



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE
INGENIERIA INDUSTRIAL**

AGOSTO-DICIEMBRE

**ESTUDIANTE: MARTIN EDUARDO PRIETO HERRERA
MANEJO DE PRODUCTO NO CONFORME EN BASE A
LA NORMA ISO 9001:2015**

DISEKO SOLUCIONES S.A de C.V.

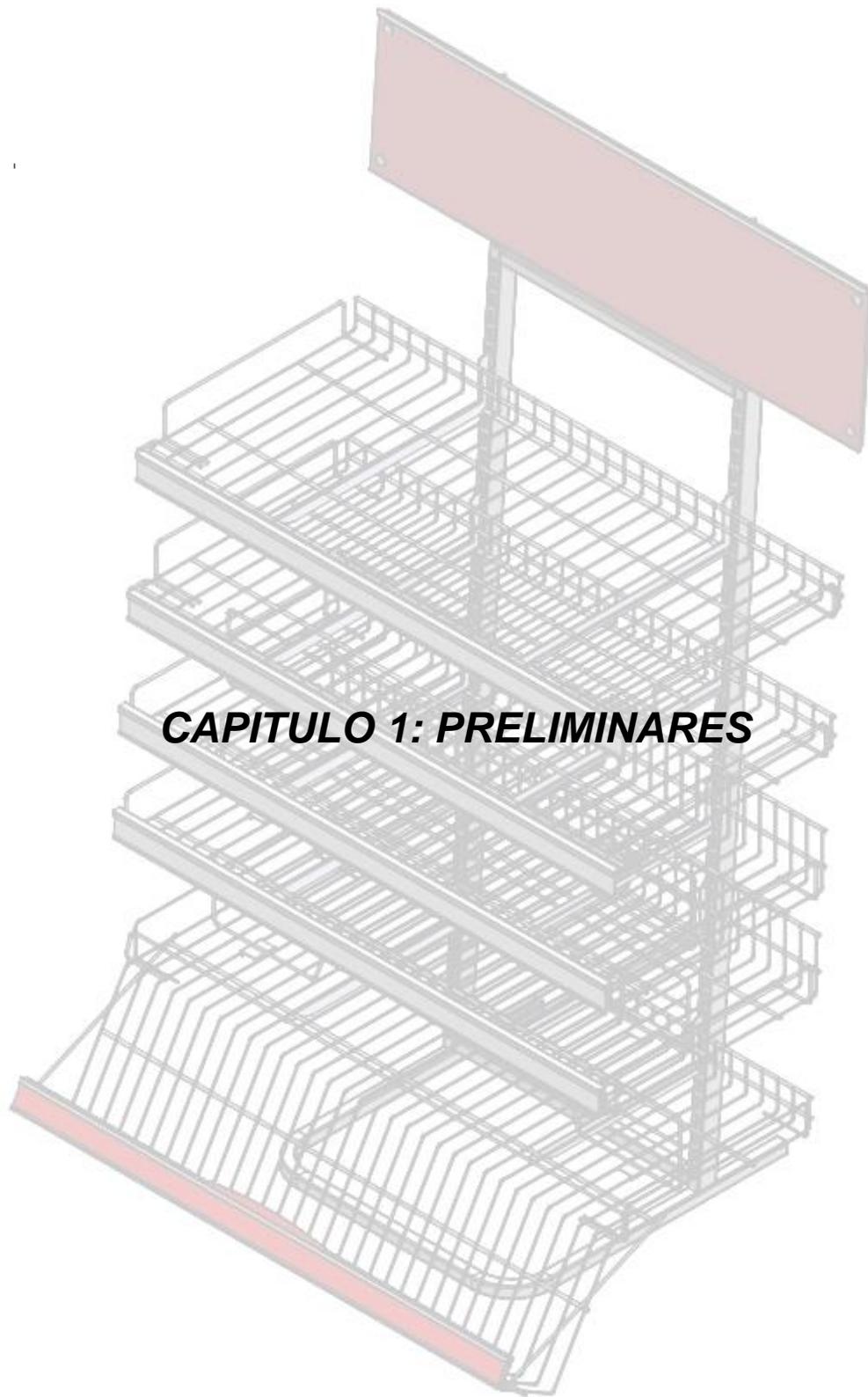


D i s e k o

Ing. Juan Sergio Martell Ledezma
Asesor Externo

Ing. Alejandro Puga Vargas
Asesor Interno

Diciembre 2019



CAPITULO 1: PRELIMINARES

2. AGRADECIMIENTOS.

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi avance y desarrollo de este proyecto, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés era para mí como agua en el desierto, también gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

Gracias a Dios por la vida de mis padres, también por cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar a lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida, gracias a Dios por permitirme amar a mis padres, gracias a mis padres por permitirme la dicha de conocer a Dios y regalarme la vida que hoy tengo.

Gracias la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de este proyecto, maestros, compañeros de trabajo, amigos, y familia en general, este pequeño escrito es en honor a ellos.

3. RESUMEN

En el capítulo 1 se hace una breve descripción de la compañía Diseko Soluciones, su misión, visión, valores y estructura organizacional.

En el siguiente capítulo se identifican y expresa el origen de los problemas a resolver, priorizando cada uno de ellos, en este apartado se puntualizan y se describen los objetivos propuestos para el proyecto, además se justifica la implementación del proyecto.

La principal problemática se centra en que en algunos sectores vulnerables se acumula una gran cantidad de producto sospechoso o no conforme que no tiene alguna etiqueta de identificación, por lo que el producto terminado se encuentra expuesto a una posible mezcla de material en componentes para ensamblar el exhibidor, la no identificación de material puede ser riesgoso para los procesos donde se tenga que ensamblar algún componente sin la debida liberación de la pieza.

Este estudio tiene la finalidad comprender el comportamiento y cuantificación de los componentes que están fuera de especificación para darles el tratamiento adecuado generando controles, para evitar un rechazo del cliente y llegar a su misma satisfacción y fidelidad a los productos fabricados en Diseko Soluciones.

En el marco teórico, hace mención a los fundamentos teóricos en los que se sustenta este proyecto como son: la identificación del material, tratamiento del producto no conforme y análisis y cuantificación de tiempos de ejecución de material en esta condición.

A partir del siguiente capítulo se plantea el desarrollo y la forma en que se llevan a cabo las diferentes actividades realizadas en la implementación de este proyecto, entre las cuales se generó un formato de registro de no conformidades y un formato de seguimiento de proyectos, esto con fin de ayudar a mejorar y optimizar el procesamiento de los materiales y evitar re trabajos en la planta.

Al término del periodo de residencia se permite observar los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto. Realizando un comparativo entre meses del año 2019 la tasa de no conformidades aumentaba sustancialmente en las diferentes áreas, y en un periodo comprendido de Julio-noviembre se denota la reducción de re trabajos y no conformidades que sin duda trae la confiabilidad a la empresa Diseko.

Además, se argumentan las conclusiones sobre la realización del proyecto, en este escrito se expresa la importancia que tiene el uso de controles de prevención de no conformidades tomando como base herramientas estadísticas para el cumplimiento de los objetivos propuestos del proyecto.

Las competencias desarrolladas que se mencionan en el capítulo VII donde se describen las herramientas implementadas y las experiencias o aprendizajes adquiridos en el transcurso de la residencia profesional.

También se muestran las fuentes consultadas durante el desarrollo del proyecto, mientras que el capítulo IX hace referencia a los anexos o documentos que están involucrados en el desarrollo de este proyecto entre los cuales se encuentran el formato de seguimiento de proyectos y el formato de registro de contabilidad de no conformidades.

4. ÍNDICE

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	2
2. AGRADECIMIENTOS.....	2
3. RESUMEN.....	4
4. ÍNDICE	6
- Tabla de ilustraciones.....	7
- Lista de Tablas.....	7
- Lista de Gráficos	7
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	8
5. INTRODUCCIÓN	9
6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE.....	10
7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.....	15
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
- PROBLEMAS A RESOLVER PRIORIZÁNDOLOS.....	16
8. JUSTIFICACIÓN	17
9. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)	19
- 9.1. ALCANCE Y DELIMITACIÓN:.....	19
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	20
10. MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTOS TEÓRICOS).....	21
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	38
11. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	39
- Cronograma de actividades.....	39
- Difusión del procedimiento y capacitación al personal.....	40
- Identificación de producto no conforme.....	41
- Chequeo de tiempo de ejecución de las acciones para producto sospechoso y no conforme.....	42
- Cuantificación y análisis de producto no conforme.....	45
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	47
12. RESULTADOS.....	48
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	49
13. CONCLUSIONES DEL PROYECTO	50
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	51
14. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.....	52

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN 53

15. FUENTES DE INFORMACIÓN 54

CAPÍTULO 9: ANEXOS 55

- Anexo 1. Auditorías al Producto 56
- Anexo 2. Código de defectos..... 57
- Anexo 3. Hoja de arranque..... 58
- Anexo 4. Segimientos al personal 59
- Anexo 5. Check List de inspección APQP. 60
- Anexo 6. Control de producto no conforme 61

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Organigrama de la empresa	14
Ilustración 2 Elementos del SGC	22
Ilustración 3 Fases del APQP	26
Ilustración 4 Entradas y Salidas de la fase planear y definir	27
Ilustración 5 Entradas y Salidas de la etapa diseño del producto	27
Ilustración 6 Estructura Diagrama de Flujo	28
Ilustración 7 Diagrama Causa-Efecto	30
Ilustración 8 Trazabilidad del producto no conforme	42
Ilustración 9 Escantillón	43
Ilustración 10 Plantillas de Inspección (Gage)	43
Ilustración 11 Material Rechazado	44
Ilustración 12 Área de cuarentena	45

Lista de Tablas

Table 1 Escala de Ocurrencia	33
Table 2 Escala de Severidad	33
Table 3 Escala de Detección de Falla	34
Table 4 Estructura del Plan de Control	37
Table 5 Cronograma de actividades	39

Lista de Gráficos

Grafico 1 No conformidades detectadas por mes	18
Grafico 2 Comparativo de no conformidades por mes	48

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO



5. INTRODUCCIÓN

Este proyecto está orientado por una fuerte necesidad para desarrollar un manejo y control respecto al tratamiento de material que se encuentra fuera de especificación mediante técnicas de evaluación y control de producto no conforme.

Para ello, recurriré a algunas herramientas estadísticas para hacer un estudio más detallado sobre las principales causas y efectos que puede tener este material si no se le da el debido seguimiento.

En este proyecto presento una propuesta metodológica que aspira a controlar y manejar los procesos de transformación de cada componente desde su entrada, transformación y salida, para así tener un panorama más amplio sobre el estado del material y el seguimiento que llevara cada componente hasta el ensamblaje para buscar la disminución de rechazos y re trabajos en todo el proceso.

El problema de investigación que se presenta es consecuencia del mal manejo del material que se está transformando en el proceso ya que no se tiene conocimiento sobre la funcionalidad de cada componente en el exhibidor y los puntos críticos que se deben controlar para que el componente lleve una condición de material bueno y pase al siguiente proceso.

En efecto, el problema se centra en generar una estructura controlada en el seguimiento del producto en su etapa de desarrollo para disminuir la tasa de defectos presentes en cada operación del proceso por lo que se busca:

- Proponer una estructura de metodología sobre las inspecciones realizadas al producto mediante un formato de seguimiento a cada componente hasta su ensamble.
- Comprobar y validar la condición del material en cada operación.
- Garantizar que el producto cumple con lo requerido en su etapa final, antes de su embarque.

Las herramientas utilizadas en Calidad e Ingeniería de Proceso serán un soporte teórico y práctico para la construcción de la propuesta.

La Planificación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP) conforma el objeto de diseño para estructurar la investigación, pues sobre él se desarrolla el contraste para que la trazabilidad del producto sea asegurada mediante la implantación de esta herramienta.

Lo anterior establecerá las siguientes fases de la investigación:

1. Análisis preliminar del proceso y del producto.
2. Simulaciones.
3. Implementación.

6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE.

- **Generalidades de la empresa**

Nombre de la empresa: Diseko Soluciones S.A de C.V

Dirección: Parque industrial San Francisco de los Romo

Colonia: San Francisco de los Romo

Código Postal: 20304

Ciudad: Aguascalientes, Aguascalientes

Teléfono: 01 (449) 9 22 21 00 Ext. 2108

R.F.C: DSO041116HRA

Domicilio Fiscal: Av. México #203 Parque industrial San Francisco de los Romo, San Francisco de los Romo, Aguascalientes.

- ***Antecedentes de la empresa***

Diseko es una empresa, creada con la visión de cubrir la demanda de todo tipo de sistemas de exhibición para el punto de venta-exhibidores de acero y multi-materiales, así como soluciones en corrugado de cartón para todo tipo de productos de consumo a nivel nacional e internacional.

Diseko tiene más de 25 años de experiencia exportando a E.U. y cuenta con la capacidad instalada y personal capacitado para ofrecer un producto de alta calidad, cortos tiempos de entrega y a buen precio.

DISEKO SOLUCIONES S.A. DE C.V. se dedica a la fabricación de exhibidores de metal son aplicables al alcance que cuenta la empresa en los procesos de recibo de materia prima, Corte Laser, Troquelado, Topeo, Punzonado, Doblado CNC, Dobladoras de Cortina y neumáticas, Corte de tubo, lamina y varilla, Barrenado, Soldadura (MIG y Resistencia), Pintura en polvo, Empaque y producto terminado, así como las áreas de soporte (Calidad, Ventas, Compras, Mantenimiento, Ing. Producto, Planeación de la producción, Diseño, Recursos Humanos, Almacenes).

A continuación, se describen los valores, la misión y la visión de DISEKO SOLUCIONES S.A. de C.V., mismos que son aplicados a toda la compañía y que son parte fundamental de toda la organización.

Nuestros valores

DISPONIBILIDAD: Desarrollar labores con empatía y atención, conscientes de la necesidad de recibir dirección, humildad y capacidad para considerar y aprovechar la experiencia de los demás tienen.

RESPONSABILIDAD: Desarrollar y mantener las habilidades y preparación necesarias para realizar el trabajo con esmero, cumplir con lo que se nos ha encomendado.

HONESTIDAD: No desarrollar actividades donde convenga afines o necesidades personales, tener calidad humana para actuar siempre en base a la verdad.

PUNTUALIDAD: Estar a tiempo para cumplir con nuestros deberes, concentrarse en la actividad que se está realizando, aprovechar mejor el tiempo y aprovechar el tiempo de los demás, dar todo de sí mismos para la ejecución y cumplimientos de los compromisos de la empresa.

SEGURIDAD: Hacer lo necesario para cuidar de si mismos profesional y personalmente en el lugar de trabajo en sus actividades cotidianas, garantizando con esto un estado físico adecuado para el desempeño de sus valores.

VOLUNTAD: Esforzarnos para realizar las cosas con gusto, actual para generar condiciones donde los principios de la virtud, moral, deber, y buenos hábitos; prevalezcan en todo momento.

RESPETO: Actuar con integridad, no abusar de la relación de confianza con sus compañeros, reconocer los límites entre vida personal y profesional y no abusar de su posición para beneficios personales.

PRUDENCIA: Enfrentar las situaciones diarias con mayor conciencia y actuar correctamente ante cualquier circunstancia mediante la reflexión y razonamiento de los efectos que pueden producir nuestras palabras y acciones.

LEALTAD: Trabajar comprometidos con la empresa mantener siempre la confidencialidad de la información, diseños y procesos propios de la empresa.

- ***Misión***

Crear e innovar en soluciones de exhibición y componentes en el área metal-mecánica con diseños de vanguardia, altos estándares de calidad y la última tecnología, con el personal mejor capacitado y motivado para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, colaboradores y accionistas comprometidos con el medio ambiente y la comunidad siempre con un sentido humano.

- **Visión**

Ser líderes en el mercado nacional con fuerte presencia en el resto de las Américas, brindando soluciones sustentables e innovadoras en el diseño, mediante la fabricación de exhibición y mobiliario en el sector comercial e industrial.

- **Objetivos**

1. Mantener un nivel de satisfacción del cliente al valor establecido
2. Certificar la planta en la norma ISO 9001:2015 a finales del año.
3. Reducir los rechazos y devoluciones del cliente al objetivo establecido
4. Promover la mejora continua por proceso como cultura de la organización.

- **Giro**

Diseko Soluciones es una empresa de giro metalmecánica dedicada a la fabricación de productos de exhibición.

A continuación, se muestra el organigrama general de la empresa con los diferentes departamentos.



DESCRIPCIÓN DE PUESTO

Auxiliar de Gerencia de Calidad

Reporta directamente al Gerente de Calidad realizando las siguientes actividades:

- Difusión del procedimiento
- Capacitación al personal
- Elaboración de registros
- Identificación de producto no conforme
- Chequeo de tiempo de ejecución de las acciones para producto sospechoso y no conforme
- Cuantificación y análisis de producto no conforme.

La empresa Diseko Soluciones está sumamente comprometida en brindar un servicio que satisfaga totalmente a sus clientes, es por eso que además de entregar producto de calidad a sus compradores, también se busca certificar en la Norma Internacional ISO 9001:2015 para garantizar que los productos que se fabrican en la empresa cumplen con los estándares definidos en el Sistema de Gestión de Calidad y todo se rija sobre un control certero en la fabricación de sus productos.

7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diseko Soluciones siendo una empresa de ramo metal-mecánica se enfrenta en la actualidad a competidores a nivel nacional e internacional, por lo que constantemente exige un cambio de mentalidad centrado en la maximización de la calidad de sus productos de exhibición y así conseguir el reconocimiento que necesita para poder presentarse como una empresa competitiva y de nivel.

La constante adecuación a las revisiones de las normas internacionales exige a las empresas el mejoramiento de sus procesos, operaciones y control de su producción y

producto terminado con fin de asegurar la calidad y requerimientos de los clientes para su satisfacción total.

Actualmente la empresa se encuentra en un proceso de certificación en la Norma ISO 9001:2015, para su expansión y posicionamiento como empresa líder en la fabricación de exhibidores en el ramo metal-mecánica.

Con la premisa de alcanzar la certificación en la Norma ISO 9001:2015, Diseko Soluciones está buscando ajustar y mejorar los controles existentes para detectar productos sospechosos y no conformes, desde su entrada, en el proceso y en sus salidas de una forma correcta para así asegurar y evitar posibles contaminaciones con el material conforme.

La principal problemática se centra en que en algunos sectores vulnerables se acumula una gran cantidad de producto sospechoso o no conforme que no tiene alguna etiqueta de identificación, por lo que el producto terminado se encuentra expuesto a una posible mezcla de material en componentes para ensamblar el exhibidor, la no identificación de material puede ser riesgoso para los procesos donde se tenga que ensamblar algún componente sin la debida liberación de la pieza.

Este estudio tiene la finalidad comprender el comportamiento y cuantificación de los componentes que están fuera de especificación para darles el tratamiento adecuado generando controles, para evitar un rechazo del cliente y llegar a su misma satisfacción y fidelidad a los productos fabricados en Diseko Soluciones.

PROBLEMAS A RESOLVER PRIORIZÁNDOLOS

- *Aumento significativo de producto no conforme en las áreas* que son de vital importancia darle una disposición para el traslado libre de material por las áreas.
- *Falta de un control en las inspecciones sobre el material en transformación,* de esta forma se hace indispensable la utilización de herramientas que faciliten el seguimiento del material en su proceso de desarrollo hasta su entrega al cliente.
- *Seguimiento inadecuado del producto en proceso desde su entrada hasta su salida;* de la mano con el punto anterior se busca que la fabricación de la pieza

este en conformidad para que no se tenga complicación alguna en línea de ensamble.

- Falta de capacitación o conocimiento sobre el procedimiento de calidad del producto.
- *NOTA. Algunos de los problemas a resolver se describen aquí de acuerdo al análisis Causa-Efecto creado sobre el proceso.

8. JUSTIFICACIÓN

Los motivos que me llevaron a investigar el efecto que tiene el producto no conforme en las áreas, se centra en que en éstos sectores vulnerables se acumula un gran cantidad de producto sospechoso que no tiene alguna etiqueta de identificación, por lo que el producto terminado se encuentra expuesto en mayor medida a una posible mezcla de material, la no identificación de material no conforme puede ser riesgoso para los procesos donde se tenga que ensamblar algún componente sin la debida liberación por parte del inspector de calidad y el supervisor de las áreas en cuestión.

El estudio que se realizará me permitirá comprender el comportamiento y cuantificación de los componentes que están fuera de especificación, y así poder darles el tratamiento adecuado para evitar una posible mezcla de material.

Al no tener un procedimiento adecuado sobre el tratamiento de este tipo de material la tasa de re-trabajos y defectos se incrementaba constantemente en las áreas de la planta.

Este proyecto pretende evaluar el proceso actual de la empresa y eficientar el manejo de material no conforme y en desarrollo, esto con fin de detectar las principales causas que están generando este problema y así iniciar y proponer un plan de mejora que ayude a la disminución de rechazos por un material no conforme, y buscar la satisfacción del cliente interno y externo de la planta

En conjunto, todos y cada uno de los problemas ocasionan reclamos oficiales de clientes que generan un impacto negativo en la empresa afectando directamente a las ventas, los costos de producción y pérdida de certificaciones.

Para ayudar a definir las diferentes problemáticas y su impacto se optó por realizar un análisis con el personal encargado del control de calidad, partiendo del AMEF y Plan de Control con el fin de determinar el impacto, influencia y efecto que tiene el producto no conforme en las áreas para un posible rechazo por un mal desarrollo del producto, esto de acuerdo a la experiencia del personal del departamento y de las áreas, pero sobre todo la información estadística que se recolectó en la primera etapa del proyecto.

Posteriormente con base en el diagrama causa y efecto (Ishikawa) como una herramienta sistemática para la resolución de problemas nos permitió apreciar la relación existente entre las características de calidad (efecto) y los factores (causas) que afectaban las quejas de los clientes internos y externos, determinando con ello los efectos que se tiene sobre el resultado que esperamos en esta intervención.

A continuación, se presenta un gráfico que muestra la frecuencia de no conformidades acumuladas en toda la planta que causaron reclamos de clientes en lo que va del año 2019.

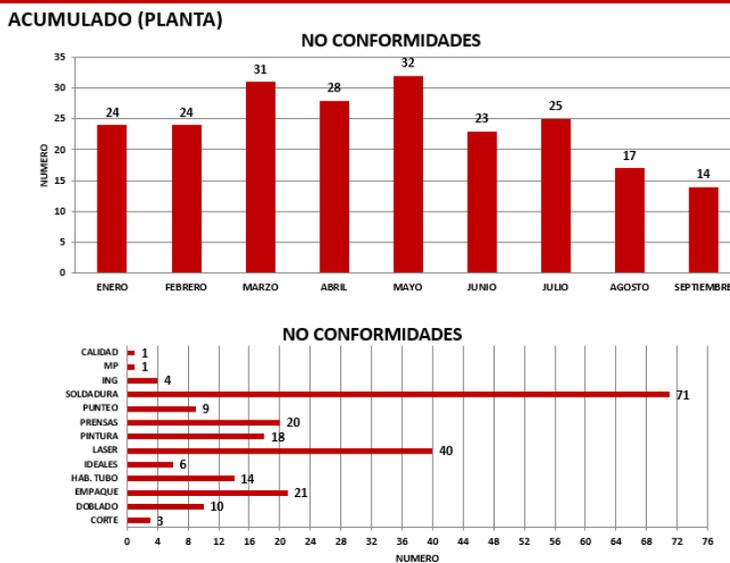


Gráfico 1 No conformidades detectadas por mes

9. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

General

- Implementación de formato de seguimiento de proyectos para el manejo de producto no conforme.

Específicos

- Control de inspecciones del producto en desarrollo para evitar rechazos de material y re-trabajos en cada una de las áreas involucradas en la transformación del producto.
- Proporcionar un formato donde se almacene la información de los dimensionales de cada una de las piezas que se van fabricando en cada una de las áreas, con fin de saber su estado conforme o no conforme.

9.1. ALCANCE Y DELIMITACIÓN:

El planteamiento y desarrollo de este proyecto se realizó para generar un control en el manejo de producto no conforme en base a la Norma ISO 9001:2015, y así permitió a la empresa identificar este tipo de productos en no conformidad, a fin de brindar una manera sencilla y efectiva en el control de las entradas y salidas de los componentes que se encuentran sin algún etiquetado o clasificación según su estado físico.

Tomando en cuenta que no existe ningún control ni registro cuantitativo que se encargue de este tipo de producto no conforme, el estudio se delimitó en los siguientes aspectos:

- El estudio se realizó en un periodo dividido en 3 bimestres, comprendido desde agosto de 2019 a diciembre de 2019.
- El área seleccionada para el desarrollo del proyecto estuvo orientada a las áreas que maneja la empresa, principalmente en las áreas de láser y soldadura



CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTOS TEÓRICOS).

Sistema De Gestión De Calidad ISO 9001:2015

Las normas de sistema de gestión ISO, proporcionan un modelo a seguir para establecer y operar un sistema de gestión, modelo que es construido en consenso internacional, obteniendo como ventaja la experiencia mundial de gestión y las buenas prácticas [28].

La familia de normas ISO 9000, trata diversos aspectos de la gestión de la calidad y proporcionan orientación y herramientas para las empresas y organizaciones que quieren asegurarse de que sus productos y servicios cumplen consistentemente con los requerimientos del cliente, y que la calidad se mejora constantemente. Esta familia de normas incluye la norma ISO 9000, la norma ISO 9001, ISO 9004 y la norma ISO 19011. Actualmente la norma ISO 9000 en versión 2015 presenta los principios, términos y definiciones básicas de la calidad, la norma ISO 9001:2015 establece los requisitos de un sistema de gestión de la calidad, siendo este el único estándar certificable de la familia ISO 9000, de igual manera la norma ISO 9004: 2009, se centra en cómo hacer que un sistema de gestión de calidad más eficiente y eficaz, por su parte la norma ISO 19011: 2011, presenta una guía sobre las auditorías internas y externas de los sistemas de gestión [28].

Un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001, proporciona una base sólida para la construcción de un programa de Gestión total de la calidad (TQM por sus siglas en inglés), siendo este estándar, el primer gran paso en la implementación de un programa TQM, facilitando el camino hacia la mejora continua [29]. En la norma ISO 9000:2015, se define el sistema de gestión de la calidad como el conjunto de elementos de una organización que están interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos, y procesos de calidad para alcanzar dichos objetivos de calidad [30].

El sistema de gestión de calidad se encuentra enmarcado en siete principios fundamentales:

- 1) Enfoque al cliente.
- 2) Liderazgo.
- 3) Compromiso de las personas.
- 4) Enfoque en procesos.
- 5) Mejora.
- 6) Toma de decisiones basada en la evidencia.
- 7) Gestión de las relaciones.

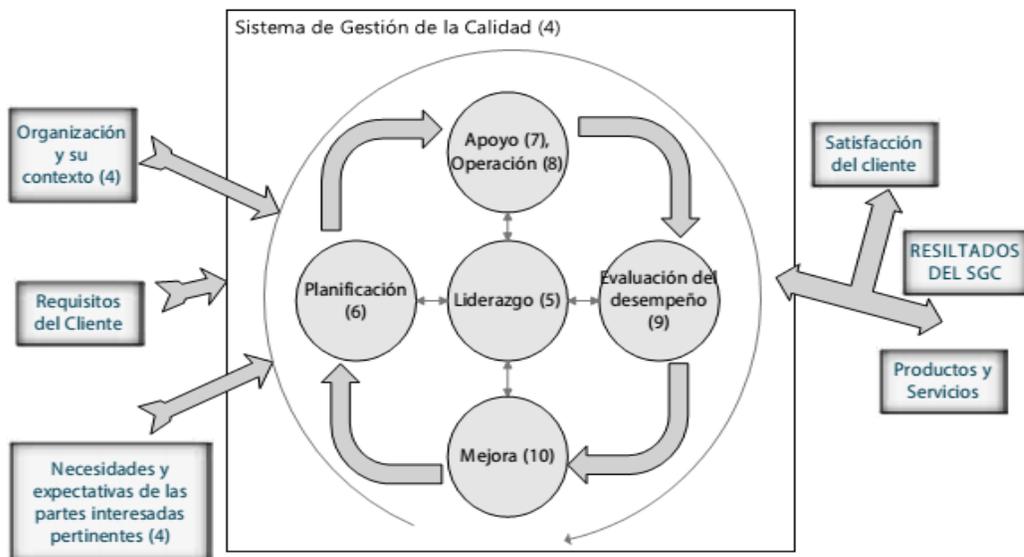


Ilustración 2 Elementos del SGC

Material no conforme:

Es un producto que no cumple con los requerimientos de internos o especificaciones del cliente.

Material sospechoso:

Es un producto que debido a las condiciones en que fue producido o inspeccionado, se tenga el riesgo de que sea producto no conforme o bien, que en una auditoría realizada

se encontraron piezas no conformes, de tal forma que todo el resto del material se considera sospechoso, un material que no está identificado correctamente se considerara como material sospechoso o no conforme.

Material para desecho:

Es todo aquel producto que, en alguna de sus características, ya sea por variables o por atributos no cumple con sus requerimientos o especificaciones del cliente, de tal forma que este material no se pueda re-trabajar o desviar.

Retrabajo:

Es la acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requerimientos especificados.

Según un estudio realizado se presentan los tipos de tratamiento que se pueden dar al producto no conforme son:

Eliminar la no conformidad por:

- Reparación;
- Reproceso; o
- Reclasificación

Autorizando su uso, liberación o aceptación por una autoridad (Subdirector y/o Jefe de Departamento) o a petición expresa y documentada del cliente, sin que represente un riesgo potencial para la organización.

Tomar acciones para impedir su uso o aplicación prevista.

El responsable de la actividad deberá apearse a los procedimientos establecidos para dar el correcto tratamiento al PNC, registrando las acciones en el formato Reporte de No Conformidad (SGC-14), para llevar el control histórico de las mismas.

El dueño del proceso a quien corresponde la No Conformidad revisará la correcta aplicación del tratamiento determinado y evaluará los resultados; si fuera necesario,

definirá nuevas acciones y dará seguimiento hasta que la No Conformidad sea totalmente eliminada y el producto cumpla con los requisitos especificados.

De acuerdo con el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), el procedimiento para el tratamiento de “Producto no conforme” (PNC), es uno de seis documentos de carácter obligatorio que debe contener un Manual de Calidad. Su objetivo es indicar los pasos a seguir cuando nos encontramos ante un caso de producto que no cumple con los requisitos del cliente (sea este, interno o externo).

Dentro de esta investigación se contemplan varios puntos, necesarios para el mejoramiento de la detección de producto no conforme en las áreas.

- Capacitación y/o conocimiento acerca del procedimiento.
- Uso de sitio web como canal para la difusión del procedimiento.
- Consciencia sobre la cuantía de casos de no conformidad.

Control estadístico de procesos

(Córdova, 2015) que cita a Evans & Lindsay (2014) definen al SPC Control Estadístico de Procesos como “una metodología con la que es posible dar seguimiento a un proceso a fin de identificar las causas especiales de variación y señalar la necesidad de emprender una corrección correctiva”.

El control estadístico de procesos (SPC) “se utiliza para resolver problemas para conseguir estabilidad y mejorar la capacidad del Marco Teórico 10 mismo proceso mediante la reducción de la variabilidad”. El control estadístico de procesos también nos permite conocer la capacidad de un proceso, permitiéndonos saber qué proceso genera más desperdicio.

El objetivo es disminuir la variabilidad de los procesos, mejorando la calidad, disminuir el desperdicio, el rechazo de producto por no ser conforme ayudando así a la toma de decisiones. (Arvelo, 1998) en su opinión estable que el control estadístico de procesos “trata de mantener al proceso centrado, porque bajo esta situación, el porcentaje de piezas fuera de especificación es lo mínimo posible”.

Tratando así de minimizar unidades defectuosas reduciendo el tiempo que se pierde en detectar el problema de defecto de algún desajuste del proceso de producción.

APQP (Planificación Avanzada De La Calidad Del Producto)

Para los gurús de la calidad J. Juran, A. Feigenbaum y K. Ishikawa la planeación de la calidad es lo mismo que desarrollo/diseño de productos y procesos. Por ejemplo, Feigenbaum, especifica: “Antes de que inicie la producción y durante las fases de diseño del producto y proceso, se deben formalizar los planes para medir, alcanzar y controlar la calidad deseada del producto”. Por su parte Juran, en su trilogía de la calidad, plantea que toda organización requiere de tres procesos administrativos para mejorar: planeación de la calidad, control de calidad y mejora de la calidad.

Respecto a la planeación de la calidad, establece que es “un proceso estructurado para desarrollar productos (tanto artículos materiales como servicios) que asegura que las necesidades del cliente son satisfechas por el resultado final”. Asimismo, sustenta que: “La planeación de la calidad es la actividad para a) fijar objetivos de la calidad y b) desarrollar los productos y procesos requeridos para alcanzar esos objetivos”.

El manual de APQP establece que los pasos/etapas de la planeación de la calidad del producto, son:

- ***Fase 1. Planear y definir el programa.***

Esta fase describe como determinar las necesidades del cliente y sus expectativas, con la idea de que sean la base para definir los objetivos del diseño. Aquí será clave apoyarse en metodologías para escuchar la voz del cliente en forma adecuada.

- ***Fase 2. Diseño y desarrollo del producto.***

En esta etapa se establecen las características del producto y se desarrolla casi en su forma final. Asegurándose que se cumple con los requerimientos y expectativas del cliente (objetivos de diseño).

- **Fase 3. Diseño y desarrollo del proceso.**

Aquí se desarrolla un proceso que sea capaz de hacer con calidad el producto diseñado, junto con sus planes de control correspondientes.

- **Fase 4. Validación del producto y proceso.**

Esta etapa se centra en validar el producto y el proceso de manufactura, a través de corridas de producción de prueba y todas las actividades relacionadas. Aquí se pueden detectar requerimientos adicionales, que deben ser incorporados antes de iniciar producción.

- **Fase 5. Retroalimentación, evaluación y acción correctiva.**

Aquí se evalúan todos los resultados respecto a causas comunes y especiales de variación, con la idea de reducir la variación. En esta etapa se conoce la efectividad de la aplicación de la planeación de la calidad del producto.

La aplicación de APQP es una herramienta poderosa para prever problemas y resolverlos antes de que el producto llegue al cliente. Pero su aplicación no está exenta de problemas y dificultades. Si el proceso no es bien conducido, puede ser algo frustrante y en sí mismo un problema

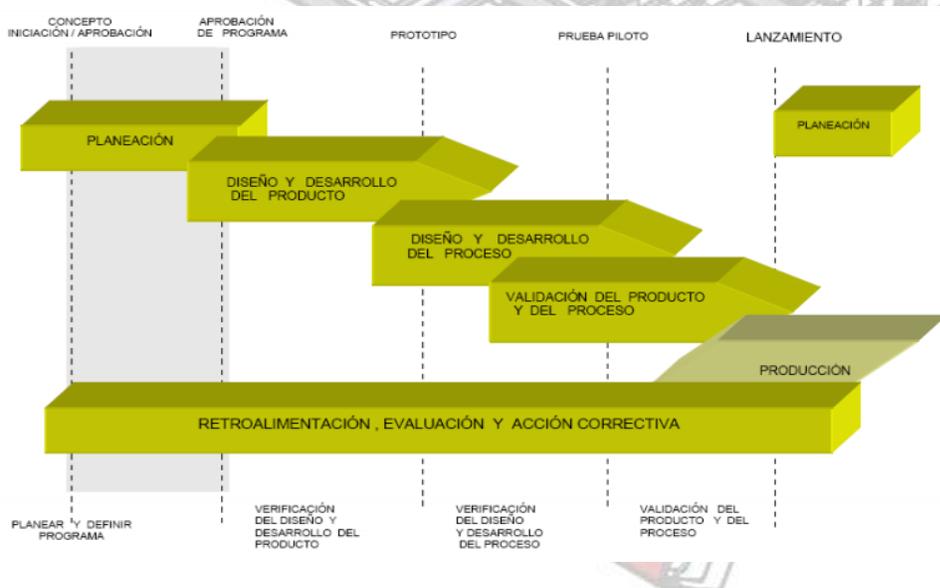


Ilustración 3 Fases del APQP

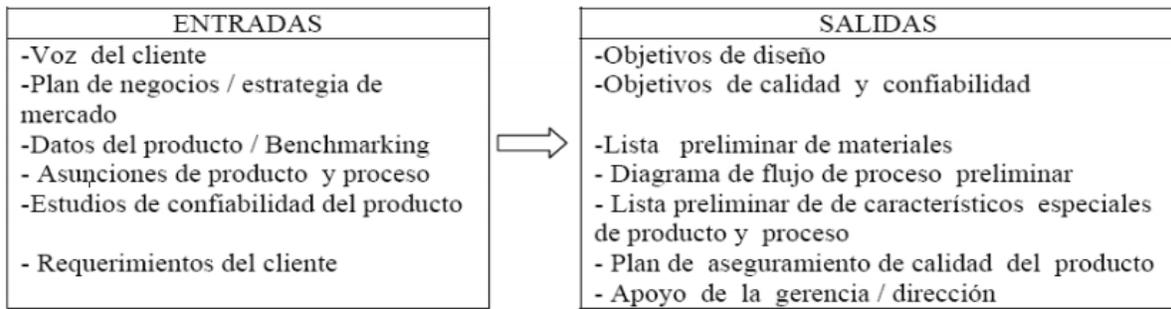


Ilustración 4 Entradas y Salidas de la fase planear y definir

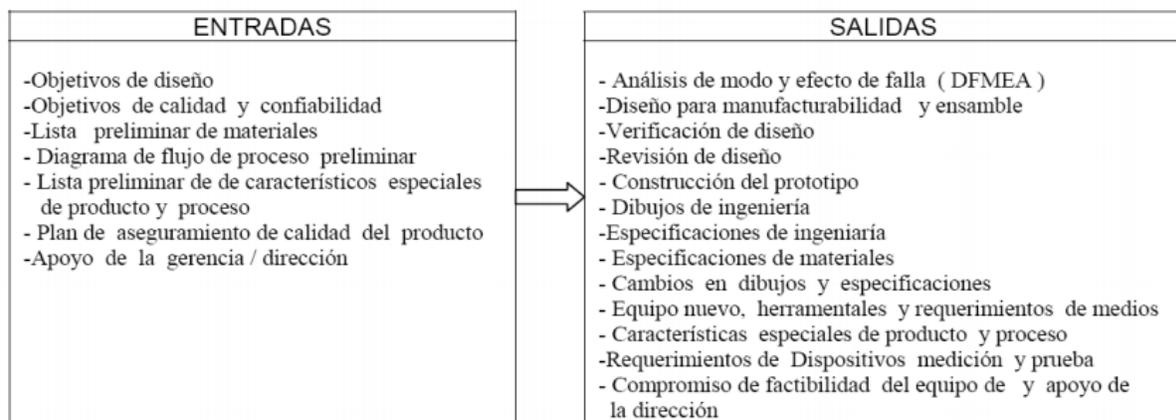


Ilustración 5 Entradas y Salidas de la etapa diseño del producto

Diagrama de Flujo

Según el concepto un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo. Luego, un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa. Son de gran importancia ya que ayudan a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este. En la actualidad los diagramas de flujo son considerados en la mayoría de las empresas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier método o sistema.

Objetivo

Representar gráficamente las distintas etapas de un proceso y sus interacciones, para facilitar la comprensión de su funcionamiento. Es útil para analizar el proceso actual, proponer mejoras, conocer los clientes y proveedores de cada fase representar los controles, etc.

Fases

- Definir el proceso y concretar su alcance (su inicio y final)
- Representar las etapas intermedias y su relación (proceso actual)
- Documentar cada una de las etapas: Responsable/ Proveedor y Cliente
- Analizar el proceso actual desde el punto de vista deseado.
- Proponer alternativas y definir las nuevas etapas y sus relaciones
- Representar el diagrama del nuevo proceso e indicar las diferencias con el actual.

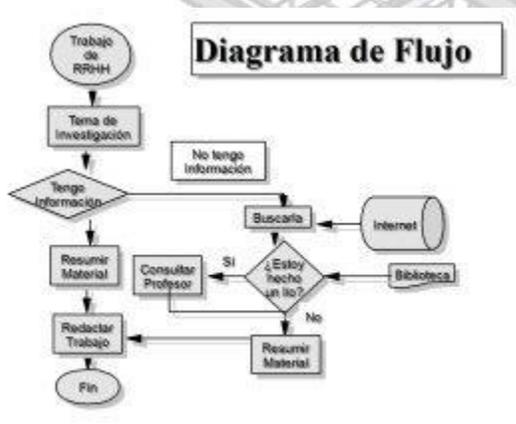


Ilustración 6 Estructura Diagrama de Flujo

Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

Según el químico industrial japonés Kaoru Ishikawa decía que los Diagramas Causa-Efecto ayudan a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

Elementos claves del pensamiento de Ishikawa:

- La calidad empieza con la educación y termina con la educación.
- El primer paso a la calidad es conocer lo que el cliente requiere.
- El estado ideal de la calidad es cuando la inspección no es necesaria.
- Hay que remover la raíz del problema, no los síntomas.
- El control de la calidad es responsabilidad de todos los trabajadores.
- No hay que confundir los medios con los objetivos.
- Primero poner la calidad y después poner las ganancias a largo plazo.
- El comercio es la entrada y salida de la calidad.
- Los altos ejecutivos de las empresas no deben de tener envidia cuando un obrero da una opinión valiosa.
- Los problemas pueden ser resueltos con simples herramientas para el análisis.
- Información sin información de dispersión es información falsa.

¿Cómo elaborar un diagrama de causa-efecto?

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.
3. Usar Brainstorming o un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir sub-causas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.

6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz (fuente original del problema).
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.

¿Por qué hay fluctuación o dispersión en los valores de la característica de calidad?
 Por la fluctuación de las Materias Primas. Se anota Materias Primas como una de las ramas principales.

¿Qué Materias Primas producen fluctuación o dispersión en los valores de la característica de calidad?

¿Por qué hay fluctuación o dispersión de algún ingrediente del proceso?

¿Por qué hay variación en algunas cantidades de ingredientes?

¿Por qué la balanza funciona en forma irregular?

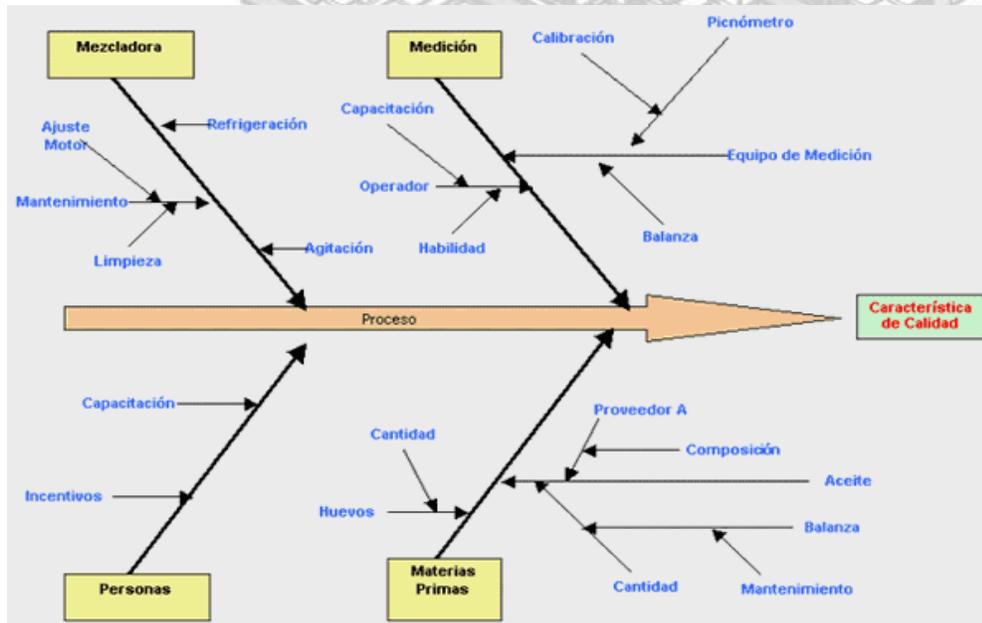


Ilustración 7 Diagrama Causa-Efecto

AMEF

¿Qué es un AMEF?

El A.M.E.F es un método que nos permite determinar los modos de fallas de los componentes de un sistema, el impacto y la frecuencia con que se presentan. De esta forma se podrán clasificar las fallas por orden de importancia, permitiéndonos directamente establecer tareas de mantenimiento en aquellas áreas que están generando un mayor impacto económico, con el fin de mitigarlas o eliminarlas por completo. Método del Análisis de Modos y Efectos de Fallas.

Este proceso necesita de cierto período de tiempo para aplicarlo en el estudio de un sistema, un análisis detallado y una documentación acertada para poder generar una jerarquía clara y bien relacionada.

Su procedimiento como tal implica las siguientes actividades:

- Definir el sistema: Se refiere a que se debe definir claramente el sistema a ser evaluado, las relaciones funcionales entre los componentes del sistema y el nivel de análisis que debe ser realizado.
- El análisis de los modos de fracaso: Consiste en definir todos los modos de falla potenciales a ser evaluados en el nivel más bajo. Por ejemplo, la pérdida del rendimiento, funcionamiento intermitente, etc.
- Análisis de los efectos de fallas: Define el efecto de cada modo de falla en la función inmediata, los niveles más altos de riesgos en el sistema, y la función misión a ser realizada. Esto podría incluir una definición de síntomas disponible al operador.
- La rectificación (Opcional): Determina la acción inmediata que debe ejecutar el operador para limitar los efectos de las fallas o para restaurar la capacidad operacional inmediatamente, además de las acciones de mantenimiento requeridas para rectificar la falla.
- Cuantificación de la Rata de Fallas (Opcional): Si existe suficiente información, la rata de falla, la proporción de la rata, o la probabilidad de falla de cada modo de

fallo deberían ser definidas. De esta forma puede cuantificarse la proporción de fracaso total o la probabilidad de falla asociada con un efecto de un modo de fallo.

- Análisis crítico (Opcional): Nos permite determinar una medida que combina la severidad o impacto de la falla con la probabilidad de que ocurra. Este análisis puede ser cuantitativo o cualitativo.
- Acción correctiva (Opcional): Define cambios en el diseño operando procedimientos o planes de prueba que mitigan o reducen las probabilidades críticas de falla.

Requerimientos Del AMEF.

Para hacer un AMEF se requiere los siguientes:

- Un equipo de personas con el compromiso de mejorar la capacidad de diseño para satisfacer las necesidades del cliente.
- Diagramas esquemáticos y de bloque de cada nivel del sistema, desde sub-ensambles hasta el sistema completo.
- Especificaciones de los componentes, lista de piezas y datos del diseño. ∞ Especificaciones funcionales de módulos, sub-ensambles, etc.
- Requerimientos de manufactura y detalles de los procesos que se van a utilizar.
- Formas de AMEF (en papel o electrónicas) y una lista de consideraciones especiales que se apliquen al producto.

Beneficios Del AMEF.

La eliminación de los modos de fallas potenciales tiene beneficios tanto a corto como a largo plazo. A corto plazo, representa ahorros de los costos de reparaciones, las pruebas repetitivas y el tiempo de paro. El beneficio a largo plazo es mucho más difícil medir puesto que se relaciona con la satisfacción del cliente con el producto y con su percepción de la calidad; esta percepción afecta las futuras compras de los productos y es decisiva para crear una buena imagen de los mismos

- Ayuda en la selección de alternativas durante el diseño Incrementa la probabilidad de que los modos de fallas potenciales y sus efectos sobre la operación del sistema sean considerados durante el diseño.
- Proporciona una información adicional para ayudar en la planeación de programas de pruebas concienzudos y eficientes.
- Desarrolla una lista de modos de fallas potenciales, clasificados conforme a su probable efecto sobre el cliente.
- Proporciona un formato documentado abierto para recomendar acciones que reduzcan el riesgo para hacer el seguimiento de ellas.
- Detecta fallas en donde son necesarias características de auto corrección o de leve protección.
- Identifica los modos de fallas conocidos y potenciales que de otra manera podrían pasar desapercibidos.
- Detecta fallas primarias, pero a menudo mínimas, que pueden causar ciertas fallas secundarias.
- Proporciona un punto de visto fresco en la comprensión de las funciones de un sistema.

El primer paso para el análisis de riesgos es cuantificar la severidad de los efectos, éstos son evaluados en una escala del 1 al 10 donde 10 es lo más severo. A continuación, se presentan las tablas con los criterios de evaluación para proceso y para diseño:

Table 2 Escala de Severidad

Efecto	Criterios: Severidad del efecto para AMEF	Fila
- peligroso sin alarma	Puede poner en peligro al operador del ensamble. El incidente afecta la operación o la no conformidad segura del producto con la regulación del gobierno. El incidente ocurrirá sin alarma.	10
- peligroso con alarma	Puede poner en peligro al operador del ensamble. El incidente afecta la operación o la no conformidad segura del producto con la regulación del gobierno. El incidente ocurrirá con alarma.	9
Muy Arriba	Interrupción importante a la cadena de producción. 100% del producto puede ser desechado. El producto es inoperable con pérdida de función primaria.	8
Alto	Interrupción de menor importancia a la cadena de producción. El producto puede ser clasificado y una porción desechada. El producto es operable, pero en un nivel reducido del funcionamiento.	7
Moderado	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. Una porción del producto puede ser desechado (no se clasifica). El producto es operable, pero un cierto ítem(s) de la comodidad / de la conveniencia es inoperable.	6
Bajo	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. 100% del producto puede ser devuelto a trabajar. El producto es operable, pero algunos ítems de la comodidad / de la conveniencia funcionan en un nivel reducido del funcionamiento.	5
Muy Bajo	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. El producto puede ser clasificado y una porción puede ser devuelto a trabajar. La mayoría de los clientes notan el defecto.	4
De menor importancia	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. Una porción del producto puede ser devuelto a trabajar en línea solamente fuera-de-estación. Los clientes medios notan el defecto.	3
Muy De menor importancia	Interrupción es de menor importancia a la cadena de producción. Una porción del producto puede ser devuelto a trabajar en línea solamente en-estación. Los clientes exigentes notan el defecto.	2
Ninguno	El modo de fallo no tiene ningún efecto.	1
Vector 2.	Criterios de la evaluación y sistema de graduación sugeridos para la severidad de efectos en un proceso AMEF	

Table 1 Escala de Ocurrencia

Alerta peligrosa	El incidente afecta la operación segura del producto o implica la no conformidad con la regulación del gobierno sin alarma.	10
- peligroso con alarma	El incidente afecta la operación segura del producto o implica la no conformidad con la regulación del gobierno con la alarma.	9
Muy Arriba	El producto es inoperable con pérdida de función primaria.	8
Alto	El producto es operable, pero en el nivel reducido del funcionamiento.	7
Moderado	El producto es operable, pero el ítem(s) de la comodidad o de la conveniencia es inoperable.	6
Bajo	El producto es operable a un nivel reducido de funcionamiento.	5
Muy Bajo	La mayoría de los clientes notan los defectos.	4
De menor importancia	Los clientes medios notan los defectos.	3
Muy De menor importancia	El ajuste y el final o el chirrido y el ítem del traqueoteo no se conforma. Los clientes exigentes notan los defectos.	2
Ninguno	Ningún efecto	1
Tabla 1.	Criterios de la evaluación y sistema de graduación sugeridos para la severidad de los efectos para un diseño AMEF	

Causas de fallas potenciales.

Luego de que los efectos y la severidad han sido listadas, se deben de identificar las causas de los modos de falla. En el AMEF de diseño, las causas de falla son las deficiencias del diseño que producen un modo de falla. Para el AMEF de proceso, las causas son errores específicos descritos en términos de algo que puede ser corregido o controlado.

Ocurrencia.

Las causas son evaluadas en términos de ocurrencia, ésta se define como la probabilidad de que una causa en particular ocurra y resulte en un modo de falla durante la vida esperada del producto, es decir, representa la remota probabilidad de que el cliente experimente el efecto del modo de falla. EL valor de la ocurrencia se determina a través de las siguientes tablas, en caso de obtener valores intermedios se asume el superior inmediato, y si se desconociera totalmente la probabilidad de falla se debe asumir una ocurrencia igual a 10.

Table 3 Escala de Detección de Falla

Probabilidad del incidente	Porcentajes de averías	Fila
Muy Arriba: El incidente es casi inevitable	1 en 2 ³	10
	1 en 3	9
	1 en 8	8
Alto: Incidentes repetitivos	1 en 20	7
	1 en 80	6
Moderado: Incidentes ocasionales	1 en 400	5
	1 de 2000	4
Bajo: Relativamente pocos incidentes	1 en 15.000	3
	1 en 150.000	2
Telecontrol: El incidente es inverosímil	1 en 1.500.000 €	1
Vector 3.	Criterios de la evaluación y sistema de graduación sugeridos para la ocurrencia del incidente en un diseño AMEF	

Detección.

La detección es una evaluación de las probabilidades de que los controles del proceso propuestos (listados en la columna anterior) detecten el modo de falla, antes de que la parte o componente salga de la localidad de manufactura o ensamble.

NPR.

El número de prioridad de riesgo (NPR) es el producto matemático de la severidad, la ocurrencia y la detección, es decir:

$$\text{NPR} = \text{S} * \text{O} * \text{D}$$

Este valor se emplea para identificar los riesgos más serios para buscar acciones correctivas. Acción (es) recomendada (s).

Cuando los modos de falla han sido ordenados por el NPR, las acciones correctivas deberán dirigirse primero a los problemas y puntos de mayor grado e ítemes críticos. La intención de cualquier acción recomendada es reducir los grados de ocurrencia, severidad y/o detección. Si no se recomienda ninguna acción para una causa específica, se debe indicar así.

Un AMEF de proceso tendrá un valor limitado si no cuenta con acciones correctivas y efectivas. Es la responsabilidad de todas las actividades afectadas el implementar programas de seguimiento efectivos para atender todas las recomendaciones.

Área/individuo responsable y fecha de terminación (de la acción recomendada):

Se registra el área y la persona responsable de la acción recomendada, así como la fecha meta de terminación.

Acciones tomadas.

Después de que se haya completado una acción, registre una breve descripción de la acción actual y fecha efectiva o de terminación.

NPR resultante.

Después de haber identificado la acción correctiva, se estima y registra los grados de ocurrencia, severidad y detección finales. Se calcula el NPR resultante, éste es el producto de los valores de severidad, ocurrencia y detección. El ingeniero en proceso es responsable de asegurar que todas las acciones recomendadas sean implementadas y monitoreadas adecuadamente. El AMEF es un documento viviente y deberá reflejar siempre el último nivel de diseño.

Plan de Control

El Plan de Control o también conocido en inglés como Control Plan es una metodología documentada en el manual de APQP para ayudar en la manufactura de productos de calidad de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Esta metodología proporciona un enfoque estructurado para el diseño, selección e implementación de métodos de control con valor agregado para el sistema total.

Es una descripción escrita y resumida de los sistemas usados para minimizar la variación del producto y el proceso en cada etapa del mismo y que incluye las inspecciones de recibo, las áreas de material en proceso y material en salida. Proporciona una descripción escrita resumida de los sistemas utilizados para minimizar la variación en el proceso y en el producto. Debe considerarse sin embargo que el Plan de Control no reemplaza la información contenida en las instrucciones detalladas del operador. Vale la pena mencionar el Plan de Control al igual que el APQP, PPAP, AMEF, SPC y MSA son consideradas las Core Tools del sector automotriz y es un requisito de la especificación técnica ISO/TS 16949.

Beneficios

- Reducción de la variación y los desperdicios
- Mejora de la calidad de los productos
- Identificación de las características del producto y proceso y los métodos de control para las fuentes de variación (variables de entrada), que causan variación en las características del producto (variables de salida)



CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

Cronograma de actividades

A continuación, se presenta una tabla donde se muestran las actividades que se realizaron a lo largo del periodo de residencia.

Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Difusión del procedimiento					
Capacitación al personal					
Elaboración de registros					
Identificación de producto no conforme					
Chequeo de tiempo de ejecución de las acciones para producto sospechoso y no conforme					
Cuantificación y análisis de producto no conforme					

Table 5 Cronograma de actividades

En el periodo comprendido entre los meses de agosto a diciembre de 2019, se realizaron diferentes actividades, las cuales se efectuaron con fin de tener un panorama amplio sobre la propuesta de mejora en el tratamiento de producto no conforme en base al procedimiento del Sistema de Gestión de Calidad manejado en la organización. En el procedimiento se describen cada una de las acciones y la forma en la que se le debe dar seguimiento al producto durante su desarrollo en la planta y así como tener un control sobre el proceso en general.

Difusión del procedimiento y capacitación al personal

En este periodo se efectuaron diversas actividades con fin de conocer y tener una visión clara sobre las necesidades requeridas en la empresa, durante este periodo se realizaron seguimientos al personal. Esta actividad se desarrolló de manera colaborativa con el equipo de control de documentos, para difundir la información contenida en el Sistema de Gestión de Calidad sobre las herramientas y procedimientos utilizados en cada área de trabajo y cumplir con las características referidas a la Norma ISO 9001:2015, en complemento con esta actividad, se realizó la difusión y capacitación en estos procedimientos, con fin de concientizar a cada persona integrante de la organización sobre la importancia de la calidad del producto en cada proceso.

Los seguimientos realizados contienen los conceptos y ejemplos de cada una de los procedimientos y herramientas utilizados en la empresa, desde la política de calidad, los objetivos del SGC, la documentación que se utiliza, además de los cursos de capacitación de producto no conforme, el manejo de cintas para identificar el material, los diferentes tipos de material que hay en la empresa (conforme, no conforme, scrap, material sospechoso. material con condición especial, material de cuarentena, material de rechazo), curso de metrología, y curso de plan de control.

A continuación, se describen los pasos que se siguieron para desarrollar la difusión del procedimiento:

1. Impartición de cursos de capacitación sobre la documentación manejada en el área de calidad donde se abordaron los temas de:
 - Sistema de Gestión de Calidad y Política
 - Producto No Conforme
 - Metrología
 - Plan de Control
2. Elaboración del registro de seguimiento de personal de cada curso ver anexo.

3. Preguntas repaso sobre las capacitaciones expuestas en el primer punto para reforzar el conocimiento de la documentación.
4. Evaluar las respuestas del personal para después ser anexadas al servidor de RH en el apartado de Calidad.
5. En la empresa de Diseko se maneja un servidor general donde se almacena procedimientos, documentación y registros oficiales referentes a cada departamento que maneja la empresa, en él se encuentra el registro de evaluación del personal capacitado de nuevo ingreso ya con sus cursos de capacitación completos.
6. Por consiguiente, y con el fin de reforzar el conocimiento adquirido por el personal se realizó esta actividad para crear conciencia sobre el cuidado del producto en su proceso de transformación haciendo más énfasis en ciertos puntos referentes al producto no conforme.

Identificación de producto no conforme.

En la organización cada proceso lleva un procedimiento riguroso de detección sobre el material que no cumple con las especificaciones acordadas, la identificación comienza desde la entrada de la materia prima hasta la entrega de producto terminado.

En el proceso de transformación de la materia prima se descubren hallazgos significativos para categorizar el producto en no conformidad, ya que este no cumple con los requerimientos internos de cada proceso, esto va desde una inspección visual sobre el material, hasta su mismo dimensionado contra plano, medida (longitudes, ángulos, calibres, diámetros, torsión) y escantillón (molde de comprobación de estándar de pieza, previamente liberada por producción y calidad).

A continuación, se muestra un diagrama de flujo para mostrar las actividades que se llevan a cabo para la identificación y su posterior separación de este tipo de producto malicioso para los procesos.

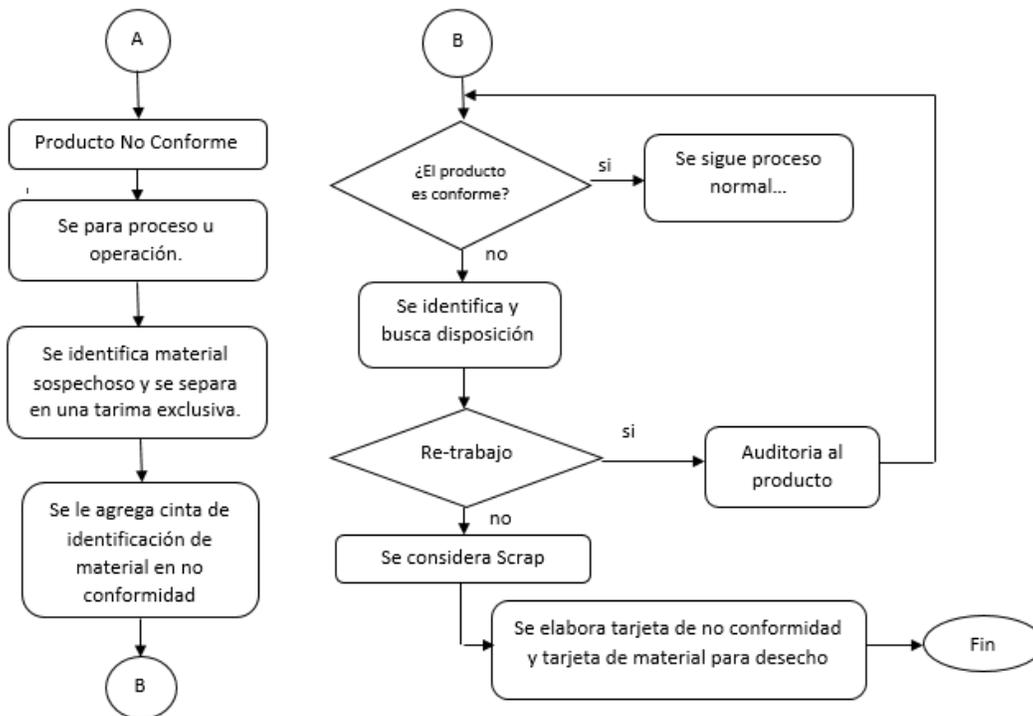


Ilustración 8 Trazabilidad del producto no conforme

En base a la ilustración anterior se van desarrollando diferentes actividades para darle seguimiento al material que se encuentra en condición no conforme, en este proceso se llena un registro de auditoria al producto (ver anexo) para garantizar que el componente cumple con las características que requiere el proceso para que el producto llegue en buen estado hasta la línea de ensamble.

Chequeo de tiempo de ejecución de las acciones para producto sospechoso y no conforme

En proceso, el inspector de calidad se asegura que las características del componente cumplen en base a la especificación presentada por el cliente utilizando diferentes herramientas para asegurar que las dimensiones están dentro de especificación, entre estas herramientas se encuentra el escantillón (ver ilustración), que es un instrumental utilizado para generar un patrón para replicar piezas, esto quiere decir que al momento de ingresar cualquier componente en el escantillón te valida que están dentro de especificación esto en base de medida (ángulos, longitud) el escantillón esta previamente liberado por el departamento de calidad y fabricados en el área de moldes y máquinas y herramientas, cada proyecto tiene un escantillón diferente por lo que se debe emitir una

orden de fabricación de escantillón junto con una ayuda visual para que no exista alguna variación en el material que se va a trabajar.



Ilustración 9 Escantillón

Otra de las herramientas utilizadas que nos ayudan a asegurar la calidad del componente es el Gage (ver ilustración 9); El gage es una plantilla de inspección que nos ayuda para validar si una pieza pasa o no pasa, en la empresa es muy utilizado para checar los calibres de las láminas y validar los ángulos del doblado de las láminas.



Ilustración 10 Plantillas de Inspección (Gage)

Para complementar lo anterior mencionado, cualquier material que no cumpla o exceda la tolerancia que marca la hoja de arranque (ver anexo) será considerada material no conforme.

El material no conforme principalmente se identifica al momento de que el inspector de calidad revisa que las piezas que salen de proceso cumplen con las características que marca el plano o la hoja de arranque, cuando se detecta una no conformidad al material revisado se le asigna una etiqueta de rechazo como la que se muestra a continuación:

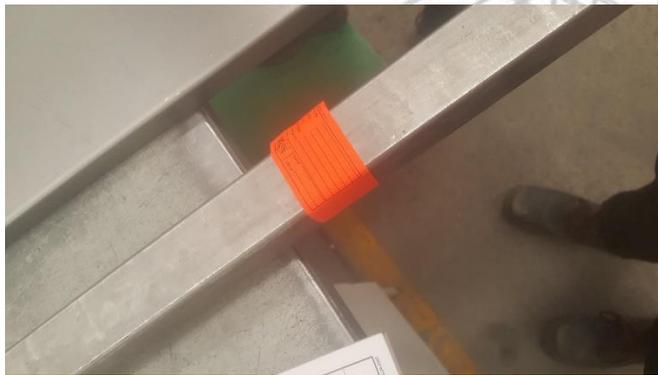


Ilustración 11 Material Rechazado

Es muy importante utilizar estos herramientas de apoyo para prevenir alguna no conformidad en el proceso, de no ser utilizado el material cabe la posibilidad que se encuentre en sospecha de estar bien o estar mal.

Para esto, el Procedimiento que maneja la empresa para darle tratamiento a este tipo de material se encuentra en el apartado de Material de cuarentena, donde especifica el tratamiento y el área designada para mantener el material en observación mientras se le busca alguna disposición o utilidad en la empresa.



Ilustración 12 Área de cuarentena

Un material que se encuentra en cuarentena permanece en observación durante 5 días, en ese lapso de tiempo se busca que disposición se le va a dar, si es para re trabajo o es para desecho.

Cuantificación y análisis de producto no conforme

Teniendo en cuenta este análisis se obtuvo un concepto claro sobre el tiempo de ejecución de las acciones para producto sospechoso y no conforme se realizó un análisis detallado sobre las características de cada exhibidor esto con fin de poder controlar los puntos críticos existentes en cada operación, en base a la Planificación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP) se pudo realizar un formato de inspección para darle seguimiento a los proyectos donde los principales puntos que se consideraron se presentan en los siguientes puntos:

- 
- Validación del proyecto desde la fabricación de la muestra
 - Análisis del FAI del proyecto
 - Funcionalidad del exhibidor
 - Analizar el proceso de fabricación de los exhibidores
 - Definición de puntos críticos a cuidar durante la fabricación de los exhibidores por etapa.
 - Solicitar ayudas visuales, escantillones, estructuras para asegurar el ensamble de los componentes que se estén fabricando.
 - Liberación de planos de ingeniería
 - Presentación a inspectores y supervisores de calidad
 - Validar que los escantillones, electrodos y moldes de soldadura que se vayan a utilizar en producción tengan pokayokes.
 - Realizar ensambles finales en el área de soldadura con la ayuda del inspector
 - Inspección a las diferentes áreas (Laser, Corte, Prensas, Corte de Tubo, Doblado, Punteo, Ideales, Soldadura)
 - Seguimiento a moldes
 - Revisión de instrucción de empaque
 - Color del exhibidor
 - Accesorios y/o componentes completos

Dentro de las actividades realizadas se efectúan recorridos para hacer dimensionales de los componentes que están en proceso para asegurar que la condición de las piezas es conforme antes de llegar a la línea de ensamble y no afecte a posteriores procesos, como pintura y empaque.

Cabe mencionar que la aplicación de esta medida preventiva ayudo a disminuir el re trabajo y no conformidad en la planta.



CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. RESULTADOS

En base a las características y necesidades del manejo de producto no conforme en la empresa, se implementaron varios formatos de ayuda para darle seguimiento al producto no conforme, esto con fin de reducir los re trabajos de cada área y no conformidades en la planta, estos hallazgos que se detectaban era por falta de controles en el flujo de información entre áreas, cambios de herramental en las maquinas, malas interpretaciones de planos, así como el mal manejo de las herramientas de trabajo.

Una vez implementabas y probadas las mejoras en la empresa se obtuvo una disminución de materiales no conformes y re-trabajos en los últimos 5 meses del año como lo muestra la ilustración siguiente:

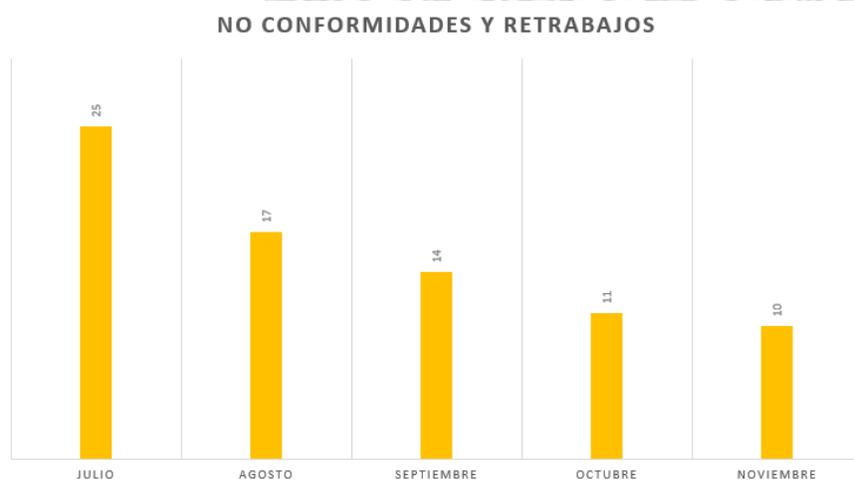
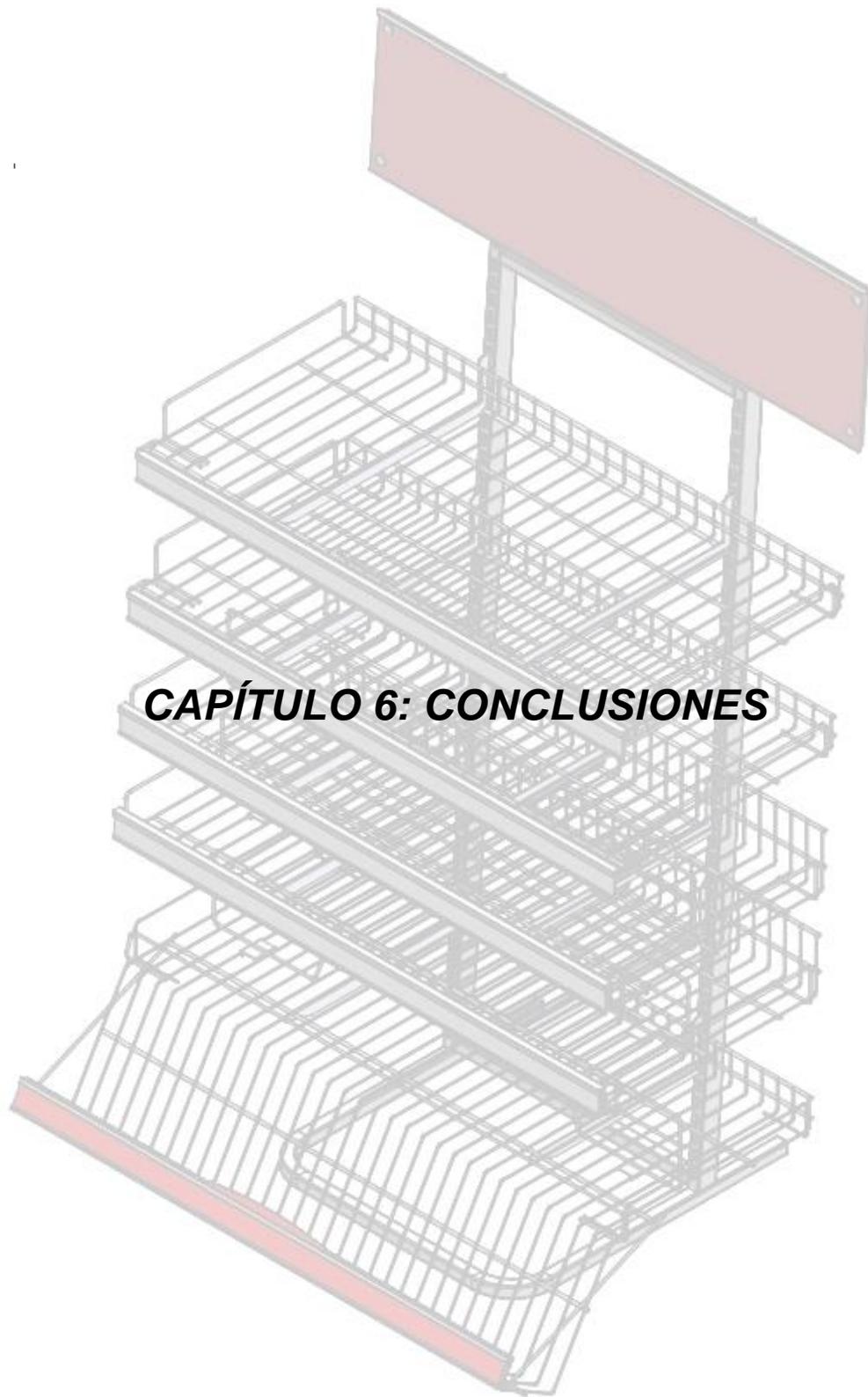


Grafico 2 Comparativo de no conformidades por mes

Tomando como referencia la tasa más alta de no conformidades y re trabajos en el año se pudo definir el porcentaje de disminución de la mejora a un 68.75%.



CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Mediante este proyecto se concluye la importancia del control y la calidad del producto en las áreas que maneja la empresa, debido a que genera cambios positivos en la disminución de material no conforme. Al mantener un control en el seguimiento del producto en procesamiento agregamos valor a la calidad del producto fabricado, además de brindar calidad en los productos de exhibición en su etapa final.

La contabilidad que se brinda a los clientes por parte de la empresa, radica en el enfoque, identificación y seguimiento que se da a cada proyecto o área de la empresa para que se puedan desarrollar los procesos adecuadamente, por tal motivo cada uno de los procesos y operaciones necesita contar con manuales, herramientas, materiales, equipos, planos y documentos necesarios para la fabricación de cualquier tipo de productos, con lo cual garantizamos que los productos son de calidad y además el flujo de información se encuentra documentada para poder brindar un soporte completo a nuestros clientes sobre el tratamiento que se le dan a nuestros exhibidores desde su entrada hasta su salida.

El control de los procesos ayuda a la generación de ambientes de trabajo estables en lo que el personal pueda desarrollar sus actividades adecuadamente y de acuerdo a los lineamientos de la empresa, además promover el mejoramiento de cada área y proceso e inclusive cada actividad realizada dentro de la misma.

Aunque no se eliminaron por completo el material en condición no conforme y la tasa de re trabajos, se consigue disminuirlo en un tanto porcentaje lo que esto mantendrá una tendencia a la baja hasta que se disminuya más ese porcentaje, por lo que se sugiere mantener una revisión constante de los seguimientos que se realicen a los proyectos con fin de generar y promover una metodología de mejora continua en la empresa.



CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.

Para la realización de este proyecto se implementaron los conocimientos adquiridos durante la carrera sobre el control de la calidad de los productos, ya que en estos se utilizaron diversas herramientas para el control, como el diagrama de Ishikawa para definir las causas, el plan de control y el AMEF que fueron herramientas de apoyo para definir los alcances del proyecto e identificar problemas y buscar una posible solución.

Se consiguió conocer sobre el sistema de gestión de la calidad (SGC) de la empresa, para dar seguimiento a los procedimientos para difundir la información a personal operativo y administrativo de la planta.

Se logró adquirir conocimientos sobre el tratamiento y manejo de materiales en desarrollo, checando sus rutas específicas y puntos críticos de cada proyecto.

Se aprendió sobre el funcionamiento de las distintas áreas y que un trabajo estructurado en bases teóricas y prácticas es fundamental para el crecimiento y productividad de la planta, además de la importancia que tiene trabajar en equipo para que el personal se adapte a ambientes difíciles y a combinaciones de roles para la obtención de un mejor desempeño de cada integrante de los equipos,

Se pudo socializar más con el personal y a tratar de ponernos en el lugar de las demás personas para poder ver desde diferentes perspectivas las diferentes situaciones y poder solucionar los problemas que aquejan al personal de manera de que se obtenga un beneficio para todos.

Se consiguió escuchar las opiniones y consejos de las personas y aplicar las cosas buenas resultantes de dichos comentarios.

Lo más importante que aprendí es que de los errores se aprende mucho.



CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. FUENTES DE INFORMACIÓN

Cruz Medina, F. L., López Díaz, A. D. P., & Ruiz Cárdenas, C. (2017). *Sistema de Gestión ISO 9001-2015: Técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación.*

FALLAS, D. DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE FALLAS. ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS.

Gutiérrez-Pulido, H., & Quirarte, A. T. (2007). *PLANEACIÓN AVANZADA DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO (APQP): CONCEPTOS BÁSICOS Y UN CASO PRÁCTICO.*

Manene, L. M. (2011). Los DIAGRAMAS DE FLUJO: *su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones.* [http://www. luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicionobjetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/](http://www.luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicionobjetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/), checked on, 6(7), 2016.

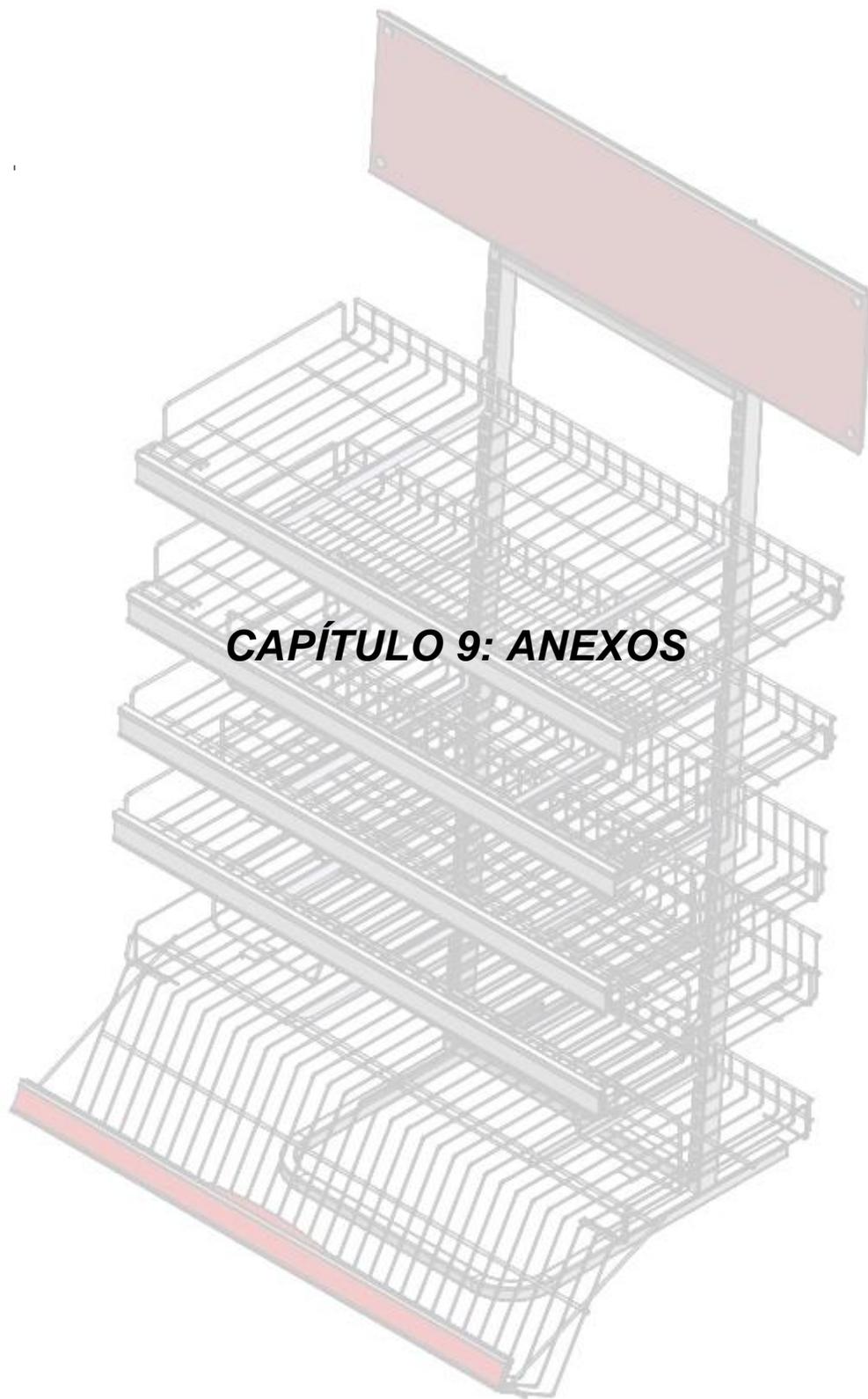
Ishikawa, K. (1943). *Diagrama Causa-Efecto.* Recuperado el, 15.

Tapia, M. (2018) *Manual del Sistema de Gestión de Calidad.* Aguascalientes: Diseko Soluciones.

Aguilar, J. (2010). Control del Producto No Conforme.

Moreno Garzón, P. A. (2019). Mejoramiento Del Desempeño Ambiental De Mercico Ltda Mediante El Manejo Del Producto No Conforme.

Briones Salazar, G. A. (2017). Control estadístico de procesos para la reducción del producto no conforme en la Empresa Migplas SA (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.).



CAPÍTULO 9: ANEXOS

Anexo 3. Hoja de arranque



HOJA DE ARRANQUE

PROYECTO:		FECHA:											
NOMBRE DEL COMPONENTE:		AREA:				MAGNAN:							
ESTACION DE PLANO:		TURNO:											
# DE AUDITORIA:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
No.	PUNTO A CONTROLAR	CALIDAD, SEGURACION Y MANTENIMIENTO											
ESPECIFICACION		PRODUCCION											
# DE AUDITORIA		DEBILIDADES											
ACCIONES DE CONTINUACION		ACCIONES CORRECTIVAS:											

MARCAR EL RESULTADO OBTENIDO: P=COMPLETO, N=NO COMPLETO, G=NINGUNO

NOMBRE DE CABEZA DE AUDITO: _____

FECHA DE AUDITORIA: _____

DEBILIDADES:

ACCIONES CORRECTIVAS:

INSTITUCION: _____

SUPERVISOR DE PRODUCCION: _____

AUDITOR DE CALIDAD: _____

ACCIONES CORRECTIVAS:

ACCIONES CORRECTIVAS:

INSTITUCION: _____

INSTITUCION: _____

INSTITUCION: _____

INSTITUCION: _____

Anexo 5. Check List de inspección APQP.

		CHECK LIST & INSPECTION REPORT PROYECTOS EXPORTACIÓN									
INGENIERO DE CALIDAD:		NOMBRE DEL PROYECTO:			FECHA:						
NÚMERO DE FERT:		CLIENTE:			CANTIDAD DE EXHIBIDORES						
REVISIÓN DE DIBUJO:		COLOR DE PROYECTO									
Puntos a Inspeccionar.	SI	NO	1er Recorrido	2do Recorrido	3er Recorrido	Comentarios					
Validación del proyecto desde la fabricación de la muestra:											
Análisis del FAI del proyecto:											
Funcionalidad del exhibidor:											
Analizar el proceso de fabricación de los exhibidores											
Definición de puntos críticos a cuidar durante la fabricación de los exhibidores por etapa.											
Crear ayudas visuales, mecanizaciones, instrucciones para asegurar el ensamblaje de los componentes que se están fabricando.											
Elaboración de planos de Ingeniería											
Presentación a inspectores y supervisores de calidad:											
Manejar queries, ensamblar, desarmar y rearmar soldadura que se van a utilizar en producción tengan poca altura.											
Realizar ensamblaje final en el área de soldadura con la ayuda del inspector											
Inspección Línea											
Inspección Corte											
Inspección Prensa											
Inspección Corte de Tubo											
Inspección Doblado											
Inspección Punto											
Inspección Ideales											
Inspección Soldadura:											
Seguimiento a Moldes:											
Revisión de Instrucción de Empaque:											
Color de Exhibidor:											
Accesorios y/o Componentes completos:											
Dimensional											
No.	Característica	Dimensión Nominal	Tolerancia Superior	Tolerancia Inferior	Resultados					Condición O/C/NB	Instrumento de medida utilizado
					1	2	3	4	5		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

Anexo 6. Control de producto no conforme

 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME			
SIGNIFICADO DEL COLOR DE LA CINTA Y LAS DISPOSICIONES CORRESPONDIENTES			
COLOR DE CINTA	DISPOSICIÓN PRODUCTO/MATERIAL	DESCRIPCIÓN	TIPO DE CINTA
Cinta Verde OK	OK	Material que cumple con las especificaciones requeridas.	
Cinta Naranja (Cuarentena)	CUARENTENA	Material que no cumple con las especificaciones requeridas, y que esta en espera de definir	
Cinta y poliestrech Naranja	RETRABAJO	Material al cual se le realizara un reproceso.	
Cinta Verde	CONDICIÓN ESPECIAL	Material que no cumple con las especificaciones y que esta autorizado por las autoridades correspondientes.	
Cinta roja	RECHAZO	Material que no cumple con las especificaciones requeridas.	
Cinta y poliestrech roja	SCRAP	Material que no cumple con las especificaciones requeridas y que de tal forma no se puede retrabajar o desviar .	
Cinta Azul (Ingeniería)	PROTOTIPOS / MUESTRA	Material de prototipos o muestra de cliente	

Rev. 0

ANEXO 4