



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

## PROYECTO DE TITULACIÓN

*RE UTILIZACIÓN DEL MATERIAL DE SCRAP*

## PARA OBTENER EL TÍTULO DE

*INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL*

### PRESENTA:

*ARTURO TINOCO GONZALEZ*

### ASESOR:

*M. E. FRANCISCO IRAM JAUREGUI PEREZ*



Aguascalientes, Ags. 15 de febrero del 2020

## INDICE

<b>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</b> .....	4
Portada.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Agradecimientos.....	4
Resumen.....	4
Indice.....	2
Lista de Imagenes .....	3
<b>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	5
Introducción .....	5
Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante.....	6
Problemas a resolver, priorizándolos.....	8
Justificación .....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos Específicos:.....	10
<b>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</b> .....	11
Marco Teórico (fundamentos teóricos). .....	11
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</b> .....	21
Procedimiento y descripción de las actividades realizadas. ....	21
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</b> .....	35
Resultados.....	35
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</b> .....	37
Conclusiones del Proyecto .....	37
<b>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</b> .....	38
Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	38
<b>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	39
Fuentes de información .....	39

### Lista de Imagenes

<i>Imagen 1. Acumulación de material de scrap .....</i>	<i>9</i>
<i>Imagen 2. Acumulación de scrap en fosa de almacén .....</i>	<i>9</i>
<i>Imagen 3. Indicadores de producción molino.....</i>	<i>11</i>
<i>Imagen 4. Desviación estándar.....</i>	<i>14</i>
<i>Imagen 5. Nivel sigma.....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 6. Valor nominal .....</i>	<i>16</i>
<i>Imagen 7. Vista frontal .....</i>	<i>21</i>
<i>Imagen 8. Vista lateral.....</i>	<i>22</i>
<i>Imagen 9. Material no conforme.....</i>	<i>23</i>
<i>Imagen 10. Diagrama Ishikawa.....</i>	<i>23</i>
<i>Imagen 11. Bases cuadradas.....</i>	<i>24</i>
<i>Imagen 12. Bases en x.....</i>	<i>24</i>
<i>Imagen 13. Atados sueltos.....</i>	<i>25</i>
<i>Imagen 14. Certificado .....</i>	<i>25</i>
<i>Imagen 15. AMEF .....</i>	<i>26</i>
<i>Imagen 16. Atado listo para retrabajo .....</i>	<i>27</i>
<i>Imagen 17. Tiger 1 .....</i>	<i>28</i>
<i>Imagen 18. Tiger 2 .....</i>	<i>28</i>
<i>Imagen 19. Cronograma de actividades.....</i>	<i>29</i>
<i>Imagen 20. Diagrama de flujo de proceso.....</i>	<i>30</i>
<i>Imagen 21. Instrucciones de trabajo estándar .....</i>	<i>31</i>
<i>Imagen 22. Plan de control .....</i>	<i>32</i>
<i>Imagen 23. Resultados de auditoria interna.....</i>	<i>34</i>
<i>Imagen 24. Evidencia 1.....</i>	<i>35</i>
<i>Imagen 25. Evidencia 2.....</i>	<i>36</i>

## **CAPÍTULO 1: PRELIMINARES**

### **Agradecimientos.**

Quiero agradecer a mis padres, Sara González Reyes y Arturo Tinoco Cordero por estar siempre apoyándome y creer en mí.

A mis hermanas Lizeth Tinoco González y Yadira Tinoco González por decirme siempre palabras de aliento para continuar y seguir echándole ganas a mis estudios.

Quiero agradecer a la empresa CMAutomotive por brindarme la oportunidad de desarrollarme dentro la empresa y el apoyo que se me brindó para realizar este proyecto, al igual que a todos mis compañeros por el apoyo para realizarlo.

Quiero agradecer a mis sobrinos: Michelle, David, Carlos, Karen y Paola ya que me dan fuerzas para continuar siendo un ejemplo para ellos.

Quiero agradecer infinitamente al Ing. Juan Gerardo Mejia por el apoyo y orientación que me ha brindado a lo largo de mi carrera.

### **Resumen.**

Este proyecto está elaborado para poder reutilizar el material No conforme y/o No GOOD resultante de las fabricaciones, ya que se tiene un gran problema con la acumulación de este material en los almacenes, ocupando un gran espacio, dando oportunidad de generar empleos y ganancias para la empresa con un material que ya no es funcional.

Utilizaremos los indicadores industriales para la toma de decisiones, six sigma y Lean Manufactory.

## CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

### Introducción

En la actualidad las pérdidas que se ocasionan en una empresa es un punto importante en el cual vamos a trabajar en este proyecto, existen varios tipos de mermas a las cuales nos vamos a enfocar a los que se considera aplica a nuestro proceso de fabricación de tubería de acero, para reutilizarla en un porcentaje mayor a un 20%, minimizando el scrap resultante y reutilizando parte de material NG (NO GOOD y/o material No Conforme) en otros proyectos.

Principales acciones por la cuales se genera la pérdida:

- Gastos de operación.
- Tiempos muertos
- Pérdidas por negligencia.
- Pérdida de talentos.
- Pérdidas por robo.
- Pérdidas por almacenamiento de material.

Hoy en día la competencia en la industria no solo termina con la fabricación de un producto si no que continúa con el servicio y la entrega hasta el cliente final, justamente este es un aspecto que CMAutomotive desea mejorar, ya que es un área de oportunidad que puede brindar grandes ventajas sobre otras compañías si se tiene una organización que proporcione un apoyo y control.

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

Somos una empresa dedicada a la transformación del acero, llevamos 10 años produciendo tubería de acero al carbón para la industria automotriz.

El estudiante estará 100% en el área de Producción, recabando la información resultante de la misma, la evaluaremos y notificaremos a los supervisores para minimizar las pérdidas que se producen en las producciones.

La empresa CMAutomotive, de la que a continuación se va a hablar surgió de la necesidad de mejorar los ingresos económicos de una familia Española; encabezada por el Sr. Antonio Pérez Vieitez, la cual en el año de 1988 para ser exactos el 19 de Febrero se crea la empresa CMAutomotive, en el Estado de México (Xochimilco) al ser productores de tubos de corte y tubos de conformado. Viéndose en la difícil tarea de encontrar proveedores cercanos, eficientes, de calidad, incrementar ganancias, ofrecer nuevos empleos y buen precio al mercado decidieron crear una empresa nueva situada a las afueras de la ciudad de Aguascalientes, en el (Parque Industrial de San Francisco de los Romo) dando paso a inaugurar dicha Planta el 2 de Marzo del 2009.

Un mes después ya siendo el 2 de Abril del 2009 CMAutomotive, Planta Aguascalientes comienza con las primeras fabricaciones de tubos de acero (Área de Molino) y de corte de rollos de acero de 20 Toneladas (Área de Slitter); perteneciendo al ramo metal mecánico.

A pesar del enorme y tan esforzado trabajo que han elaborado el equipo de CMAutomotive, han tenido logros significativos desde sus inicios debido a que al fundar la Planta se comenzó con un total de 12 trabajadores y hasta el día de hoy la plantilla de trabajo ha triplicado sus cifras de personas laborando en las instalaciones de la Empresa. Se han generado gran cantidad de oportunidades para el personal que labora actualmente en CMAutomotive al igual que a personal de nuevo ingreso, porque se crearon empleos directos e indirectos los cuales han sido de gran aportación para el crecimiento de la compañía. Un logro que ha alcanzado las barreras del éxito en la

empresa CMAutomotive, es tener como clientes a grandes empresas dedicadas a transformar los productos de acero que producimos tales como: UNIPRES MEXICANA S.A. de C.V., (cliente directo de NISSAN MEXICANA), LEAR AGUASCALIENTES, J.M. ROMO, DISEKO, entre otras empresas de prestigio.

Uno de los problemas a los que la empresa se ha tenido que afrontar a lo largo de la existencia es 100% a la competencia, debido a los buenos resultados obtenidos en la elaboración de los productos CMAutomotive, el mercado trata de crecer y a su vez de atacar para que cada empresa pueda llegar a ser mejor. La Empresa ha evolucionado rápidamente a lo largo del tiempo con la creación de dos nuevas naves de trabajo y equipos más sofisticados para brindar a los clientes productos de calidad y de mejor prestigio.

Al iniciar con la implementación de una nueva empresa, se tuvo que realizar una fuerte inversión en dólares para que se pueda formar lo que hoy en día conocemos como CMAutomotive. Esta empresa cuenta con una superficie de terreno de: 10,000 m<sup>2</sup> la primer Nave de producción CMAutomotive; 7,000 m<sup>2</sup> la segunda Nave de producción CMAutomotive y 2,300 m<sup>2</sup> la tercer Nave de producción CMAutomotive.

#### Misión:

Ser una empresa líder en el mercado de la transformación del acero, mediante la capacidad, preparación y compromiso de nuestra gente, la eficacia de nuestros procesos, la calidad y diferencia de nuestros productos y la preferencia de nuestros clientes.

#### Visión:

Mostrar a la sociedad que podemos ser una empresa rentable, sustentada en el valor de las personas.

Clientes principales: Invacare, Faurecia, Istringhausen, Metalistik, Tachis, Lear, Valeo, Bos, Multitech, Flextronics, Amviam, Magna.

Problemas a resolver, priorizándolos.

En la empresa CMAutomotive estamos buscando la mejor manera de reutilizar nuestro material NG (No Good y/o material No Conforme) que se obtiene de cada nueva producción.

MATERIAL DE SCRAP RESULTANTE DE LAS PRODUCCIONES ACUMULADAS.

Imagen 1. Acumulación de material de scrap: Como se muestra en la imagen 1 logramos ver el gran problema que se está generando en la empresa por la acumulación del material de scrap, aproximadamente cada atado pesa entre 2.5 y 3 toneladas y se logran ver un promedio de 60 a 70 atados (vista frontal) ya que cada atado tiene un promedio de 6 a 7 metros de largo (vista lateral)

Imagen 2. Acumulación de material de scrap en fosa de almacén: Como se muestra en la imagen 2 logramos ver la longitud del material que es de 6 metros.





Imagen 1. Acumulación de material de scrap



Imagen 2. Acumulación de scrap en fosa de almacén

Como se puede observarse en la Imagen 1 y 2, una muestra del material que se acumula en el almacén de la empresa.

### Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es encontrar una nueva forma de reutilizar el material de scrap que se acumula en el almacén.

### Objetivos Específicos:

- 1.- Incrementar el ingreso económico en la empresa al vender el material de scrap a un costo superior al que normalmente se vende.
- 2.- Eliminar el material de scrap que se encuentra en planta.
- 3.- Reducir el tiempo de almacenaje del material de scrap.
- 4.- Tener un mayor control del material de scrap.
- 5.- Uso de Amef

### Justificación

Es necesario realizar este proyecto para reducir la cantidad de scrap que se tiene almacenado y tener un buen manejo y control material No Conforme, puesto que se quiere realizar la transición de ISO 9008/2015, que es la certificación actual en la que se encuentra la empresa a IATF 16949 que es específicamente para la industria automotriz a la cual pretende llegar la empresa, la cual penaliza el mal manejo del material de scrap.

## CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

### Marco Teórico (fundamentos teóricos).

Indicadores Industriales para la toma de decisiones:

Todo lo que no se mide, no se puede mejorar...

En la siguiente Imagen 3. Indicadores de producción Molino, se muestra los resultados que se van obteniendo mes con mes, en el cual medimos el scrap resultante obtenido, el tiempo productivo de la maquina y el cumplimiento en el programa de producción.

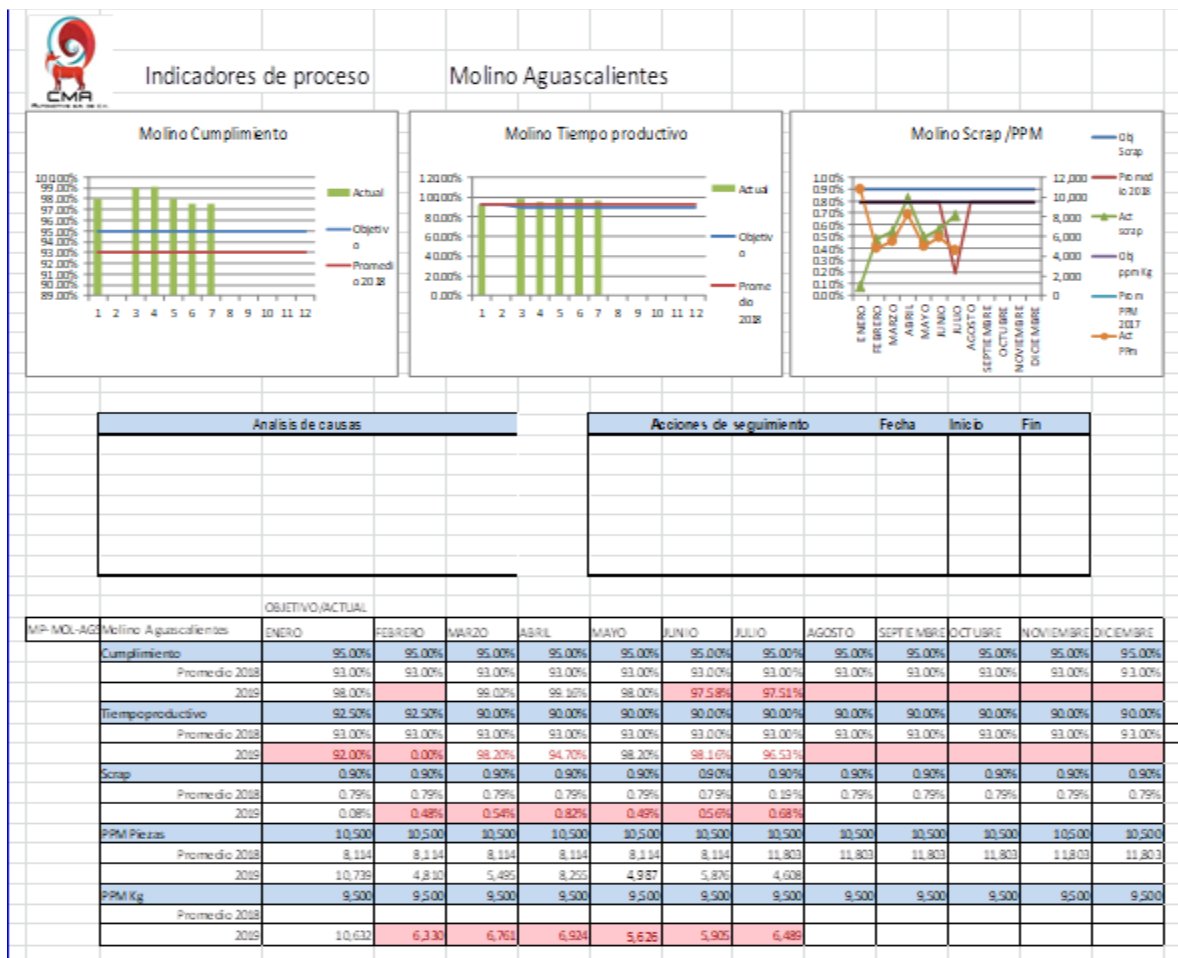


Imagen 3. Indicadores de producción molino

En un entorno empresarial globalizado y competitivo como el que vivimos actualmente, sólo podrán sobrevivir aquellas empresas que trabajen continuamente para proveer más valor a sus clientes a través de procesos cada vez más eficientes.

Esto nos obliga a tener objetivos estratégicos bien definidos. Sin una estrategia clara no hay certeza de que los distintos actores unan fuerzas hacia un fin único y relevante que asegure la rentabilidad de la empresa. Pero no basta con haber establecido estos objetivos estratégicos. Es importante conocer si éstos se están cumpliendo. Un sistema de medición de indicadores de desempeño es una herramienta indispensable para ese fin.

Los indicadores de desempeño son mediciones que se hacen en las distintas etapas de los procesos vitales de la empresa con el fin de identificar con la mayor objetividad posible en qué grado dicha etapa está contribuyendo o está perjudicando a la consecución de los objetivos estratégicos. Dichas etapas comprenden desde los insumos que una empresa requiere para funcionar (materia prima, inventarios, talento, información, etc.), pasando por los procesos internos de transformación de dichos insumos hasta llegar a los entregables a los clientes finales.

Se recomienda que se establezcan primero aquellos indicadores que están directamente relacionados con los objetivos estratégicos. Estos suelen comprender aquellas grandes metas de la organización tanto a nivel comercial (Ventas US\$, Participación de mercado, etc.) como a nivel financiero (ROE, % Margen Neto, EBIDTDA, etc.). Luego pueden irse definiendo los indicadores de las distintas áreas intermedias que sostienen el cumplimiento de los objetivos principales. De esta manera el sistema de indicadores contribuyen a alinear a toda la organización hacia una misma meta.

Los indicadores pueden clasificarse como aquellos que miden eficacia y los que miden efectividad. También pueden agruparse como indicadores relacionados con dinero, con tiempo, con calidad y con productividad. O, según la metodología llamada "Balance Scorecard", tenemos los indicadores que dan una perspectiva financiera, una perspectiva del cliente, una perspectiva de los procesos internos del negocio y una perspectiva de la capacidad de aprendizaje y crecimiento de la empresa.

Lo importante es asegurarnos que los indicadores que elijamos estén alineados con la estrategia de la empresa, como se mencionó anteriormente. Además, los

indicadores deberían estar balanceados. Es decir que no estén sesgados hacia unas perspectivas descuidando otras. Y sumamente importante es que la implementación del sistema de indicadores se haga bien. Esto implica que: a. La forma de cálculo esté claramente definida b. Identificados los responsables de su medición y su periodicidad c. Determinar las metas de control para cada indicador d. Implementar un sistemas de reportes de resultados que sea accesible a las personas que necesiten dicha retroalimentación. Afortunadamente con el apoyo de los recursos informáticos estos requisitos pueden cumplirse de forma muy eficiente en la actualidad.

### Six Sigma:

Six SIGMA es una metodología de mejora de procesos creada en Motorola por el ingeniero Bill Smith en la década de los 80, esta metodología está centrada en la reducción de la variabilidad, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 *defectos* por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como *defecto* cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

*Sigma* ( $\sigma$ ) es una letra del alfabeto griego, se usa generalmente para representar la desviación estándar (unidad estadística de medición), representa la variabilidad o dispersión de un conjunto de datos.

## Desviación estándar

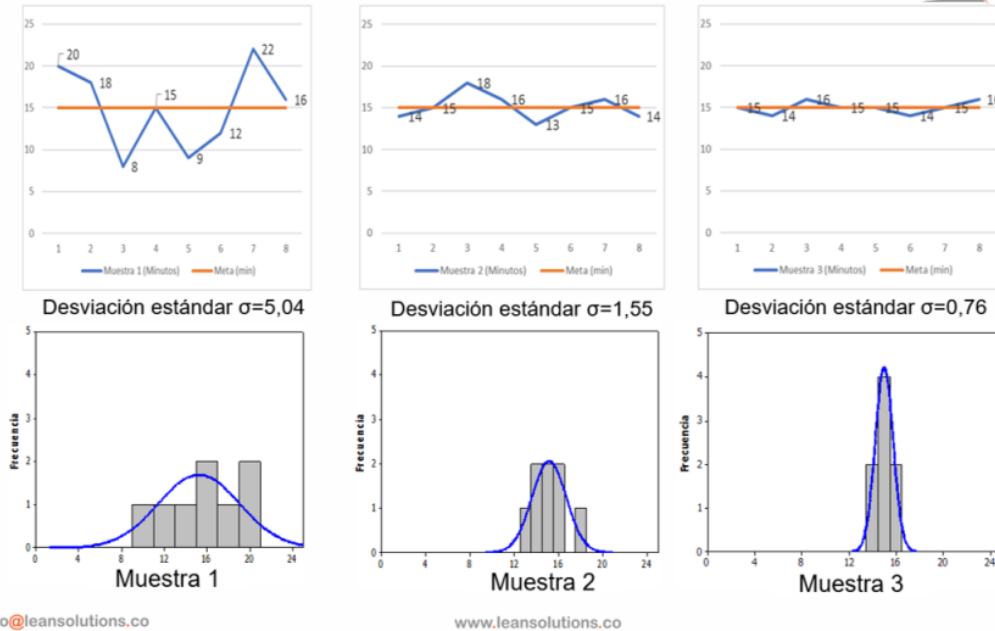


Imagen 4. Desviación estándar

Como se puede ver en la Imagen 4. Desviación estándar, la muestra 1 tiene una desviación estándar de  $\sigma = 5.04$ , la muestra 2 tiene menor dispersión que la 1, con una desviación estándar de  $\sigma = 1.55$  y la muestra 3 tiene una dispersión aún menor, con una desviación estándar de  $\sigma = 0.76$ , esto muestra que a menor dispersión de datos, menor será el valor de la desviación estándar, por lo tanto el proceso será mejor a medida que se reduzca la dispersión o su desviación estándar, también observe la campana de Gauss (línea Azul) debajo de cada uno de los diagramas de barras, esta se torna más alta y menos ancha a medida que la dispersión disminuye, este concepto es fundamental para explicar el nivel sigma.

### Límites de especificación:

Los límites de especificación, son los valores máximos y mínimos que un valor puede tener para cumplir con las expectativas del cliente

El nivel sigma se determina revisando cuántas desviaciones estándar caben entre los límites de especificación del proceso y el objetivo.

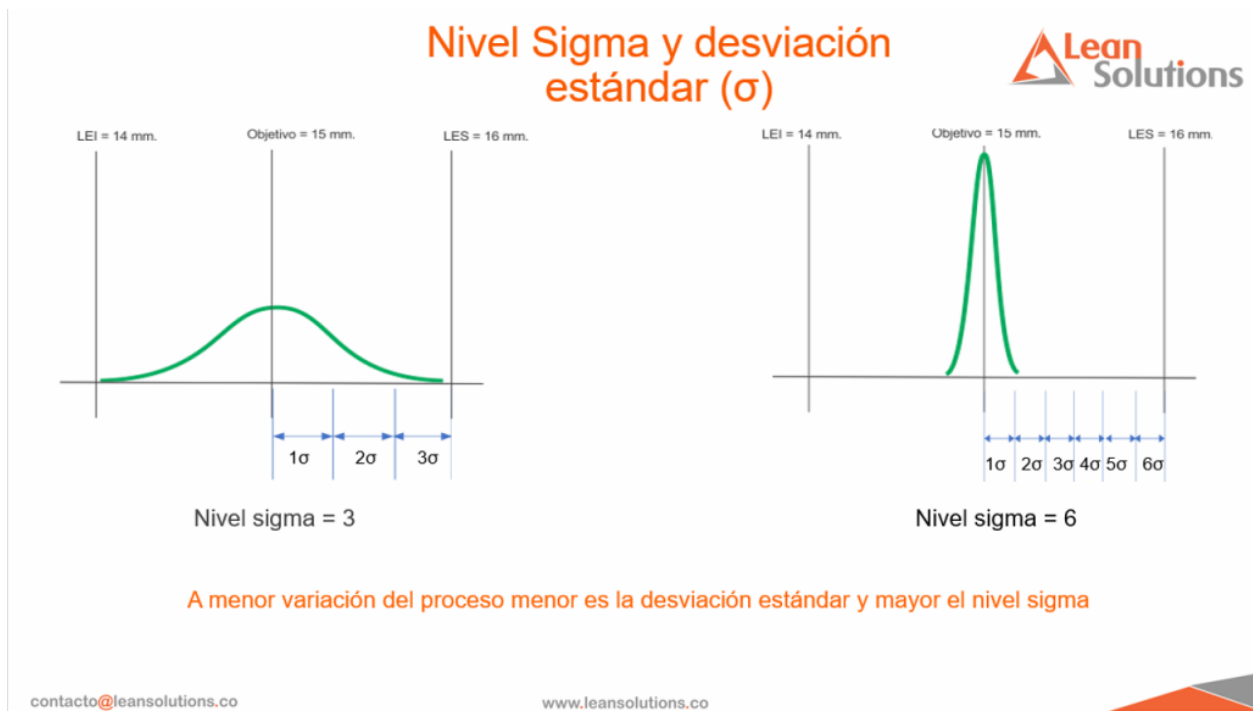
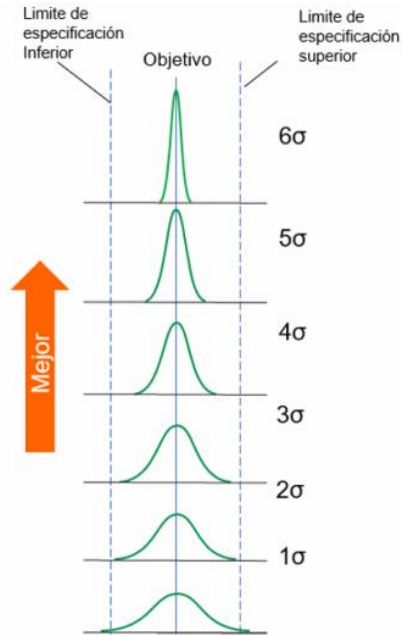


Imagen 5. Nivel sigma

Como se puede observar en la Imagen 5. Nivel sigma y la desviación estándar, el proceso de la izquierda tiene un nivel sigma de 3 debido a que caben 3 desviaciones estándar entre la media y los límites de especificación, y en el proceso de la derecha caben 6 desviaciones estándar entre los límites de especificación dándole un nivel de 6 sigma.

la primera conclusión que obtenemos de esto es que el nivel sigma y la desviación estándar nos son iguales.

El nivel sigma es una medida de que tan buenos son los procesos y se relacionan con los defectos por millón de oportunidades (DPO) de la siguiente manera:



Los límites de especificación de un producto o un proceso se fijan voluntariamente, ya sea por el cliente o por el fabricante o por una norma.

Pueden ser unilaterales o bilaterales

Valor nominal  $\pm$  tolerancia  
(objetivo  $\pm$  LEI, LES)

Nivel $\sigma$	DPMO	% Defectos	% Rendimiento
0	933.193	93%	7%
1	690.000	69%	31%
2	308.537	31%	69%
3	66.807	7%	93%
4	6.210	0,14%	99,86%
5	233	0,02%	99,98%
6	3,4	0,0003%	99,9997%
7	0,02	0,000002%	100,0000%



Imagen 6. Valor nominal

Como se observa en la Imagen 6. Valor nominal, Si el proceso tiene un desempeño de 3 sigma, entonces por cada millón de ejes que fabrique, 66.800 tendrán un diámetro inferior a 14 o superior a 16 mm., mientras que, si mi proceso tiene un rendimiento de 6 sigma, por cada millón de ejes que fabrique, tan solo 3,4 tendrán un diámetro inferior a 14 o superior a 16 mm.

La mayoría de las empresas tradicionales se encuentran en un nivel 3 sigma, esto quiere decir que tiene un 6.37% de defectos, evidentemente la meta es pasar a un nivel 6 Sigma con 3,4 defectos por millón de oportunidades.

Six sigma trae un manual de instrucciones llamada ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

DMAIC es un proceso de mejora, sistemático, científico y basado en hechos. Este proceso cerrado Elimina pasos improductivos, con frecuencia se enfoca en mediciones nuevas y aplica tecnologías de mejoramiento.

Definir: consiste en concretar el objetivo del problema o defecto y validarlo, a la vez que se definen los participantes del programa.

Medir: consiste en entender el funcionamiento actual del problema o defecto.



Analizar: pretende averiguar las causas reales del problema o defecto.

Mejorar: permite determinar las mejoras procurando minimizar la inversión a realizar.

Controlar: se basa en tomar medidas con el fin de garantizar la continuidad de la mejora y valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente.

Otras metodologías derivadas de ésta son: DMADOV y PDCA-SDCA

DMADOV = (Definir, Medir, Analizar, Diseñar, Optimizar y Verificar)

PDCA-SDVA = (Planificar, Ejecutar, Verificar y Actuar)-(Estandarizar, Ejecutar, Verificar y Actuar).

### Manufactura Esbelta:

Es un conjunto de herramientas que nos ayudarán a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere.

nació en Japón y fue concebida por los grandes «gurús del Sistema de Producción Toyota». Manufactura Esbelta ha sido definida como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio

- El respeto por el trabajador: Kaizen

- La mejora consistente de Productividad y Calidad

Objetivo: es implantar una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

Manufactura Esbelta proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida.

- Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente

- Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción

- Crea sistemas de producción más robustos

- Genera sistemas de entrega de materiales apropiados

## Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad

Funcionamiento: Para poder implementar con éxito una estrategia de manufactura esbelta es imprescindible actuar de acuerdo con los siguientes criterios:

### Máxima coordinación entre departamentos

Para conseguir reducir los tiempos de producción, es imprescindible que la información circule de forma rápida y correcta entre todos los agentes que participan en el proceso productivo. Del mismo modo, los responsables de cada sección debe de acordar estrategias y controlar la correcta realización en su parcela.

### Producción de acuerdo a la demanda

La empresa produce según aquello que el público potencial demanda. De esta forma, se evita producir más de lo necesario y se minimiza el coste de los materiales a aprovisionarse.

### Capacidad para adaptarse a los cambios

Dado que los procesos no son fijos, en caso de que exista algún tipo de cambio en las preferencias de los clientes, la adaptabilidad al nuevo proceso es rápida.

### Cierre de acuerdos a largo plazo con proveedores

El principal riesgo de producir según la demanda es sufrir algún tipo de rotura de stock y no poder ofrecer el producto al cliente en el plazo pactado. Para minimizar este riesgo, es importante acordar relaciones duraderas y estables con proveedores que hayan mostrado capacidad para adaptarse, también, a una posible demanda cambiante.

### Estudio continuo de los procesos

Los responsables deben de estudiar todos los pasos para completar su proceso y estudiar si es posible realizar algún tipo de mejora que mejore, aún más, la productividad.

### Necesidad de formación continua

Si los procesos cambian, las tareas a realizar por parte de los empleados, también. Para ello, es imprescindible contar con equipos formados por personas polivalentes con motivación y voluntad de aprender.

## LOS SIETE DESPERDICIOS

### TRANSPORTE

El movimiento innecesario de productos de un lugar a otro no agrega valor, consume capital y espacio. Lean manufacturing reduce la cantidad de manipulación requerida para apoyar cualquier proceso y minimiza las distancias entre los puntos como el punto de carga, estaciones de trabajo o línea de producción para que sea utilizado menos tiempo y espacio. Nuestros carros y trolleys adaptables pueden usarse para manipular productos específicos que pueden ser modificados si las piezas a transportar cambian.

### INVENTARIO

Alinear la producción con la demanda para que los productos salgan de planta (y se facturen) tan pronto como se encuentren listos. Las entregas de materia prima están organizadas para coincidir cuando sean requeridas en línea. En extremo, esto significa llevar las entregas de suministros justo a tiempo a la línea para minimizar los costos de la manipulación y eliminar las necesidades de almacenamiento.

### MOVIMIENTO

Elimine el movimiento innecesario en el área de trabajo para reducir el tiempo que toma completar cada tarea.

Las estaciones de trabajo y áreas de almacenamiento deberían ser diseñadas de forma ergonómica para que las piezas estén a la mano cuando se requieran y con ello evitar pasos y movimientos que requieran de mucho tiempo. El equipo de producción tiene menos distracciones y es menos probable que cometan errores, lo que ayuda a mejorar la calidad y productividad.

## TIEMPO

El equipo de producción pierde tiempo en la espera del reabastecimiento si se quedan sin componentes. Lean Manufacturing tiene como objetivo garantizar un flujo de materiales a la línea, no demasiados y no pocos, para permitir que la producción continúe sin interrupciones.

Instalar supermercados de piezas que se reabastecen regularmente ayudan a evitar el problema. Los artículos más grandes pueden ser transportados a línea de producción o a las estaciones de trabajo cuando se requiera usando carros y trolleys adaptables.

## SOBREPRODUCCIÓN

La sobreproducción ocurre cuando los programas de fabricación no están alineados con la demanda.

La introducción de los programas “pull” enfocados a los clientes a través de los principios “just in time” o “Kanban” ayuda asegurar que los productos sean fabricados según las especificaciones del cliente cuando sean necesarios. Los supermercados y el uso de carros, trolleys y trenes para abastecer la línea o células de producción promueven la flexibilidad y permiten que la producción se modifique rápidamente para adaptarse a la demanda cambiante de los clientes.

## PROCESOS

Cualquier tarea que puede eliminarse sin afectar la producción de algún artículo es un desperdicio. Por ejemplo, el uso de contenedores pequeños cortados por la parte delantera reduce la longitud de la línea de producción, optimiza el picking, reduce los costos de flujo y ahorra tiempo.

## DEFECTOS

Los defectos cuestan tiempo y dinero. Los artículos devueltos deben ser reparados y esto afecta las percepciones y el servicio del cliente. La eliminación de rechazos agrega más costo. La solución más fácil es evitar hacer productos malos. Se pueden diseñar y construir estaciones de trabajo ergonómicas adaptables al proceso específico donde los componentes, ensamblajes y herramientas estén en la posición correcta y sean de fácil acceso.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO

### Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Como se muestra en la Imagen 7. Vista frontal se comienza con el acomodo de los atados con mayor material posible para recuperar, ya que no todo el material es aceptable, puesto que está revuelto material que es considerado NG sin posibilidad de retrabajo.



Imagen 7. Vista frontal

Como se muestra en la Imagen 8. Vista lateral, de como se empieza a acomodar por atado para identificar el material y el defecto de cada tubo, y proceder con el retrabajo, existen materiales fuera de longitud, empalmes, abiertos (parcialmente), costura débil (si el proceso final de nuestro cliente lleva algún dobléz este material no se puede reutilizar) que son los materiales que podemos re trabajar y tubos pandos (si el material viene

pando se revisa contra planos de los clientes para ver si cumple las tolerancias y poder re trabajar, si no cumple se manda a enderezar).

Al igual existen tubos fuera de diametro, costura realsada, fuera de diametro, abiertos (totalmente) estos materiales son considerados chatarra y ya no se pueden utilizar en piezas automotrices. pero se pueden reutilizar en otro tipo de trabajos de balconeria.



Imagen 8. Vista lateral

Se delimitan las áreas de cuarentena con con cadena roja y se colocan hojas en color rojo con la leyenda MATERIAL NO CONFORME en la cual vamos a comenzar a trabajar para seleccionar los materiales, esto con el fin de que no se mezcle con el material ok como se muestra en la Imagen 9.



Imagen 9. Material no conforme

En la Imagen 10. se muestra un Diagrama Ishikawa por sí se presenta un problema en nuestras líneas de producción podr utilizarlo y que esté a la vista del personal operativo. Con el cual nos apoyamos si en la operacion, este diagrama nos ayuda a detectar la causa raíz de los problemas que nos generan material de scrap en las corridas de producción para que no se repitan.



Imagen 10. Diagrama Ishikawa

Se elaboran 3 bases cuadradas para comenzar a colocar el material ya segregado, una para materiales redondos y una para materiales cuadrado y/o rectangulares, solo en espera de que la grúa viajera lo pase al área de corte.



Imagen 11. Bases cuadradas

Como se muestra en la Imagen 11 y 12 se elaboraron bases con las puntas rojas que identifican que es material NG y para colocar material NG en cuanto va saliendo de la línea de producción y ya no elaborar los atados grandes con los cuales comenzamos la segregación.



Imagen 12 Bases en x



Como se muestra en la Imagen 13. Atados sueltos, la evidencia de cómo se desarman los atados grandes y se realiza la selección y separación de materiales, se identifican con una etiqueta amarilla que significa que el material se puede re trabajar.



Imagen 13. Atados sueltos

Con la Imagen 14. Certificado: Se muestran cursos tomados como auditor interno



Imagen 14. Certificado

ANÁLISIS DEL MODO Y EFECTO DE LA FALLA POTENCIAL DEL PROCESO (AMEF DE PROCESO)												Página 1 de 3																																																																																					
CORPORATIVO												AMEF Nº: M-4048																																																																																					
Nombre/Nº de Parte:		TUBOLAR STRUCTURE FA00A80784				Participar:		EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO		ELABORADO:		Arturo Tinoco González Ing. Raúl Alfonso Quiñones																																																																																					
Vehículo/Año Modelo:		FIAT - 2012				Cliente:		NARMCO, MARMX		AUTORIDAD:		Ing. Arturo Pérez Colado																																																																																					
Detalles Involucrados:		Dn. Quesada, Ventas, Ingeniería, Producción, Asesoría de Calidad, Mts.				Responsable Proyecto:		Asesoramiento de Calidad		Fecha AMEF (Inicio):		02 / JULIO / 2019																																																																																					
						Fecha de Liberación:		10 - 15 / JULIO / 2019		Fecha AMEF (Finis):		02 / JULIO / 2019																																																																																					
										Fecha AMEF (Mejora):		02 / JULIO / 2019																																																																																					
FALLA Código Nº	PROCESO Función del Proceso / Requerimientos	FALLA POTENCIAL Modo de Falla Potencial	Efecto(s) de Falla	SITUACIÓN PREVISTA				SITUACIÓN RECOMENDADA				RESULTADO de ACCIONES																																																																																					
				Impacto M C U	Causa (s) de Falla	Controles Anticipados	Detección	NPR	Acción(es) Recomendadas	Área Responsable	Acciones Tomadas	Impacto M C U	Acción M C U	Detección	NPR																																																																																		
10	INSPECCIÓN RECIDO UNIFILIS (TUBO COMPLETO)	-Oscado $\phi = 20.0 \pm 0.05 \text{ mm}$ $\phi = 1.5 \pm 0.02 \text{ mm}$ $L = 887.04 \pm 1.0$	- Devolución Por apariencia Incumplimiento Dimensiones	6 5	M M	- Falta de Inspección - Selección del Material No Conforme.	3 2	Inspección Visual. Inspección Visual.	7 4	126 40	Máximo al tanto de Corte/Vibras -Corte material Comprar equipo Inspección (Lentes).	Aseguramiento de Calidad. -Aseguramiento de calidad de Inspección (Lentes).	-CAJX / QM a Proveedores. Compra -Aumentar Inventario del equipo Inspección																																																																																				
20	INSPECCIÓN UNIFILIS G-1, G-2	- Fuera de especificación en Dimensiones. Largo, $\phi$ , Espesor A- Aceptable, Contar con la siguiente etapa del proceso	- Aceptado - Req. Var. Sec. - Gran Var. Sec.	6	M	Falta en el proceso del Proveedor	2	Inspección contra certificado del Proveedor -muestreo del Producto	7	84	Mantener el Máximo de Inspección -Auditar al Proveedor	Aseguramiento de Calidad. Acción.	-CAJX / QM a Proveedores -Auditar 100% a Entregas																																																																																				
22	INSPECCIÓN UNIFILIS G-3, G-4	- No cumple Composición Quím. No funcional, mal desempeño R- Reparación, Reparación Reclasificación, Reparación	- Fracturas. - Devolución - Autorización Informe Cliente	8	C	- Falta en el proceso del Proveedor	2	-Revisión contra certificado del Proveedor	9	144	- Liberación contra certificado del Proveedor - Disponibilidad del Prov.	Aseguramiento de Calidad. Compra.	-Rechazar Mat. Inspección Máximas A laboratorios -CAJX / QM a																																																																																				
24	INSPECCIÓN UNIFILIS G-5, G-6	- No cumple con pruebas físicas y mecánicas ND- Rep. Imp. Evolución S - Selección, Separación Segregación, Scrap	- Scrap/Alto. - Devolución	8	C	- Falta en el proceso de Corte y del Cliente	2	-Liberación contra certificado del Proveedor	3	48	-Soldar y dar seguramiento a fondo Acciones del Prov. -Disponibilidad del Prov.	Aseguramiento de Calidad. Compra.	-Rechazar Mat. Proveedores -CAJX / QM a																																																																																				
40	ALMACÉN "MP" TUBOS PROVIDOR PRODUCTO EN PROCESO	- Cliente o Condiciones del Producto Afectado Producto No - Conforme Producto Oscuro	- Rechazo del Cliente. - Devolución No funcional Aplicar "B"	5 2 1	M C C	- Falta en inventar MPS (MPC) Al producto terminado o falta Contaminación Contaminación	5 2 1	Inspección Al producto terminado o falta Inspección Inspección	2 2 1	50 2 1	-Revisar inventarios y Determinar MPS (MPC) -Área de Generación -Área de Generación	-Producción -Aseg. De Calidad -Requisito de Auditoría -Área de Calidad -Área de Calidad	-Revisión e inventario -Determinar Área -Determinar Área																																																																																				
50	PUESTA A PUNTO SEMÁFORO DE CORTE INSPECCION DE PRIMERAS PIEZAS FLIBRACION	- Longitud de corte fuera de especificación	- Devolución Por funcionalidad - No se puede procesar en punto de corte.	7	M	Aporte de Control de Corte y puesta A punto.	3	Puesta a punto y Hija vigas	7	147	- Pasar por el control de Auditoría Inspección	Aseguramiento de de calidad y - Producción.	- Se pasa recesión de longitud. - Auditoría por Cortes																																																																																				
60	PROCESO DE CORTE A LA MEDIDA e INSPECCION DE PRODUCTO	- Fuera de especificación en longitud. GEC-1001	- No se puede procesar en punto de corte.	7	C	- Falta en la puesta a punto de herramienta	2	Hija Vigas	3	42	- Pasar por el control de Rev. de dimensiones -Auditar por Copes	Aseguramiento de Calidad y Producción.	- Se pasa 100% final. Inspección de Long. M 14042-1																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Código</th> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Gravedad del Defecto</th> <th>Probabilidad de Ocurrencia</th> <th>Probabilidad de Detección</th> <th>Nº de Prioridad de Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C = Característica Crítica</td> <td>C</td> <td>C = Característica Crítica</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> </tr> <tr> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>S</td> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> </tr> <tr> <td>M = Característica Mayor</td> <td>M</td> <td>M = Característica Mayor</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> </tr> <tr> <td>m = Característica Menor</td> <td>m</td> <td>m = Característica Menor</td> <td>Baja</td> <td>2 - 4</td> <td>Baja</td> <td>2 - 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Baja</td> <td>1</td> <td>Baja</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>												Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo	C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10	S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8	M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6	m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3				Baja	1	Baja	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Código</th> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Gravedad del Defecto</th> <th>Probabilidad de Ocurrencia</th> <th>Probabilidad de Detección</th> <th>Nº de Prioridad de Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C = Característica Crítica</td> <td>C</td> <td>C = Característica Crítica</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> </tr> <tr> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>S</td> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> </tr> <tr> <td>M = Característica Mayor</td> <td>M</td> <td>M = Característica Mayor</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> </tr> <tr> <td>m = Característica Menor</td> <td>m</td> <td>m = Característica Menor</td> <td>Baja</td> <td>2 - 4</td> <td>Baja</td> <td>2 - 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Baja</td> <td>1</td> <td>Baja</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo	C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10	S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8	M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6	m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3				Baja	1	Baja	1
Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo																																																																																											
C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10																																																																																											
S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8																																																																																											
M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6																																																																																											
m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3																																																																																											
			Baja	1	Baja	1																																																																																											
Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo																																																																																											
C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10																																																																																											
S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8																																																																																											
M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6																																																																																											
m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3																																																																																											
			Baja	1	Baja	1																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Código</th> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Gravedad del Defecto</th> <th>Probabilidad de Ocurrencia</th> <th>Probabilidad de Detección</th> <th>Nº de Prioridad de Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C = Característica Crítica</td> <td>C</td> <td>C = Característica Crítica</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> </tr> <tr> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>S</td> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> </tr> <tr> <td>M = Característica Mayor</td> <td>M</td> <td>M = Característica Mayor</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> </tr> <tr> <td>m = Característica Menor</td> <td>m</td> <td>m = Característica Menor</td> <td>Baja</td> <td>2 - 4</td> <td>Baja</td> <td>2 - 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Baja</td> <td>1</td> <td>Baja</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>												Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo	C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10	S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8	M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6	m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3				Baja	1	Baja	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Código</th> <th>Clase / Tipo de Característica</th> <th>Gravedad del Defecto</th> <th>Probabilidad de Ocurrencia</th> <th>Probabilidad de Detección</th> <th>Nº de Prioridad de Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C = Característica Crítica</td> <td>C</td> <td>C = Característica Crítica</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> <td>Alta</td> <td>9 - 10</td> </tr> <tr> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>S</td> <td>S = Característica de Seguridad</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> <td>Alta</td> <td>7 - 8</td> </tr> <tr> <td>M = Característica Mayor</td> <td>M</td> <td>M = Característica Mayor</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> <td>Alta</td> <td>5 - 6</td> </tr> <tr> <td>m = Característica Menor</td> <td>m</td> <td>m = Característica Menor</td> <td>Baja</td> <td>2 - 4</td> <td>Baja</td> <td>2 - 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Baja</td> <td>1</td> <td>Baja</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo	C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10	S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8	M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6	m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3				Baja	1	Baja	1
Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo																																																																																											
C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10																																																																																											
S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8																																																																																											
M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6																																																																																											
m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3																																																																																											
			Baja	1	Baja	1																																																																																											
Clase / Tipo de Característica	Código	Clase / Tipo de Característica	Gravedad del Defecto	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Detección	Nº de Prioridad de Riesgo																																																																																											
C = Característica Crítica	C	C = Característica Crítica	Alta	9 - 10	Alta	9 - 10																																																																																											
S = Característica de Seguridad	S	S = Característica de Seguridad	Alta	7 - 8	Alta	7 - 8																																																																																											
M = Característica Mayor	M	M = Característica Mayor	Alta	5 - 6	Alta	5 - 6																																																																																											
m = Característica Menor	m	m = Característica Menor	Baja	2 - 4	Baja	2 - 3																																																																																											
			Baja	1	Baja	1																																																																																											

Imagen 15. AMEF

Como se muestra en la Imagen 15. Utilizamos un AMEF como herramienta de apoyo de fallas que puedan surgir en nuestro proceso elaborado por Arturo Tinoco González (esta es la versión anterior antes de cambiar de razón social, ya que fue lo autorizado por la alta dirección.) Se instalaron 2 máquinas TIGER exclusivas para recuperar material NG



Imagen 16. Atado listo para retrabajo

Como se muestra en la Imagen 16. Atado listo para retrabajo, se comienza poniendo el atado que vamos a retrabajar sobre la máquina TIGER 1.

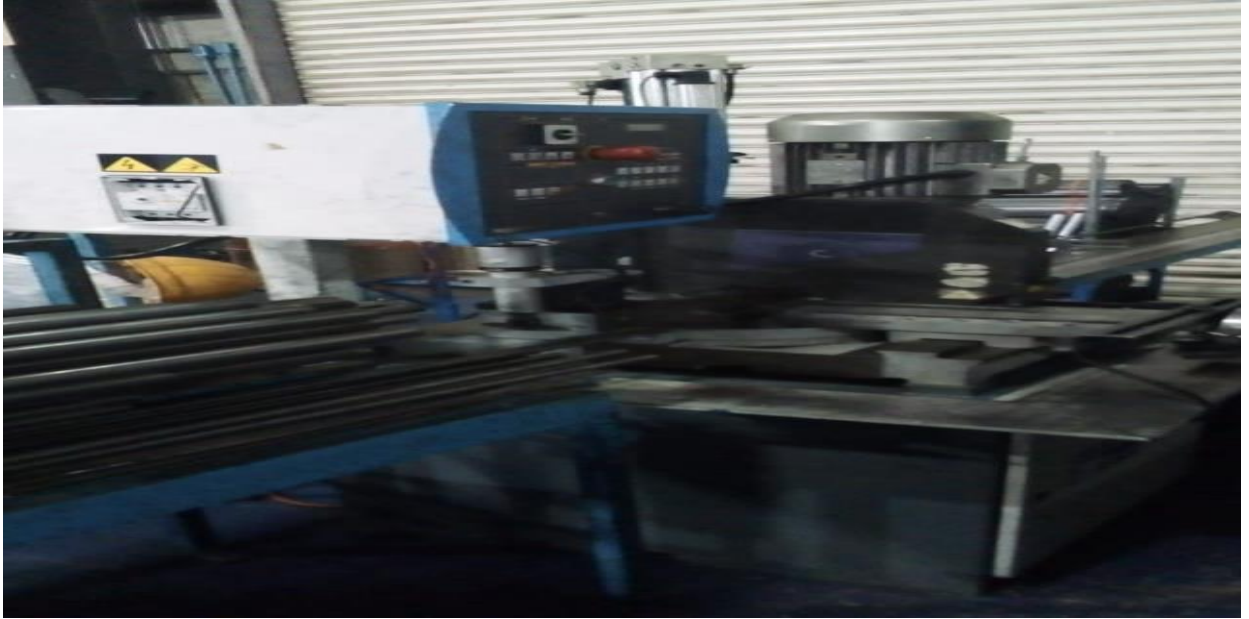


Imagen 17. Tiger 1

Como se muestra en la Imagen 17 y 18, se instalaron 2 máquinas TIGER exclusivas para recuperar el material que se segregó con anterioridad.



Imagen 18. Tiger 2

### Cronograma de actividades

<b>Actividades por Quincena</b>	<b>Ene-1a</b>	<b>Ene-2a</b>	<b>Feb-1a</b>	<b>Feb-2a</b>	<b>Mar-1a</b>	<b>Mar-2a</b>	<b>Abr-1a</b>	<b>Abr-2a</b>	<b>May-1a</b>
Análisis del problema									
Toma de muestras y tiempos para comenzar producción corte									
Contratación de personal									
Instalación de maquinaria									
Capacitación y corte									
Análisis de resultados para la toma de decisiones para continuar con el proyecto									

Imagen 19. Cronograma de actividades

Como se muestra en la Imagen 19. Cronograma de actividades, se muestran las actividades a realizar con el tiempo asignado para cada una.

# DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Página: 1 de 1

Elaboró: Arturo Tinoco González

Revisó: Ing. Gerardo Mejía Reyes

Aprobación: Ing. Aníbal Pérez Collado

Nombre / No. de la Parte: VARIOS

Cliente:

Departamentos Involucrados: Ventas, Producción, Calidad, Compras,

No. de Plano:

Fecha D.O. (Emitión): 08-Sep-12

Manipulamiento, Ingeniería del producto

Nivel de Ingeniería:

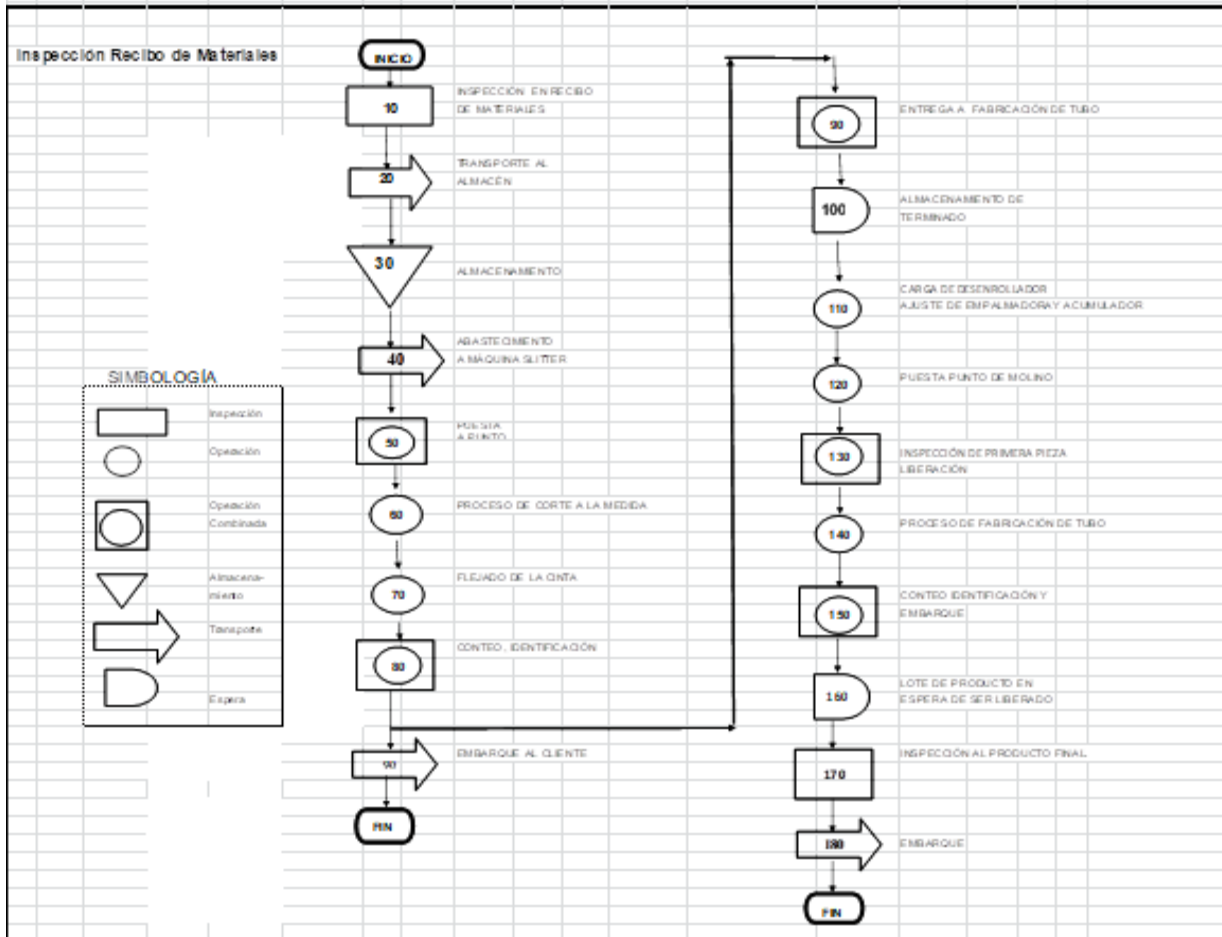


Imagen 20. Diagrama de flujo de proceso

Como se muestra en la Imagen 20. Diagrama de Flujo del proceso, se comienza a elaborar el diagrama de flujo del proceso de recuperación de material de scrap.

CMA AUTOMOTIVE - AGS								
CMA AUTOMOTIVE S.A. SUCURSAL CIRCUITO 100 N.º 117 PARQUE INDUSTRIAL SAN FRANCISCO WISSAPÉ SAN FRANCISCO DE LOS RIOS AGS (AGS) S.A. C.P. 3030 TEL. 099 242 24 24 24 - FAX 099 24 24 24		INSTRUCCIONES DE TRABAJO ESTÁNDAR						
Op.	NOMBRE DE LA OPERACIÓN	CLIENTE	MODELO	LINEA	TIPO DE PRODUCTO	INFORMACION GENERAL		
80.2	IMPALME	VARIOS	WOLINO	WOLINO	FABRICACION DE TUBO	INF. GENERAL		
SINBOLOGIA		SEGURO	E	PAIS CRITICO	OP. DE SEGURIDAD INTERNA	CALIDAD	MEDIO AMBIENTE	
No. DE PARTE	DESCRIPCION	AYUDAS VISUALES				EQUIPO DE SEGURIDAD		
1	1.1. Verificar el nivel de aceite de la máquina.					<ul style="list-style-type: none"> <li>Botas de seguridad</li> <li>Cableado</li> <li>Guantes de seguridad</li> <li>Casco</li> <li>Goggles</li> <li>Seguros de seguridad</li> </ul>		
CARACTERÍSTICAS		1.1.1. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.2. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.3. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.4. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.5. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.6. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.7. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.8. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.9. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.10. Verificar el nivel de aceite de la máquina.				1.1.1. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.2. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.3. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.4. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.5. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.6. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.7. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.8. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.9. Verificar el nivel de aceite de la máquina. 1.1.10. Verificar el nivel de aceite de la máquina.		EQUIPO DE SEGURIDAD SEGURIDAD CONSIGNAS LIMPIEZA
1.1.1. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.2. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.3. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.4. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.5. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.6. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.7. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.8. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.9. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								
1.1.10. Verificar el nivel de aceite de la máquina.								

Imagen 21. Instrucciones de trabajo estándar

Como se muestra en la Imagen 21. Se comienzan a elaborar las Hojas de operación estándar de las máquinas Tiger para que los operadores puedan reconocer fácilmente la operación de las mismas.

MPEP S.A. DE C.V.		REGISTRADO		BUREAU VERITAS		PLAN DE CONTROL		Página: 1 De: 2				
Prototipo	Proteccionamiento	Producción	XXXXX	Contacto Tel. Ing Luis Sr. Vir	ELABORADO:	Fecha de Emisión:	Fecha de Revisión:					
Plan Control N°	L 0202080 AA - 03			33000-600 Ext-103	ARTURO TINOCO GONZALEZ	19 de OCTUBRE de 2019	19 de OCTUBRE de 2019					
N° de Parte / Nivel:				REVISO:	Aprobación de Ingeniería del Cliente / Fecha (si se requiere):							
L 0202080 AA - 03				ING. JUAN GERARDO MEJÍA REYES								
Nombre de la Parte:				ADFORZO:	Aprobación de calidad del Cliente / Fecha (si se requiere):							
ASM TUBING STEEL, 1 REAR, 1 RS CUSH				ING. ANTONIO PÉREZ COLLADO								
MEPEP S.A./AGUA CALIENTES				LEAR AGUA CALIENTES	L 02B02B							
Flujo del Proceso		Características			Método de				Plan de	Area		
N° Proceso	Nombre del Proceso / Descripción de Operación	Máquina, Dispositivo (si aplica) y Manufactura	N° Proceso	Producto	Especificación del Producto / Proceso	Método de Evaluación	Tamaño	Frecuencia	Método de Control	Reacción a Condición fuera de Control	Responsable	
			1	NA	DIAMETRO DE BARRA	M	TUBO REDONDO de 22.2 ± 0.1 mm	CALIBRADOR VERNER (0-6")				
			2	NA	CALIBRE	M	CALIBRE: 1.651 ± 0.029 mm	MICROMETRO (0-1")				
			3	NA	LONGITUD	M	456.0 ± 1.0	REGANTILLON NER N 688-78 E	VER SI LA PHILIPS			
			4	NA	CURVA RB	M	50 HRB Mínimo	CURVIMETRO DE BANDA HRB Y OPORTUNO WISEMAN	CADA LO SE EN RECIBO	INSPECCION POR OJO NATURAL DE MATERIALES MEC 7.3.3.4.4 IT 7.5.11.0		
			5	NA	RECHILLO	M	De 0 a 0.75 mm / m (MAX)	CALIBRADOR VERNER (0-6")				
			6	NA	PRUEBAS MEC. (ACONADO Y ACABAMIENTO)	M	EN TUBERÍA COSTURA ABERTA EN APLASTAMIENTO A 90° LATITUDINALMENTE AL ACONADO A UN 15% ADICIONAL DEL DIAMETRO ORIGINAL SEGUN LA ASTM-A313	DEPOSITIVO N°:				ASISTENTE DE ACABAMIENTO DE CALIDAD CORTE
			7	NA	ANALISIS QUIMICO	M	CUMPLIR PROPIEDADES QUIMICAS, FISICAS, MECANICAS Y RESISTENCIAS	CERTIFICADO DE LABORATORIO DEL PROVEEDOR	EN BARRA 30cm	ANUAL	CERTIFICADO DEL LAB. DE BARRA	APLICAR CRITERIO DE CALIDAD POR OJO NATURAL DE ACOPIACION
			8	NA	APARIENCIA (ACONADO VISUAL)	M	EL TUBO DEBEN DE PRESENTAR MARCAS EN EL CORTE DEL ACONADO (ABERTA, CERRADA, Y BARRA), CUELLO, GOLFOS EN HUMEDAD	INSPECCION VISUAL	VER SI LA PHILIPS		RECHILLO MEC 7.3.3.4.4 IT 7.5.11.0	
			9	NA	NA	A	ACEPTADO	NA	VER SI LA PHILIPS	CADA LO SE EN RECIBO	INSPECCION POR OJO NATURAL DE MATERIALES MEC 7.3.3.4.4 IT 7.5.11.0	
			10	NA	NA	C	RECHILLO	NA	VER SI LA PHILIPS			
			11	NA	NA	M	RECHILLO	NA	VER SI LA PHILIPS			
50	PRUEBA A PUNTO DE MÁQUINA DE CONTROL, INSPECCION DE PRUEBAS MECANICAS Y LIBERACION	M-04	12	NA	DIAMETRO DE BARRA	M	TUBO REDONDO de 22.2 ± 0.1 mm	CALIBRADOR VERNER (0-6")				PRODUCCION A NIVEL CALIDAD
			13	NA	CALIBRE	M	CALIBRE: de 1.962 a 1.740 mm	MICROMETRO (0-1")				
			14	NA	LONGITUD DE CORTE	M	De 455.0 a 457.0 cm	VER SI LA PHILIPS				
Integrado a en los PSC respectivos												
1. Orden Mensal / Operación		6. Selección 100%, Reparar o Rechazar el Mat.		(*) Tipo de Característica :		Nota:						
2. Identificación de material		7. Registrar el material si / no		C = Característica Crítica / Control		-En el caso de encontrarse algún Producto fuera de Especificación, se le dará que seleccionar el 100% de material, desde el último registro dentro de control.						
PSC 7.3.3-2 b Material Prod. Detenido		8. Una proceso elaborar el Reporte		S = Característica de Seguridad		-El material que se repare debe cumplir con las especificaciones máximas (GD&T o Requerimientos del Cliente).						
3. Aviso a Provvedory Cliente		PSC 3-1 b Disposición del Material		M = Característica Mayor		DETENER LA ACUACION COMO DEFECTOS						
4. Notificar a Supervisor y Auditor de Calidad		Producto No Conforme		m = Característica Menor								

Imagen 22. Plan de control

Como se muestra en la Imagen 22. se comienza a elaborar el Plan de control de los materiales que se van a procesar en las máquinas TIGER.



<b>AUDITORIA No:</b>	<b>NORMA Y/O PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA:</b>  IATF 16949: 2016	<b>PROCESO:</b>  MOLINO	<b>FECHA:</b>  28/11/2019	<b>HOJA 1 DE 1 . . .</b>
<b>AUDITORES:</b>  Gerardo Mejia  <b>FIRMA:</b>		<b>AUDITOR LÍDER:</b>  Edgar Guzmán  <b>FIRMA:</b>		<b>AUDITADO:</b>  Arturo Tinoco  <b>FIRMA:</b>

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	EVIDENCIA	REQUISITO	RIESGO	IMPACTO	ESTATUS	
						FECHA DE CIERRE	SE CUMPLIO SI/NO
1	Se tienen tarjetas de habilidad sin actualizar.	Tarjeta Gerardo Guillen PSC 6.2.2G	7.5.2	Información documentada sin actualizar	Menor		
2	Se encuentra que la hoja viajera no se llena con la frecuencia determinada.	FO-PROD-AGS-03 solo había registro hasta las 9:50 am cuando al momento pasaba	8.6.2	Riesgo de generar producto no conforme, riesgo de envío de material	Mayor		

	No estaba llena ni por el operado ni por el auditor.	de mediodía.		sin verificar.			
3	Las hojas de trabajo estándar de la empalmadora y acumulador hacen referencia a las hojas de parámetros sin embargo, no coinciden los códigos	NO se hace la referencia al código PS7.5.2.1	7.5.2	Información documentada sin actualizar	Menor		
4	El Check list de arranque de producción no coincide con el mencionado en el procedimiento.	Se cuenta con un código en el procedimiento Fo-PROD-AGS-06	7.5.2	Información documentada sin actualizar	Menor		

Imagen 23. Resultados de auditoría interna

Como se muestra en la Imagen 23. se comienzan las auditorías internas para el proceso de corte para detectar las fallas y poder mejorar.

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### Resultados

Ejemplos:

- Se logra mejorar en un porcentaje mayor al 20% la acumulación de scrap
- Se instalaron 2 Maquinas de corte Tiger para recuperar material de scrap
- Se capacito personal de nuevo Ingreso para operar las máquinas de corte TIGER
- Se procede a fabricar bases para la colocación del material No Conforme resultante de la máquina principal, para que sea más fácil su manejo e identificación en el proceso de recuperación.



Imagen 24. Evidencia 1

Como se muestra en la Imagen 24. Evidencia de la instalación de las 2 máquinas TIGER para recuperar material.

Como se muestra en la Imagen 25 evidencia 2 se muestran los materiales que se van cortando por día, por turno y que el operador de corte va llenando.

RECUPERACION DE SCRAP								
FECHA	CLIENTE	DESCRIPCION DE MATERIAL	LONGITUD A CORTAR	PIEZAS A RECUPERAR	PIEZAS OK	PIEZAS NG	FIRMA DE OPERADOR	FIRMA DE CALIDAD
30-03-20	Tech's	Ø 1 1/8" C-16 X 6080	456	11	11	Ø	Casolina	
30-03-20	BOS	Ø 5/8" C-23 X 5940	173.8	18	15	3	Casolina	
30/3/20	AMVIAN	Ø 1 1/4" C-13 X 5080	1640	22	40	9	Alejandra	
31/3/20	AMVIAN	Ø 1 1/4" C-13 X 5080	1640	5	15	Ø	Alejandra	
31/03/20	ISRINGHUS	Ø 12" C-16 X 7500 mm	750	38	7	1	Alejandra	
01/09/20	ISRINGHUS	Ø 12" C-11 X 7500 mm	750	31	31	Ø	Casolina	
01/04/20	MAGNA	Ø 1" C-16 X 5700	423.9	10	10	Ø	Casolina	
01/07/20	ISRINGHUS	Ø 25 C-16 X 6000	651	12	Canseco	100		
01/4/20	AMVIAN	Ø 20 X 30 C-16 X 677	411.6	60	120	2	Rakera	
02/04/20	ISRINGHUS	Ø 25 C-14 X 6030	420	10	10	Ø	Casolina	
02/04/20	ISRINGHUS	Ø 18 C-16 X 5940	558	7	7	Ø	Casolina	
02/04/20	AMVIAN	Ø 19.5 C-16 X 5950	387.9	4	1	Ø	Casolina	
02/04/20	AMVIAN	Ø 19.5 C-16 X 5950	387.9	3	39	4	Alejandra	
02/04/20	Huititach	Ø 1" C-23 X 1378 mm	1122	14	7	Ø	Alejandra	
02/04/20	Huititach	Ø 1" C-23 X 1378 mm	1122	17	14	3	Alejandra	
02/04/20	AMVIAN	Ø 20 X 30 C-16 X 677	411.6	30	300	Ø	Yemi	
07/04/20	ISRINGHUS	Ø 20 C-14 X 6000	587	30			Casolina	
10/4/20	AMVIAN	Ø 20 X 30 C-16 X 677	411.6	30	581	2	Ana	
10/4/20	ISRINGHUS	Ø 30 C-14 X 6000	587	10				

Imagen 25. Evidencia 2

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### *Conclusiones del Proyecto*

La principal causa para la elaboración de este proyecto fue poder reutilizar el material de scrap que resulta al momento de producirlo, se ha logrado reutilizar un porcentaje mayor al 20% de los materiales almacenados considerados como scrap, generando ganancias considerables para la empresa, así como la generación de 2 empleos directos en el área de corte y actualmente con la finalización de las actividades, queda pendiente de generar las actividades necesarias para que se implemente de manera sistemática “La reutilización de material de scrap” (procedimientos , hojas de operación standard, ayudas visuales etc.)

Con la elaboración de las bases para acomodar el material resultante en la producción, ahora es más fácil el manejo de materiales No Conformes, puesto que ya no se almacenan y pasan directamente al área de recuperación de materiales.

Un logro obtenido con la implementación de este Proyecto fue que se vació el almacén de producto No Conforme y no se tuvo reclamo, ni observaciones en las auditorias posteriores por el manejo de materiales considerados No Good.

Al desarrollar este proyecto logré aplicar muchos de los conocimientos adquiridos a lo largo de formación académica.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

-Se implemento los conocimientos adquiridos para la instalación de líneas de producción.

-Se aplico la metodología de 5´ s en la línea final de producción para segregar el material NG que va saliendo.

-Se diseño el documento de registro del material procesado (material NG en recuperación).

-Se implemento un plan de mejora para que los materiales NG fueran utilizados y se obtuviera un mayor ingreso monetario.

-Se gestiono la contratación de personal para las máquinas instaladas.

-Se desarrollo el perfil del personal requerido para operaciones de corte en maquinaria.

-Se capacito personal de nuevo ingreso para desarrollar las actividades de corte.

-Se realizo toma de tiempos de corte para fijar objetivos al personal.

## CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### Fuentes de información

*Janaina Roque Integration. (2009). Toma de decisiones a través de indicadores. 09 de mayo, de Empresariales, tecnología Sitio web: //es.slideshare.net/enendeavor/toma-de-decisiones-a-travs-de-indicadores-integration*

*Slideshare.net. 2021. Procesos de produccion. [online] Available at: <<https://www.slideshare.net/informaticaprofegaby/procesos-de-produccion-78826391>>*

*Gestionar Fácil. 2021. Ejemplos de procesos en una empresa de producción. [online] Available at: <<https://www.gestionar-facil.com/ejemplos-de-procesos-en-una-empresa-de-produccion/>>*