFACTURING MANUFACTURA ESBELTA/ÁGIL. *Revista Ingeniería Primero*, 64-69.
- Rufilanchas, D. R. (2017). On the origin of Karl Pearson ' s term “ histogram ”. *Estadística Española*, 29-35.
- Sales, M. (2013). Diagrama de Pareto. *EALDE Business School*, 1-8.
- Serrat, O. (2009). The Five Whys Technique. *Knowledge Solutions*, 307-310.

---

## Índice de Figuras

Figura 1. Limpiaparabrisas modelo navaja (Blade) .....	33
Figura 2. Limpiaparabrisas modelo convencional .....	33
Figura 3. Producto Brazo (Arm).....	34
Figura 4. Sistema de Enlace (Linkage) .....	34
Figura 5. Sistema completo del limpiaparabrisas .....	35
Figura 6. Plano del Área A .....	37
Figura 7. Plano de Área B .....	38
Figura 8. Plano Área C.....	39
Figura 9. Formato TIN200C2 en Blanco.....	43
Figura 10. Sección I formato FCC070 .....	44
Figura 11. Sección II formato coteo cíclico .....	44
Figura 12. Sección III formato FCC070 .....	45
Figura 13. Sección IV Formato FCC070 .....	45
Figura 14. Sección V Formato FCC070 .....	46
Figura 15. Sección VI Formato FCC070 .....	46
Figura 16. Formato completo de conteo Cíclico FCC070.....	47
Figura 17. Sección I formato FCC100 .....	48
Figura 18. Sección II formato FCC100 .....	49
Figura 19. Sección III formato FCC100 .....	49
Figura 20. Sección IV formato FCC100.....	50
Figura 21. Sección V formato FCC100.....	50
Figura 22. Formato de evaluación de material FCC100.....	51
Figura 23. Resultado de Negativos 2016 .....	52
Figura 24. Datos históricos de piezas extraviadas del año 2014 al 2016.....	55
Figura 25. Histórico Económico de piezas extraviadas del año 2014 al 2016.....	56
Figura 26. Histórico Material Perdido enero 2016 a diciembre 2016.....	57
Figura 27. Piezas perdidas por área 2016 .....	57
Figura 28. Categorías del material extraviado.....	58
Figura 29. Lluvia de ideas para las acciones de contención provisional .....	59

Figura 30. Hoja dos de la instrucción de trabajo del materialista de almacén .....	60
Figura 31. Hoja de registro tema material extraviado .....	61
Figura 32. Valla de seguridad provisional en almacén .....	62
Figura 33. Aviso para el surtido de material sin requisición .....	63
Figura 34. Aviso de restricción al personal ajeno al almacén .....	64
Figura 35. Diagrama de Ishikawa .....	65
Figura 36. Plan de actividades grafica de Gantt.....	71
Figura 37. Tríptico contra el robo hormiga.....	73
Figura 38. Ubicación de cámara en entrada y salida de Almacén.....	74
Figura 39. 4 Equipo de pre-captura electrónica.....	75
Figura 40. Antes y después Forma FC035S Formato de transferencia de material ..	76
Figura 41. Diagrama de flujo de salida y regreso de material a almacén .....	78
Figura 42. Material extraviado por mes 2017 .....	82
Figura 43. Antes y Después de las piezas extraviadas .....	85
Figura 44. Antes y Después Económico de las piezas extraviadas.....	86

### Índice de Tablas

Tabla 1. Variables e indicadores.....	17
Tabla 2. Personal del Área A .....	37
Tabla 3. Personal del Área B .....	38
Tabla 4. Personal del Área C.....	39
Tabla 5. Tabla de verificación material extraviado .....	53
Tabla 6. Integrantes del equipo de mejora continua .....	54
Tabla 7. Resumen del análisis de las posibles causas en el diagrama de Ishikawa .	66
Tabla 8. Tabla de los 5 ¿Por qué? .....	69
Tabla 9. Antes y Después por Áreas .....	83
Tabla 10. Antes y Después por categoría del material .....	84