



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de las siete herramientas básicas de la calidad al
proceso de costura en la empresa Lear Corporation
Hermosillo”

TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Presenta:

Maricarmen Sánchez Esquerro

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

INDICE DE CONTENIDO.

OBJETIVO	1
INTRODUCCIÓN	2
I. MARCO DE REFERENCIA	4
I.1. Antecedentes	4
II. MÉTODO DE LAS SIETE HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD.	10
II.1. Tormenta de ideas	10
II.2. Hojas de datos y diagrama de Pareto	15
II.3. Diagrama de Causa-Efecto	21
II.4. Histograma	24
II.5. Estratificación	30
II.6. Diagrama de dispersión	32
II.7. Diagrama de flujo	35
III. REPORTE DE OCHO DISCIPLINAS	38
III.1. ¿Qué es un reporte de ocho disciplinas?	38
III.2. ¿Porqué y para que son requeridos un reporte de ocho disciplinas?	38
III.3. ¿Quién genera y da seguimiento a los reportes de ocho disciplinas?	39
III.4. ¿Cuándo se requiere elaborar un reporte de ocho disciplinas?	39
III.5. ¿Cómo contribuyen otras áreas en la elaboración de un ocho disciplinas?	40
III.6. Elaboración de reportes para un ocho disciplinas	41
III.6.1. Procedimiento	41
III.6.2. Equipo de trabajo	42
III.6.3. Descripción del problema	42
III.6.4. Acciones de contención	44
III.6.5. Definición de la causa raíz	44

III.6.6. Acciones de prevención

III.6.7. Actualización y cerrado de los reportes de ocho disciplinas

IV. DESARROLLO

IV.1. Definición del problema

IV.2. Desarrollo del método de las siete herramientas básicas de la calidad

IV.2.1. Aplicación de la tormenta de ideas

IV.2.2. Análisis comparativo de resultados de las gráficas de barras

IV.2.3. Diagrama de flujo para la solución de un problema

IV.3. Aplicación de la técnica de Ocho Disciplinas

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Anexo 1. Reporte de ocho disciplinas por pieza mal colocada (PMC) retenedor
“j” invertido

Anexo 2. Reporte de ocho disciplinas por material dañado (MD)

Anexo 3. Reporte de ocho disciplinas por mal remate (MR)

Anexo 4. Reporte de ocho disciplinas por descosidos (D)

GLOSARIO DE TERMINOS

BIBLIOGRAFIA

OBJETIVO

El objetivo principal del desarrollo de este trabajo consistirá en la efectividad de la aplicación del método de las siete herramientas básicas de la estadística, para un mejor seguimiento y solución de problemas de calidad en el incremento de rechazos en los indicadores del área de ensamble final en la empresa Lear Corporation, sistematizando el proceso de solución de problemas y disminuyendo dichos indicadores.

INTRODUCCIÓN.

En agosto de 1985 se inicia la construcción de la central de industrias S.A. de C.V. (CISA); subsidiaria de Lear Seating Corporation, planta Hermosillo, inaugurándose en 1986 como proveedor de asientos para automóviles de Ford Motor Company de México utilizando la filosofía de trabajo en equipo. La planta cuenta con un área geográfica total de 4.9 hectáreas, de los cuales poco más de 11,000 metros cuadrados se utilizan para el área de manufactura, siendo ésta el sitio de desempeño de mi trabajo.

El complejo que constituye el área de manufactura esta formada de más áreas dentro de sí misma, las cuales son: calidad, corte, ensamble final, uretano y costura. El problema abarca a dos de ellas que son el área de calidad y costura; dichas áreas son el corazón de la planta, haciendo menos importantes a las demás, sino que el área de calidad marca la pauta de detección y detención de rechazos, la cual nos ayuda a que no lleguen al cliente final y el área de costura es donde se realiza la confección de las vestiduras de los asientos, lo cual es parte fundamental del producto.

Para la aplicación del método de las siete herramientas básicas de la estadística, su análisis se enfocó en el área de ensamble final, debido a que esta área es donde llegan todos los componentes que se realizan o fabrican en la planta, para así ser ensamblados formando el asiento completo del automóvil. Así mismo esta área nos aportará todos los datos mediante los indicadores de calidad que se expiden en ella, registrando los defectos que salen de los componentes, siendo este el caso las vestiduras que se realizan en el área de costura. Se optó por la recolección de datos e información que dieran un status real de la situación del problema, para así, poder aplicar dicho método y dar solución a los problemas que se enfrentan, además de esta técnica se contará con la ayuda de las ocho disciplinas (8D's), lo cual nos demostrará la manera de dar seguimiento y solución en cuanto a los defectos principales que se desplieguen mediante el análisis de las siete herramientas

básicas de la calidad. A mi parecer era una gran experiencia y un reto realizar dicho proyecto ya que ampliaría más mis expectativas de trabajo y profesionales, siendo este un muy buen tema para la obtención de mi título de licenciatura.

En el capítulo 1 se presenta el marco de referencia (Antecedentes) del proyecto y las razones de su creación. En el capítulo 2 se muestra el marco teórico que contiene la teoría y las técnicas que sustentan este proyecto.

En el capítulo 3 se muestra la definición de la técnica de Ocho Disciplinas y sus ventajas.

En el capítulo 4 nos muestra la definición del problema, el desarrollo de las 7 herramientas básicas de la calidad para su solución y la aplicación de los 8D's.

En el capítulo 5 se muestra las conclusiones que se obtuvieron después de la aplicación de dicho método y sus recomendaciones.

I. MARCO DE REFERENCIA

I.1. ANTECEDENTES

En una de las empresas ensambladoras de automóviles más grande del mundo como lo es Ford Motor Company, era indispensable tener a su lado a otra empresa que trabajara bajo sus mismos niveles de calidad y trabajo en equipo en la elaboración de asientos, con el fin de llevar al consumidor un mayor lujo y comodidad, transformándolos a ser unos de los mejores automóviles completos del mercado.

La empresa de la cual nos referimos en la elaboración de asientos es Lear Corporation. Desde que fue fundada en 1917, Lear ha demostrado crecimientos continuos por medio de exitosas estrategias de trabajo, ubicándose como líder de la industria del asiento para automóvil.

Conforme a eso, Lear Corporation fue expandiéndose por todo el mundo creando un nuevo y mejor método de equipo de trabajo en la elaboración de asientos, utilizando la más alta y última tecnología para satisfacer las necesidades del cliente. Por la demanda tan grande ya mencionada que han tenido, Ford Motor Company voltea sus expectativas de trabajo hacia México viéndolo como futuro proveedor de asientos ya que se había establecido en ciudades estratégicas como Puebla (Pbla.), Saltillo (Coah.), Tlahuac (Edo. de México), Cuatitlán (Edo. de México), Toluca (Edo. de México), Cd. Juárez (Chih.) y Hermosillo (Son.),

En su inicio en el Cd. de Hermosillo Sonora, Lear Corporation realiza la función sólo como punto de recepción y embarque de asientos para la planta Ford, esto era mientras se desarrollaban en la planeación de la elaboración del asiento. Los primeros modelos que manejaban eran normalmente para el Tracer Deportivo (TS), Tracer de Lujo (HI), Vagoneta de cuatro puertas y el Escort (LX); con colores crystal, blue, sándalo,

titanio, escarlata, ópalo, y mocha; siendo estos modelos exportados por Ford hacia Estados Unidos.

Para 1991, Lear ya manejaba el proceso de “jump seat” que era el asiento chico para niños en colores ópalo, escarlata, titanio, y sándalo; dos años más tarde se inicia el área de corte y costura, siendo esta área de corte donde se realiza como su nombre lo dice, el corte de las telas mediante dados, que son tablas que contienen moldes de las piezas llamadas cavidades, dependiendo del tipo de modelo es el tipo de dado a usar, estos moldes contienen en sus orillas, filosas navajas que al momento de ser pasado el dado por una prensa inmediatamente es cortado el material quedando dentro de la cavidad; inmediatamente después los operadores se dedican al desmerme del dado, que significa quitar la tela sobrante, esto es para limpiar el dado y ser nuevamente usado, dependiendo de la cantidad del material que se utilizará en el área de costura. Al momento de que los operadores ya han realizado el desmerme del dado, quitan de las cavidades las piezas de tela ya cortadas, para así ser puestas ordenadamente en carros especiales para materia prima. Después de tener los juegos completos de material cortado son trasladados hacia el área de costura, que es donde se realiza la confección en sí de la vestidura.

El área de costura está conformada por varias fases o líneas de producción, donde cada línea de producción es un tipo de modelo de asiento, que contiene en promedio 10 operadores en cada línea; las fases de las cuales nos referimos son las siguientes:

- Fase A, es donde se realiza la confección de las vestiduras traseras del modelo Coupe, ya sea base o sport.
- Fase C, realiza las vestiduras de los delanteros Coupe.
- Fase B, vestiduras de los traseros de la vagoneta.
- Fase D, los delanteros de la vagoneta.
- Fase H, confecciona las felpas, son piezas que se utilizan en el área de Uretáno.

- Fase de Cabeceras y Laterales, estas piezas pertenecen al modelo Coupe y son consideradas una fase porque no van pegada a la vestidura del asiento, tomándose como otra línea de producción.

Ya que la vestidura es terminada pasa a las canastas de inspección, las cuales son revisadas por un auditor de calidad verificando sólo un porcentaje del total de vestiduras; como el operador conoce muy bien su operación, es obvio que aumenta su calidad y eficiencia, además de que para el operador es parte de su trabajo el realizar su auto inspección, que consiste en revisar su operación una pieza de cada cinco que cose; esto es con la finalidad de que el operador sea responsable de lo que hace. Así, cuando el auditor libera las piezas, estas son trasladadas al área de ensamble final.

Mientras se realizan los procesos de corte y costura, el área de uretano trabaja en el proceso de la esponja que conforma el asiento; en la elaboración de la esponja, se utiliza químicos especiales de color blanco que son inyectados a un carro o molde del asiento y del respaldo, que camina en forma de carrusel; el proceso empieza cuando las felpas llegan al área, colocando una felpa ya sea de asiento o de respaldo en el carro, esto es con el fin de protección del uretano para el engrapado con la vestidura y la eliminación de ruido que ocasiona la esponja; al momento de ser inyectado el uretano, el carro va cerrándose conforme camina el carrusel, horneando a una temperatura bastante elevada, que cuando termina la vuelta el carro, se va abriendo con el uretano ya listo; después se revisa el material si salió completo y sin problemas de horneado.

Ya que el uretano o esponja está listo, se va al área de espera, que es donde se almacena solamente por unas horas, siendo lo más que espera el material para ser ensamblado. Con el sistema de justo a tiempo que se tiene en el área de ensamble final es

casi imposible tener mucho inventario, ya que las entregas de asientos completos o juegos son trasladados inmediatamente hacia Ford.

En el área de ensamble final también se cuenta con un equipo especializado en la inspección de material, pero con la diferencia de que este material ya es el producto terminado; el asiento en sí es otra vez inspeccionado ya que es sometido al ensamblado y se corrobora que el material no venga dañado del proceso de ensamble o con algún defecto del área de costura.

En conjunto con las áreas ya mencionadas, se encuentran otras en la cooperación conjunta para que salga un excelente producto al mercado como son el área de metrología, que se dedica a la certificación del material de medición con el fin de obtener resultados más precisos en el uso de los instrumentos de medición, también el área de inspección - recibo y todas las áreas que comprende el equipo administrativo de la empresa; ver (fig 1.1.). En sí todas las áreas han desarrollado una buena coordinación como equipo de trabajo; empezando desde que llega la materia prima al área de inspección recibo hasta que sale el asiento para ser enclapado en el automóvil.

Actualmente Lear trabaja bajo dos proyectos los cuales son los modelos Coupe sport, base y piel con el automóvil (ZX2) y vagoneta (SW) base y piel con el automóvil Escort; conforme a los resultados obtenidos en la elaboración de asientos, Lear se hace acreedora a los premios "Q1" que son otorgados por la empresa Ford Motor Company como premio a la calidad en el año de 1991 y 1998.

Para seguir manteniendo el mismo nivel de calidad, el área de ensamble final se ha reforzado a operadores especializados en calidad, ayudando a discernir el poco material con defectos que quizás no pudieron detectar los auditores de calidad en el área de costura; esto se hace para obtener más seguridad en cero defectos del producto que se envía, pero debido a un establecimiento de criterios de calidad del producto en general entre los

mismos auditores de inspección, ha habido demasiadas diferencias entre el pasar o no pasar una vestidura, ya que con los diferentes criterios hay detalles en la vestidura o pieza que según ellos no son detectables al vista del cliente y deciden pasar la pieza mientras que otros auditores la rechazan.

Con estas circunstancias se ha generado un incremento de defectos en los indicadores del área de ensamble final, demostrandonos por medio de gráficas el alza o baja en el número de rechazos que son generados en el área de costura; ya que al momento de que la vestidura llega a ensamble final los inspectores de calidad rechazan la vestidura que fue liberada o no por los auditores de calidad, siendo este rechazo un punto malo para el área de donde fue liberado el material. Desarrollando así un problema, ya que en el área de costura se inspecciona solamente el 70% de las vestiduras que van saliendo del área de producción, esto quiere decir, que se tiene una confiabilidad del 30% del material que sale de producción, suponiéndose que está en condiciones excelentes, ya que los operadores de producción, están obligados a inspeccionar una pieza de cada cinco que cosen. Si nos damos cuenta este problema relaciona a las áreas de calidad y producción, afectando así la confiabilidad del producto y además genera un mayor problema de inspección para el área de ensamble final.

1.1. ORGANIGRAMA.

Lear Corporation México, S.A. de C.V.
Planta Hermosillo

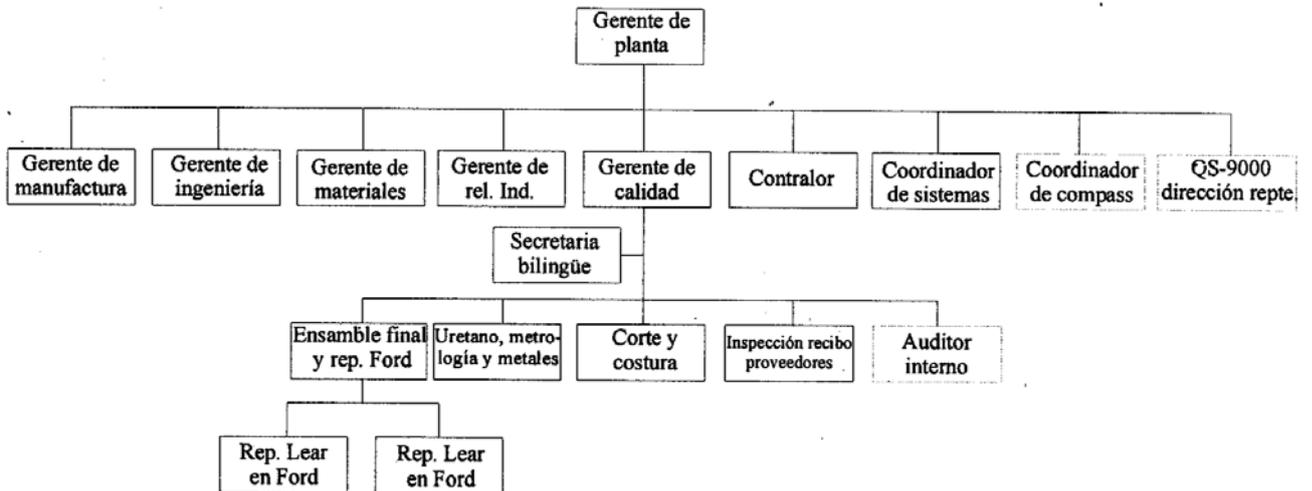


Figura 1.1. Organigrama de la empresa Lear Corporation Hermosillo

II. METODO DE LAS 7 HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD

Las herramientas básicas se emplean en forma ideal en los siguientes casos:

- Dividir un proceso en detalles específicos.
- Identificar las causas raíz de un problema y permitir al equipo tomar decisiones para eliminarlas.
- Hacer pasar una organización de la detección a la prevención.
- Permitir la toma de decisiones con base en hechos.
- Asignar prioridades a los problemas y los costos asociados.
- Determinar si los procesos están bajo control, y tomar decisiones para ello.
- Comparar los procesos a la especificaciones (requerimientos del cliente).

II.1. TORMENTA DE IDEAS

En el proceso de solución de problemas, es preciso identificar éstos y determinar sus causas. La tormenta de ideas es útil en ambos casos; una excelente manera de identificar problemas, como los que se encuentran en el trabajo, así como una buena manera de reunir varias explicaciones posibles a un problema específico.

La tormenta de ideas es un método para solucionar problemas en equipo, ya que aprovecha la habilidad creativa de la gente para identificar y resolver problemas, generando una gran cantidad de ideas en poco tiempo. Debido a que es un proceso de grupo, ayuda a que la gente se desarrolle como seres humanos. Por ejemplo, la tormenta de ideas alienta a los miembros individuales a contribuir con el grupo y a desarrollar su confianza con los demás.

La tormenta de ideas puede ser usada en dos diferentes formas:

1. **Estructurada:** En este método cada persona en el grupo debe dar alguna idea conforme le toca el turno de participar; en el caso de no aportar alguna, deberá esperar su turno en la siguiente vuelta. Este sistema fuerza a participar a personas tímidas, pero a su vez crea cierta presión a contribuir.
2. **Sin Estructurar:** en este método los miembros del grupo aportan ideas tan pronto como les vienen a la mente; crea una atmósfera relajada; pero se corre el riesgo de que participen solamente los mas extrovertidos.

¿QUÉ SE NECESITA PARA UNA TORMENTA DE IDEAS?

Un grupo dispuesto a trabajar unido.

Para comenzar la tormenta de ideas, se debe contar con un grupo de personas dispuestas a trabajar unidas. Es posible sentir que esto es imposible, que el grupo con el que se trabaja nunca formará un equipo. Sin embargo, ¡La tormenta de ideas puede ser la clave para crear un equipo!. Es más, es una gran herramienta para los grupos que ya trabajan como equipos.

¿A quien debe incluir el grupo?. A toda persona relacionada con el problema, por dos razones. Primero, las ideas de todos los involucrados estarán disponibles para la tormenta de ideas. Segundo, esas personas pueden tomar parte activa en la solución del problema. De esta manera es posible hacerlos apoyar la solución.

Un Líder.

Todos pueden dirigir la tormenta de ideas: El jefe, uno de los miembros de grupo, incluso algún externo. Lo importante es que alguien quiera y pueda ser líder. El líder es necesario para dirigir algún modo la tormenta de ideas, para que se produzcan éstas. El

líder debe tener suficiente control sobre el grupo para mantenerlo en orden, y al mismo tiempo debe alentar las ideas de la gente y su participación. Esta persona debe hacer a un lado sus objetivos en beneficio del grupo es éste sentido, el líder dirige y sirve, y debe andar por la final división entre control y participación.

Un lugar de reunión

El grupo debe tener un lugar de reunión donde no haya interrupciones ni distracciones; en algunas plantas hay salas especiales para juntas. En otras plantas, se usa la oficina de supervisor, un espacio especial en el área de producción, incluso la sala de juntas de los ejecutivos.

El Equipo

El grupo necesitará rotafolios, pintarrones, pizarrones, marcadores, y cintas adhesiva para pegar las gráficas en la pared.

¿CÓMO FUNCIONA UNA TORMENTA DE IDEAS?

Aquí se enuncian algunas reglas generales para lograr una buena sesión de tormentas de ideas:

- Elegir el tema
- Verificar que todos comprendan el problema o tema.

Cada persona tendrá su turno y expresará una idea si alguien no puede pensar en algo dirá “paso”. Si algún miembro tiene una idea fuera de su turno, la escribirá en una hoja de papel y la expresará en el siguiente turno.

Algún miembro debe anotar las ideas según vayan expresándose; ésta persona deberá tener un turno para expresar sus propias ideas.

Alentar las ideas atrevidas, pueden desencadenar el pensamiento de alguien más.

No permitir críticas hasta que termine la sesión- La crítica bloquea el flujo de ideas. Los objetivos de la tormenta de ideas son cantidad y creatividad.

Un poco de risa es divertido y saludable, pero sin extralimitarse. Está bien reír con alguien, no de alguien.

Permitir que transcurran algunas horas o días para pensamientos posteriores. La primera tormenta de ideas sobre un tema estimulará a la gente a pensar, pero un período de incubación permite que la gente libere más ideas creativas.

Una vez realizadas las reglas, el líder puede decir simplemente. “ Comienza la Tormenta de ideas “. A veces se determina un límite de tiempo, tal vez de 12 a 15 minutos. Aunque parezca muy poco tiempo, se sugiere comenzar con períodos cortos y alargados a medida que el grupo se vaya acostumbrando a trabajar unido. Entonces será posible alargar las sesiones cuando sea necesario.

Tarde o temprano el flujo en la tormentas de ideas se seca. ¿ Que se debe hacer para reanudarlo? ¿Qué se debe hacer con el miembro que permanece en silencio y no participa?. En las siguientes sesiones se harán sugerencias para manejar éstos problemas. Es necesario conocer al grupo y recordar que se está realizando un proceso de grupo, excitante y poderoso, pero frágil.

Alentando ideas

Si la tormenta de ideas parece aflojar el paso, el líder puede sugerir agregados, esto significa agregar algo a las ideas de los demás. Otra técnica es sugerir opuestos. El líder dice, “Tenemos muchas ideas en el rotafolio. Además, ¿pueden darme algunos puntos opuestos? “.

Si alguien dice poca soldadura en las terminales, lo opuesto sería “demasiada soldadura”. También pueden intentarse asociaciones rápidas. El líder dice una palabra y los miembros

responden, lo más rápido posible, con otra palabra asociada que pudiera aplicarse de alguna manera al problema.

La segunda parte

Después de la tormenta inicial y de un tiempo para pensar, es bueno tener una segunda sesión para tener ideas adicionales. Estas ideas vienen a la mente a medida que los miembros del grupo piensan en el problema y consideran lo que se ha dicho. La segunda parte puede manejarse de dos maneras. La primera es reunir al grupo, pasar por una segunda tormenta de ideas con un tiempo de 10 a 12 minutos, se aplican las primeras reglas del primer paso. El objetivo principal de ésta sesión es registrar todas las ideas sugeridas desde la primera tormenta.

La tormenta de ideas es un herramienta muy útil para el análisis de problemas y de solución por lo que se puede aplicar para llegar a determinar algunos problemas existentes en la empresa y después se puede llegar a volver a aplicar para trazar alternativas de solución a los problemas, esta herramienta debe complementarse con la hoja de recolección de datos y los diagramas de pareto y de causa-efecto.

II.2. HOJA DE DATOS Y DIAGRAMA DE PARETO.

¿QUÉ SON LOS DATOS?

- Son la materia prima de la toma de decisiones.
- Nos dan los hechos de una operación, para eliminar las adivinanzas.
- Nos ayudan a separar la fantasía de la realidad.

DATOS MEDIBLES	VARIABLES	Estatura, Peso Mediciones
DATOS NO MEDIBLES	ATRIBUTOS	Color, Ralladura Daños

Tabla 2.1.- Tabla de Clasificación de Datos

La finalidad de las hojas de datos es economizar tiempo al momento de recabar la información necesaria para la identificación del problema en el área de trabajo.

Esta técnica permite una mejor apreciación global del problema.

Un sistema de recolección de datos es un enfoque estructurado para recabar datos.

Un sistema completo de recolección de datos proporciona datos relevantes, precisos, comprensibles y completos, y que responda a las siguientes preguntas:

¿Porqué se recaban los datos?

¿Qué datos se deberán recabar?

¿En que parte del proceso se deberán recabarse los datos?

¿Cómo se realizan las mediciones?

¿Cuándo, con que frecuencia y durante cuanto tiempo se deberán recabar los datos?

¿Quién recabará e informará de los datos?

¿Qué forma se empleará para recobrar los datos?

¿Se requiere algún tipo de capacitación?

Algunos formatos de recolección de datos incluyen las hojas de verificación, gráficas y demás tipos de gráficas. Es posible crear arreglos y vectores de datos para uso en computadoras.

Los principales propósitos de recolectar datos:

- Controlar un proceso.
- Dar disposición al material.
- Analizar problemas.

PASOS PARA ELABORAR UNA HOJA DE DATOS

La creación de un sistema de recolección de datos supone varios pasos:

- 1.- Establecer la declaración del problema y el objetivo. Se responde a la pregunta, “¿porqué se recolectan datos?”, ser lo más específico que sea posible.
- 2.- Enumerar las variables claves del proceso. Aquí responde a la pregunta “¿Qué datos deberán recabarse?”. Se identifican los procesos que se desean medir. En este punto, las herramientas más útiles son el diagrama de causa-efecto y el diagrama de flujo del proceso.
- 3.- Revisar los datos disponibles. Buscar y evaluar cualquier dato que pudiera estar disponible. Son posibles fuentes los registros previos, informes y personas conocedoras.
- 4.- Determinar los datos adicionales que se requieran. En muchas situaciones, no se cuentan con los datos necesarios. Sin embargo, es posible obtener los datos de manera rutinaria durante las operaciones. Es posible desarrollar procedimientos sencillos para estas actividades rutinarias de recolección de datos. Cuando existen causas potenciales y es preciso determinar las específicas, entonces se puede emplear experimentos controlados.
- 5.- Diseñar procedimientos de recolección de datos. En siete pasos se decide el lugar, tiempo, frecuencia de la recolección de datos.

6.- Diseñar formatos de recolección de datos. Un buen formato de recolección de datos posee las siguientes características:

- Título claro
- Área de identificación
- Instrucciones
- Encabezados de hileras y columnas
- Espacio adecuado para los datos
- Unidades de medición
- Espacios para comentarios y totales

INSPECCIÓN DEL VEHÍCULO					
Estación #	_____				
Inspector	_____				
Mes	_____				
Categoría	1	2	3	4	Total
Frenos					
Luces					
Emisiones					
Otros					
Comentarios: _____					

Figura 2.1.-Formato ejemplo de Recolección de Datos

DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto nos sirve para detectar los problemas de mayor incidencia en un proceso, y tomar acciones correctivas para eliminarlos.

Es una gráfica de barras que:

Califica a los problemas en orden descendente de magnitud o de frecuencia.

Se usa para decidir en que parte(s) del problema se va a trabajar primero.

PRINCIPIO DE PARETO

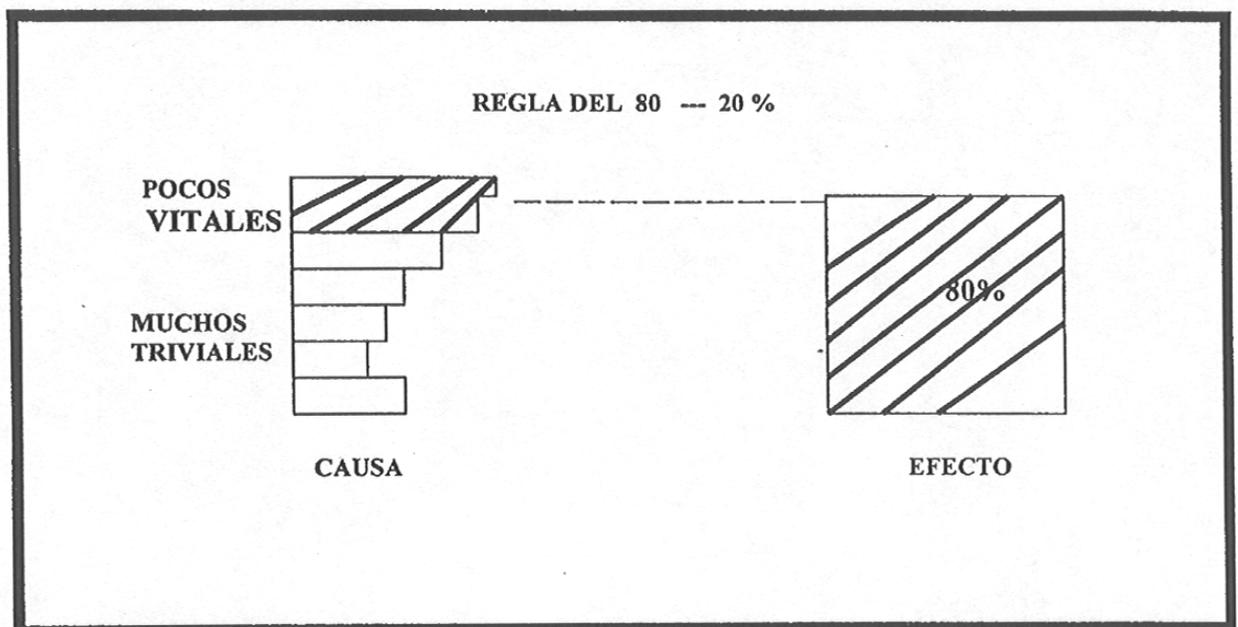


Figura 2.2 Principio de Pareto.

El 80% de los problemas es causado por el 20% de los factores contribuyentes.

PASOS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE PARETO

Paso # 1

- Registrar los problemas o defectos y cantidad de estos.
- Obtener la cantidad inspeccionada.
- Clasificar los defectos de acuerdo a su cantidad de mayor a menor.

Paso # 2

- a) Obtener el porcentaje absoluto defectuoso con la siguiente fórmula:

$$\% \text{Absoluto} = n/N(100)$$

Donde: n = Cantidad de defectos

N = Cantidad inspeccionada

Paso # 3

- a) Obtener el % relativo defectuoso con la siguiente fórmula

$$\% \text{Relativo} = n/d(100)$$

Donde: n = cantidad de defectos

D = cantidad total de defectos.

Paso # 4

- a) Obtener el porcentaje relativo acumulado de la siguiente manera.
- 1) Anotar el % relativo del primer problema o defecto.
 - 2) Anotar el resultado de la misma suma del % del primer problema más el % del segundo problema.
 - 3) Seguir sumando el porcentaje de los problemas hasta terminar de sumar todos los porcentajes y la suma deberá ser el 100 % o aproximado.

Paso # 5

- a) Graficar en la línea vertical las cantidades de los problemas o defectos.

Nota: se toma una escala que abarque la cantidad total de defectos.

- b) En la línea horizontal se grafican las barras que representan la cantidad de defectos y estas barras deberán ser un mismo ancho.

- c) En la parte inferior de las barras se trazan otros similares pero inclinadas donde se anotará el nombre del problema o defecto.
- d) En la parte derecha de la gráfica se traza otra línea vertical donde se anotarán los porcentajes relativos acumulados y al graficarlos deberán coincidir con la barra del defecto correspondiente.
- e) Título de la gráfica debe contener la sección o departamento que originó el estudio, y el período de tiempo.

EJEMPLO:

DEFECTOS	NUMERO DE DEFECTOS	DEFECTOS (%)	ACUMULADO (%)
1.- HILOS LARGOS	59	42.75	42.75
2.- COSTURA ESTRECHA	38	27.53	70.28
3.- MOLDE MOVIDO	33	23.91	94.19
4.- MATERIAL SUCIO	3	2.17	96.36
5.- OTROS	5	3.64	100 %
TOTAL	138	100 %	

Tabla 2.2 .- Tabla Ejemplo de Relación de Defectos y sus Porcentajes

GRAFICA DE PARETO.

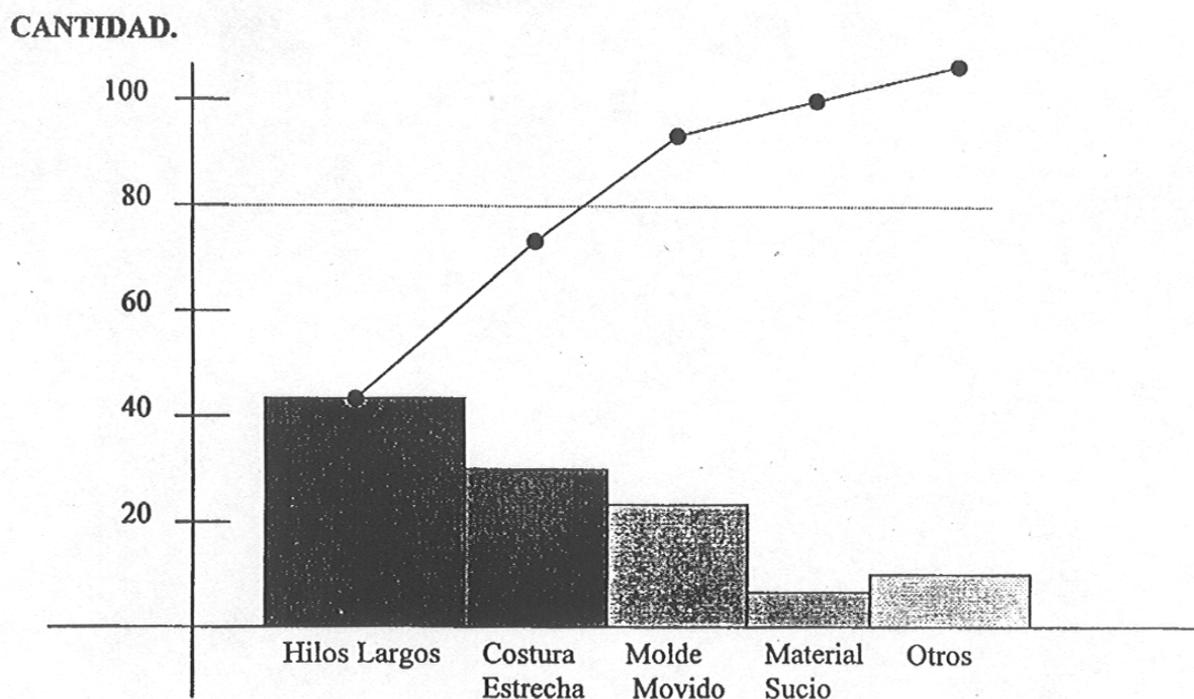


Figura 2.3 Grafica de Pareto.

II.3. DIAGRAMA CAUSA – EFECTO

Un diagrama causa y efecto (también llamado diagrama de pescado o de Ishikawa), es una técnica gráfica que enumera y organiza las posibles causas o contribuciones al problema. Ilustra las relaciones entre las causas y es útil en la evaluación de causas adicionales. Se emplea el diagrama de causa y efecto para generar y organizar causas y contribuciones. Luego es posible aislar la causa o contribuciones más probables.

PASOS

Existen dos enfoques para desarrollar el diagrama causa y efecto:

Método A.

- 1) Desarrollar la declaración del problema. Si se desarrolla un diagrama de flujo, entonces la declaración del problema deberá relacionarse en forma específica a un paso del mismo.

- 2) Determinar las categorías principales de las causas. Muchas veces, los equipos utilizan “las 5 M” . Mano de obra, Maquinaria, Materia prima, Mediciones y Métodos de trabajo. Al aumentar el conocimiento del proceso por partes de los equipos y personas, tal vez prefieran otros esquemas de clasificación.
- 3) Preparar el diagrama de causa y efecto. Usar un pizarrón, rotafolio o muro (en caso de utilizar notas autoaderibles)
- 4) Realizar una tormenta de ideas sobre las causas.

Emplear los siguientes lineamientos:

Establecer el problema u objetivo.

Establecer límites.

Hacer que todos participen.

Aceptar todas las ideas tal como se expresen.

Registrar todas las ideas.

No evaluar (en forma positiva ni negativa)

Desarrollar las ideas de otras personas.

- 5) Colocar las causas en la gráfica.
- 6) Identificar las causas más probables. Cuando no se le ocurren más causas al grupo, entonces se identificarán las más probables. Esto ayudará al grupo a enfocarse en los pasos siguientes de los procesos de mejora o de solución de problemas. Entre los métodos para ayudar a identificar las causas más probables se incluyen el consenso, la técnica de grupos nominales, el voto y el uso de datos existentes.

En el método B. Cambiar el orden de los pasos a lo siguiente:

- 1) Desarrollar la declaración del problema.
- 2) Realizar una tormenta de ideas sobre las causas.
- 3) Determinar las categorías principales de causas.

- 4) Preparar categorías de causa y efecto.
- 5) Colocar las causas en la gráfica.
- 6) Identificar las causas más probables.

La diferencia principal entre los dos métodos es que el B tiende a ser más libre. En ambos casos deberán seguirse los lineamientos de la tormenta de ideas: hacer que todos participen, aceptar todas las ideas tal como se expresen, dar nombres a todas ellas, no evaluar (ni positiva ni negativa) durante la tormenta de ideas y desarrollar las ideas de otras personas.

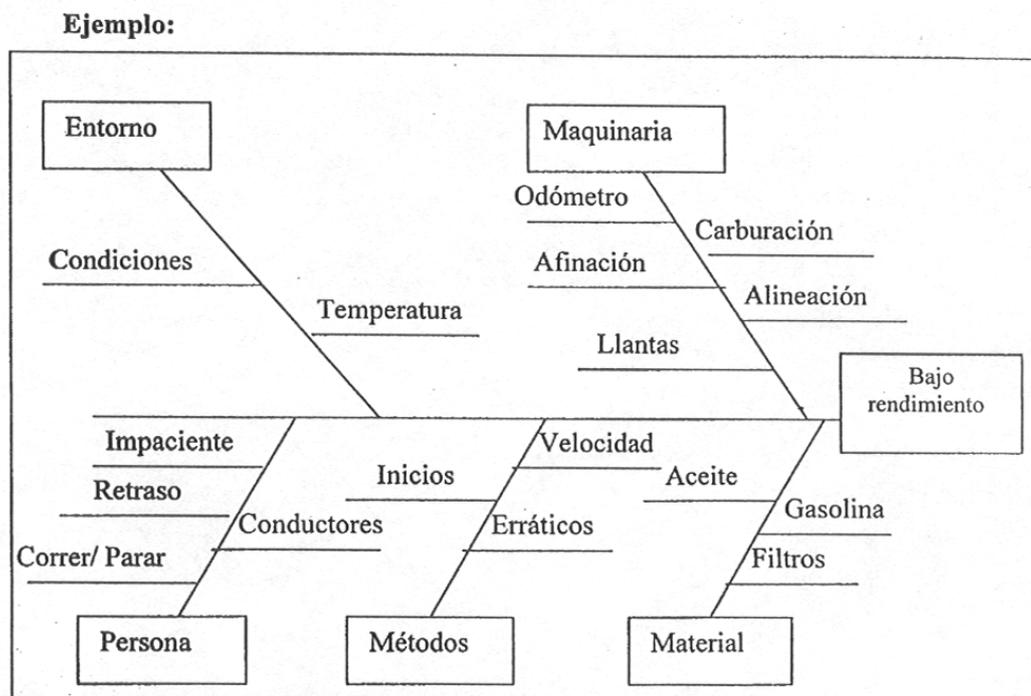


Figura 2.4 Diagrama Ishikawa (causa –efecto)

El diagrama de causa y efecto del ejemplo responde a la pregunta, “¿porqué el rendimiento de gasolina es tan bajo?”. Si se sigue el método A, el propietario del carro habría decidido que las categorías principales de causas son el entorno, el propio automóvil, los métodos de manejo y los materiales. Luego, los propietarios efectuaron una tormenta de ideas para obtener una lista de posibles causas, que colocaron en el diagrama. Un análisis posterior podrá sugerir las causas más probables y costosas.



II.4. HISTOGRAMA

Un histograma es un gráfica de barras para datos de variables continuas (es decir, para aquellos que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango determinado) que se agrupan en clases.

PROPOSITO Y BENEFICIOS

Es posible emplear los histogramas para:

Revelar la imagen de la distribución de datos que incluya el centro, la dispersión y la forma.

Comparar las distribuciones de datos para distintos procesos, tiempos y equipos.

PASOS

La construcción de un histograma implica varios pasos. Se supone que se tomaron decisiones sobre los datos a recabar y el sistema de recolección de los mismos. Una vez recabado los datos, seguir los siguientes pasos:

- 1) Determinar el número de observaciones. Contar el conjunto de datos.
- 2) Calcular el rango de los datos. Marcar los valores externos, mayor y menor. Obtener la diferencia (rango) entre ambos.
- 3) Calcular el número de clase (barras). Una regla básica para el número de clases es:

NUMERO DE VALORES	NUMERO DE CLASES
20 - 50	5 - 7
50 - 100	6 - 10
100 - 250	7 - 12
250 - +	10 - 20

Tabla 2.3 Regla básica de No. de clases

- 4) Elegir la amplitud de cada barra. Después de determinar el número de clases, se divide el rango por éste número y se obtiene una amplitud provisional. Después redondear dicha amplitud a un número conveniente: Por ejemplo, 1,2,5,10 o 20.
- 5) Elegir los límites de clase. Elegir los límites de clase de manera que no haya traslapes (por ejemplo, 1.00-1.99,2.00-2.99, etc) y que sean convenientes (clases como 50-59,60-69, etc. en vez de 46.5-56.4, de 56.5-66.4, etc.).
- 6) Determinar el número de observaciones para cada clase. Hacer anotaciones. Por lo general es mejor anotar cada número en las listas en su clase en vez de tratar de llenar cada clase en forma individual.
- 7) Dibujar, poner escalas y títulos a los ejes vertical y horizontal. Marcar y dar nombre al eje horizontal en intervalos equidistantes que cubren todas las clases. Marcar el eje vertical desde cero con los segmentos convenientes por ejemplo (1,100,200, etc). El eje vertical deberá permitir acomodar la clase de frecuencia más elevada.
- 8) Dibujar las barras verticales para cada clase. La altura de la barra equivale a la frecuencia para la clase; la amplitud de la barra deberá ser igual.
- 9) Poner título al histograma. El título deberá describir la gráfica al público y en que lapsos se recabaron los datos.

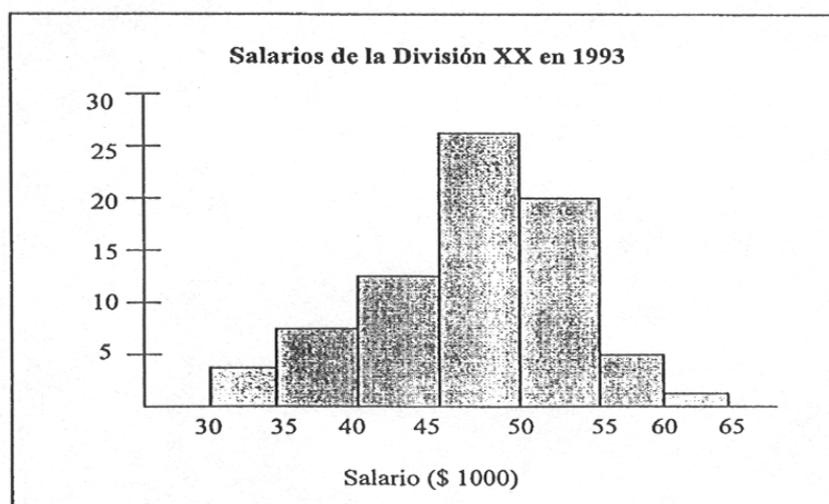


Figura 2.5 Ejemplo de un Histograma (salarios).

El Histograma del ejemplo muestra los salarios por el personal profesional administrativo en la División XX en 1993. Existen 84 personas en la división: los salarios van de 30,000 a 60,000 dólares, aproximadamente. La distribución tiene una forma cercana a una campana y abarca 7 clases diferentes. Cada clase tiene una amplitud de 5000 dólares y, por razones de conveniencia, los límites de clases se establecen en números fáciles comprender. El grupo más grande es el de las personas que gana entre 45,000 y 50,000 dólares al año: ésta categoría comprende a 27 personas. Los salarios mas bajos son los de la clase de 30,000 dólares: 5 personas se encuentran en esta clase. Los salarios más elevados se encuentran en la clase de 60,000 a 65,000 dólares , donde se encuentran 2 personas. Se podría comparar el histograma con otras divisiones o competidores con líneas similares del producto.

INTERPRETACIÓN DE HISTOGRAMAS

Un Histograma muestra que proporción de veces ocurren varias mediciones y que tan lejos están estas mediciones de los límites de especificación y de la media de especificación. Los Histogramas revelan mucho sobre el funcionamiento de un proceso.

Los siguientes Histogramas son gráficas “modelo”, y se muestran con una interpretación del significado de la figura.

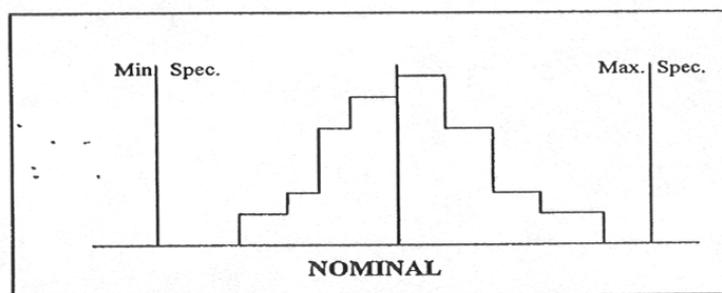


Figura 2.6 Histograma de un Proceso bien Centrado

Este proceso está bien centrado. Las partes están dentro de especificación. Se esperan algunas partes de los límites de especificación, pero rara vez fuera de ellos.

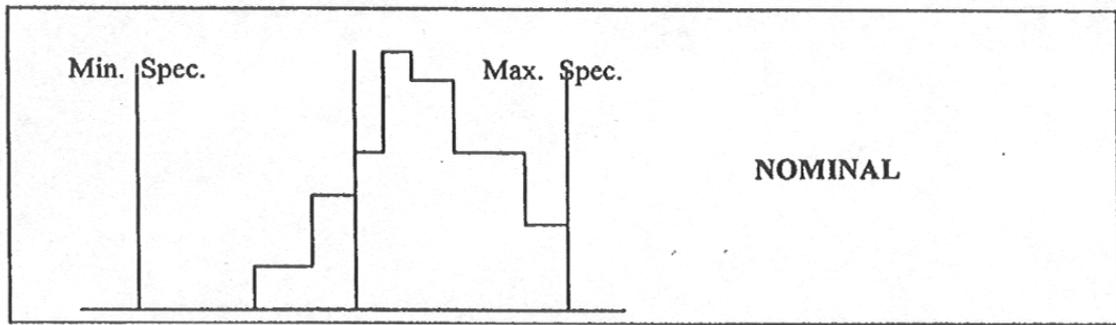


Figura 2.7 Histograma de un Proceso Centrado pero con Dispersión hacia los Límites.

Este proceso está bien centrado y ajustado para producir la menor cantidad de rechazos. Pero la dispersión del proceso se acerca a la tolerancia de ambos límites. Cualquier leve cambio sobre la media de especificación, producirá piezas defectuosas. El proceso debe mejorar para reducir el riesgo de producir partes defectuosas.

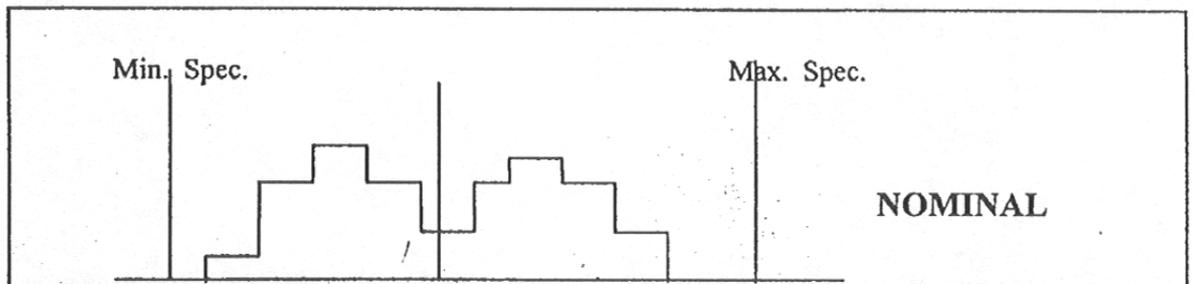


Figura 2.8 Histograma de un proceso satisfactorio con doble distribución.

Este proceso, en general es satisfactorio. La doble distribución, sin embargo, sugiere que el proceso involucra dos personas, dos maquinarias, dos turnos o dos de algo que afectan, al proceso en una forma particular. Cada distribución es capaz de cumplir las tolerancias de especificación.

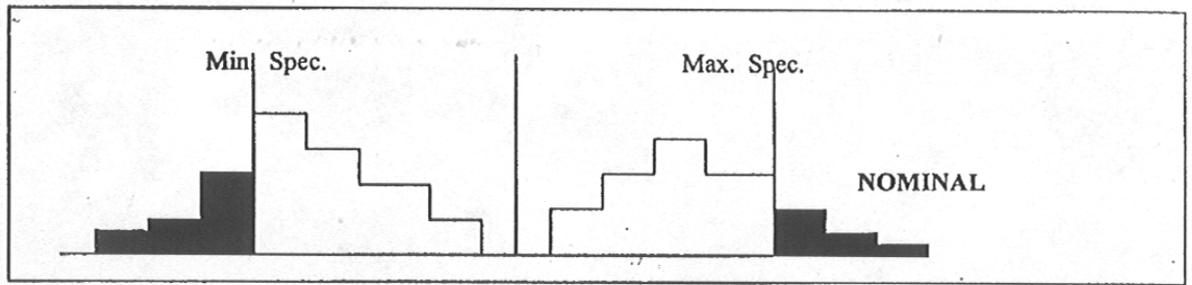


Figura 2.9 Histograma de un proceso con doble distribución pero con parte fuera de especificación.

Este es un proceso con una doble distribución. Está vez, sin embargo ambas distribuciones están produciendo partes fuera de especificación. Cada distribución debe cambiar hacia la media de especificación.

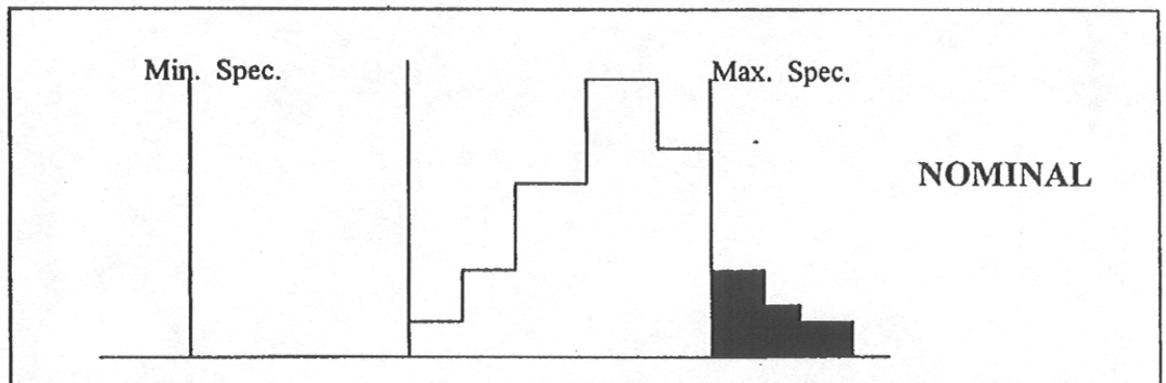


Figura 2.10 Histograma de un proceso fuera de la media de especificación hacia el máximo.

Este proceso está produciendo una curva de distribución normal; de valores medidos, pero la distribución está fuera de la media de especificación hacia el máximo. El proceso actualmente está produciendo defectos. Es capaz de cumplir especificaciones si se logra centrar.

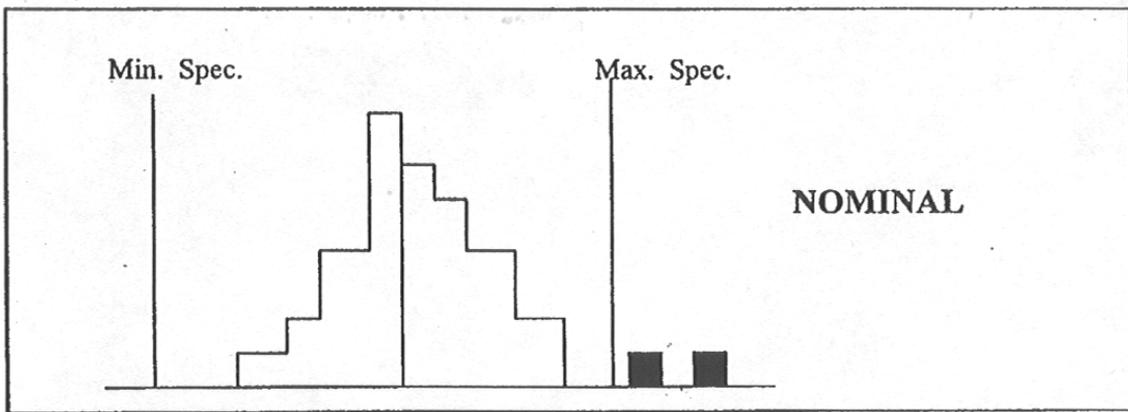


Figura 2.11 Histograma de un proceso bien centrado pero con piezas que exceden la esp. Máxima.

Este proceso está bien centrado y produciendo la mayoría de las piezas dentro de los límites de especificación. Unas cuantas piezas exceden la especificación máxima. Pueden ser ocasionados por errores del operador o fallas de la máquina.

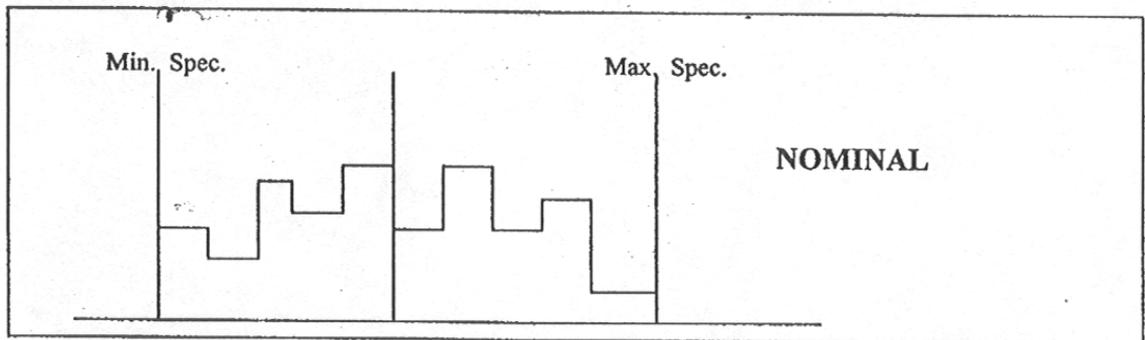


Figura 2.12 Histograma de un proceso con lecturas favorecidas.

Este histograma muestra el interesante fenómeno de: "lecturas favorecidas". El inspector/operador tiene ciertos valores que prefiere sobre otros. Se requiere mayor entrenamiento.

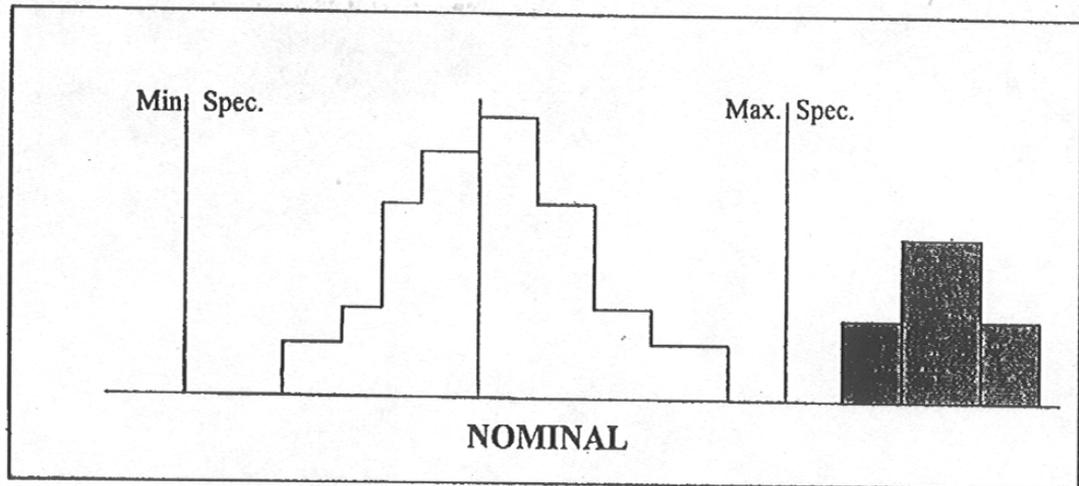


Figura 2.13 Histograma de un proceso bien centrado con otra distribución fuera de especificación.

Esta distribución muestra que está bien centrada y dentro de tolerancia, y otra distribución aparte que está completamente fuera de la especificación máxima. Esto puede deberse a piezas de pruebas que no se deshecharon, algunos de varios escantillones, aditamentos, etc. La fuente de la razón del defecto debe de ser identificada y corregida.

II.5. ESTRATIFICACIÓN

La estratificación busca contribuir a la solución de una situación problemática, mediante la clasificación o agrupación de los problemas de acuerdo con los diversos factores que pueden influir en los mismos, como pueden ser: tipos de faltas. Métodos de trabajo, maquinaria, turnos, obreros, proveedores, materiales, etc.

EJEMPLO:

Evaluar los problemas más importantes por los que las piezas metálicas se rechazan cuando se inspeccionan. Este rechazo se da en distintas partes del proceso y en distintos departamentos.

<i>Razón de rechazo</i>	Departamento pieza chicas	Departamento piezas medianas	Departamento piezas grandes	TOTAL
Porosidad	//// //	//// //// //// /	//// ////	33
Llenado	//// //// //	//// //// //// //// //// //// ///	//// //// ////	60
Maquinado	//	/	//	5
Molde	///	//// /	//// //	16
Ensamble	//	//	//	6
	26	59	35	120

Tabla 2.4 Ejemplo de estratificación de datos

En esta tabla se aprecian los diferentes problemas y su magnitud. El problema principal es el llenado de piezas (50% del total de rechazos).

Concentrándonos en este problema (llenado de las piezas) podemos aplicar una segunda estratificación que ayude a saber la manera en que influyen los diversos factores que se intervienen en el problema de llenado; tales factores podrían ser: departamento, turno, tipo de producto, método de fabricación materiales, etc.

La misma tabla muestra la estratificación del problema de llenado por departamentos y se aprecia que esta falla se da principalmente en el departamento de piezas medianas (58%). Si al clasificar el problema por otros factores no se encuentra otra pista, entonces el plan de mejora debe centrarse en el problema de llenado en el departamento de piezas medianas.

Recomendaciones para Estratificar.

1. A partir de un objetivo claro, determinar con discusión y análisis las características o factores a estratificar.
2. Mediante la colección de datos, evaluar la situación actual de las características seleccionadas.
3. Determinar las posibles causas de las variables de datos obtenidos con la estratificación.
4. Ir más a fondo en alguna característica estratificada.

5. Seguir estratificando hasta donde sea posible.

II.6. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

En todo proceso de producción existe una gran diversidad de variables o características cuyo comportamiento es deseable conocer, con el propósito de mejorar nuestro control sobre el proceso.

Un diagrama de dispersión es una gráfica en la que cada punto trazado representa un par de valores observados: cada punto codifica dos características mediante las variables X_i , Y_i , en donde $i = 1, 2, 3, \dots, N$ los valores de cada punto son obtenidos por parejas, es decir, cuando en la variable X se observó el valor X_i , en la variable Y se registró la medición Y_i .

COMO SE ELABORA UN DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Los pasos a seguir en la elaboración de un diagrama de dispersión se expresan a continuación.

- A). En una hoja de datos preparada previamente, se anotan los valores observados de las variables cuya relación será estudiada. Se recomienda que el número N de parejas sea por lo menos treinta.
- B). Se trazan los ejes horizontales y verticales seleccionándolos en intervalos adecuados, preferentemente con igual magnitud en ambos ejes.
- C). Se procede a graficar $(X_i - Y_i)$ de la hoja de datos, si en la tabla están registradas parejas iguales que provocan la gráfica de un mismo punto, trácese un círculo sobre el punto para indicar que es un punto repetido.

EJEMPLO:

La siguiente Hoja de datos muestra la relación existente entre el peso (X) y la altura (Y) de una muestra de 20 trabajadores de EDIASA.

EMPLEADO	Xi (peso Kg.)	Yi (altura mts.)
1	62	1.76
2	59	1.69
3	66	1.73
4	83	1.74
5	63	1.65
6	65	1.65
7	61	1.71
8	61	1.59
9	76	1.78
10	60	1.76
11	83	1.66
12	70	1.74
13	81	1.68
14	70	1.72
15	68	1.67
16	74	1.84
17	61	1.72
18	54	1.62
19	63	1.66
20	71	1.64

Tabla 2.5 Ejemplo de Diagrama de Dispersión.

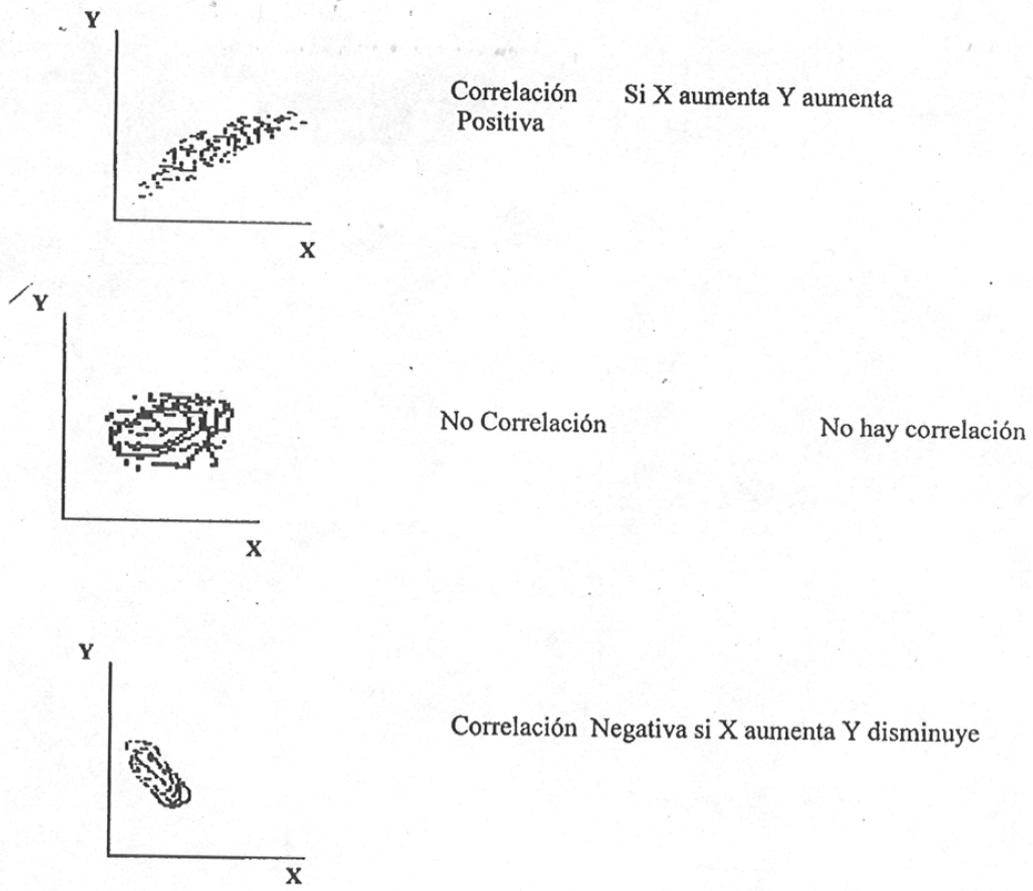


Figura 2.14 Ejemplos Gráficos de correlación de Datos

II.7. DIAGRAMA DE FLUJO

Un proceso es una serie de acciones que se efectúan para producir un resultado específico. Un diagrama de flujo del proceso es una ilustración gráfica de éste, que revela la relación entre las tareas, así como éstas.

PROPOSITOS Y BENEFICIOS

La construcción de un diagrama de flujo del proceso supone varios pasos:

1. Identificar y dar el nombre al proceso. Ser lo más específico que sea posible respecto al área que se quiera mejorar o corregir. Por lo general, es mejor comenzar con un área amplia y luego orientarse en los pasos en particular a medida que se desarrolla el flujo.
2. Especificar el propósito, alcance, insumos y resultados del proceso. El propósito dice lo que se supone que deberá ser el proceso. El alcance queda determinado por los puntos de inicio y terminación del flujo del proceso. Los insumos son la información sobre el materiales que fluyen hacia el proceso en el punto de inicio. Los resultados son la información sobre los materiales que pasan mas allá del punto de información.
3. Determinar el nivel de detalle. Las claves para alcanzar el nivel correcto de detalle son la cuidadosa identificación del proceso y la razón para ejecutar el diagrama de flujo.
4. Determinar las bases del diagrama de flujo. Preguntar qué se desplaza a través del proceso. Algunos ejemplos son materiales (partes, equipos), información (ideas, comunicaciones) y personas. Después, los demás encontrarán más fácil comprender las relaciones en el proceso.
5. Enumerar los pasos del proceso. Enumerar todos los pasos en orden cronológico. A veces es más fácil hacerlo hacia atrás. Es posible enumerar todos los pasos en notas autoadheribles y colocarlas cuando se consideren los pasos intermedios. El primer

diagrama de flujo deberá reflejar el proceso tal como es. Durante la fase de interpretación es posible rediseñar el proceso tal como debiera ser.

6. Agregar flechas y flujos múltiples. Los símbolos son útiles; pueden ayudar las personas a percibir el tipo de actividad que ocurre.

Insumos: Rectángulos

Resultados: Círculos

Pasos del Proceso: Rectángulos normales

Puntos de Decisión: Rombos

Puntos de Detención: Triángulos Invertidos.

Las flechas conectan cada actividad y deben apuntar en un sola dirección.

Flujos múltiples ocurren en los puntos de decisión. Si una condición se satisface, haga el siguiente paso. Si no satisface, haga un paso alternativo.

6. Verificar el nivel de detalle. Si el diagrama de flujo no ayuda a comprender los procesos lo bastante bien como para mejorar el proceso o corregir el problema, entonces agregar más detalles. Tal vez sea necesario detallar solo algunos pasos.
7. Identificar al titular, clientes y proveedores. Identificar al titular es importante, ya que este tiene la capacidad o la autoridad para hacer los cambios que se requieran, además de dirigir el proceso de principio a fin para asegurar un desempeño global óptimo. Los requerimientos del cliente son la principal fuerza impulsora del proceso. El cliente es el que recibe resultados del diagrama. La identificación del proveedor permite detectar la fuente de información que se emplea en el proceso. El proveedor podrá ser interno o externo.
8. Dar un título al diagrama de flujo de proceso. El título de la gráfica será especial utilidad para quienes revisen la gráfica.

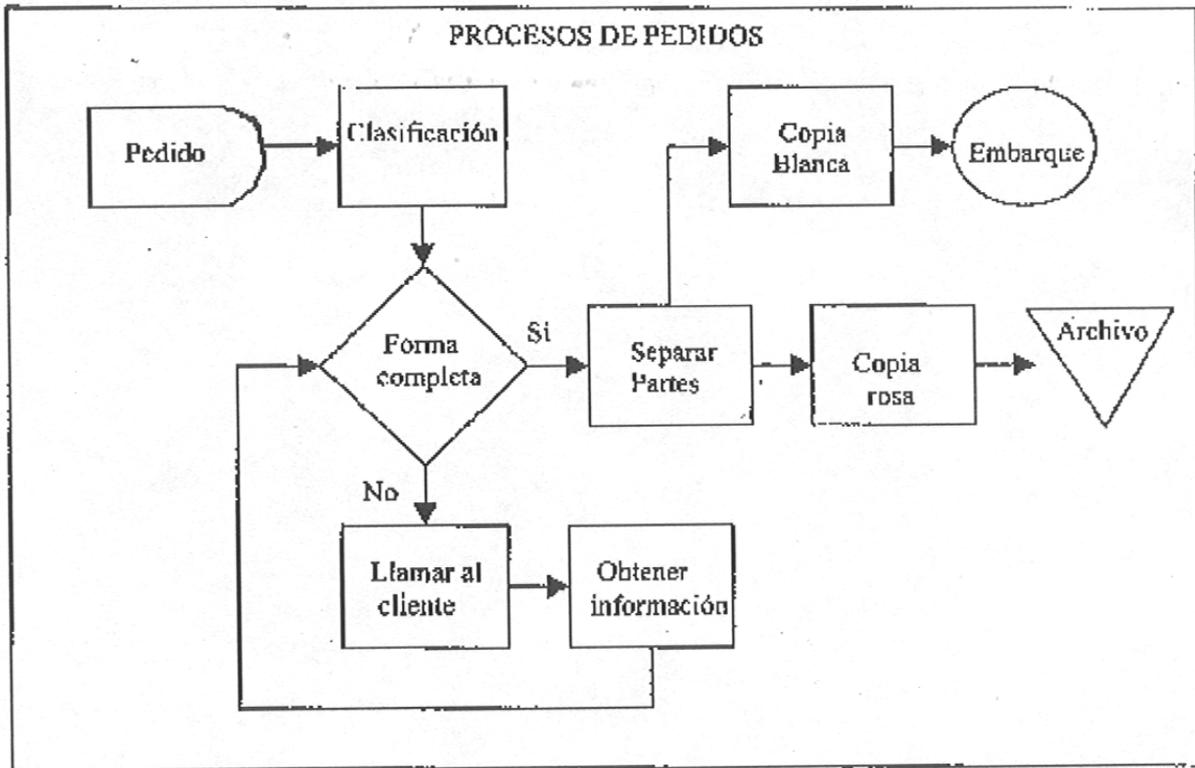


Figura 2.15 Ejemplo de un Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo del ejemplo es muy sencillo en un proceso de pedido. La gráfica muestra los pasos más importantes que supone el proceso, desde el primer contacto con el cliente hasta el embarque del pedido. La base de la gráfica es el flujo de información. Este diagrama de flujo incluye los símbolos importantes: El contacto con el cliente es un insumo, una verificación para detectar si el formato está completo como punto de decisión y el archivo como punto de detención.

Este diagrama de flujo es multifuncional, ya que varios departamentos desarrollan tareas. Estos fungen como clientes y proveedores: El departamento de pedidos recibe información de su proveedor (envíos) y proporciona datos sus clientes, servicio al cliente, de ser necesario.

III. REPORTE DE OCHO DISCIPLINAS (8D'S)

III.1. ¿QUÉ ES UN REPORTE DE 8 DISCIPLINAS?

Es un método utilizado para la solución de problemas, documentando la causa raíz, las acciones correctivas y preventivas tomadas en el proceso, producto y sistemas.

Los reportes de 8 disciplinas son información histórica y evidencia documentada del proceso de acciones correctivas y sus resultados.

La necesidad de usar este método, será determinado por el equipo de trabajo de cada área o departamento, basándose en la complejidad, severidad y respetabilidad del problema.

III.2. ¿POR QUÉ Y PARA QUE SON REQUERIDOS LOS REPORTES DE 8 DISCIPLINAS?

- Porque es importante tener un método adecuado para ser utilizado en la solución de problemas, no solo porque el cliente lo solicita.
- Porque necesitamos solucionar nuestros problemas y documentar los problemas repetitivos, que no serán resueltos por medio de un arreglo rápido.
- Porque es necesario documentar los problemas repetitivos, que no serán resueltos por medio de un arreglo rápido.
- Para documentar problemas mayores que causen serias consecuencias en la capacidad de producción, niveles de calidad, requerimientos y expectativas del cliente (especialmente si la causa raíz no es conocida).
- Para tener un historial documentado de acciones tomadas que servirán de referencia para futuras situaciones o para compartir con otras plantas.

III.3. ¿QUIÉN GENERA Y DA SEGUIMIENTO A LOS REPORTES DE 8 DISCIPLINAS?

Un equipo multidisciplinario integrado por personal con conocimientos del producto, proceso y sistemas afectados por un problema. Este personal debe tener autoridad para proponer o realizar cambios requeridos, habilidades para resolver problemas e implementar acciones correctivas y preventivas.

Este equipo de trabajo debe de tener un líder que coordine las actividades a realizar, reunir al personal para revisar los avances de actualización de los reportes de 8 disciplinas.

Un equipo de trabajo puede estar integrado por: gerentes, supervisores, jefes de grupo, operadores, técnicos de las áreas de apoyo, auditores de calidad, representantes de proveedores y del cliente intermedio, además de otras personas que el equipo considere necesario.

- Para situaciones que requieren asignaciones planeadas y documentadas para un seguimiento formal de las acciones que requieren ser planeadas.

III.4. ¿CUÁNDO SE REQUIERE ELABORAR UN REPORTE DE 8 DISCIPLINAS?

a) Cuando el cliente intermedio (Ford Hillo) y final (usuario) reportan:

- Rechazos de calidad (QR/Concern) de problemas mayores encontrados en auditorías o en la línea de producción.
- Reportes de garantías (reparaciones hechas por las agencias de autos).
- Reportes de GQRS, J:D: Power, ICCD (resultados de encuestas hechas al cliente final)

- b) Cuando sean encontrados problemas internos en los productos, procesos y sistemas:
 - Que afecten la seguridad y/o funcionalidad del asiento.
 - Reportados en los indicadores de planta (Scrap, Retrabajos, Auditorías de Producto, Accidentabilidad, Partes y Servicios, etc.)
 - De auditorías externas de QS 9000.

- c) Cuando se tengan rechazos de partes de nuestros proveedores:
 - Rechazos de calidad (QR/Concern) reportados por el cliente intermedio.
 - Rechazos encontrados en planta.

III.5. ¿CÓMO CONTRIBUYEN OTRAS ÁREAS EN LA ELABORACIÓN DE 8 DISCIPLINAS?

- Ingeniería de producto es el responsable cuando se identifique que la causa raíz es el problema de diseño y dirigirá el desarrollo de pruebas de verificación de los cambios de diseño.
- Manufactura es el responsable cuando la causa raíz del problema está relacionado con producción y dar seguimiento al entrenamiento de los operadores para la solución del problema.
- El ingeniero de procesos coordinará el desarrollo e implementación de dispositivos de inspección y cambios en el proceso.

- Materiales controlará el manejo de material sospechoso en el área de almacén y coordinará los cambios en los inventarios a causa del material sospechoso.
- Calidad coordinará la identificación e implementación de acciones de contención requeridas (cuando aplique), la identificación y segregación del material sospechoso. Además, el desarrollo e implementación de métodos efectivos de verificación e indicadores para revisar el comportamiento del problema.
- El ingeniero de calidad de proveedores coordinará y dará seguimiento junto con los proveedores a las acciones correctivas y preventivas tomadas en sus productos, procesos y sistemas.

- El cliente y proveedores contribuirán (si es requerido) con información técnica, histórica y recursos (personal, auditorías, pruebas, etc.)

III.6. ELABORACIÓN DE REPORTES PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Este procedimiento define los métodos usados para la solución de problemas y seguimiento a las acciones correctivas y preventivas tomadas en el producto, proceso y sistemas. Aplica a las áreas de Inspección Recibo, Corte, Costura, Metales, Uretano, Ensamble Final, Alfombras y demás departamentos.

Es responsabilidad del ingeniero de Calidad de cada área de generar, asignar a un coordinador según la naturaleza del problema y archivar reportes para la solución de problemas. Así mismo de llevar un reporte de la condición de abierto o cerrado de los reportes de su área de responsabilidad.

El reporte de 8-disciplinas es un método utilizado para la solución de problemas, documentando la causa raíz, las acciones correctivas y preventivas para la solución del mismo.

El reporte de Investigación de Problema es un reporte que se utilizará para documentar problemas en los cuales:

- La causa raíz no haya sido identificada
- Cuando se tomen decisiones correctivas rápidas que solucionan el problema
- Cuando se presenten problemas esporádicos.
- Para documentar acciones tomadas en problemas menores y la verificación de las acciones tomadas tendrán una duración menor de dos semanas.

III.6.1. PROCEDIMIENTO

Al reportarse problemas en las áreas de producción y/o auditorías internas o externas o con el cliente, el Equipo de Trabajo del área afectada, tomará acciones para resolver el problema siguiendo los siguientes lineamientos:

Se elaborará un reporte de 8 Disciplinas cuando:

- a) Sean reportados problemas con penalizaciones de 5.0 o mayor en las auditorías Lear Ford.
- b) Se encuentren problemas en los procesos, que afectan la seguridad y/o funcionalidad del asiento.

La siguiente lista define razones por las cuales los reportes deben ser efectivos:

- Para los problemas repetitivos, los cuales no serán resueltos mediante un “arreglo rápido”
- Para problemas significantes mayores, que causen serias consecuencias a la capacidad de producción, niveles de calidad, requerimientos y expectativas del cliente específicamente si la causa raíz no es conocida.
- Esos puntos a los cuales una historia documentada de acciones tomadas serviría para tener una referencia para futuras situaciones o para compartir con otras plantas.
- Situaciones que requieren asignaciones planeadas y documentadas, con seguimiento formal a acciones.

A continuación se describen los pasos a seguir para la elaboración de un reporte de 8-Disciplinas.

III.6.2. EQUIPO DE TRABAJO

Establecer un grupo de personas con conocimiento del producto y el proceso afectado, con la autoridad para realizar cualquier cambio requerido y las habilidades

para resolver el problema e implementar las acciones correctivas. Este grupo debe tener un líder que coordine las actividades.

III.6.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El equipo de trabajo describirá en términos específicos la naturaleza del problema, o sea en términos del cliente interno o externo afectado, incluyendo:

III.6.4. ACCIONES DE CONTENCION

Cuando aplique, se tomará acciones con carácter de inmediato para aislar al cliente del problema y prevenir una reocurrencia (Por ejemplo: segregación, inspección 100%).

El equipo de trabajo debe tomar en cuenta, que las acciones de contención se pueden establecer, aún sin conocer la causa del problema, son de carácter temporal y no resuelven el problema, sino que evitan que partes defectuosas lleguen al cliente.

Todas las medidas de contención deben ser sistemáticas (aplicables a otros productos, procesos o sistemas), serán documentadas y los resultados de la verificación serán registrados para evaluar las acciones implementadas.

La efectividad de las acciones de contención, se evalúan en base a la no reincidencia del problema con el cliente.

Las acciones de contención no se suspenden hasta que las acciones correctivas permanentes demuestren ser efectivas después de un período de verificación establecido por el equipo de trabajo.

III.6.5. DEFINICION DE LA CAUSA RAIZ

El equipo de trabajo investigará dos causas raíz:

- Causa de ocurrencia: Analizar las causas potenciales que pudieran explicar como ocurrió o se originó el problema. Aislar cada una de las causas para verificar y/o duplicar el problema para asegurar que la causa raíz ha sido identificada.
- Causa de salida: El equipo deberá identificar que falló o faltó en el sistema para permitir que el problema saliera del proceso, todas las medidas tomadas para identificar el problema deberán ser documentadas.

Acciones Correctivas:

El equipo de trabajo podrá implementar dos tipos de acciones correctivas:

- Internas: Son acciones que implican cambios que impactan inmediatamente en la solución del problema y no son a largo plazo. El equipo establecerá este tipo de acciones de investigación para llegar a la complejidad de la causa raíz.
- Permanentes: El equipo decidirá las acciones o cambios en el proceso de Manufactura (maquinaria, mano de obra, métodos y procedimientos, materia prima), que resolverán el problema. Una vez que las acciones han sido establecidas, se verificarán que las acciones tomadas están arreglando el problema en forma definitiva. Estas acciones deben ser sistemáticas, o sea, aplicables a otros productos, procesos o sistemas.

La efectividad de las acciones correctivas, se evalúan en base al punto de control en la operación y la eliminación del problema en el punto de contención.

Verificación:

El equipo decidirá un tiempo para la implementación de las acciones y también, designará un responsable para dar seguimiento de todas las acciones tomadas.

Esta verificación consiste en la confirmación de la efectividad de las acciones en base a resultados:

- Antes de la implementación definitiva y en base a una corrida de prueba, en la que se evaluará la efectividad de la acción para resolver el problema y que no se presenten problemas nuevos a consecuencia de los cambios efectuados.
- Después de la implementación, se evaluará la incidencia del problema en un indicador adecuado que servirá como verificación de que las acciones implementadas están corrigiendo el problema.

III.6.6. ACCIONES DE PREVENCION

El equipo de trabajo establecerá acciones de prevención que eliminen la posibilidad de que la causa raíz reocorra en el proceso afectado o en otro similar, bajo las mismas circunstancias. Por lo que es necesario:

- Establecer preferentemente dispositivos contra errores durante el proceso establecimiento de medidas permanentes.

III.6.7. ACTUALIZACION Y CERRADO DE LOS REPORTES DE 8-DISCIPLINAS

La actualización de los reportes por parte del equipo de trabajo, será para revisar avances en las acciones tomadas y resultados de verificación, para en base a estos determinar el estatus (abierto o cerrado) de reportes.

Se revisará cualquier información adicional obtenida a través de las acciones de investigación o métodos de verificación.

IV. DESARROLLO

IV.1. Definición del Problema.

En el área de Ensamble Final se han venido registrando un incremento de defectos, en las vestiduras de asientos que se cosen en el área de costura, sin excluir ningún modelo, estos tipos de rechazos hacen que la mayoría de las veces sea imposible su ensamble en la estructura del asiento; debido a que son defectos sumamente visibles y que pueden afectar la funcionalidad y calidad del asiento. Dichos defectos han hecho incrementar los indicadores de calidad que se expiden en el área de ensamble final, debido a que existen problemas en el proceso de producción aunado a una desestabilización de criterios por parte de los auditores de calidad de el área de costura, puesto que no todos los auditores liberan el material de la misma manera, siendo para unos auditores defectos y para los otros auditores no; esto desarrolla varios problemas a la vez, los cuales en su mayoría han sido repetitivos; así mismo se necesita aplicar un método el cual ayude en la solución de dichos problemas con carácter correctivo y preventivo que sistematice la solución de problemas.

IV.2. DESARROLLO DEL MÉTODO DE LA SIETE HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD.

Con el conocimiento del problema, se vio la necesidad de buscar información lo más precisa posible para partir de un punto general e ir especificando el problema para así poder tener la situación bien ubicada.

Se decidió levantar información de 15 días de producción, mediante el reporte que se expide diariamente y en cada uno de los turnos del área de ensamble final; esto era con el fin de conocer los rechazos obtenidos del área de costura y obviamente contener ahí precisamente el problema, viendo el área de ensamble final como cliente del área de producción. La información de los 15 días de producción fue procesada por una matriz de ocurrencias de rechazos, ubicando exactamente cuales eran los posibles rechazos que hacían que los indicadores crecieran, los cuales se estaban presentando cada vez más seguidos, sin saber hasta donde podían conducirnos este tipo de información, ya que al momento de descubrir que se estaba generando frecuentemente un tipo de rechazo, modelo de asiento y fase de producción, era evidente que nos estábamos encaminando al punto clave del problema.

Como podemos observar en la Tabla (4.1., en la tabla se muestran las abreviaturas del tipo de componente y del tipo de rechazo, los nombres completos se muestran en el glosario de términos), se pueden identificar fácilmente varios tipos de rechazos con sus respectivos componentes en una incidencia mayor, como son los respaldos delanteros derechos tanto de la Vagoneta como del carro Coupe; aclarando que no son tan similares en el tipo de rechazo, pero sí en el mismo componente de asiento. Haciendo referencia también al componente del respaldo delantero izquierdo y al componente cabeceras contienen una alta ocurrencia en diferentes tipos de rechazo.

Quedando claro que estábamos en una situación quizás un poco más compleja donde empezaban a involucrarse otras áreas las cuales serían también objeto de estudio.

COMPONENTE	TIPO DE RECHAZO													MODELO		TURNO			
	C.F.	M.R.	C.I.	H.R.	B.C.	F.R.	P.	C.C.	D.	M.D.	P.F.	P.M.C.	M.R.2	M.O.	M.A.	SW	COUPE	I	II
A.D.D.										I	II	I					IIII	I	III
A.D.I.										I							I		I
R.D.D.		II	III		II	I	I			I			I			IIIIIIII	IIIIIIII	IIIIII	IIIIIIII
R.D.I.		I					II	I	IIII		I		I			IIII	IIIIIIII	IIIIII	IIIIIIII
CAB.	II	I	I				II					IIIIII		II	I	IIIIIIII	IIIIIIII	IIIIIIII	IIIIIIII
LAT.DER.							I			I						II		I	I
LAT.IZQ.																			
A.T.										I	I				I	II	I		III
R.T.D.				I								I					II		II
R.T.I.									II							I	I	I	I

Tabla 4.1. Matriz de Ocurrencias de Rechazos.

En la tabla 4.2. se muestra posteriormente los resultados obtenidos en la matriz, esto es con el fin de visualizarlo en términos cuantitativos.

COMPONENTE	TIPO DE RECHAZO	MODELO	TURNO
A.D.D.	M.D. P.F. P.M. C	COUPE	(1) I Y (3) II
A.D.I.	M.D.	COUPE	(1) II
R.D.D.	M.R. C.I. B.C. F.R. P. M.D. MR2 M.A	(6)SW (6)COUPE	(5) I Y (7) II
R.D.I.	M.R. P. C.C. D. P.F. MR2	(4)SW (7)COUPE	(5) I Y (6) II
CABECERAS	C.F. M.R. C.I. P. P.M. C M.O. M.A. P.	(6)SW (9)COUPE	(8) I Y (7) II
LAT.DER.	P. M.D.	(2)SW	(1) I Y (1) II
LAT.IZQ.	N/A	N/A	
A.T.	F.R. M.D. P.F. M.A.	(2)SW (1)COUPE	(0) I Y (3) II
R.T.D.	M.R. P.M. C	(2)COUPE	(0) I Y (2) II
R.T.I.	C.C. M.D.	(1)SW (1)COUPE	(1) I Y (1) II

Tabla 4.2. Tabla de resultados de la matriz de ocurrencias.

Como podemos observar esta información, expresa la frecuencia con que sucede el rechazo, mencionando el tipo de asiento, modelo de carro y turno; la incidencia de rechazos que se observa en el modelo de carro Coupe, se manifiesta tanto en un turno como en el otro, revisando que son en los componentes de respaldo delantero derecho, respaldo delantero izquierdo y el componente cabeceras, aunque el componente de cabeceras se expresa totalmente en el primer turno, no deja de ser un problema general y motivo del aumento de los indicadores.

Con la tabla de resultados estaba listo para desglosar el problema y expresarlo por medio de gráficas de Pareto, visualizando los principales rechazos que pueden ser atacados.

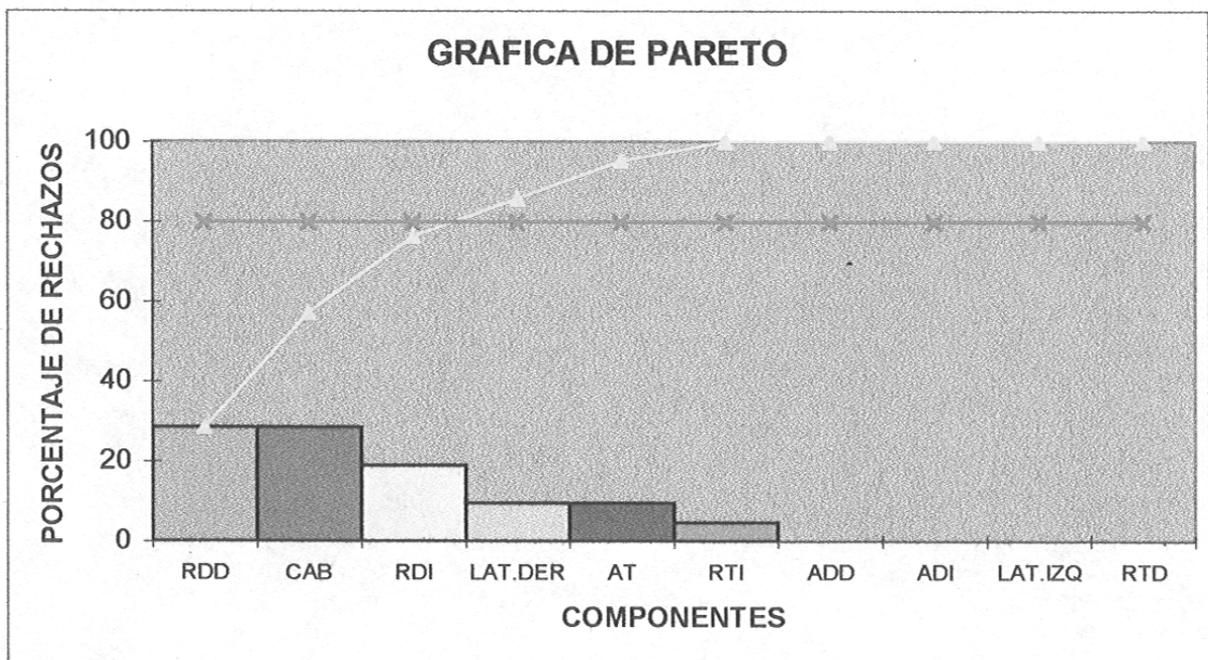


Figura 4.1 Gráfica de Pareto del modelo SW.

En esta gráfica solamente se muestra los componentes del asiento de la vagoneta (SW), indicando el punto en donde se corta con la recta que visualiza fácilmente el 80-20 de los problemas, mostrándonos que el 30% de los componentes genera un aumento considerable en los indicadores de calidad para este modelo en específico, originan el 76.2% de los

rechazos en los componentes de respaldo delantero derecho, cabeceras y respaldo delantero izquierdo; el separar las gráficas por modelo nos ayuda a visualizar el problema más ocurrente en dicho modelo.

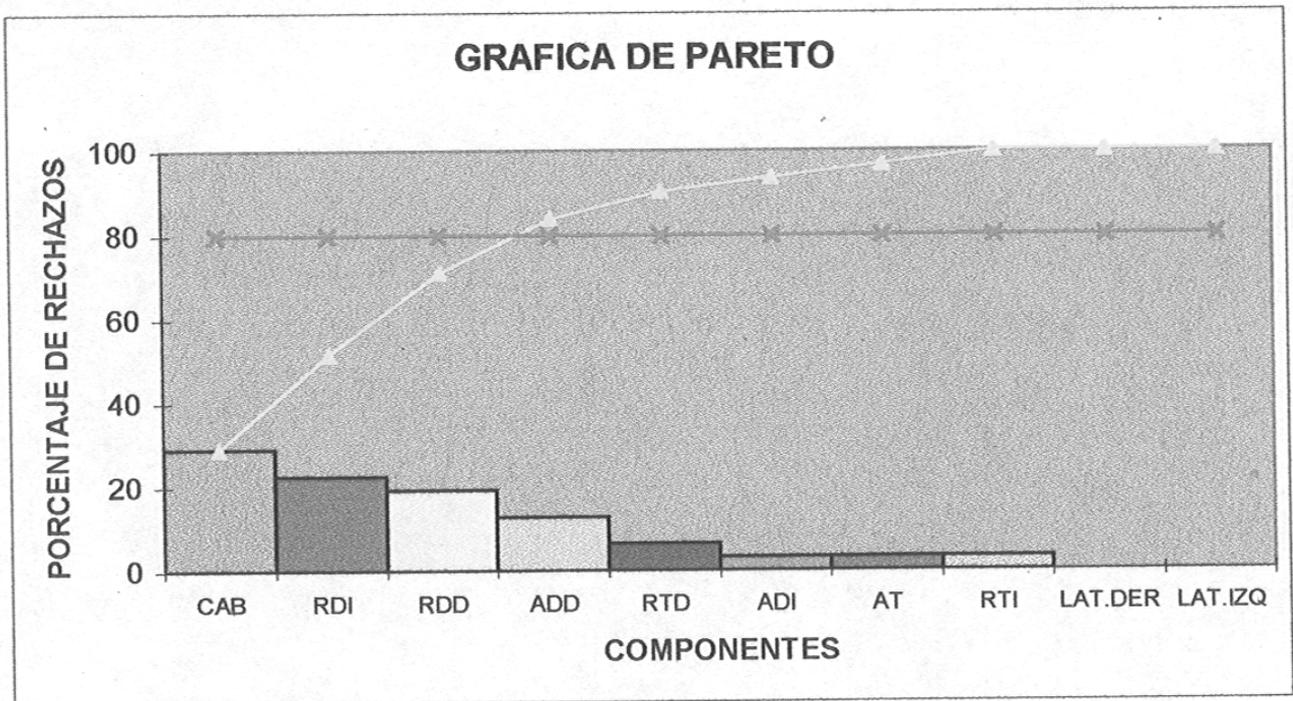


Figura 4.2. Grafica de Pareto del modelo Coupe

Pero mostrando la gráfica de Pareto del modelo Coupe nos damos cuenta que 30% de los componentes están originando el 71% de los problemas, representando esto, la tercera parte de los componentes que integran el asiento del modelo Coupe.

La necesidad de desplegar las gráficas de Pareto ahora por turno, es con el fin de visualizar y limitar mayormente el problema. Estas gráficas tanto del primer turno como el segundo muestran ambos modelos en la misma gráfica, para diferenciar problemas de componentes por turno y atacarlo por medio de revisión en el ensamblado de dichos componentes con problemas.

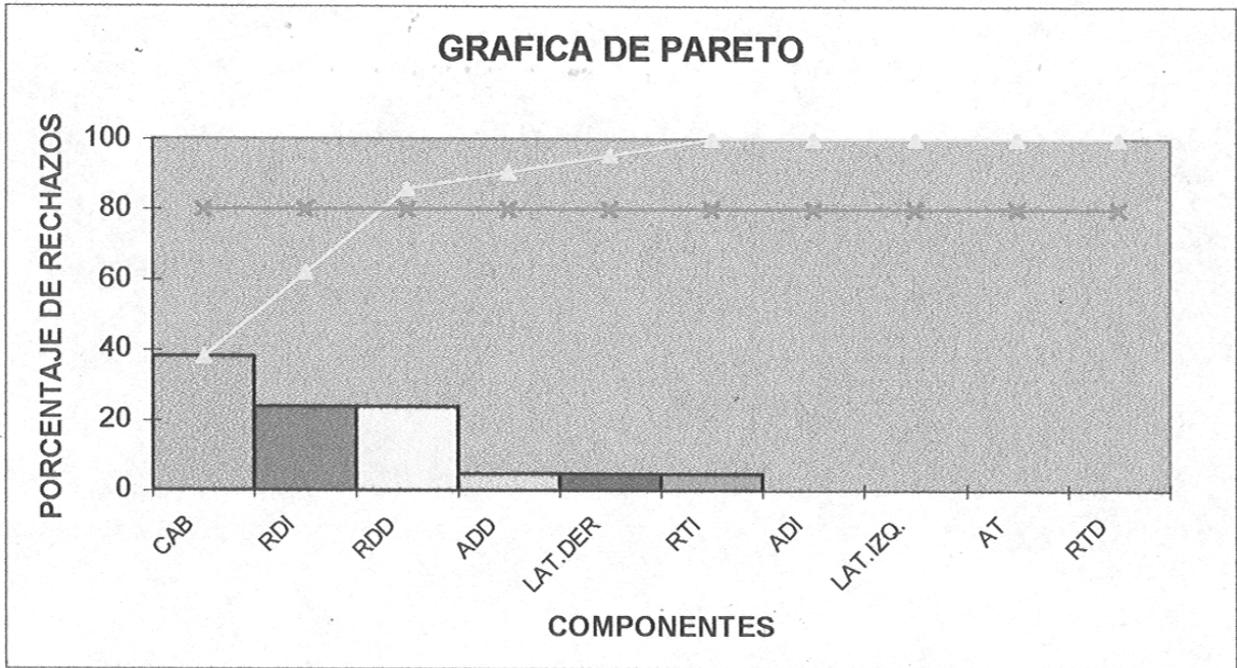


Figura 4.3 Grafica de Pareto de ensamble final primer turno.

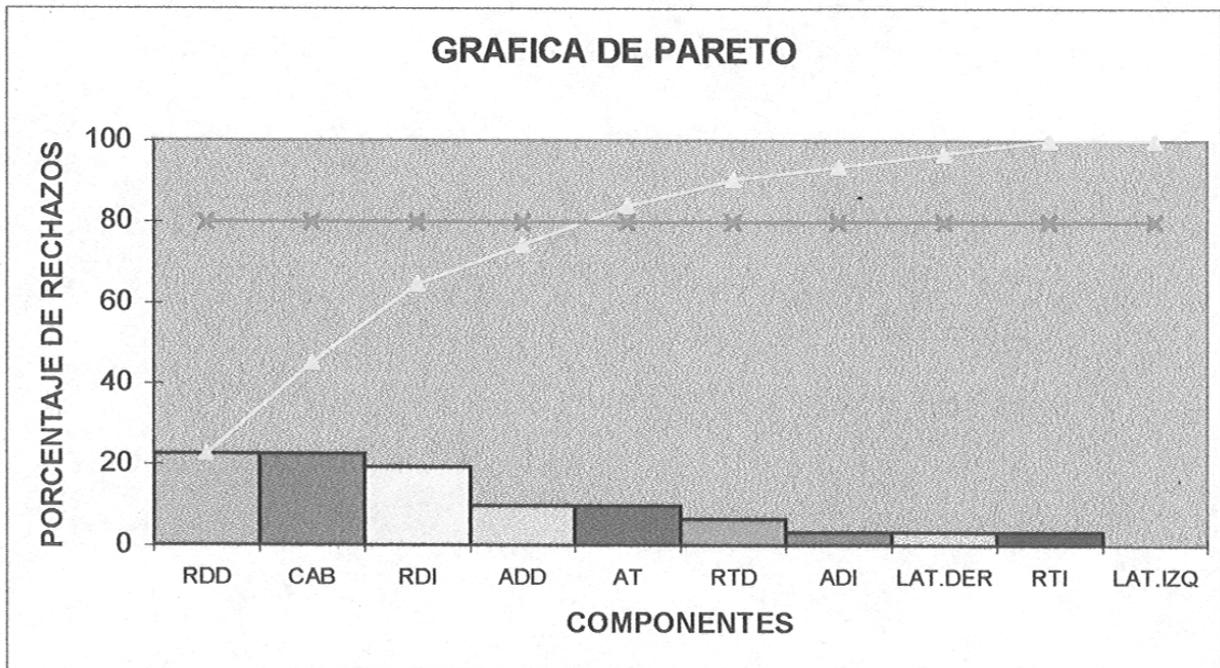


Figura 4.4. Grafica de Pareto de ensamble final segundo turno.

En la gráfica (4.3.), se muestra que en el primer turno el 30% de los componentes representa más del 80% de los problemas, es decir un 85.7% . En el segundo turno, ocurre algo diferente el 40% de los componenetes, genera menos del 80% de los rechazos, o sea, el 74.2%.

Al desglosar lo más posible el problema, para localizar el 80-20 de los rechazos más recurrentes y en que componentes se registran, se tiene así un total de 52 rechazos que se registraron en 15 días de producción normal, tomándolos éstos como el 100%, se tiene que 41 rechazos generan el 78.8% del total de rechazos, como se muestra en la figura (4.5).

Existen 27 tipos de defectos que se registran en el área de ensamble final, se observa en la figura (4.5.) que en 8 defectos alcanzamos el 78.8% de los rechazos, si tomamos 27 como el 100%, los 8 defectos representan el 29.6% de las causas.

Nota: Los tipos de defectos restantes (12) de los que no se encuentran en esta figura (4.5.) son porque no se registraron en los días que se realizó el análisis.

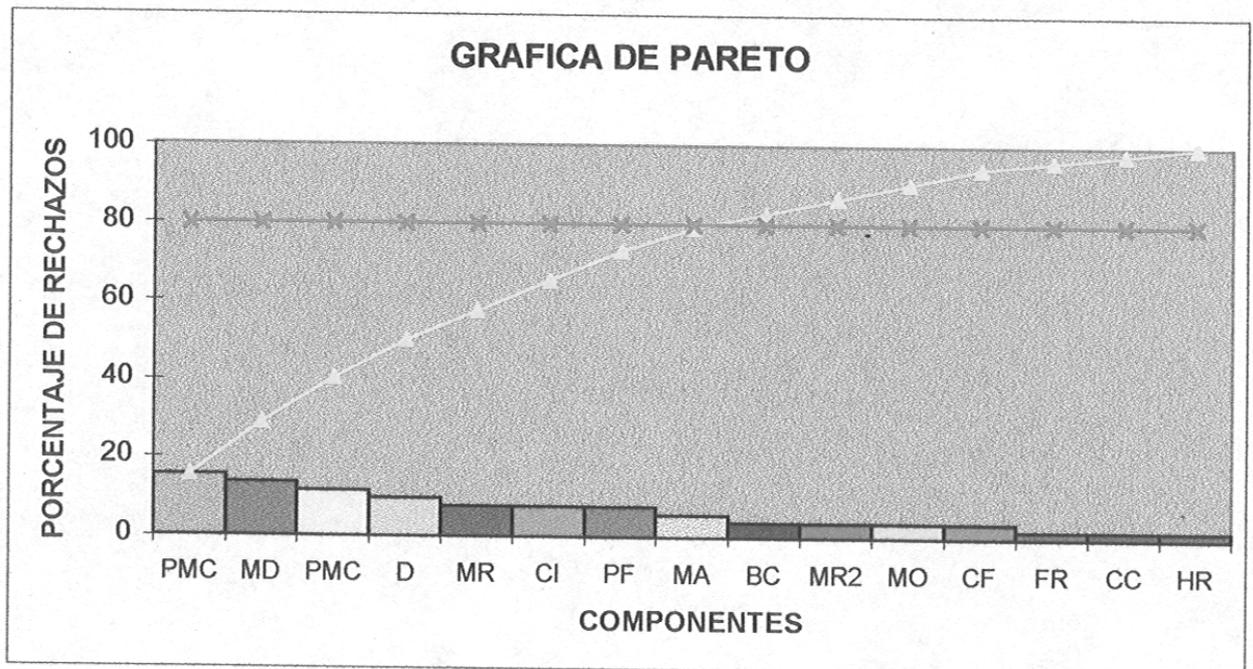


Figura 4.5. Gráfica de Pareto de ensamble final (ambos turnos).

Con esta información obtenida de todas las gráficas antes expuestas, eran bastantes motivos como para la reunión de un grupo de trabajo en pro de la disminución de los indicadores de calidad. Ésto era necesario para la presentación del problema a los demás integrantes del futuro equipo de trabajo, dándoles ya un material con el cual podíamos empezar a trabajar.

Se convocó a una junta a las personas posiblemente inmersas en el problema, las cuales podían ayudarnos más directamente desde donde laboraban; se llamó a todos los supervisores de producción del segundo turno, jefes de línea o (Tream líderes), personal de calidad como el jefe de auditores y por supuesto el ingeniero de calidad en turno; aclarando que el proyecto se realizará como prueba en el segundo, para después implementarlo ya estructurado hacia el primer turno. En dicha junta se explicó con palabras y gráficamente lo que se estaba registrando en el área de ensamble final; obviamente sorprendidos ya que cuando hay rechazos muchas veces es imposible darse cuenta de cuantos le regresan a ser retrabajados, ya que se los mandan uno por uno y en tiempos sumamente espaciados. Al momento de haber expuesto el problema venía lo más difícil de todo esto; que era el invitarlos a formar un equipo de trabajo no solamente en la solución de este problema, sino que era el invitarlos a trabajar en equipo para la prevención de cualquier tipo de problema que se enfrentara.

Se estaba hablando de algo casi imposible, ya que en casi todas las empresas del ramo industrial, se deslindan problemas de trabajar en equipo de una área con otra, como es este el caso del área de producción y calidad, esta no fue la excepción ya que cuando surge un problema nadie tiene la culpa,

Al aceptar dichas áreas en trabajar unidas, ambas sabían que era por beneficio de todos y cada uno de los conforman dichas áreas, además de que el poco o mucho trabajo que hagan sea con calidad y reconocido. Se empezó con un Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto), ésto era con el fin de conocer más a fondo las causas que originaban los problemas que se estaban generando en la planta como se muestra en la Figura 4.6. EL diagrama presenta en 4 de sus espinas las necesidades que surgieron debido a un análisis completo de lo que afectaba muy directamente al incremento de rechazos, posteriormente ya definido estos rubros con sus principales causas se organiza una tormenta de ideas tipo englobando

las posibles soluciones para estos problemas, después de una depuración de la tormenta de ideas quedó de esta manera.

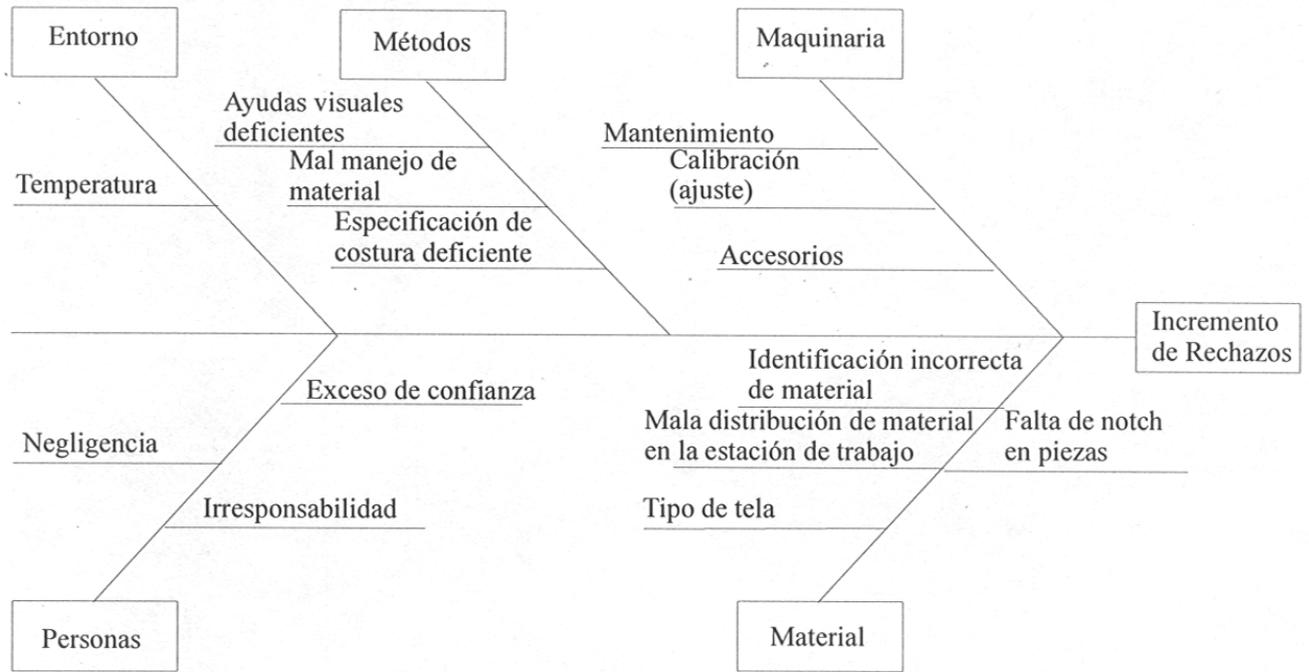


Figura 4.6. Diagrama de Ishikawa.

IV.2.1. APLICACIÓN DE LA TORMENTA DE IDEAS.

- **Estabilización de Criterios:**

El estabilizar criterios significa que todos los auditores tengan una manera de aceptar o rechazar el material, es decir, que tengan el mismo criterio de aceptación de material ya que se daba que ciertos auditores aceptaban un material, mientras que otros lo rechazaban.

- **Verificar que se realice la Autoinspección:**

Como se mencionó antes la autoinspección es una de las obligaciones fundamentales del operador la cual consiste en la inspección de su propio material, ya que el auditor solamente audita un porcentaje de todo el material que sale en el turno, esto es con el

fin de que el operador esté bien alerta a lo que hace. La verificación del material auditado se realizará mediante un crayón verde, lo cual implica que el operador revisó esa pieza para posteriormente marcarla, al momento de que al auditor le llegue esa pieza o vestidura, será revisada normalmente, sólo que si sale algún error en la misma será reportada con el Tream Leader, para que revise que realmente se esté haciendo la autoinspección.

- **Apoyo del Tream Lider:**

Muchas veces no se cuenta con el apoyo del jefe de línea ya que la mayoría de las veces están fuera de ella viendo los problemas ya de una manera de solución correctiva; es decir esperando a que sucedan. Como objetivo del tream leader es ayudar a que su línea corra con perspectivas preventivas.

- **Implementación de Gráficas:**

La implementación de gráficas nos llevaría a una estatus un poco más numérico y sobre todo para conocer el comportamiento de la situación dada en ese momento, y proponer planes de acción preventiva para la no incidencia de más rechazos en ensamble final.

- **Involucrar a la gente (operadores) en el sistema:**

En la mayoría de los sistemas, hablando de cualquier sistema que dé empleo a una persona a nivel operador, sólo involucramos a la persona para la realización de sus operaciones, pero no nos damos cuenta que quizá haya en ellos una idea la cual podría ayudarte a resolver un problema. Es necesario que el operador se de cuenta de los problemas, que estemos en constante retroalimentación y le demos a saber que es parte del equipo de trabajo.

- **Dar a conocer a los operadores los indicadores que se manejan en el área:**

Es muy importante para el operador saber como están, que pasa con lo que ellos realizan, como se comporta, si le gusta al cliente, si estan trabajando con calidad, que estan haciendo mal; en cierta manera al operador le gusta que lo involucres de manera directa en la solución de problemas, saber el estatus que rige su fase y que más se puede hacer por ella.

- **Agregar nuevos “notch” de referencia en las piezas cortadas:**

El poner nuevos “notch” de referencias en las piezas cortadas antes de ser manufacturadas ayudan al operador a identificar fácilmente unas piezas de otras, y no colocarlas mal al momento de ser cosidas, por ejemplo: cuando son piezas iguales (derechas e izquierdas).

- **Instalación de sistema “poka-yoke” en las máquinas de coser:**

Se instalaron poka-yokes en máquinas que lo necesitaba, para problemas como piezas mal colocadas (PMC) eso era dependiendo de la operación, ayudando a la colocación correcto del material, a que no se les olvidara incluirlo y realizarle los remates correspondientes.

- **Ayudas visuales mostrando método de operación:**

Este punto ayudó bastante, debido a que disminuyeron considerablemente dos problemas los cuales son: especificaciones en cuanto a puntadas por pulgadas, y realización correcta de la operación.

Todos y cada unos de estos puntos se desarrollaron de manera eficiente y en equipo, implementando métodos de autoinspección en las fases y corrigiendo problemas desde la raíz, previniendo recurrencias en los rechazos como por ejemplo: se examinaron los problemas más recurrentes como piezas mal colocadas las cuales fueron solucionadas

mediante “poka-yokes” en las máquinas que requerían de instalación de guías especiales para el material, que ayudaban al operador a no equivocarse al momento de colocar piezas entre sí, se habló con el operador acerca de la importancia del cuidado en el manejo de material, lo cual nos arrojaba índices altos en ensamble final, y mucho de este material dañado era imposible de poderlos retrabajar, para el problema de pliegues se anexaron “notch” a las piezas cortadas las cuales ayudaban a que empatara mucho mejor el material sin tener que forzarlo, para los malos remates se implementaron nuevos y mejores tipos de remates los cuales aseguraban la costura una vez cosido el material.

También se dieron a la tarea de escuchar al operador en sus inquietudes como en las facilidades que se requerían en las máquinas para su comodidad en la estación de trabajo, se realizaron pláticas de indicadores, comunicándoles a los operadores el status de las fases involucrándolos en las soluciones de los mismos, además calidad contribuyó en la estabilización de criterios, formando criterios de aceptación comunes en ambas fases y ambos turnos por medio de pláticas con los auditores analizando los rechazos y llegando a un acuerdo de aceptación, poniendo como límites ejemplos de piezas con dichos defectos.

IV.2.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS DE GRÁFICAS DE PARETO.

En sí todos y cada uno de los puntos de la tormenta de ideas que fue desarrollada por el equipo de trabajo fueron implementándose conforme se fue desarrollando las mejoras en los indicadores, no queriendo decir que fue de un día para otro, ya que esto se requirió de tiempo y consciencia primeramente por parte de nosotros como para el operador. Tomando el tiempo en consideración la cual pudiéramos avalar dichas implementaciones se requirió de un tiempo no mínimo de 30 días para analizar el comportamiento de las gráficas con respecto a los rechazos que se generarán en ensamble final y esto se pudo observar.

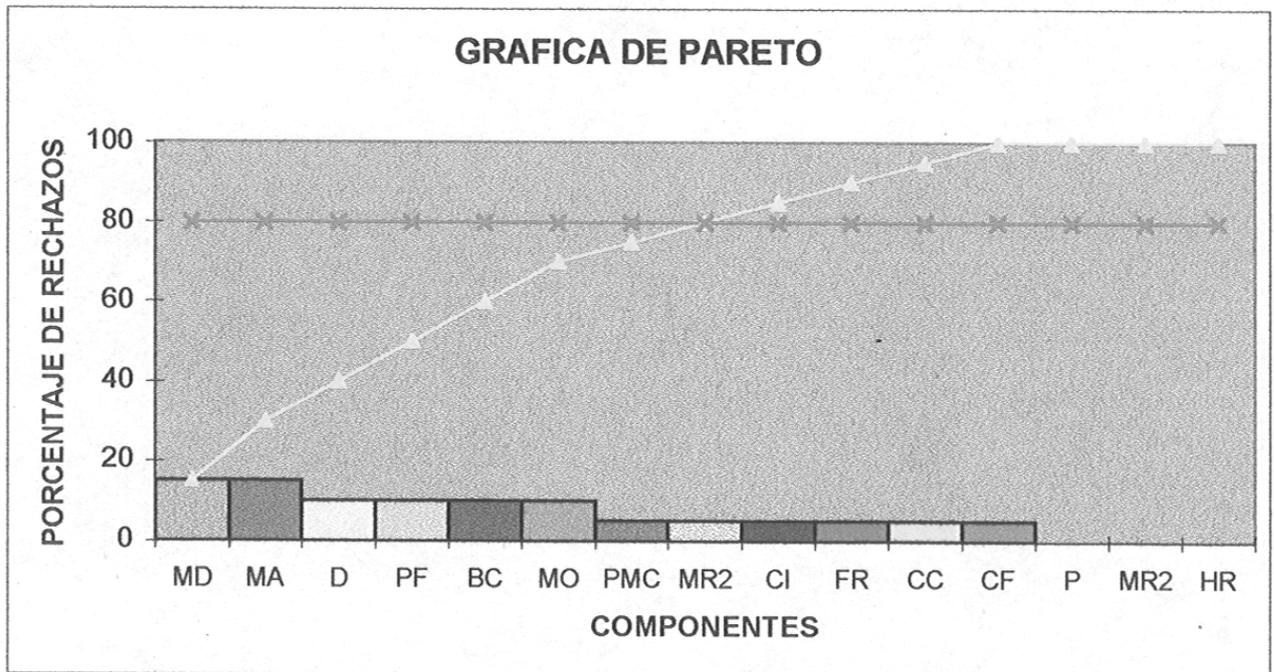


Figura 4.7. Gráfica de Pareto de ensamble final.

Se observó que la disminución en los porcentajes de los rechazos eran insinuantes en los tipos de rechazos como por ejemplo; piezas mal colocadas (PMC) que con la ayuda de los “poka-yokes” en las máquinas disminuían considerablemente la probabilidad de equivocación por parte del operador. Además el decremento fue que del 15.4% de rechazos por piezas mal colocadas, disminuyó a un 5% de rechazos resgistrados, en el monitoreo de la prueba de los “pokayokes”. Todos los rechazos que se consideran tienden a la baja



debido a los diferentes aspectos que se trataron como área de oportunidad para trabajar más a consciencia en ellos.

Con respecto a la gráfica de ocurrencias de rechazos en ensamble final (Fig. 4.5), se tiene que la disminución de defectos fue de 32 piezas que representan un 61.5% menos de rechazos en el área y el cual dichos problemas se siguen tratando para no reincidir en ellos, mediante las acciones que se presentaron anteriormente.

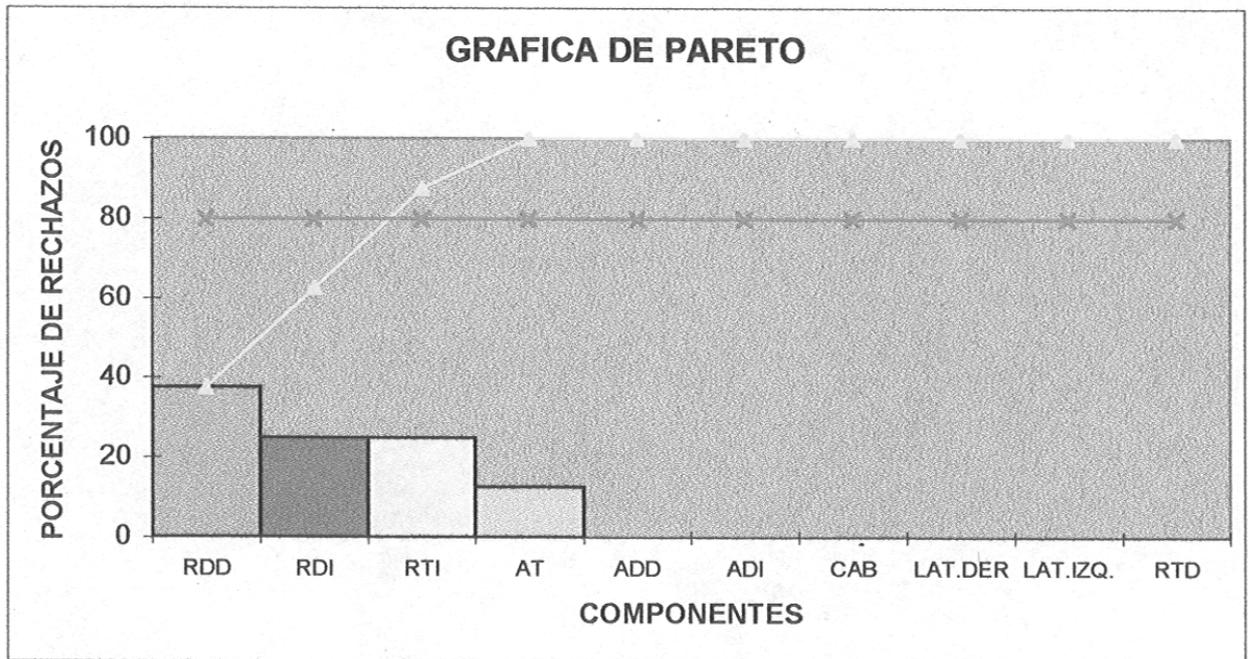


Figura 4.8 Gráfica de Pareto del modelo SW (Vagoneta).

Como se puede observar también impactó a nivel modelo debido a que hubo una mejoría del 61.9% con respecto a la fig.(4.1.). Cada componente de cada modelo tiene su dificultad en la realización de las operaciones de costura, como lo son los respaldos delanteros tanto izquierdos como derechos (R.D.), debidos a operaciones como los remates que se usan en el cerrados de las piezas y son considerados como operaciones fundamentales y complicadas de la línea.

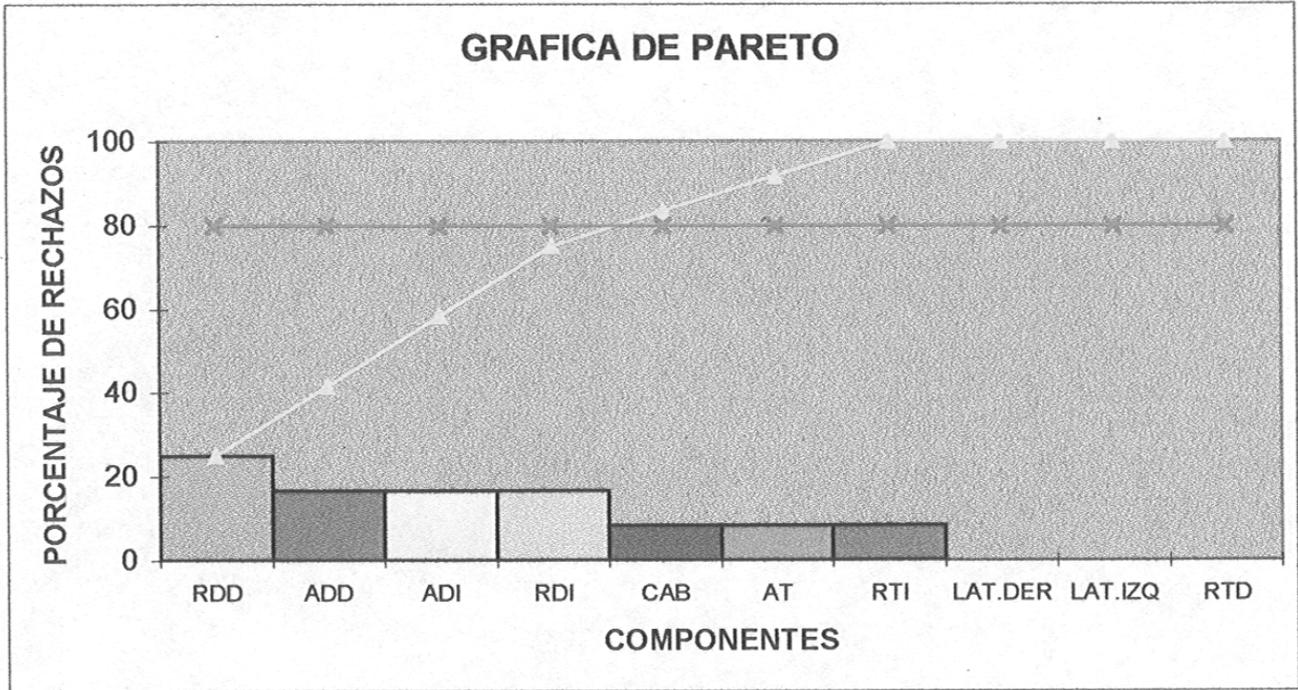


Figura 4.9. Gráfica de Pareto del modelo Coupe.

En el modelo Coupe se obtuvo un 61.2% de mejoría con respecto a la fig.(4.2.), esto es debido a que estos componentes trabajan mediante justo a tiempo, dejando atrás muchas veces el cuidado de los operadores en la realización de las piezas, sin embargo hay que estar muy al pendiente tanto de las operaciones como de los operadores.

Como se visualiza en esta gráfica y como se mencionó anteriormente el comportamiento en el primer turno sigue teniendo problemas de altos indicadores, debido a que el turno como prueba piloto fue el segundo, y se compara la diferencia debido a las múltiples acciones correctivas y preventivas que se aplicaron a esta investigación.

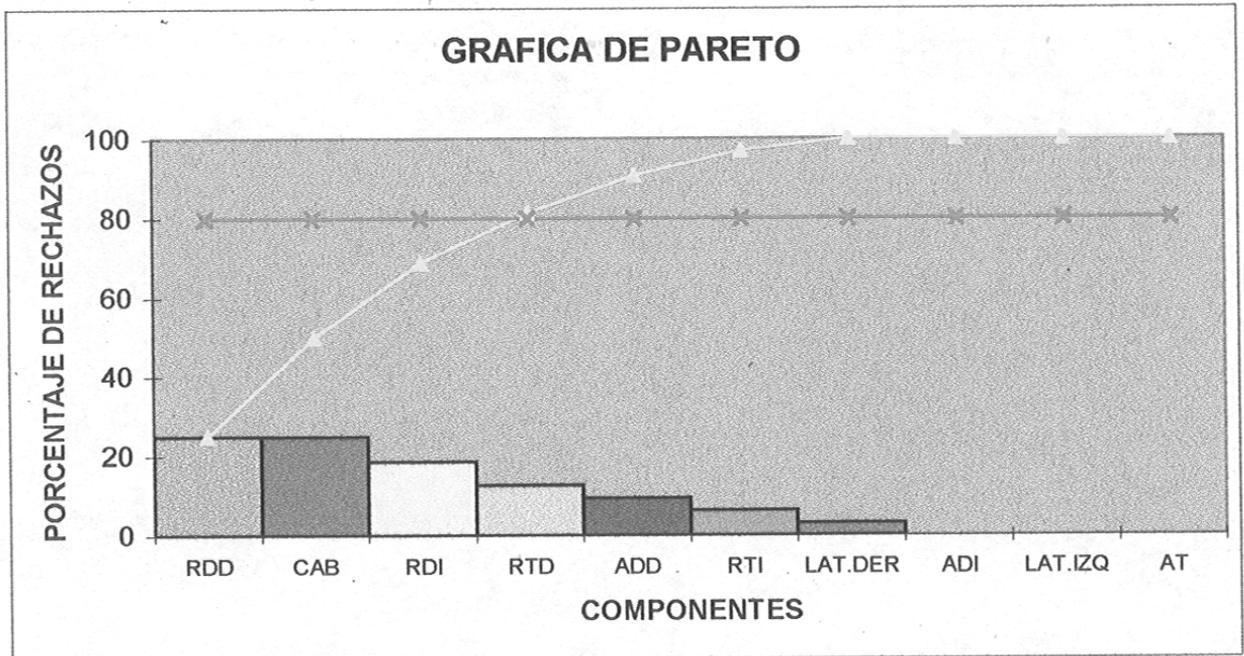


Figura 4.10 Gráfica de Pareto de ensamble final Primer turno.

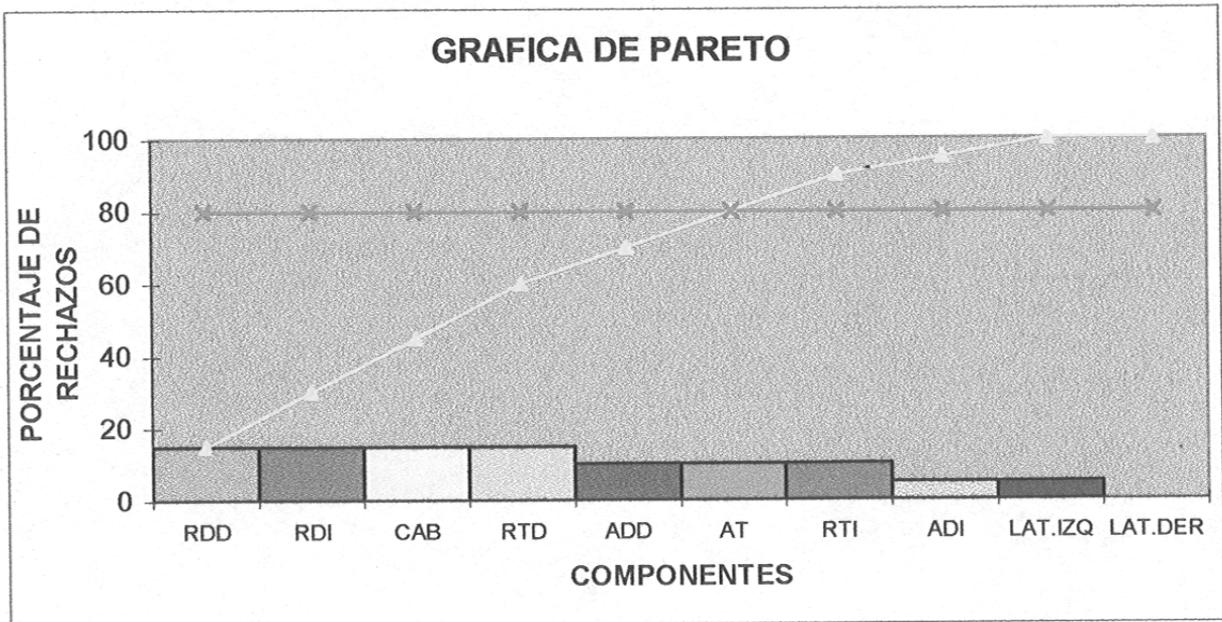


Figura 4.11 Gráfica de Pareto de ensamble final segundo turno.

Solamente como información podemos observar que el comportamiento de la gráfica que expide el segundo turno, lo cual se puede visualizar que su disminución conforme a la Figura (4.8.), es notable debido a que se obtuvo de los 31 rechazos anterior a la aplicación del método, 20 de ellos lo cual representa el 35.48% de mejoría y se

diferencian mucho en cuanto a los rechazos que se siguieron dando en el primer turno, debido a que el segundo turno fue la prueba piloto de este proyecto, no obstante mediante los resultados obtenidos no se dudó en ponerlo en práctica para el primer turno.

IV.2.3. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA.

Con esto, podemos desarrollar un seguimiento lógico mediante un Diagrama de Flujo (Fig. 4.12), lo cual nos oriente ayudandonos y de manera sistemática poder resolver un problema, esto se requiere de disciplina, debido a que para la solución de un problema se necesita de un análisis completo para el desarrollo de la solución.

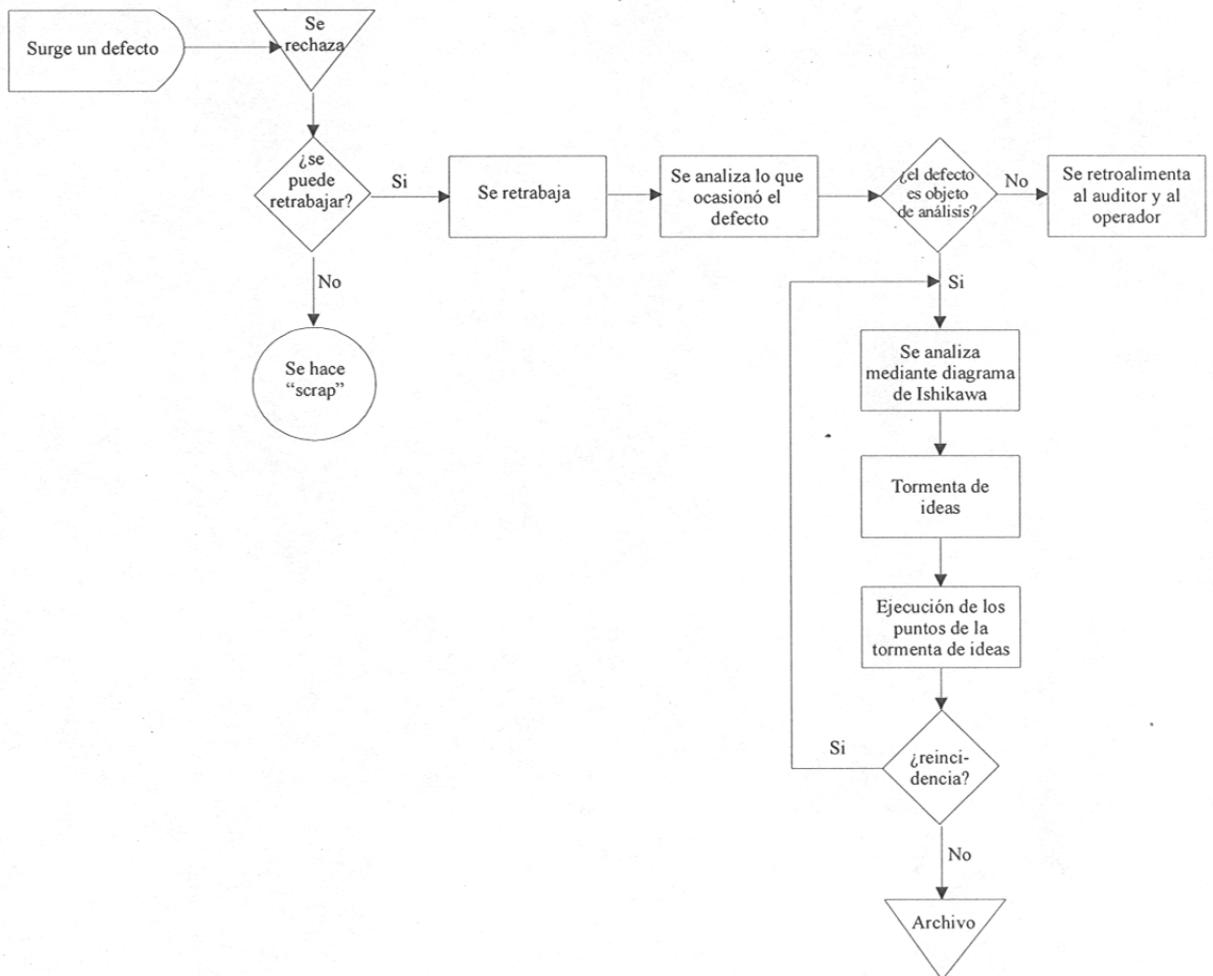


Figura 4.12 Diagrama de flujo para la solución de un problema.

Como se observa en la Figura anterior (4.12), nos muestra un procedimiento el cual se utilizó para el seguimiento de los problemas, después de haber realizado el análisis y haber obtenido las alternativas de solución para los rechazos, se decidió tener un tipo de procedimiento o guía la cual nos lleve a la solución misma del problema.

Los pasos del diagrama de flujo que se propuso son los siguiente:

1. Surge un defecto: esto es, cuando en el área de costura o ensamble final se detecte algún defecto.
2. Se rechaza: al momento de haber surgido el problema, el o los auditores de calidad tienen la decisión dependiendo del grado del defecto si la pieza se rechaza o no.
3. Se puede retrabajar: aquí hay dos tipos de opciones el que se pueda retrabajar y la que se le realiza scrap, la última opción nos indica que la vestidura es imposible ser retrabajada debido a que el defecto encontrado puede ser: (Dañados, diferencia de tonos, mal costura en zonas de seguridad).
4. Se analiza lo que ocasionó el defecto: si la opción es que la vestidura pudo ser retrabajada, el auditor de calidad comenta con el operador la falla de la vestidura, esto es para una mejor retroalimentación y que el operador tenga más cuidado al realizar dicha operación.
5. El defecto es objeto de análisis: dependiendo del tipo de defecto y lo que lo haya ocasionado la falla es analizada.
6. Se analiza mediante Diagrama de Ishikawa: se aplica este método debido a que ayuda a encontrar las posibles causas que lo originan.
7. Tormenta de ideas: se enlistan posibles alternativas alcanzables para la solución del problema.
8. Ejecución de los puntos de la Tormenta de ideas: mediante una minuta que se realiza en la junta donde se determinaron los puntos de la tormenta de ideas, se nombran a personas responsables para la ejecución de dichos puntos, y son revisados por medio de fechas compromiso, los avances de dichos puntos, hasta que sea completada la tarea asignada.

9. Reincidencia del rechazo: en este paso con doble opción es necesario estar seguros de que no reincidan los problemas, esto se puede arreglar mediante monitoreos de la operación problema, por medio de los indicadores y las personas encargadas de la línea, que son las que nos pueden ayudar a detectar el problema antes de que llegue a la inspección. En caso de no reincidencia, se puede archivar para futuros modelos nuevos.

Mediante este diagrama de flujo, engloba todo un análisis para la elaboración del mismo, quizás a simple vista sea de lo más sencillo y común que hay, pero lo que importa es el impacto que se obtuvo y la función que realiza, es decir, ayuda a que mediante el fundamento de las “Siete Herramientas Básicas de la Calidad” se realice todo un procedimiento y formalidad en la solución de un problema, además de que este método es sencillo, eficaz y puedes involucrar a tu personal que interactúa diariamente con los problemas, y esa persona es el operador.

IV.3. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE 8 DISCIPLINAS A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Como se puede observar el método de las siete herramientas básicas de la calidad, aunque sea muy sencillo, demuestra un análisis completo y sobretodo fácil de ser comprendido por cualquier persona, de los problemas que realmente están afectando al área de ensamble final; con este análisis podemos aplicar las disciplinas que nos dá el reporte de 8D's, aunque solamente se les aplicó el reporte de 8D's a aquellos defectos o problemas que tuvieron un nivel alto en cuanto a incidencia de rechazos o fueron reportados por el cliente Ford Motor Company, aclarando que no todos pudieron aplicárseles el reporte debido a que se le podía dar un seguimiento mucho más sencillo y no era requerido dicho reporte; esto es mientras el área de ensamble final no considere que es aplicable un 8D's para dicho problema, o no haya sido reportado con el cliente directo, no es necesario aplicárselo.

Los problemas a los cuales se les aplicó la técnica de las ocho disciplinas fueron a PMC (piezas mal colocadas), MD (material dañado), MR (mal remate), D (descosidos).

Para el problema de las piezas mal colocadas, básicamente nos referimos a los retenedores "J", la cual es una pieza plástica del respaldo, que permite que la parte de atrás del respaldo sea enclipable con la parte de adelante de dicho componente del asiento, permitiendo que la vestidura quede perfectamente ensamblada en el uretano.

Como podemos observar en el Anexo 1 el 8D's (pag.73), nos indica la aplicación de la técnica para este problema, su causa raíz y sus diversas acciones que permitieron que se contuviera el problema y poder actuar sobre él. La causa raíz era que debido a la forma del retenedor el operador confundía la manera de colocar el accesorio en la piezas que

cosía, lo cual no dejaba que el retenedor “J” se colocara de una sola manera; esto puede ocasionar que sea imposible enclipar dicha vestidura.

Cuando apareció dicho problema parecía no haberlo, debido a que el auditor no se dio cuenta sino hasta que se intento ensamblar el respaldo, ocasionando que ya no se pudiera desensamblar la vestidura, jalándola demasiado y haciendo que la tela se viera un poco forzada. Las acciones que se tomaron fueron permanentes debido a que solucionaron el problema de raíz. Colocando dispositivos que ayudaran al operador a que no se equivocara en la forma en que iba el retenedor. La solución para este problema fue retomada de un 8D's que se había realizado en un modelo anterior (Carro “H”), debido a la semejanza del accesorio, se decidió adoptar el mismo estilo de “poka-yoke” para adecuarlo al problema actual.

Como segundo problema al cual se le aplico la técnica de las ocho disciplinas fue el de material dañado (MD) éste problema comienza con hoyos de aguja en la operación del cierre de la pieza, éstos son demasiado pronunciados lo cual ocasionaba que al momento de ser ensamblado el componente, aparte que se hacían visibles los hoyos de aguja, se dañaba la tela rasgandose y echando a perder dicho componente. La causa de raíz fue que se utilizaban agujas que no eran de la especificación correcta, es decir, un poco más ancha de lo requerido por el tipo de tela, lo que ocasionaba que se hiciera visible el hilo o la costura.

El problema se contuvo realizando campaña en almacen encontrándose 43 piezas más de 213 que fueron inspeccionadas, que como causa de salida fue que no había en existencia en el almacén la aguja de 120, reemplazandola por la de 140 lo cual ocasionó dicho problema, además no se contaba con un control de máximos y mínimos del tipo de aguja en planta, lo cual se decidió reemplazarla sin esperar que ocasionaría dicho defecto.

Como lo pueden observar en el Anexo 2 (pag.76) el 8D's contiene una de las acciones permanentes, como el activar un código de colores para estilo de aguja, esto es que el área de taller mecánico realizará el pintado en la cabeza de las agujas con un tipo de color, indicando que calibre es la misma. Para este tipo de problema, la constancia de realizar estos trabajos es muy significativa, debido a que si el taller mecánico no realiza dicha codificación de colores entonces se está propenso a cometer el mismo error. Por lo pronto dicho documento permanecerá con status de abierto, significando que se estará al pendiente hasta que no se obtenga una acción, lo cual pueda eliminar dicha incertidumbre.

Debido al origen del problema de este 8D, el área responsable para realizarlo en este caso fue el área de Mantenimiento, es por eso, que no hubo intervención por parte de una servidora, pero, el área a la cual se le debía de presentar dicho 8D's, era en el área de calidad.

En el anexo 3 (pag. 79) se documenta un problema lo cual ha sido unos de los problemas que más ha tenido incidencia en cuanto a la dificultad de su operación, debido a que ésta se realiza con operadores que tienen alto conocimiento en la operación, es decir la realizan sólo operadores con mucha experiencia y que han sido entrenados especialmente para esa estación de trabajo, el mal remate de las vestiduras, es uno de los defectos que contiene la estación de trabajo del cierre de la vestidura, ya que conlleva también el defecto de las costuras flojas, pero se abocó solamente al mal remate.

En el área de ensamble final, hay una estación de trabajo que se le llama "potro", que se dedica a preensamblar la vestidura lista en la estructura del asiento y su uretano, dicha operación se requiere de demasiado esfuerzo debido, a que al momento de colocar la vestidura en la estructura del asiento, ésta se vuelve un tanto apretada en el momento de ensamblaje, es por eso, que ésta operación necesita demasiado cuidado para no romper la vestidura, es ahí como el mal remate viene a presentarse, esto es porque si el operador no

realiza bien el cerrado de la vestidura con sus debidos remates en los extremos de la vestidura, entonces, en la estación del “potro”, es muy fácil dañar la vestidura, debido a que se abren los remates.

La causa raíz fue que aparte de que en la mala colocación de una pieza que lleva dicho cierre de la vestidura, el operador no realizaba bien los remates en los extremos, cosiendo a menos puntadas por pulgadas, haciendo el remate más vulnerable. En la hoja de proceso que lleva el operador en su estación de trabajo se modificó la longitud de la costura, prolongandola más, haciendo más resistente el remate. Como acción permanente se realiza la inspección al 100% de los remates de todos los componentes, por parte de los auditores disminuyendo significativamente el defecto. Ver anexo 3 (pag 79).

Para el problema de descosidos se abocará a un defecto lo cual llegó hasta el cliente final ocasionando penalización en una de sus auditorias, dicho defecto es el “pull strap” descosido; es una pieza de elástico negro que va cosida en el respaldo trasero izquierdo, en la parte superior, el pull strap tiene como función el abatir el respaldo hacia enfrente, esto es para hacer más grande la cajuela del automóvil, debido al peso del respaldo es necesario realizarle un remate, lo bastante fuerte para reforzar el pull strap y no se rompa al usarlo; la causa raíz del descosido fué que se estaban cortando los hilos al raz, es decir, se cortaba el candado de la costura, quedando abierto y al aplicarle el esfuerzo debido en el área de ensamble final el pull strap se descosía; como causa de salida, la hoja de proceso que el operador tiene, dice que se deben cortar los hilos de los remates al raz.

Se contuvo el problema realizando campaña en almacén de Ford y Lear, además se cambió de lote, por un lote que no contenía hilos cortados al raz; se realizaron acciones tanto interinas como permanentes, como aumentando el corte de hilos a una medida de 5 a 10 mm de largo del hilo, además, se realizaron pruebas de resistencia a la tensión del pull

strap, y son marcadas al 100% todos los respaldos traseros izquierdos en esa operación, indicando que está correcto el pull starp. Ver anexo 4 (pag 82).

En éstos cuatro problemas presentados mediante 8D's, no todos se pudieron presentar con carácter de "cerrado", esto es debido a que todavía se han seguido presentando los defectos, quizás no con una incidencia como la mostrada en el análisis anterior a éste. Hasta este momento se sigue trabajando en algunos otros defectos los cuales no se presentaron como 8D's, pero no significa que tiene menos importancia, ahora se siguen la técnica de 8D's solamente cuando Ford se los pide o el caso es demasiado grave, la solución de problema sigue una lógica analítica mediante indicadores, datos históricos, estratificaciones, etc.. , todo esto para desglosar el problema en sí y aislarlo.

Mientras lleguen modelos nuevos, telas nuevas que manufacturar, siempre habrá, defectos que puedan surgir, pero mediante la documentación de problemas anteriores, experiencias pasadas, se podrá basar para la solución de nuevo problema.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Con los datos obtenidos en las gráficas de Pareto, el análisis elaborado mediante las siete herramientas básicas de la calidad y la documentación de los 8D's, se puede concluir que no importa que método o técnica se utilicen para la solución de problemas, si no los objetivos que se persigan y se alcancen, además, la coordinación y sinergia que exista en el grupo de trabajo para poder resolverlos. Se habla de que el 61.5 % de los rechazos pudieron ser tratados y resueltos, pero es muy importante el seguimiento de las acciones implementadas ya que debido a la naturaleza del método y al constante movimiento de los grupos de trabajo, quizá se llegue a perder un poco la coordinación del seguimiento de los problemas por eso es importante también tomar este método "Solución de problemas mediante las 7 herramientas básicas de la Calidad" como libro maestro o asesor en la solución de problemas. Este método te lleva de la mano ayudando a visualizar la causa raíz del problema y sus posibles alternativas de solución, no dejando atrás el análisis del sistema y sobre todo el trabajo en equipo. Como se observó en las gráficas, el procedimiento y la aplicación de este método es lento debido a que no puedes cambiar de un día para otro la manera de pensar de la gente es por eso, que se requiere trabajar con la gente empezando por la supervisión de la misma, comprobando que hay maneras de resolver los problemas, no de manera correctiva sino de manera preventiva, dándole el seguimiento terminal a los problemas que acontecen en este momento, es muy importante documentar los análisis que se realicen en la solución de un problema, debido a que te da más armas en la reincidencia y poder atacarlo con rapidez; la técnica de ocho disciplinas te ayuda a documentar las acciones que se realizaron para llegar a la solución del problema, quizás pueda permanecer un 8D's en status de abierto, lo cual nos da la tarea de seguir monitoreando el problema, además te desglosa la causa raíz y porqué se desarrolló el problema, ayuda a tener suficientes evidencias; se recomienda que el operador esté

involucrado en todas y cada una de las acciones y el objetivo de la solución, debido a que no hay nadie más importante del conocimiento de la solución como el operador, así habrá mayor comunicación entre el operador y el supervisor, dándose una relación completa de trabajo, ayudando por supuesto a crear un buen equipo, y sobre todo a que el producto salga 100% con Calidad.

**ANEXO 1. REPORTE DE 8 DISCIPLINAS POR PIEZA MAL
COLOCADA (PMC) RETENEDOR J INVERTIDO.**



REPORTE DE 8-DISCIPLINAS

NÚMERO #: COST-05/98

OR | CONCERN #: N/A

(1) CONTACTO

NOMBRE: GUSTAVO TIZNADO
TELÉFONO: 0115262510510
PUESTO: GTE. DE CALIDAD

FECHA DE APERT.: SEPTIEMBRE 24, 1998
FECHA DE CONDICIÓN: SEPT. 24, 1998
SIGUIENTE FECHA DE REV.: DICIEMBRE 23, 1998
CONDICIÓN: CERRADO

AÑO/LINEA DEL CARRO: "H" CAR
COMPONENTE: RESPALDO DELANTERO
RESPONSABLE: MIKE McINTYRE
LOCALIDAD: HERMOSILLO

(2) DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

RESPALDO DELANTERO CON RETENEDOR "J" INVERTIDO

(3) ACCIONES DE CONTENCIÓN

ACCIONES:

VERIFICAR 100% EN MELVINDALE Y LEAR
(FECHA DE CORTE: JUL 264)

FECHA		RESP.	VERIFICACION		
OBJETIVO	REAL		INDICADOR	ANTES	DESPUÉS
SEPT. 24	SEPT. 24	A. REYES	PPM	1	0

(4) CAUSAS DEL PROBLEMA

EL OPERADOR CONFUNDE COMO COLOCAR (DERECHO O REVÉS) EL RETENEDOR "J" PARA SER COSIDO CORRECTAMENTE EN LA PIEZA.

(6) VERIFICACIÓN

	RESPONSABLE	FECHA		INDICADOR	ANTES	DESPUÉS
		OBJETIVO	REAL			
ACCIONES CORRECTIVAS						
ACCIONES INTERINAS:						
ACCIONES PERMANENTES:						
* INSTALACION DE GUIA POKA YOKE (VER FOTO)	G. CAMACHO	SEPT. 24	SEPT. 24	PPM	SEPT. 24	SEPT. 28 - OCT. 23
* INSPECCIÓN FINAL 100%	A. REYES	SEPT. 24	SEPT. 24		1	0
* CIERRE DE 8-D POR TERMINACIÓN DE PROYECTO		DIC. 23	DIC. 23			

(7) PREVENCIÓN

* VERIFICAR DIARIAMENTE LA CONDICIÓN Y USO DE LA GUIA ANTES DE INICIAR EL TURNO EN EL CHECK LIST DIARIO
 RESP.: J. CAREAGA / RENE BRASSEA
 FECHA: SEPT. 25, 1998

(8) EQUIPO

ALFREDO REYES - CALIDAD
 GUSTAVO CAMACHO - INGENIERIA
 JESUS CAREAGA - MANUFACTURA

HUMBERTO ACUÑA - MATERIALES
 EDUARDO DUARTE - MANUFACTURA

ANEXO 2. REPORTE DE 8 DISCIPLINAS POR MATERIAL

DAÑADO (MD).

REPORTE DE 8-DISCIPLINAS

QR / Concern #: N/A
Referencia Local #: COST007/99

Referencia Proveedor #: N/A
Referencia Divisional #: N/A DISK152

(1) CONTACTO

NOMBRE: C. GARCIA
TELÉFONO: 510200 EXT 2102
PUESTO: Super. Mantenimiento

FECHA DE APERTURA: Enero 13, 2000
FECHA DE CONDICIÓN: Enero 13, 2000
PRÓXIMA REVISIÓN: Marzo 14, 2000
CONDICIÓN: ABIERTO

AÑO / LÍNEA VEHÍCULO: Focus C170
COMPONENTE: ADI Focus
INICIADOR: José Dórame
UBICACIÓN: Auditor Calidad E. F.

(2) DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Cliente: El día 24 de diciembre de 1999, se detectó vestidura dañada de Asiento Delantero Izquierdo Focus, en el área de Auditoría, la cual fue penalizada con 5.0
Equipo: Se detectaron vestiduras dañadas de Asiento Delantero Izquierdo Focus con hoyo de aguja al momento de hacer el cierre en la vestidura, se encontró en la estación D22 máquina Juki 563, la cual se penalizó en Auditoría de Producto con 5.0

(3) ACCIONES DE CONTENCIÓN

ACCIONES:
Se efectuó campaña de material para detectar vestiduras dañadas por agujas fuera de especificación tanto en E. F. como Almacén.

Se revisó por parte de mecánicos de Costura en los otros componentes que se utilizará la aguja correcta.

¿Se requiere de una acción sistemática? Si No
¿Por qué? Existen otras operaciones de otros componentes con dif. Tipo de aguja.

VERIFICACIÓN

FECHA		MÉTODOS	RESULTADOS
INICIO	FINAL		
Dic. 14, 1999	Dic. 14, 1999	Visual Revisado en toda el área de cerrado	Se registraron 43 vestiduras rechazadas de 312 vestiduras segregadas.
Dic. 14, 1999	Dic. 14, 1999	Visual Se revisa todas las agujas de las máquinas de cerrado	100% OK

(4) CAUSA RAÍZ

OCURRENCIA:

Se utilizó otro tipo de aguja (de 140 en lugar de 120), ya que no había existencia en almacén.

SALIDA:

Falta de control en máximos y mínimos de ese material.

(5) ACCIONES CORRECTIVAS**ACCIONES INTERINA:**

Se obtubieron 200 agujas equivalentes con proveedor local Casa Ulloa
 Se agliza tramite de importación de agujas recibidas de proveedor con agente aduanal.
 Se revisará sistema para importación de refacciones.
 Revisar cantidades de máximos y mínimos de irrefacciones de costura.

ACCIONES PERMANENTES:

El Equipo de Operaciones de Costura se renunirá para autorizar el uso de otro tipo de aguja que no sea la especificada cuando no haya inventario.
 Implementación de código de colores para identificación de calibre de aguja en Check de primera pieza.

(6) VERIFICACIÓN

RESPONSABLE	FECHA		MÉTODOS	RESULTADOS
	INICIO	FINAL		
M. Ahumada	Dic. 14, 1999	Dic. 14, 1999	N/A	100%
M. Ahumada H. Acuña	Dic. 14, 1999 Por definir	Dic. 15, 1999	N/A	100%
R. Pérez	Dic. 14, 1999	Ene. 19, 2000	N/A	100%
Equipo de Costura	Ene. 17, 2000	Definir	Visual Coser muestras con el material afectado	
Fco. Gil C. Garcia	feb. 21 2000	Continuo	Visual	100%

(7) PREVENCIÓN

Aneuo carta del 27 de diciembre, en la cual se enlistan las acciones para controlar máximos y mínimos por medio de reporte cada 10 o 15 días.
 Generar procedimiento para máximos y mínimos.

(6) VERIFICACIÓN

RESPONSABLE	FECHA		MÉTODOS	RESULTADOS
	INICIO	FINAL		
Roberto Pérez M. Ahumada	Ene. 19, 2000	Feb. 2, 2000	N/A	
Roberto Pérez M. Ahumada	Ene. 21, 2000	Mar. 15	N/A	

(8A) EQUIPO / Revisión & Aprobación

Lizth Castillo Expeditadora de Materiales
 Roberto Pérez Supervisor Manto. CyC
 Jorge Beltrán Ingeniero de Proceso
 Melchor Zamora Supervisor de Calidad
 René Durán Calidad Proveedores

(8B) Revisiones & Aprobaciones

Gerencia de Operaciones: Ublado Rendón

Gerencia de Calidad: Gustavo Tiznado

Revisión Local

Revisión Divisional

Representante de Calidad: N/A



ANEXO 3. REPORTE DE 8 DISCIPLINAS POR MAL

REMATE (MR).

(5) ACCIONES CORRECTIVAS**ACCIONES INTERNAS:**

- * SE PLATICÓ CON LOS OPERADORES Y AUDITORES DE AMBOS TURNOS ACERCA DE LA REALIZACIÓN E INSPECCIÓN DE LOS REMATES.
- * REVISIÓN DE OPERACIÓN CON EL OPERADOR QUE GENERO PROBLEMAS.
- * SE IMPLEMENTA INSPECCIÓN AL 100% DE LOS REMATES POR PARTE DE LOS OPERADORES ADEMÁS DE LOS AUDITORES. (SE ANEXA COPIA DE MINUTA DE JUNTA DE EQUIPO DE OPERACIONES)

ACCIONES PERMANENTES:

- * INSPECCION 100% EN LA OPERACIÓN (REMATES)

(6) VERIFICACIÓN

RESPONSABLE	FECHA	
	INICIO	FINAL
M.SANCHEZ R. BRASSEA	17/DIC/99	17/DIC/99
G. CAMACHO	17/DIC/99	17/DIC/99
R. BRASSEA M.SANCHEZ	27/JUN/00	27/AGO/00
M.SANCHEZ/ L. GARCILASO	27-Jun-00	CONTINUO

RESULTADOS

* NO SE HAN REGISTRADO PROBLEMAS EN REMATES DE LOS RESPALDOS DELANTEROS.
* NO SE HAN REGISTRADO RECHAZOS POR MAL REMATE EN SOLAPA DESDE DIC. DE 1999.

RETROALIMENTACION VERBAL
REVISIÓN DE METODO (DE ACUERDO A HOJA DE PROCESO)
VISUAL (HI)

ENERO 73
FEBRERO 45
MARZO 81
ABRIL 37
MAYO 48
JUNIO 31

* MARCAR LOS REMATES EN LAS VESTIDURAS, POR PARTE DEL AUDITOR. (LAPIZ DE CERA). (HI)

(7) PREVENCIÓN

- * CUANDO SE ASIGNE UN OPERADOR NO TITULAR A LA ESTACION INSTRUIRLO DE ACUERDO A LA HOJA DE PROCESO

(6) VERIFICACIÓN

RESPONSABLE	FECHA	
	INICIO	FINAL
R. BRASSEA	22/DIC/99	CONTINUO

RESULTADOS

* NO SE HAN REGISTRADO RECHAZOS EN LA SOLAPA POR MOTIVO DE MAL REMATE. EN LO QUE VA DE ESTE AÑO

MÉTODOS
VISUAL
CARTA DE FLEXIBILIDAD

(8A) EQUIPO / Revisión & Aprobación

- * RENE BRASSEA (MANUFACTURA)
- * HILARIO ROBLES (CALIDAD)
- * GUSTAVO CAMACHO (INGENIERIA)
- * LUIS GARCILASO (CALIDAD)
- * FRANCISCO GIL (MANUFACTURA)
- * VICTOR VIDALES (INGENIERIA)
- * MARCARMEN SANCHEZ (CALIDAD)

(8B) Revisiones & Aprobaciones**Revisión Local**

UBALDO RENDÓN

Gerencia de Operaciones:

Gerencia de Calidad

Revisión Divisional

N/A

Representante de Calidad:



REPORTE DE 8-DISCIPLINAS

QR / Concern #: N/A

Referencia Proveedor #: N/A

Referencia Local #: COST.008/99

DISK152

(1) CONTACTO

M.SANCHEZ
 NOMBRE: L.GARCILASO
 TELEFONO: 510200 EXT 2103
 PUESTO: ING. CALIDAD

(2) DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

* SE REPORTARON EN ENSAMBLE FINAL NUEVE VESTIDURAS CON MAL REMATE EN LA SOLAPA DEL RESPALDO DEL ANTERO DERECHO E IZQUIERDO DEL MODELO FOCUS EL DÍA VIERNES 17 DIC DE 1999.

(3) ACCIONES DE CONTENCIÓN

ACCION(ES):

* SE SEGREGO TODO EL MATERIAL QUE HABIA EN EF. Y ALMACEN EN PLANTA LEAR.

FECHA

INICIO

17/DIC./99

FINAL

17/DIC./99

MÉTODOS

VISUAL

VISUAL

VERIFICACIÓN

RESULTADOS

* SE REGISTRARON 98 VESTIDURAS RECHA - ZADAS DE 814 VESTIDURAS SEGREGADAS.

ENERO 73

FEBRERO 45

MARZO 81

(4) CAUSA RAÍZ

OCURRENCIA:

* MALA REALIZACION DEL REMATE POR PARTE DEL OPERADOR AUNADO POR MALA COLOCACION DE LA SOLAPA, LO CUAL OBSTRUIA LA CONCLUSION DEL REMATE.

SALIDA:

* DIFICULTAD PARA DETECTAR PROBLEMAS CON EL CANDADO EN EL REMATE POR PARTE DEL AUDITOR.

* LONGITUD DEL REMATE INADECUADO (3 PASADAS DE 5-6 PUNTADAS)

ANEXO 4. REPORTE DE 8 DISCIPLINAS POR DESCOSIDO

(D) PULL STRAP.

(5) ACCIONES CORRECTIVAS

ACCIONES INTERINAS:	RESPONSABLE		FECHA		MÉTODOS	RESULTADOS
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL		
COLOCACION DE AYUDA VISUAL EN COSTURA PERMITIENDO EL CORTE DEL HILO DE 5 A 10 MM.	G. CAMACHO	FEB. 13, 00	DIC. 14, 00		AYUDA VISUAL	100%
SE HIZO PRUEBA CON 10 PIEZAS INSPECCIONADAS (TENSION)	J. BELTRÁN	FEB 14, 00	FEB 14, 00		MANUAL	SE VALIDÓ EL MÉTODO DE INSPECCIÓN JALANDO EL PULL STRAP
SE HIZO PRUEBA CON 10 PIEZAS OPERACIÓN NORMAL (TENSION)	J. BELTRAN	FEB 14, 00	FEB 14, 00		MANUAL	SE VALIDÓ EL MÉTODO DE INSPECCIÓN JALANDO EL PULL STRAP
ACCIONES PERMANENTES: MODIFICAR HOJA DE PROCESO PARA CORTE DE HILOS DE 5 A 10 MM EN REMATES.	G. CAMACHO	FEB 15, 00	FEB 15, 00		HOJA DE PROCESO	100%
INCREMENTAR AUTOINSPECCION EN COSTURA A 3 PIEZAS DE CADA 5 PRODUCIDAS PARA MAL REMATE Y MARCARLAS	F. MORALES	MAR 23, 2000	MAR 23, 2000		DE ACUERDO A HOJA DE PROCESO	Mar 0/5976 Abr 0/6972 May 0/6524
INCREMENTAR INSPECCIÓN DE AUDITOR AL 100% Y MARCARLAS	M.SANCHEZ	MAR 23, 2000	MAR 23, 2000		MANUAL/VISUAL HII	Mar 0/5976 Abr 0/6972 May 0/6524

(6) VERIFICACIÓN

	RESPONSABLE		FECHA		MÉTODOS	RESULTADOS
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL		
SE INCLUIRÁ DICHA CARACTERÍSTICA Y MODO DE EFECTO DE FALLA EN EL AMEF DE LOS MODELOS CORRESPONDIENTES.	M.SANCHEZ	MAR 24, 00	ABR 7, 00		AMEF	100%
INCLUIR EN HOJA DE INSTRUCCION DE INSPECCION EL JALON EN EL PULL STRAP Y LA INSPECCION AL 100%	M.SANCHEZ	MAR 24, 00			HII	100%

(8A) EQUIPO / Revisión & Aprobación

F. GIL - MANUFACTURA	M.SANCHEZ	C. GARCÍA - MANUFACTURA
J. BELTRAN - 6 SIGMA	G. CAMACHO - INGENIERIA	R. RAMIREZ - MANUFACTURA
C. NAVARRO - CALIDAD	S. NUÑEZ - CALIDAD	M. ZAMORA - CALIDAD
R. BRASSEA - MANUFACTURA	F. MORALES - MANUFACTURA	

(8B) Revisiones & Aprobaciones

Gerencia de Operaciones:	Revisión Local	Revisión Divisional
UBALDO RENDÓN		
Gerencia de Calidad:	GUSTAVO TIZNADO	Representante de Calidad: N/A



REPORTE DE 8-DISCIPLINAS

Cliente #: N/A
Lear Local #: CC-4

Proveedor #: N/A
Lear Divisional #: N/A

(1) CONTACTO

NOMBRE: M. Sanchez
TELÉFONO: 51 02 00 X-2103
PUESTO: ING. DE CALIDAD

FECHA DE APERTURA: FEB. 13, 2000
FECHA DE ESTATUS: Abr 21, 2001
PRÓXIMA REVISIÓN: N/A
ESTATUS: CERRADO

AÑO/LÍNEA VEHÍCULO: CT-120
COMPONENTE: RESP. TRASEROS
INICIADOR: SERGIO NUÑEZ
LOCALIDAD: FORD HSAP

(2) DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

EN EL AREA DE ETIQUETADO DE FORD SE REPORTO UN PROBLEMA DE PULL STRAP DESCOSIDO EN UN RESPALDO TRASERO IZQUIERDO COUPE.
 ROTACION: 5508 PRODN LEAR: Feb. 13, 2000

(3) ACCIONES DE CONTENCIÓN

ACCIÓN(ES):

SE REALIZO CAMPAÑA EN FORD.
 SE HIZO CAMPAÑA EN PLANTA LEAR.
 CAMBIO DE LOTE EN ENSAMBLE FINAL DE PULL STRAPS CON HILOS CORTADOS AL RAZ POR LOTE DE ESTOS CON HILOS LARGOS.
 INSPECCION 100% EN ENSAMBLE .

FECHA		MÉTODOS	VERIFICACIÓN
INICIO	FINAL		
FEB. 13, 00	FEB. 13, 00	MANUAL	0 PIEZAS DETECTADAS DE 42 INSPECCIONADAS.
FEB. 13, 00	FEB. 13, 00	MANUAL	55 PIEZAS DETECTADAS DE 2062 INSPECCIONADAS.
FEB. 13, 00	FEB. 13, 00	N/A	0 PIEZAS DETECTADAS EN 400 PRODUCIDAS
MAR 23, 00		DE ACUERDO A AYUDAS VISUALES	MAR 0/5976 ABR 0/6972 MAY 0/6524

(4) CAUSA RAÍZ

OCURRENCIA:
 CORTE DE HILOS DEL REMATE AL RAZ PROVOCANDO RUPTURA DE CANDADO.

SALIDA:
 EN HOJA DE PROCESO NO SE INDICA QUE EL CORTE DE HILOS NO DEBE SER AL RAZ.
 INSPECCION EN COSTURA DE 1 PIEZA POR HORA (1 DE CADA 60 PRODUCIDAS), EN INICIO DE PROYECTO.

GLOSARIO DE TERMINOS

Indicador:

Gráfica de barras que se expiden en las áreas y que representan el número de rechazos, obtenidos en un turno de trabajo.

Tream Leader:

Persona que se encarga de una línea de producción como jefe de grupo de los operadores.

Fase:

Línea de producción de un modelo específico de automóvil.

PMC.

Vestidura con pieza mal colocada (Defecto).

M.D.

Vestidura o pieza dañada (Defecto).

P.

Vestidura cosida con doblez; pliegues (Defecto).

D.

Vestidura descosida (Defecto).

M.R.

Vestidura que que no se aseguró bien la costura con un remate al final (Defecto).

C.I.

Vestidura con costura irregular (desviada).

PF.

Pieza faltante (Defecto).

M.A.

Material agarrado (Defecto).

B.C.

Brinco de costura. Es la costura a la cual una o más de sus puntadas no fueron cosidas. (Defecto).

MR2:

Mal retrabajo. Es cuando a una vestidura se le realiza mal el retrabajo (Defecto).

F.R.

Falta de remate. (Defecto).

C.C

Cadena Corrida. Es la costura a la cual el candado que le realiza la máquina al hilo, se abre corriéndose el hilo. (Defecto).

M.O.

Material ondulado. Es el material que debido a circunstancias como hilo ajustado o defectos de la misma tela ocasiona que se ondule. (Defecto).

C.F.

Costura Floja (Defecto).

H.R.

Hilo Roto (Defecto).

Desmerme:

Material de scrap o sobrante que sale del proceso de corte de telas.

Componente:

Son las piezas (ya sean ensambladas o vestiduras) que conforman un modelo. Ejemplo (asiento, respaldo, cabecera, laterales, etc.).

A.D.D.

Asiento delantero derecho.

A.D.I.

Asiento delantero izquierdo.

R.D.D

Respaldo delantero derecho.

R.D.I.

Respaldo delantero izquierdo.

CAB.

Cabeceras.

LAT.DER.

Lateral derecho.

LAT.IZQ.

Lateral izquierdo.

A.T.

Asiento trasero.

R.T.D.

Respaldo trasero derecho .

R.T.I.

Respaldo trasero izquierdo.

Poka-yoke:

A prueba de errores.

Autoinspección:

Pieza que es inspeccionada por la misma persona que la realiza o la cose.

S.W.

Station Wagon.

CAMPAÑA:

Reinspección de todas las piezas que existan en la planta, debido a un problema específico.

BIBLIOGRAFÍA

- Control Estadístico de Proceso (SPC)

Nivel básico

Programa de Capacitación Lear-Unison

- Análisis y Planeación de la Calidad

M.M. Juran y F.M. Gryna

Mc Grawhill

Tercera Edición.

- Manual para la elaboración de reportes de 8 Disciplinas

Preparado por: José Luis Maytorena F.

Lear Corporation México.