



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGÓN"

DISEÑO E IMPLANTACION DE UN MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS
DE FRICCIÓN.

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICO

P r e s e n t a n:

CALIX ZARCO HERIBERTO

FABIAN FLORES LUIS

Director de tesis: M. en C. Ing. Marco Antonio Barrios Vargas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México D.F., 1997.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Introducción	1
CAPÍTULO 1	
SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	
1.1	Historia de la empresa 3
1.2	Recursos humanos 4
1.3	Sistema de calidad 5
1.4	Sistema de producción 5
1.5	Relación con proveedores 6
1.6	Relación con clientes 7
1.7	Procesos de fabricación que se realizan en la empresa 8
1.7.1	Proceso pastilla zapata integral 9
1.7.2	Proceso pastilla zapata remachada 12
1.7.3	Proceso blocks slabs 15
1.7.4	Proceso de rollos 17
CAPÍTULO 2	
ANTECEDENTES DE CALIDAD	
2.1	Concepto de calidad 19
2.2	Filosofía de calidad Deming 20
2.3	Filosofía de calidad Juran 23
2.4	Filosofía de calidad Crosby 24
2.5	Filosofía de calidad Taguchi 28
2.6	Medidas de tendencia central 29
2.7	Medidas de dispersión 30
2.8	Herramientas de calidad 31
2.8.1	Hojas de inspección 31
2.8.2	Diagrama de Pareto 32

2 8 2 1	Elaboracion del diagrama de Pareto	33
2 8 3	Diagrama de Ishikawa	34
2 8 3 1	Elaboracion del diagrama de Ishikawa	35
2 8 4	Histograma	36
2 8 5	Graficas de control	37
2 8 5 1	Graficas de control X-R	37
2 8 5 2	Objetivos de las graficas de control	38
2 8 5 3	Elaboracion del grafico X-R	39
2 8 5 4	Grafico de control X-S	39
2 8 5 5	Elaboracion de la grafica de control X-S	40
2 8 5 6	Habilidad de las graficas por variables	42
2 8 5 7	Graficos de control por atributos	43
2 8 5 8	Graficos de control (p)	43
2 8 5 8 1	Elaboracion del grafico P	44
2 8 5 9	Graficos de control (np)	45
2 8 5 10	Graficos de control (c)	46
2 8 5 10 1	Elaboracion de los graficos (c)	46
2 8 5 11	Grafico de control u	47
2 8 5 11 1	Elaboracion de la grafica u	47
2 8 5 12	Habilidad de los graficos por atributos	48
2 7 6	Estratificacion de datos	

CAPITULO 3

PLANEACIÓN DE CALIDAD Y CAPACITACIÓN

3 1	Planeacion de calidad	49
3 2	Proceso de planeacion de calidad	50
3 2 1	Organizacion del equipo y la programacion del tiempo	51
3 2 2	Determinacion de la calidad deseada por el cliente	51
3 2 2 1	Despliegue de la funcion de calidad (QFD)	52

3 2 3	Desarrollo y factibilidad del diseño	53
3 2 4	Control del sistema de manufactura	54
3 2 4 1	Distribucion de la planta y AME-E de proceso	50
3 2 4 2	Plan de control	57
3 2 4 3	Planeacion de otros puntos	59
3 2 5	Corrida de prueba y revision del proceso	61
3 3	Capacitacion del personal	63
3 3 1	Planeacion y programacion de la capacitacion	63
3 3 2	Programa de capacitacion 1993-1994	64

CAPITULO 4

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4 1	Introduccion	67
4 1 1	Mision de la empresa	68
4 1 2	Politiclas de la empresa	68
4 1 3	Organigrama propuesto	69
4 2	Para elaboracion y uso de planes de control	70
4 3	Elaboracion y aplicacion de AME-E de diseno	74
4 4	Elaboracion y aplicacion de AME-E de proceso	74
4 5	Para cambio de diseno y/o proceso	78
4 6	Para la aplicacion y verificacion del ajuste estadistico	82
4 7	C E P continuo y acciones a condiciones fuera de control	84
4 8	Selecccion de caracteristicas criticas, relevantes y de seguridad	87
4 9	Realizacion de estudios preliminares al proceso (E P P) (E P K)	91
4 10	Inspeccion y disposicion de materias primas y accesorios	93
4 11	Manejo de desviaciones de materias primas y accesorios	97
4 12	Evaluacion periodica al sistema de calidad de proveedores	100
4 13	Para la auditoria a proceso y parametros del proceso	102

4 14	Para auditoria al control estadistico del proceso (C E P)	105
4 15	Auditoria al producto terminado	107
4 16	Auditoria al sistema	110
4 17	Revisión al manual de aseguramiento de calidad	112
4 18	Para la elaboración de hojas de instrucción de inspección	115
4 19	Para el control y revisión de cambios a planos	118
4 20	Para la calibración y mantenimiento de instrumentos de medición	121
4 21	Para la calibración y mantenimiento de equipo de prueba	125
4 22	Para la realización de estudios de repetibilidad y reproducibilidad	128
4 23	Para la inspección de la primera pieza	130
4 24	Inspección y disposición de material en proceso	132
4 25	Partes retrabajadas en proceso	136
4 26	Para partes desechadas en proceso "scrap"	139
4 27	Para partes recuperadas en proceso	142
4 28	Para uso y manejo de áreas de cuarentena	144
4 29	Control y manejo de desviaciones de producto	150
4 30	Procedimiento para rastreo de lotes	152
4 31	Para la revisión y verificación de devoluciones	158
4 32	Para la formación de círculos de calidad	161
4 33	Para la retención de registros	167
4 34	Para preservar la calidad del producto	170
4 35	Auditorías de orden y limpieza	172

CAPÍTULO 5

CONTROL DEL PROCESO Y CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO

5 1	Antecedentes	175
5 2	Diagrama de flujo del plan de control para el proceso pastilla/zapata integral	178

5 3	Diagrama de flujo del plan de control para el proceso pastilla/zapata remachada	180
5 4	Diagrama de flujo del plan de control para el proceso de rollos	183
5 5	Diagrama de flujo del plan de control para el proceso block	184
5 6	Diagramas de flujo del plan de control	186
5 7	Control estadístico del proceso (CEP)	186

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN DE LOGROS ALCANZADOS

6 1	Generalidades	189
6 2	Logros cualitativos	190
6 3	Logros cuantitativos	191
6 3 1	Compras	191
6 3 2	Calidad	194
6 3 3	Recursos humanos	198
6 3 4	Ventas	200
	Conclusiones	202
	Anexo 1 Tendencias en los procesos	
	Anexo 2 Formatos utilizados en los procesos	
	Glosario	
	Referencias	
	Bibliografía	

INTRODUCCION

En estos dias la calidad de los productos marca la diferencia entre una empresa exitosa y aquella que no lo es, por este motivo nos enfocamos a mejorar el sistema de calidad de nuestra empresa

Al comenzar nuestro trabajo nos percatamos de los problemas que enfrentaba la empresa como son multiples reclamaciones de los clientes por defectos en los productos, falta de control en el proceso, carencia de identificacion del producto en piso, grandes desperdicios de materia prima y materiales y por ultimo la resistencia al cambio por parte del personal

El objetivo que perseguimos con nuestro trabajo es el de establecer un manual de procedimientos de calidad que permita optimizar las ganancias de la empresa, mejorando fundamentalmente la calidad del producto, esto traera consigo el resolver los problemas antes descritos

Debemos mencionar que por ordenes del director general del lugar donde realizamos nuestra tesis, omitiremos el nombre del directivo y cuando tengamos que hacer referencia a el lo denominaremos "la empresa"

Este trabajo consta de seis capitulos, el primero lleva por titulo situacion actual de la empresa, en este se ofrece un panorama general de las condiciones en las que se encontraba la empresa al inicio de nuestro trabajo, incluyendo los procesos de fabricacion que en ella se realizan

El segundo capitulo referente a los antecedentes de calidad se compone basicamente de tres aspectos, el primero analiza el concepto de calidad destacando un breve analisis de la evolucion de dicho termino en los ultimos 50 años, el segundo se refiere a las filosofias de calidad, por ello, se incluyen cuatro de estas que a nuestro parecer son la base para cualquier trabajo referido a la calidad y el tercer aspecto, contempla un estudio de las herramientas de calidad respecto a su utilidad como a su elaboracion

El capítulo tres aborda la planeación de la calidad y la capacitación del personal, de esta manera planteamos los puntos principales para la planeación y mostramos el programa utilizado en la empresa para la capacitación del personal

El manual de procedimientos para aseguramiento de calidad conforma el capítulo 4 y contiene entre otras cuestiones, la misión y políticas de la empresa, las modificaciones al organigrama y 34 procedimientos para asegurar la calidad de nuestros productos

En el capítulo 5 incorporamos el método utilizado con la finalidad de controlar los procesos de fabricación sobre los cuales trabajamos

Por último, en el capítulo 6 se integra una evaluación de los logros obtenidos con esta tesis. Para completar la información se incluyen dos anexos, complementarios al tema objeto del presente trabajo

CAPÍTULO I

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

La empresa inicia sus actividades en México en 1959, con un total de 50 empleados quienes laboraban con dos líneas de producción de balatas, rollos básicamente para la industria automotriz y blocks para equipo pesado (tractocamiones). La capacidad de producción mensual de la planta era de 4500 juegos de balata tipo block y 2500 rollos, además de que la efectividad de frenado de sus formulas, colocaba a esta empresa como líder en el mercado.

Un cambio importante en relación con el sistema de frenado para la planta, sucede en 1972 cuando se introducen en México los primeros sistemas de frenado de disco, este hecho cambia radicalmente el concepto de frenado, haciendolo más eficiente, seguro y cómodo para el usuario. Destaca por la sencillez de su fabricación, sin embargo se debe contar con mayor cantidad de herramientas, lo que requiere de un óptimo control y evaluación.

Otro fenómeno importante ocurre a mediados de 1973 dentro de la industria de balatas, y consiste en el mejoramiento de las formulas para tener mejor coeficiente de fricción, esto no había ocurrido hasta la introducción de las formulas semimetálicas que representan mayor seguridad en comparación con las mezclas orgánicas.

Aunado a lo anterior, en el año de 1990 la empresa se vende a otro grupo de origen norteamericano dedicado a la fabricación de autopartes, eléctricas, fricción, clutch y sistemas de frenado, haciendo un total de ocho empresas en dicho rubro en México y 76 en todo el mundo.

Esta empresa se coloca en primer lugar en lo que se refiere a la venta de balatas de equipo original, debido básicamente al control del sistema de calidad. Cabe señalar que en el mercado independiente ocupa el primer lugar en la balata tipo segmento, mientras pasa al segundo en la balata de freno de disco. De esta manera, el principal objetivo de la empresa es el de mejorar la calidad de sus productos para mantenerse como líder de su ramo.

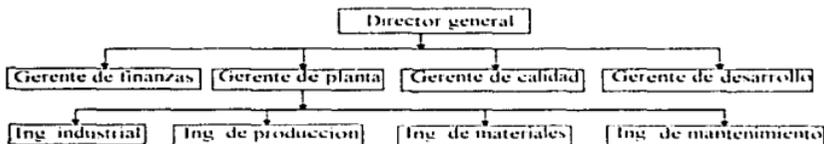
1.2 RECURSOS HUMANOS

Actualmente la empresa cuenta con una planta de 350 obreros entre los que se encuentran operadores de maquinaria, ayudantes generales y personal de limpieza, por mencionar algunos, mientras existen otras 75 personas que integran el personal de confianza, con puestos como supervisores, administrativos, etcétera.

El índice de rotación del personal operativo es del 17.3% y del personal administrativo es del 6.8%, en tanto el porcentaje de ausentismo general llega a niveles del 9.3%, no obstante, hasta el momento no se ha implementado un programa específico para analizar y mejorar estos indicadores.

Por otro lado, se observa una ausencia de mentalidad de calidad dentro del personal operativo y de los supervisores de producción, esto debido básicamente a la falta de programas de capacitación en materia de calidad u otras áreas, que beneficiarían la modernización de la empresa.

ORGANIGRAMA



1.3 SISTEMA DE CALIDAD

Como se mencionó anteriormente, la empresa no cuenta con un sistema de calidad, fundamentalmente por la ausencia de procedimientos que permitan dar seguimiento y solución a los diferentes problemas que a continuación listamos

- Políticas y filosofías de calidad
- Planeación avanzada
- Aplicación del control estadístico del proceso
- Inspección del producto en proceso
- Auditoría del producto en proceso
- Evaluación de proveedores
- Procedimientos para el control de instrumentos de medición
- Lineamientos para la solución de problemas
- Soluciones a reclamaciones de clientes

Los puntos enumerados representan los problemas más comunes en la empresa y éstos son solucionados como se van presentando, por ello, los mismos problemas se repiten una y otra vez debido a que no se les da una solución o se eliminan de raíz, todo esto por la ausencia de un procedimiento que permita dar respuesta de manera sistemática a dichos conflictos

1.4 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción se lleva a cabo con base en la experiencia de la gente que integra este departamento, esto significa también que carecen de procedimientos por escrito donde se describa el proceso de fabricación de los diferentes productos, así, implantar un programa de capacitación para la fabricación de productos es una labor ardua y difícil de conseguir, además de que con mucha frecuencia se modifican tanto la secuencia de fabricación como las máquinas utilizadas

Es importante hacer notar que los departamentos de producción y calidad, requieren trabajar en equipo para analizar y resolver problemas relacionados con la calidad del producto, sin embargo la relación entre estos dos departamentos es más bien conflictiva, pues se detectó que el departamento de producción muestra cierta indiferencia hacia las disposiciones solicitadas por el departamento de calidad.

1.5. RELACION CON PROVEEDORES

Dentro de nuestra empresa existen dos grandes grupos de proveedores: los nacionales y los extranjeros. Los primeros suministran aproximadamente el 60% de la materia prima y accesorios, la relación con ellos es hasta cierto punto difícil considerando que cualquier rechazo realizado por inspección al recibir sus productos, siempre es cuestionado por el proveedor y en muchas ocasiones el material es aceptado fuera de especificación por necesidades de producción, aunado a esto por parte de los proveedores no existe compromiso para eliminar los problemas de calidad, enviar gráficas de control, certificados de calidad o ser evaluado su sistema de calidad.

La misma situación se presenta con los proveedores extranjeros, quienes son de origen canadiense y estadounidense pero a diferencia de los nacionales muestran mayor renuencia a que su sistema de calidad sea evaluado.

1.6. RELACION CON CLIENTES

Los clientes de la empresa son de dos tipos:

- Mercado independiente
- Equipo original

El mercado independiente lo conforman todos aquellos distribuidores que surten balatas a las pequeñas refaccionarias, donde la problemática de calidad prácticamente no es detectada, pero el problema principal que se tiene con este tipo de clientes es la falta de surtimiento y o error al enviar balatas de diferente tipo.

El equipo original es demandado y surtido directamente a la planta armadora o a plantas que fabrican sistemas de frenos de automóvil. En ese sentido, las plantas armadoras se preocupan de tres aspectos importantes del sistema de calidad:

- 1 - Compromiso de equipo comercial
- 2 - Calidad del producto
- 3 - Sistema de calidad

Esto a diferencia de hace treinta años donde solo importaba la calidad del producto sin darle ningún valor al sistema de calidad que lo produjera.

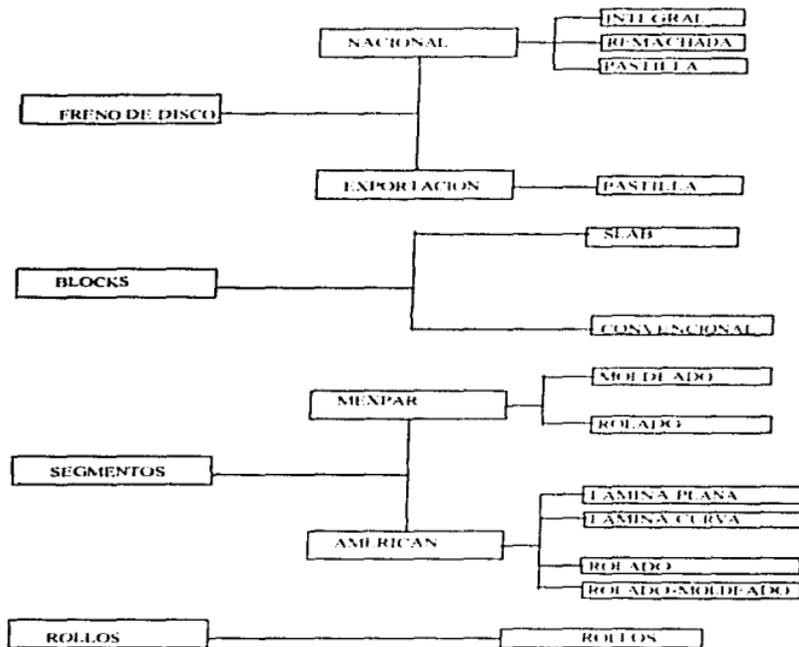
De los tres aspectos definidos anteriormente, en nuestro trabajo nos enfocaremos al sistema de calidad, pues consideramos que poniendo especial interés en este y con la implantación de procedimientos eficientes se asegurará la calidad del producto. Sin embargo, sería conveniente que antes o durante la implantación del sistema de calidad se estandarizaran las operaciones del proceso de producción, de una manera más técnica y esto lo efectuaría el departamento de ingeniería industrial.

Hoy en día forma parte del sistema de calidad de algunos clientes evaluar el sistema de calidad de sus proveedores, asignandoles un valor numérico, de esta forma para poder continuar como proveedores de estas empresas debemos de obtener una calificación satisfactoria. De acuerdo con auditorías realizadas recientemente por la Ford Motor

Company, la empresa objeto de este estudio obtuvo calificación insatisfactoria por lo cual es imprescindible hacer los ajustes necesarios para mejorar nuestra calificación.

1.7 PROCESOS DE FABRICACION QUE SE REALIZAN EN LA EMPRESA

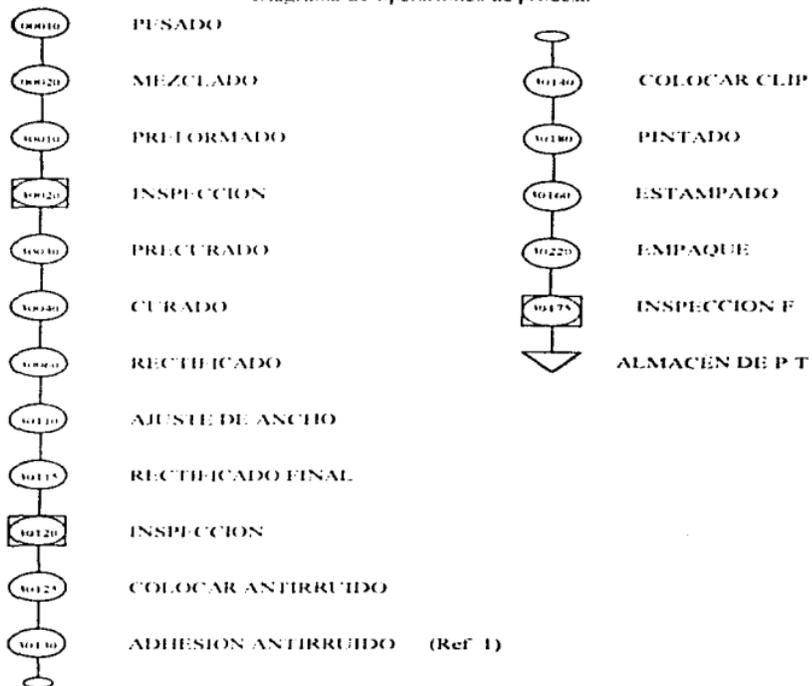
DIAGRAMA DE BLOQUES DE LINEAS DE PROCESO



En la actualidad la empresa fabrica trece tipos diferentes de balatas, pero aquellas que representan mayor demanda integran cuatro procesos: de freno de disco pastilla/zapata integral y pastilla/zapata remachada, de blocks-slabs y rollos.

1.7.1 PROCESO PASTILLA/ZAPATA INTEGRAL.

Diagrama de operaciones de proceso



Pesado En esta operación se pesan las porciones de las sustancias que lleva la formulación de este proceso ya sea para mezcla orgánica o metálica. Este pesado se realiza para un lote de 500 Kg.

Mezclado Una vez que se han pesado todos los componentes se procede a mezclarlos para hacerlos homogéneos.

Preformado El preformado consiste en darle la silueta de la balata de acuerdo con su número de parte, para esto la mezcla total se vacía en tolvas de las máquinas, ya que se ha hecho esta operación, la máquina dosifica la cantidad requerida para la formación de cada balata, su peso aproximado oscila entre 136 y 200 gramos dependiendo del número de parte.

Inspección Se realiza una inspección de calidad para verificar que el producto hasta este punto cumpla con las especificaciones solicitadas por la perencia de calidad, de no ser así el producto es desechado.

Precurado Teniendo ya las formas individuales pasan a las precuradoras, donde de acuerdo con su número de parte y formulación se tiene listo el herramental para adherir la zapata con la preforma aplicando una presión de 1400 lb/in² y una temperatura de 160 °C, durante aproximadamente nueve minutos después de este tiempo la preforma y la zapata quedan fuertemente unidos.

Curado La formulación contiene partículas o sustancias que prueban el sinterizado de la mezcla, una de las más importantes es la resina fenólica que con la operación anterior solo produce una polimerización del 88%, para que esta resina polimerice a un 100% es necesario meterla a un horno a 118 °C durante ocho horas y a esta operación se le llama curado. Esta se realiza en canastillas que contienen 2000 piezas cada una, se introducen hasta 10 canastillas.

Rectificado Esta operación consiste en quitar de las piezas la rebaba que pudiera quedar de la operación de precurado, para posteriormente introducirlas a una tumbola durante 45 segundos.

Ajuste de ancho Se le define un ancho aproximado al que va a quedar la pieza en una rectificadora de caras planas.

Rectificado final En esta operación se le determina el ancho final solicitado por el cliente o el especificado por las normas internacionales.

Inspección Se realiza una inspección de calidad para verificar que el producto hasta este punto cumpla con las especificaciones solicitadas por la gerencia de calidad, de no ser así el producto es desechado.

Colocación de antirruído Por la parte de la zapata, se le coloca una calcomanía metálica.

Adhesión del antirruído A la calcomanía anteriormente colocada se le aplica una presión de 30 lb/in² para evitar que se desprenda.

Colocar y remachar clip La zapata tiene normalmente dos mamelones en la parte donde se coloca el clip, este se sujeta al calper de trenado y la presión de remachado es de 150 lb/in².

Pintura En esta operación se pintan las piezas del color de la marca.

Estampado Se estampa en la balata el número de parte, fecha de fabricación, lote, mezcla y código de fricción.

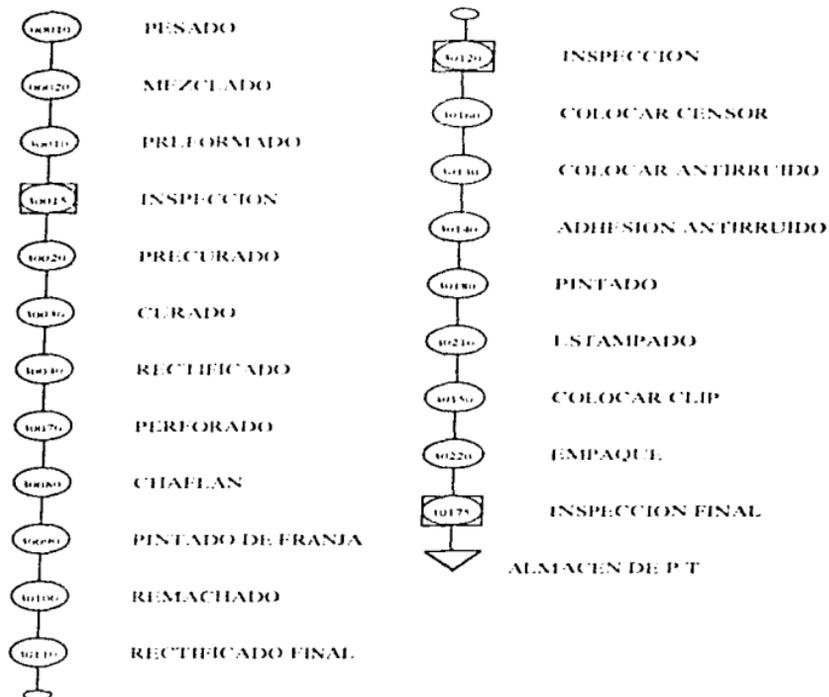
Empaque Se empaqueta el material en cajas individuales de cuatro piezas, dos interiores y dos exteriores.

Inspección final Se realiza una inspección de calidad al producto terminado para asegurarse de que este cumpliendo con los requerimientos de la gerencia de calidad, si el producto no es satisfactorio se almacena para su posterior entrega, si no cumple con la calidad necesaria se retrabaja o se desecha.

Almacén de P.T Una vez que se ha comprobado la calidad del producto es almacenado para su posterior entrega.

1.7.2 PROCESO PASTILLA ZAPATA REMACHADA

Diagrama de operaciones de proceso



Pesado En esta operacion se pesan las porciones de las sustancias que lleva la formulación de este proceso ya sea para mezcla organica o metalica. Este pesado se realiza para un lote de 500 Kg.

Mezclado Una vez que se han pesado todos los componentes se procede a mezclarlos para hacerlos homogéneos.

Preformado El preformado consiste en darle la silueta de la balata de acuerdo con su número de parte, para esto la mezcla total se vacía en tolvias de las maquinas, ya que se ha hecho esta operacion, la maquina dosifica la cantidad requerida para la formacion de cada balata, su peso aproximado oscila entre 130 y 260 gramos dependiendo del número de parte.

Inspeccion Se realiza una inspeccion de calidad para verificar que el producto hasta este punto cumpla con las especificaciones solicitadas por la gerencia de calidad, de no ser así el producto es desechado.

Precurado Esta operacion es similar a la del proceso anterior, pero el herramental de este proceso solo es capaz de alojar la pastilla sin la zapata, se mantienen las mismas presiones y temperatura indicadas anteriormente.

Curado La formulacion contiene partículas o sustancias que proveen el sinterizado de la mezcla una de las más importantes es la resina fenólica que con la operacion anterior solo produce una polimerizacion del 88% para que esta resina polimerice a un 100% es necesario meterlo a un horno a 118 °C durante ocho horas y a esta operacion se le llama curado. Esta se hace en canastillas que contienen 2000 piezas cada una, se introducen hasta 10 canastillas.

Rectificado Esta operacion consiste en quitar de las piezas la rebaba que pudiera quedar de la operacion de precurado, para posteriormente introducirlas a una tumbola durante 45 segundos.

Perforado En este proceso se perfora la balata de acuerdo con la silueta y especificacion, para ello se cuenta con plantillas de perforacion múltiple.

Challan Esta operacion consiste en hacer un pequeño desbaste en la cara de ataque de la balata para evitar obstrucciones de la misma

Pintado de franja Se pinta una franja distintiva entre equipo original y equipo de refaccion

Remachado En esta operacion se remacha la zapata a la balata, para lo cual se utilizan remaches tipo barril a una presion de 12 a 16 lb/in²

Rectificado final Se efectua para darle el espesor final a la balata, de acuerdo con especificaciones

Inspeccion Se realiza una inspeccion de calidad para verificar que el producto hasta este punto cumpla con las especificaciones solicitadas por la gerencia de calidad, de no ser asi el producto es desechado

Colocar y remachar censor Se coloca un censor en la zapata que sirve para que el cliente final pueda detectar el momento en que la balata este por terminarse, y darle mantenimiento al sistema de frenado de su automovil

Colocacion de antirruído Por la parte de la zapata se le coloca una calcomania metalica

Adhesion del antirruído A la calcomania metalica se le aplica una presion de 30 lb/in² para evitar que se desprenda

Colocacion de clip Se coloca el clip y se aplica presion a los mamezones para que quede sujeto

Pintura En esta operacion se pintan las piezas del color de la marca

Estampado Se estampa en la balata el numero de parte, fecha de fabricacion, lote, mezcla y codigo de frccion

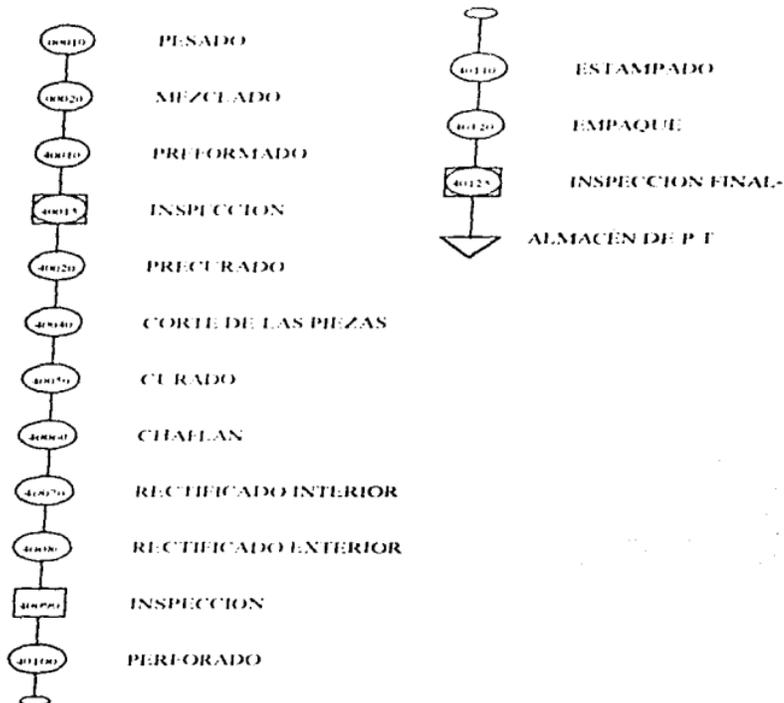
Empaque Se empaqa el material en cajas individuales de cuatro piezas, dos interiores y dos exteriores

Inspeccion final Se realiza una inspeccion de calidad al producto terminado para asegurarse de que este cumpliendo con los requerimientos de la gerencia de calidad, si el producto es satisfactorio se almacena para su posterior entrega, si no cumple con la calidad necesaria se retrabaja o se desecha

Almacén de P.T. Una vez que se ha comprobado la calidad del producto es almacenado para su posterior entrega

1.7.3 PROCESOS BLOCKS SE ABS

Diagrama de operaciones de proceso



Pesado En esta operación se pesan las partes proporcionales de la formulación, el peso total es de 455 Kg, cabe mencionar que son varias formulaciones.

Mezclado una vez que se han pesado todos los componentes se procede a mezclarlos para hacerlos homogéneos.

Preformado Se preforman de acuerdo al radio a conformar, aplicando una presión de 780 lb/in² de lo cual resulta una forma de 3.5 Kg.

Inspección Se realiza una inspección de calidad para verificar que el producto hasta este punto cumpla con las especificaciones solicitadas por la gerencia de calidad, de no ser así el producto es desechado.

Precurado Se introducen las formas de la operación anterior a las prensas de precurado, aplicando una presión de 1500 lb/in² y 167 °C durante un tiempo de siete minutos.

Corte de las piezas Las formas de 3.5 Kg. son cortadas en cuatro piezas, quedando prácticamente la forma de la pieza.

Curado Esta operación es para asegurarnos de que toda la resina quede polimerizada, formando cadenas más largas de unión, para lo que se utilizan hornos de circulación forzada a 118 °C durante nueve horas.

Chaffan Se hace un pequeño desbaste en el canto de los blocks para evitar posibles trabas y permitir el desahogo de material.

Rectificado interior Se rectifica la cara interior del block para darle el acabado necesario a la superficie de remachamiento.

Rectificado exterior Se rectifica la cara exterior del block para darle el acabado a la superficie de fricción de la balata.

Inspección Se realiza una inspección de calidad para verificar que el producto hasta este punto cumpla con las especificaciones solicitadas por la gerencia de calidad, de no ser así el producto es desechado.

Perforado En esta operación se perfora de acuerdo al número de parte solicitado y el patrón de barrenado, esta operación se hace automáticamente con un taladro múltiple.

Estampado Se estampa la fecha, lote de fabricación, marca, código de tracción y número de parte

Empaque Se empaca en juegos individuales de ocho piezas por caja

Inspección final Se realiza una inspección de calidad al producto terminado para asegurarse de que este cumpliendo con los requerimientos de la gerencia de calidad, si esta no es satisfactoria se almacena para su posterior entrega, si no cumple con la calidad necesaria se retrabaja o se desecha

Almacén de P.F Una vez que se ha comprobado la calidad del producto es almacenado para su posterior entrega

1.7.4. PROCESO DE ROLLOS

Diagrama de operaciones de proceso



Pesado Es igual al de los procesos anteriores pero la formulación de este tipo de balata es húmeda, pues a diferencia de los otros tipos esta lleva un porcentaje de solvente

Mezclado Se mezcla para homogeneizar el solvente con los otros componentes, lo que les hace parecer piedras de 3 a 5 cm. de diámetro

Molido Se hace un molido de la mezcla para obtener pequeños granos

Rolado y estampado Se vierte la mezcla a la tolva de las máquinas roladoras, que con base en la presión estruye la mezcla dándole forma a los rollos que a su vez van siendo estampados por el canto

Curado Se efectúa de la misma manera que los procesos anteriores a una temperatura de 118 °C, pero durante 14 horas

Rectificado exterior Se rectifica por el exterior dando el espesor final y el acabado

Colocar fleje y etiqueta Los rollos ya rectificados tienen una longitud de 32 pies

Almacen de P.T Una vez que se ha comprobado la calidad del producto es almacenado para su posterior entrega

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES DE CALIDAD

2.1 CONCEPTO DE CALIDAD

El concepto de calidad es tan antiguo como la misma civilización, y se ve reflejado en todas las actividades realizadas por el hombre

La mejora en forma continua en todas las actividades del quehacer del hombre en las obras de arquitectura, piezas de ingeniería, herramientas, armamentos, equipos de electrónica, electricidad e hidráulica, comunicaciones, entre otros, son algunos ejemplos del desarrollo existente en cuanto a calidad se refiere a partir de su invención, para brindar al hombre mayor comodidad

Aunque el concepto de calidad ha sido retomado durante los últimos 50 años después de la segunda guerra mundial, este ha venido evolucionando conservando la esencia de la mejora continua

En la segunda guerra mundial el concepto de calidad que se manejaba era el cumplir con las especificaciones del producto, en la actualidad el concepto más moderno y vanguardista es el del Dr. Genichi Taguchi, quien nos dice que calidad es la mínima pérdida impartida a la sociedad desde el momento en que el producto se embarca

Para alcanzar el concepto de calidad descrito anteriormente el Dr. Taguchi ha desarrollado técnicas estadísticas que permiten idealizar problemas reales con planteamientos matemáticos

Sin embargo el concepto más común es la satisfacción total del cliente, para lo cual la empresa debe cumplir con tres requerimientos básicos

- Excelente calidad
- Precio justo
- Entregas a tiempo

Para alcanzar los tres requerimientos básicos anteriores, debemos implantar un sistema de calidad que nos permita asegurar la calidad del producto, minimizando los costos de producción y contando con sistemas de producción y mantenimiento para poder realizar las entregas en el tiempo solicitado.

Las empresas que se han preocupado en forma seria por actualizarse para cubrir los tres requisitos anteriores son aquellas que mantienen altos índices de productividad, calidad y ventas, además de que son capaces de competir a nivel mundial pues manejan conceptos de calidad total.

En la evolución del concepto de calidad han surgido varios autores que contribuyeron con su sello particular, para el mejoramiento de dicho concepto en los últimos 50 años.

A continuación mencionamos las cuatro filosofías de calidad que se consideran las más importantes.

2.2 FILOSOFÍA DE CALIDAD DEMING

El doctor Deming es considerado como precursor del nuevo concepto de filosofía de calidad de los últimos 50 años y tomando como base estos conceptos, algunos otros autores han estructurado su propia filosofía.

A continuación se describen los 14 puntos de la filosofía Deming.

1. Hacer constante el propósito de mejorar la calidad - Consiste en la aplicación de un plan para ser competitivo y permanecer en el mercado.
2. Adoptar la nueva filosofía - Para la nueva era económica en que vivimos, debemos adquirir una nueva cultura que permita que cada trabajador

- Reciba el entrenamiento adecuado
- Sepa como hacer bien su trabajo
- No tenga miedo de preguntar lo que desconoce
- Pida condiciones y materiales apropiados al trabajo
- Este orgulloso de la calidad que produce

3 Terminar con la dependencia de la inspeccion misma - Tener que inspeccionar el 100% de la produccion significa

- Que todos los productos pueden tener defectos
- Que el proceso esta planeado para producir defectos
- Que las especificaciones no se toman en cuenta

4 Terminar con la practica de decidir negocios en base al precio y no con base en la calidad - El precio debe estar de acuerdo con la calidad y el servicio

5 Encontrar y resolver problemas para mejorar el sistema de produccion y servicios constantemente y permanentemente - En el continuo proceso productivo, ignorar los problemas o peor aun, dejarlos sin solucion, significa

- Baja eficiencia del proceso
- Producir mas baja calidad
- Disminuir la productividad
- Aumentar los costos

6 Instituir metodos modernos de entrenamiento en el trabajo - La calidad de un producto no solamente depende de recursos materiales como herramientas y equipo, tambien depende en gran parte del grado en que un trabajador use correctamente los recursos materiales

7 Instituir supervision con modernos metodos estadisticos - El supervisor debe ser orientado y autorizado para informar a la alta administracion acerca de las condiciones de trabajo que necesitan correccion

8 Romper las barreras entre departamentos de apoyo y de linea - Para mejorar calidad y productividad, es necesario que el trabajador se sienta seguro, es decir que no tenga miedo de

- Expresar ideas
- Aclarar dudas
- Pedir instrucciones mas precisas
- Informar de equipo descompuesto
- Notificar de escasa iluminacion
- Pedir que se mejoren las condiciones de trabajo

9 Expulsar de la organizacion el miedo - Muchos problemas que se presentan en produccion y ensamble no pueden ser resueltos por el trabajador porque se deben a materiales y especificaciones inadecuadas

10 Eliminar metas numericas, carteles y frases publicitarias que puden aumentar la productividad sin proporcionar metodos de trabajo - Se deben suprimir metas, frases publicitarias, fotos y carteles para la fuerza laboral urgiendolos a incrementar la productividad

11 Eliminar estandares de trabajo que estipulen cantidad y no calidad - Los estandares de trabajo tambien conocidos como dia de trabajo medio son tan solo cuotas numericas que no toman en cuenta la calidad con que se hace un producto

12 Eliminar las barreras que impiden al trabajador hacer un buen trabajo - Ciertas barreras e impedimentos estan robando al trabajador, el derecho a estar orgulloso de su trabajo y el derecho de hacer un buen trabajo

13 Instituir un vigoroso programa de educacion y entrenamiento - Mejorar la calidad significa aumentar la productividad y esto quiere decir que en todas las areas es necesario gente de mayor nivel

14 Crear una estructura en la alta administracion que impulse dia a dia los trece puntos anteriores (Ref 3)

2.3 FILOSOFIA DE CALIDAD JURAN

Calidad es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y en consecuencia hacen satisfactorio el producto sin tener deficiencias

Para entender este concepto en una forma más explícita se definirán algunos conceptos adicionales

Características del producto - Es la propiedad que tiene el producto y con la que se espera satisfacer las necesidades de cierto cliente; entendiase este también como la prestación de cualquier tipo de servicio

Jerarquías de las características de un producto - Todos los productos tienen una estructura jerárquica formada por sistemas y subsistemas; en cada una de ellas están incluidas en sí mismo planes, especificaciones, procedimientos, que avalan las características finales de calidad del producto, mismas que serán valoradas por los clientes

Necesidades del cliente - Todos los clientes tienen necesidades que deben ser satisfechas por las características del producto, porque esto representa la venta del producto

Satisfacción del producto - Las características del producto que responden a las necesidades del cliente se dice que proporcionan la satisfacción del producto, situación decisiva para la venta de este

Grado - Popularmente se conoce como el grado de satisfacción del producto pero con relación a esta filosofía se le conoce como calidad del diseño. A los productos cuyas características exceden la satisfacción de las necesidades del cliente se le llama alta calidad

Deficiencias del producto - Pueden tomar la forma de entregas con retraso, fallas en la utilización, errores en la factura, desperdicios excesivos y no medibles, cambios continuos en el diseño sin un objetivo bien definido. Cada uno de los puntos antes mencionados son el resultado de alguna deficiencia en el producto o proceso y normalmente ocasiona disgustos al cliente

Insatisfacción de productos - A consecuencia de las deficiencias del producto el cliente no queda satisfecho y estos expresan su disgusto en forma de quejas, devoluciones o reclamaciones; si la respuesta a estas insatisfacciones es inadecuada o el disgusto es muy grande el cliente puede dejar de comprar el producto, ello afectara seriamente al proveedor con la disminucion de ventas, mayores costos, menores entregas a tiempo y menor productividad.

Por todo lo anterior, la función de calidad es el conjunto de todas las actividades a través de las cuales se alcanza la aptitud de uso sin importar el lugar en que se realiza.

2.4 FILOSOFIA DE CALIDAD CROSBY

La filosofía de calidad Crosby se define básicamente en 10 puntos que explicaremos brevemente y los cuales debe de adoptar cualquier empresa.

1. Administración de la calidad y el compromiso de mejorar. En esta parte debemos de comprender el propósito que guía nuestros esfuerzos para el mejoramiento de la calidad, donde los cuatro principios absolutos de la calidad son:

- a) Definición de calidad
Algo bueno —→ cumplir con los requisitos
- b) Sistema para mejorar la calidad
Evaluación —→ prevención
- c) Estandar de realización
Así está bastante bien —→ cero defectos
- d) Medición de la calidad
Índices —→ precio del incumplimiento

Para lograr lo anterior debe existir un compromiso del individuo

2. Identificación de requisitos - Tiene como propósito analizar el trabajo como un proceso e identificar requisitos de los diferentes clientes. Escuchando y preguntando, estos pueden ser:

- Clientes
- Organizacionales
- Proveedores
- Tecnológicos
- Gubernamentales
- Mercado
- Competencia

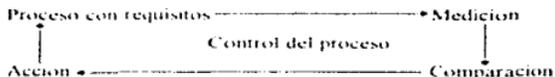
El primer principio absoluto de calidad es cumplir con los requisitos

3. El propósito de aplicar la prevención es hacer que algo indeseable **no ocurra** y para alcanzar lo anterior debemos:

- Establecer políticas de mejora
- Desarrollar sistemas preventivos

Donde debemos tomar en cuenta las cuatro etapas siguientes:

- Definir el resultado
- Definir el proceso
- Probar
- Operar y administrar



Donde el segundo principio de la calidad es el sistema que logra la prevención

4. Comprender el cero defectos como estándar de realización no debiendo aceptar:

- Porcentajes aceptables de incumplimiento

- Incumplimientos por actividad
- Incumplimientos por periodo

Por lo que debemos fijar metas para comprender el proceso de trabajo, planificar métodos y recursos, por consiguiente medir y revisar avances

El tercer principio absoluto de calidad es cero defectos

5 **Calculo del precio del incumplimiento** - Tiene por objeto aprender a medir la calidad en funcion de lo que cuesta y para esto contamos con las siguientes técnicas

- Partidas contables
- Mano de obra asignada
- Precio por defecto
- Desviacion de lo ideal

El cuarto principio absoluto de la calidad es la **medicion del precio del incumplimiento**

6 **Desarrollo del trabajo en equipo** - Su finalidad es desarrollar la habilidad y efectividad del trabajo en equipo efectivo. Pudiendo ser de los siguientes tipos

- Para definir resultados
- Analisis de proceso
- Tomar acciones correctivas
- Fijar metas
- El mejoramiento de la calidad

7 **Medicion para el mejoramiento** - Su prioridad es utilizar los resultados de la medicion para mejorar la calidad y esto lo logramos identificando, cuantificando y comunicándolo

8 **Análisis de problemas** - Para esto debemos aplicar los siguientes pasos para eliminar el incumplimiento

- * Definir la situacion
- Describiendo claramente el problema

- Planificando la solución
- Remediar temporalmente
- Retrabajar
- Reparar
- Reemplazar
- No solución permanente
- Identificar la raíz del problema
- Revisando requisitos
- Buscando patrones de similitud
- Oportunidades de error
- Diagramas de causa y efecto
- Analisis de Pareto

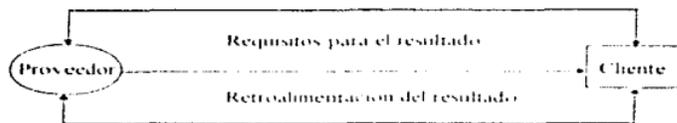
9. Eliminación de causas de problemas tiene como proposito

- Tomar acción correctiva definitiva
- Generando ideas nuevas
- Seleccionandolas
- Planeandolas
- Implantandolas
- Evaluar y dar seguimiento con
- Auditorias
- Encuestas
- Revisiones informales

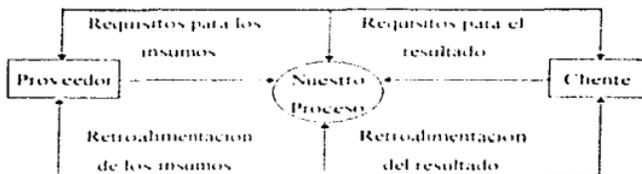
10 Mejoramiento con proveedores - Busca mejorar la relación entre cliente proveedor tomando en cuenta

- Respeto mutuo
- Confianza reciproca
- Beneficio mutuo

Por lo que debemos tomar en cuenta lo siguiente para tener una buena relación



Oportunidad de mejorar la relación cliente-proveedor



2.5 FILOSOFÍA DE CALIDAD TAGUCHI

La filosofía de calidad Taguchi ya no está enfocada a la calidad del producto ni al aseguramiento de los procesos de fabricación, el concepto de Ginechi Taguchi se centra en ocasionar el mínimo costo a la sociedad y su definición es la siguiente

La calidad de un producto es la pérdida impartida a la sociedad desde el momento en que el producto se embarca

Sin embargo para poder llevar a la práctica este concepto es importante tomar en cuenta los siguientes puntos que son base de esta filosofía

1. Sólo se deben planear y fabricar productos que la sociedad demande esto se puede llevar a cabo con un estudio de mercado a través del despliegue de las funciones de calidad y construyendo la "casa de calidad del nuevo producto"

2. En la etapa de fabricación de prototipos el proceso debe ajustarse con todas las variables de fabricación que intervienen para que este sea óptimo, minimizando los costos de fabricación y los costos de no hacer un producto de calidad, esto se puede lograr mediante la aplicación de diseños de experimentos

3. Una vez realizado lo anterior, debe mantenerse la calidad del producto mediante técnicas estadísticas de control que nos permitan mantener la menor variabilidad y evaluar mediante la función de pérdida del producto que su calidad sea la óptima. (Ref. 2)

A continuación daremos las bases para poder elaborar las gráficas del control estadístico del proceso

2.6 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

Las medidas de tendencia central frecuentemente utilizadas y representativas, son

Media	X
Mediana	m
Moda	M

Media X. Si X_1, X_2, \dots, X_n , son n datos, llamaremos la media aritmética de estos n datos y la representaremos por X a la siguiente cantidad

$$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Mediana m . La mediana de un grupo de puntos es el valor hecho cuando todos los puntos del grupo se han puesto en orden ascendente o descendente en términos del valor. Para un grupo con un número par de puntos, la media está en la posición intermedia entre dos valores adyacentes al medio.

Moda M La moda al igual que las dos anteriores es una medida de tendencia central y representa el valor que se repite con mayor frecuencia de nuestro conjunto de datos (Ref. 5)

2.7 MEDIDAS DE DISPERSION

Existen varias medidas de dispersion, pero las mas comunmente utilizadas son

Rango	R
Varianza	S^2
Desviacion estandar	S

Rango El rango esta definido como la diferencia entre el valor mayor y el valor menor de un grupo de datos. (Ref. 4.1)

$$R = \text{Valor mayor} - \text{Valor menor}$$

Varianza La varianza de una muestra esta dada por la siguiente formula (Ref. 4.2)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Desviacion estandar La desviacion estandar de una muestra está dada por la siguiente ecuacion (Ref. 4.3)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

2.8 HERRAMIENTAS DE CALIDAD

En calidad es muy importante apoyarse en la estadística y con base en los hechos establecer un criterio y ejercer las acciones pertinentes. A continuación mencionaremos las siete herramientas de calidad:

1. Hoja de inspección (hoja de proceso, hoja de operación estándar)
2. Diagrama de Pareto
3. Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)
4. Histograma
5. Gráficas de control
6. Diagrama de dispersión o correlación
7. Diagrama de estratificación

Pasaremos ahora a explicar la utilización, elaboración, objetivos y usos de algunas de estas herramientas.

2.8.1 HOJAS DE INSPECCIÓN

La hoja de inspección incorpora un formato determinado que sirve para registrar, analizar y procesar fácilmente los datos contenidos en este. Al diseñarla es conveniente considerar estas cuestiones:

- Debe ser lo más sencillo posible
- Se debe elaborar la hoja de inspección de acuerdo al uso
- Reglamentar el método de inspección
- Los puntos de inspección requieren seguir el orden de la operación
- Se deben diseñar de tal manera que se puedan tomar acciones correlativas fácilmente, así como su registro

Normalmente existen tres tipos de hojas de inspeccion

1. Investigacion Sirven para inspeccionar y analizar preocupaciones de calidad, tipo de defectos, distribucion, cantidad y localizacion

2. Verificacion Permiten verificar y controlar ciertas actividades en forma periodica

3. Registro Se elaboran los registros en forma tabular, son la constancia del control del proceso y permiten visualizar las variaciones de este proceso en un lapso de tiempo

A continuacion daremos los pasos a seguir para la implementacion de hojas de verificacion

1. Definir el tipo de hoja de verificacion
2. Elaboracion de la hoja de verificacion
3. Llenado de la hoja de verificacion
4. Analisis de la hoja de verificacion
5. Identificacion de causas de problemas
6. Implementacion de acciones correlativas (Ref 6)

2.8.2 DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto es una herramienta estadística que nos permite identificar de forma rápida los defectos que se repiten con mayor frecuencia

El descubrimiento que realizó Pareto es lo que conocemos ahora como el diagrama que lleva su nombre a la terna 80-20 y dice

Si hacemos una lista de todas las cosas que contribuyen en la obtencion o aparicion de cualquier efecto que nos interese analizar, ordenandolas de mayor a menor segun la magnitud de la contribucion de cada uno, encontramos que la importancia relativa de las primeras es tan grande en comparacion con las ultimas, que aproximadamente el 20% de ellas son responsables del 80% del efecto total, mientras el 80% restante de causas son responsables solamente del 20% restante del efecto

2.8.2.1 ELABORACION DEL DIAGRAMA DE PARETO

Para el diseño del diagrama de Pareto:

1. Fijar periodo específico para la colocación de información
2. Listar los problemas de calidad del periodo, así como determinar el total inspeccionado N.
3. Ordenar los problemas de calidad según su importancia, empezando con el de mayor frecuencia hasta terminar con el de menor frecuencia. Al realizar este paso, determinamos el número de casos N.
4. Calcular el porcentaje defectuoso para cada uno de los daños de la lista con la siguiente fórmula:

$$Pd = (n/N) 100$$

5. Calcular el porcentaje relativo de defectos con la siguiente fórmula:

$$Prd = (Total n) 100$$

6. Estimar el porcentaje relativo acumulado, efectuando la suma progresiva de los porcentajes relativos de defectos:

$$Pra 1 = Prd 1$$

$$Pra 2 = Prd 1 + Prd 2$$

$$Pra 3 = Prd 1 + Prd 2 + Prd 3$$

$$Pra n = Prd 1 + Prd 2 + Prd 3 + \dots + Prd n$$

7. Elaboración del diagrama de Pareto con la información anteriormente obtenida, trazando la relación 80-20. (Ref. 5.4)

2.8.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El diagrama de Ishikawa también conocido como diagrama causa-efecto es otra herramienta estadística que nos permite enlistar todas las posibles causas que pueden ocasionar un determinado problema.

Por lo general, existen cinco causas importantes que intervienen dentro del proceso de elaboración de un producto: fuerza de trabajo, medio ambiente, método de trabajo, equipo y material.



2.8.3.1 ELABORACION DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Para la elaboración del diagrama causa-efecto se recomienda llevar a cabo la siguiente secuencia:

1. Identificar el problema.
2. Dibujar el formato del diagrama causa-efecto.
3. Buscar todas las posibles causas que pueden estar ocasionando el problema que estamos tratando de solucionar. Por lo general, este tipo de diagramas se elaboran con la participación de un grupo de personas. (Ref. 5.5)

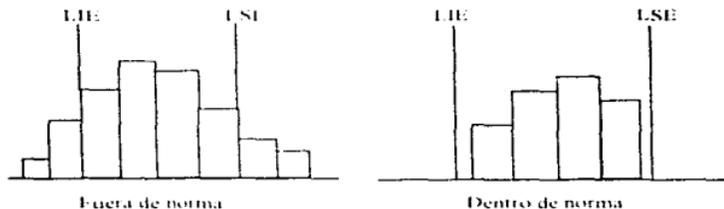
2.8.4 HISTOGRAMA

Una vez que recolectados los datos, es conveniente orientarlos mediante una herramienta que nos permita analizarlos como son los histogramas, con los cuales determinamos la variación que existe de acuerdo al comportamiento de datos.

Esta herramienta nos permite agrupar y organizar los datos de manera que tengan algún significado y así poder tomar acciones correctivas de manera más objetiva y acertada. También podemos analizar rápidamente si el proceso está dentro de la norma o variación permitida y establecer un criterio para poder alcanzarla.

De hecho un histograma es una gráfica de barras separada por frecuencias de repetición perfectamente distribuidas por intervalos definidos. Con esta ordenación se pueden analizar las siguientes cuestiones:

- El comportamiento interno global
- El comportamiento promedio
- La magnitud de la variación de los datos
- La capacidad del proceso



Para la construcción del histograma podemos tomar en cuenta cuatro pasos:

- Colección de datos
- Elaboración de una tabla de conteo y frecuencia
- Construcción del histograma de frecuencias
- Análisis de datos e interpretación (Ref. 6-1)

2.8.5 GRÁFICAS DE CONTROL.

Las gráficas de control desarrolladas por el Dr. Shewhart son gráficas poligonales que muestran en el tiempo el estado del proceso. Se marcan los resultados de la variable a observar en un esquema previamente determinado, que contiene una línea central o media, una línea hacia arriba y otra hacia abajo, estas son los límites de control superior (LSC), e inferior (LSI), respectivamente.



Las gráficas de control se usan entre otras cosas, para verificar que los datos obtenidos poseen condiciones semejantes y para observar el proceso productivo, a fin de poder investigar las causas de un comportamiento anormal.

El proceso a controlar puede depender de una variable o de características nominales llamadas atributos; recordemos la diferencia entre una variable o un atributo.

En lenguaje técnico estadístico, la variable se utiliza cuando se registra la medida real de una característica de calidad como una dimensión, peso, etcétera.

Cuando solo se anota el número de artículos "que pasan" ciertas condiciones específicas, se dice que el control es llevado mediante atributos, por ejemplo, el color de una tela para tapizar automóviles puede ser el deseado o no; el barniz exterior de una pieza de mueblería presenta o no una apariencia satisfactoria, un punto de soldadura forma o no una protuberancia en las hojas, por mencionar algunas cuestiones.

Las gráficas de control más utilizadas son las siguientes: por variable N-R (rango y promedios), N-i (lecturas individuales), N-S (promedios y desviaciones estándar). Por atributos, P (porcentaje de unidades defectuosas), NP (cantidad de unidades defectuosas), C (número de defectos) y U (cantidad de defectos por unidad).

2.8.5.1 GRAFICAS DE CONTROL X-R

X-R es el grafico de control de mayor sensibilidad para descubrir e identificar causas. Se lee primero el grafico R, en el cual es posible reconocer directamente muchas causas. Con la ayuda de este, se lee el grafico de X, lo cual permite encontrar otras causas. Finalmente examinando ambos en conjunto, todavia es posible obtener una mayor informacion (Ref. 7).

La eleccion de variables a considerar se basa en el proposito de reducir o impedir los rechazos, los costos, el desperdicio, el retroceso, etc. Estas variables pueden ser algo medible y expresado con numeros como dimensiones, dureza, fragilidad, resistencia, peso, etcetera.

El criterio para seleccionar los datos se basa en hipotesis racionales formando subgrupos de acuerdo con el volumen de produccion, tiempo, orden y otros aspectos.

2.8.5.2 OBJETIVOS DE LAS GRAFICAS DE CONTROL

- Recopilar informacion para establecer o cambiar especificaciones
- Obtener material para ser utilizada en el establecimiento o cambio de los procedimientos de produccion
- Conseguir datos para establecer o modificar los procedimientos de inspeccion
- Proporcionar un criterio para la toma de decisiones reales durante la produccion acerca de cuando investigar causas de variacion y tomar accion para corregirlas y cuando dejar solo el proceso
- Proporcionar un criterio para la toma de decisiones rutinarias sobre la aceptacion o rechazo de un producto manufacturado o comprado
- Familiarizar al personal con el uso de las graficas de control

2 8 5 3 ELABORACION DEL GRAFICO X-R

1 Obtencion de la información, esta puede realizarse en subgrupos de 3, 4 y 5 elementos cada uno

2 Una vez que hemos formado los subgrupos debemos obtener la media y el rango de cada subgrupo

3 Calcular el promedio de las medias y los rangos de cada subgrupo

4 Realizamos la grafica escogiendo la escala mas apropiada

5 Calculamos los limites de control para los X con las siguientes formulas

$$LSC = \bar{X} + A_2 R \qquad LIC = \bar{X} - A_2 R$$

Donde

\bar{X} Promedio de las medias de los subgrupos

R Promedio de los rangos de los subgrupos

A_2 Constante

6 Calculamos los limites de control para R con la siguiente fórmula:

$$LSC = D_4 R \qquad LIC = D_3 R$$

Donde

D_4 y D_3 = Constantes

7 Marcamos los limites de control en la grafica

8 Identificar partes fuera de control y anotar acciones correctivas (Ref 5 6)

2 8 5 4 GRAFICO DE CONTROL X-S

Gráfico de control X-S (media-desviación estándar) sus objetivos son similares al gráfico X-R y la principal diferencia consiste en que en este último la muestra es constante, mientras en el gráfico X-S la muestra es variable o bien cuando la información corresponde a lotes diferentes

Objetivos de los graficos de control X-S

- Establecer o modificar especificaciones para determinar si un proceso dado puede llevar las especificaciones

- Definir o variar procedimientos de produccion, estos cambios pueden llevar a la eliminacion de causas que originan la variacion

- Determinar o cambiar procedimientos de inspeccion

- Ademas nos ayuda a tomar decisiones sobre cuando investigar las causas de variacion y tomar acciones correctivas sobre el proceso y aceptar o rechazar lotes de produccion

Una característica diferente es

$$\bar{X} = \frac{n_1 \bar{X}_1 + n_2 \bar{X}_2 + n_3 \bar{X}_3 + \dots + n_k \bar{X}_k}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k}$$

2.8.5.5 ELABORACION DE LA GRAFICA DE CONTROL X-S

1. El subgrupo mas grande no debe doblar al mas pequeño
2. Obtener la media de la desviacion estándar

$$S = \frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2 + n_3 S_3^2 + \dots + n_k S_k^2}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k}$$

3. Obtener la media del tamaño de los grupos

$$\bar{n} = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k}{k}$$

4. Calcular los factores A1, B4, B3 con las siguientes fórmulas:

$$A1 = \frac{3}{(\bar{n})^{1/2}}$$

$$B4 = \frac{1+3}{(2\bar{n})^{1/2}}$$

$$B3 = \frac{1-3}{(3\bar{n})^{1/2}}$$

5. Obtener los límites de control para \bar{X}

$$LSC_{\bar{X}} = \bar{X} + A1\bar{S}$$

$$LIC_{\bar{X}} = \bar{X} - A1\bar{S}$$

6. Obtener los límites de control para s

$$LSC_s = B4\bar{S}$$

$$LIC_s = B3\bar{S}$$

7. Graficar las líneas centrales, los límites de control y los datos. (Ref. 5-7)

2.8.5.6 HABILIDAD DE LAS GRÁFICAS POR VARIABLES

La habilidad del proceso está definido como la variación mínima debido únicamente a causas comunes. Para calcular esta habilidad utilizamos las fórmulas que a continuación se mencionan:

$$S = \frac{R}{d2}$$

Donde S = Desviación estándar

R = Rango promedio

$d2$ = Valor que obtenemos de la tabla de constantes que se encuentra en la parte inferior de la gráfica obteniéndose este valor con el valor N que forma cada subgrupo. Para obtener el valor de la dispersión multiplicamos la desviación estándar por 6 entonces:

$$6S = \text{Dispersión}$$

Para obtener el valor de C_p - habilidad potencial del proceso, utilizamos la siguiente fórmula

$$C_p = \frac{\text{Tolerancia total}}{6S}$$

Donde

Tolerancia total = Limite superior de especificación - limite inferior de especificación

Para obtener el valor del C_{pK} - Habilidad real del proceso tenemos que calcular primero el valor de Z_L y Z_S

$$Z_S = \frac{LSE - \bar{X}}{S}$$

$$Z_L = \frac{\bar{X} - LIE}{S}$$

Una vez obtenidos estos valores visualizamos cual es menor y aplicamos la fórmula

$$C_{pK} = \frac{Z_{\text{menor}}}{3}$$

Algunas consideraciones

- El valor del $C_p = C_{pK}$

Cualquier valor menor que 1 para C_p y C_{pK} indica que el proceso no es potencial ni realmente hábil

- Para alcanzar la habilidad potencial y real para $\pm 3S$ el valor de C_p y C_{pK} de estar entre 1 y 1.32

- Un proceso se considera habil para $\pm 3\sigma$ si el 99.73% de los elementos caen dentro de los limites de especificacion
- Para alcanzar la habilidad potencial y real para $\pm 4\sigma$ el valor de C_p y C_{pK} ≥ 1.33
- Un proceso se considera habil para $\pm 4\sigma$ si el 99.996% de los elementos caen dentro de los limites de especificacion

2.8.5.7. GRAFICOS DE CONTROL POR ATRIBUTOS

Cualquier proceso de manufactura o ensamblaje puede evaluarse mediante atributos. Los hechos que favorecen el uso de los graficos de control por atributos es porque son

- Aplicables a cualquier proceso
- Rapidos y simples de obtener
- Faciles de interpretar
- Contribuyen a dar prioridad a areas con problemas

En una lista se pueden especificar los atributos requeridos sin necesidad de personal especializado. Los datos se presentan con periodicidad a la gerencia y favorecen la formacion de numeros indices que son muy importantes en el desarrollo de una empresa. Estos numeros indices pueden referirse al producto, desperdicio, rechazo de materiales, seguridad, productividad, comunicacion, etc. El uso de graficos por atributos en areas claves del proceso productivo, nos indica cuales procesos requieren de un analisis mas detallado.

Las observaciones por atributos constan de

- Un criterio
- Una prueba
- Una decision

2 8 5 8 GRAFICOS DE CONTROL (p)

El grafico de control para unidades defectuosas (p) es de los graficos de control por atributos el mas versatil y ampliamente utilizado. Puede aplicarse a caracteristicas de calidad consideradas como atributos, incluyendo a aquellas que podrian medirse como variables.

La fraccion de unidades defectuosas (p), se define como el numero de articulos defectuosos (N), encontrados en una inspeccion, entre el total de los articulos examinados como una fraccion decimal. Para el calculo real de los limites de control, es necesario usar la fraccion defectuosa. Para el grafico y para la presentacion general de los resultados al personal del taller y de la administracion, la fraccion defectuosa se convierte generalmente en porcentaje defectuoso.

Las muestras que se utilizan para elaborar este grafico de control, pueden ser variables, las de tamaño grande permiten evaluaciones mas estables del desarrollo del proceso y tienen mayor sensibilidad a pequenos cambios.

2 8 5 8 1 ELABORACION DEL GRAFICO P

1. Obtener la informacion para realizar la grafica, esta se puede obtener por horas, dias, etcetera
2. Calcular la fraccion defectuosa para cada subgrupo

$$P = \frac{\text{Piezas defectuosas}}{\text{Tamaño de la muestra}}$$

3. Calculando el valor de la p tenemos

$$P = \frac{\text{Piezas defectuosas}}{\text{Piezas inspeccionadas}}$$

4. Al graficar cada subgrupo la p debe multiplicarse por 100 para dejarlo expresado en porcentaje

5. Calcular el valor de n con la siguiente formula

$$n = \frac{\text{Piezas defectuosas}}{\text{Numero de subgrupos}}$$

6. Calculando los limites de control con las siguientes formulas

$$LSC = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$LIC = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

7. Al trazar los limites de control deben estar multiplicados por 100

8. Realizar comentarios si encontramos puntos fuera de control, sobre cual fue la causa y tomar acciones correctivas. (Ref: 5.8)

2.8.5.9. GRAFICOS DE CONTROL (np)

El grafico mas parecido al p es el grafico de control para el numero de unidades defectuosas o np es el grafico mas parecido al p, mientras que en aquel graficamos porcentajes, aqui graficamos unidades defectuosas y el tamaño de la muestra sera constante

Objetivos de los graficos np

- Investigar la media de articulos defectuosos de muestras constantes sometidas a inspección
- Someter a la direccion cualquier cambio en el nivel medio de calidad
- Retroalimentar el proceso mediante el descubrimiento de puntos fuera de control
- Identificar y corregir causas de los articulos defectuosos

- Sugerir áreas para el empleo de graficos X-R para diagnosticar problemas de calidad

- Proporcionar un criterio para poder enjuiciar los datos sucesivos que se tomen, si son o no representativos del proceso y determinar nuevos criterios para contrastar las siguientes muestras

Este tipo de graficos tienen los mismos usos que los graficos p (Ref. 5.9)

2.8.5.10. GRAFICOS DE CONTROL (c)

El grafico c cuyo estudio iniciamos se aplica al numero de defectos en subgrupos de tamaño constante. Por lo general cada subgrupo en este tipo de grafico es un articulo en el que se contabilizan los defectos (c), sin embargo no es preciso esto, sino aun cuando sean varios articulos en un subgrupo el tamaño debe ser constante.

El grafico c se ha utilizado con provecho en situaciones como contabilizar defectos, los cuales deben ser eliminados en una inspeccion del cien por ciento, en este caso la ventaja esencial es disminuir los costos del reproceso. Cuando se tolera un numero de defectos por unidad, clasificados de acuerdo con su influencia sobre el producto y se desea reducir a un minimo. Cuando se intenta hacer un estudio de corta duracion del proceso o de un articulo en particular.

Objetivos de la grafica c

1. Para reducir el costo relativo del proceso
2. Informar a los supervisores de produccion y a la administracion acerca del nivel de calidad
3. Determinar que tipo de defectos no son permisibles en el producto
4. Informar de la probabilidad de ocurrencia de los defectos en una unidad

2.8.5.10.1 ELABORACIÓN DE LOS GRÁFICOS (c)

1. Obtención de datos, para que los valores graficados reflejen los cambios en el desarrollo de la calidad, los tamaños de muestra inspeccionada deben ser constantes.

2. Calcular los límites de control, donde \bar{c} es el número promedio de defectos del proceso y $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ representan la cantidad de defectos de cada uno de los subgrupos

$$\bar{c} = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n}$$

$$LSC_c = \bar{c} + 3(\bar{c})^{1/2}$$

$$LIC_c = \bar{c} - 3(\bar{c})^{1/2}$$

3. Realizar comentarios si existen puntos fuera de control y tomar acciones correctivas (Ref 5.10)

2.8.5.11. GRÁFICO DE CONTROL U:

Gráficas de control para el número de defectos por unidad inspeccionada en muestras de tamaño constante o variable de más de una unidad (u)

La gráfica U mide la cantidad de defectos por unidad inspeccionada, con una muestra variable. Los objetivos son similares a los de la gráfica c y se emplean en situaciones semejantes cuando la muestra incluye más de una unidad o el tamaño varía de muestra a muestra.

2.6.5.11.1 ELABORACION DE LA GRAFICA U

1. Obtener los datos
2. Calcular la fraccion defectuosa de cada subgrupo.

$$U = \frac{\text{Numero de defectos}}{\text{No. de unidades inspeccionadas}}$$

3. Calcular la U promedio

$$\bar{U} = \frac{U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_k}{k}$$

4. Calcular el valor de la \bar{n}

$$\bar{n} = \frac{\text{Numero de muestras tomadas}}{\text{Numero de muestras}}$$

5. Calcular los limites de control de acuerdo con

$$LSC = \bar{U} + 3(\bar{U} \bar{n})^{1/2}$$

$$LSC = \bar{U} - 3(\bar{U} \bar{n})^{1/2}$$

6. Graficar los limites de control, realizar comentarios sobre puntos fuera de control y tomar acciones correctivas. (Ref. 5.11)

2.8.5.12 HABILIDAD DE LOS GRAFICOS POR ATRIBUTOS

En el caso de graficos p y np para determinar si el proceso es habil se aplica la ecuacion

$$CpK = (1-p)$$

Donde p es el promedio de la grafica

El CpK se compara con el valor establecido es decir, es habil el proceso si:

$$CpK \geq 99.73\% \text{ para } 3\sigma$$

$$CpK \geq 99.996\% \text{ para } 4\sigma$$

Para la estimacion del proceso se debe emplear un conjunto de muestras donde los valores estan dentro de los limites de control

Para el caso de gráficas \bar{x} y s se utilizan las siguientes fórmulas

$$CpK = (1-e)$$

$$CpK = (1-u)$$

Donde e y u son el promedio para cada tipo de gráfico

2.8.6 ESTRATIFICACION DE DATOS

La estratificación consiste en clasificar los grupos de datos en características comunes con el fin de simplificar el análisis de estos para la mejora de procesos y la solución de problemas

Los datos se deben tomar clasificándolos en categorías para lo cual se deben aplicar con base en la experiencia y el conocimiento del proceso

Los tipos de estratificación más comunes son los siguientes

- 1 Por materia prima
- 2 Por equipos y maquinaria
- 3 Por operadores
- 4 Por métodos de operación
- 5 Por tiempo
- 6 Por medio ambiente
- 7 -Por método de inspección
- 8 Por características especiales del producto (Ref. 5.12)

CAPÍTULO 3

PLANEACIÓN DE CALIDAD Y CAPACTEACIÓN

3.1 PLANEACION DE CALIDAD

La planeacion de calidad es un procedimiento estructurado que permite definir, establecer y especificar objetivos para alcanzar el nivel optimo de calidad de nuestros productos, asi como los metodos para alcanzarlo. La planeacion de calidad es utilizada para guiar y evaluar el diseno del producto, diseno del proceso, la reproduccion y las primeras etapas de la produccion, tambien nos ayuda a asegurar los niveles de calidad que se proyectaron.

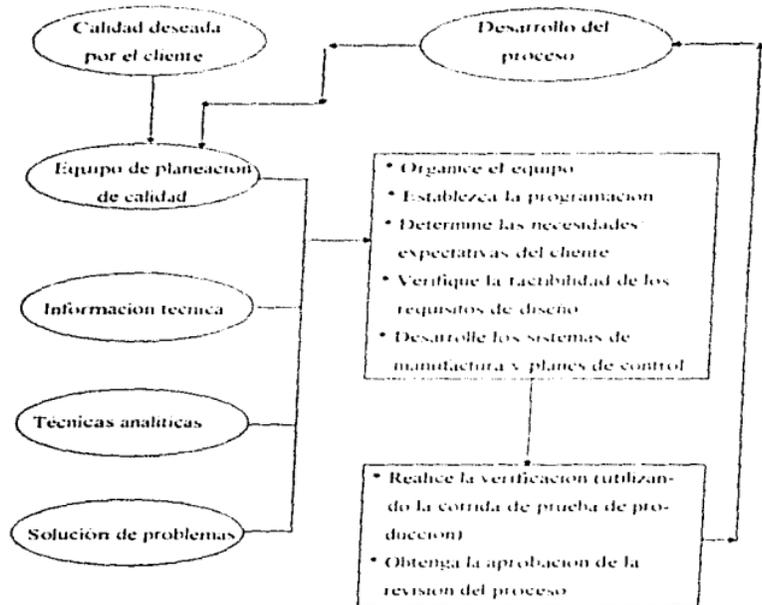
Algunos beneficios de la planeacion de calidad son: dirige los recursos para lograr la calidad deseada por el cliente, evita desperdicios, reduce el tiempo y costo del desarrollo del producto, en conclusion logra productos de la mas alta calidad en el mejor tiempo y al menor costo.

La direccion de la empresa juega un papel muy importante dentro de la planeacion de la calidad pues debe proporcionar los elementos necesarios al personal como son capacitacion en metodos estadisticos de control, prevencion de defectos, las tecnicas de solucion de problemas, entre otras cosas.

La planeacion de la calidad es requerida cuando se desarrollan nuevos procesos y productos, antes de transferir herramienta a nuevos fabricantes o nuevas plantas y al efectuar cambios en el proceso o en el producto.

3.2 PROCESO DE PLANEACIÓN DE CALIDAD

Ahora nos ocuparemos del proceso de planeación de calidad el cual lo esquematizamos, para posteriormente explicar cada uno de los pasos señalados en este



3.2.1 ORGANIZACION DEL EQUIPO Y LA PROGRAMACION DEL TIEMPO

Se necesita organizar y capacitar un equipo interdisciplinario adecuado para administrar el proceso de planeacion de calidad, este debe de tener una mentalidad de cooperacion con todos los departamentos que integran la empresa y requiere mantener una comunicacion constante para lograr que todo el equipo trabaje de la mejor manera

El equipo de planeacion necesita establecer una hoja de eventos en la cual se senalen cada uno de los eventos y acciones, asi como el tiempo proyectado para que se cumplan, tambien se puede utilizar como formato para monitorear el avance

En una hoja de programacion se deben de incluir listados de tareas, problemas, asignaciones u otros eventos para encantar los esfuerzos del equipo desde el inicio del programa hasta su aprobacion final

3.2.2 DEFINICION DE LA CALIDAD DESEADA POR EL CLIENTE

La etapa inicial del proceso de planeacion asegura que la calidad deseada por el cliente se entiendo claramente con el fin de que se considere en forma adecuada durante la fase de desarrollo revision del diseno del producto, asi como durante el desarrollo del proceso de manufactura, de igual manera se dan los primeros pasos para implementar la prevencion de defectos en el diseno del producto y procesos de manufactura

Es necesario efectuar un estudio de mercado a fin de conocer las necesidades, expectativas y preocupaciones de los clientes para transformarlas en características de los productos o procesos basandonos en

- Entrevistas a clientes
- Reportes de servicio en campo de nuestros productos

- Auditorías y encuestas a clientes
- Pruebas de mercado y reportes de preventa
- Estudios de calidad de productos nuevos
- Estudios sobre la competitividad en calidad de productos nuevos

Las fallas o problemas que se pueden tener con el producto o proceso son muy variadas. Para poderlas identificar y dar prioridad a su estudio es conveniente usar los siguientes puntos:

- Reportes de garantía
- Indicadores de calidad de la planta
- Indicadores de la habilidad del proceso
- Reportes de calidad interna de la planta
- Reportes de material no aceptado
- Análisis de productos devueltos

Los reportes de pruebas, reportes de auditorías del producto, construcción de prototipos y reportes del desarrollo/validación del producto, son documentos de investigaciones hechas por el departamento de ingeniería que nos ayudarán a conocer la calidad deseada por el cliente.

Las características críticas y relevantes requieren de controles especiales y deben ser incluidas en el plan de control, por ello, es fundamental hacer un listado que las especifique.

3.2.2.1 DESPLIEGUE DE LA FUNCION DE CALIDAD (QFD)

El QFD es un conjunto de requerimientos técnicos y términos de operación que surgen de querer cumplir y exceder las expectativas del cliente. El QFD integra el aseguramiento de calidad al proceso de diseño, proporciona las bases para seleccionar las características de control de manufactura.

Despliega las características de calidad en el desarrollo del producto y producción, asigna los roles específicos a funciones individuales, son las ramas en las que interviene el QFD.

Los beneficios del despliegue de función de calidad son: mayor seguridad de cumplir y exceder las expectativas del cliente lo cual nos lleva a ser más competitivos en el mercado, reduce tiempos y errores en la producción por lo que también disminuye los costos, además de que requiere menos personal experimentado y ayuda a tener mejor comunicación entre departamentos.

3.2.3. DESARROLLO Y FACTIBILIDAD DEL DISEÑO

Al cumplir con volúmenes y programación de producción, requerimientos de ingeniería, calidad, confiabilidad, costos de inversión y costos por unidad lograremos un diseño factible, para lo que nos apoyaremos en dibujos de ingeniería, requerimientos de la especificación y análisis de modo y efecto de falla (AMIEF) de diseño.

Cuando se han identificado las características críticas y relevantes de los productos o procesos, el departamento de ingeniería debe desarrollar dibujos basados en reglamentaciones gubernamentales y de seguridad, en los que se incluyan líneas de control o cotas de referencia claramente identificadas a fin de hacer posible el diseño de calibradores apropiados para usarlos en los controles continuos.

Se toman en cuenta las especificaciones de ingeniería para identificar los requerimientos de funcionalidad y durabilidad de los componentes o ensambles, además de las especificaciones de material para cumplir con los requerimientos de propiedades, comportamiento, ambientales, manejo y almacenamiento.

Es conveniente la producción de prototipos para planear los procesos de producción, el proceso de fabricación del prototipo proporciona muestras para evaluar el diseño del producto y la factibilidad del proceso de manufactura propuesto.

AMEF de diseño es un análisis que realiza un ingeniero basado en su experiencia de cada punto en el que se pudiera presentar un problema. El AMEF de diseño se realiza al inicio del proceso de planeación de calidad e incluye un listado de modos, efectos y causas de falla, el AMEF de diseño es un documento que cambia constantemente y refleja las últimas acciones y niveles de diseño, también determina acciones y cambios necesarios en los requerimientos de ingeniería para prevenir fallas antes de la liberación del diseño.

Se deben de realizar constantemente evaluaciones de factibilidad de manufactura y ensamble hechas por ingeniería de producto, manufactura y ensamble. Un diseño es factible si puede ser manufacturado, ensamblado, probado, empacado y embarcado con los volúmenes de producción y el tiempo de programación especificados, además debe cumplir con los requerimientos de ingeniería: calidad, confiabilidad, costos de inversión y costo unitario.

Es muy importante seleccionar el equipo de medición, calibración, escanillones y calibradores especiales que serán utilizados para inspeccionar y probar las características importantes.

Se recomienda tener una comunicación constante entre proveedor y cliente que nos permita hacer modificaciones a los diseños de productos para mejorar constantemente, basándonos en estudios de la habilidad y reportes de problemas en los prototipos.

Se tienen que visitar las plantas de ensamble de nuestros clientes en las etapas iniciales del proceso de diseño para determinar las tolerancias dimensionales específicas que se manejarán, tomando en cuenta los ensambles robotizados, tolerancias del herramiental, requerimientos de equipo y compatibilidad con sistemas de alimentación y equipo.

3.2.4 CONTROL DEL SISTEMA DE MANUFACTURA

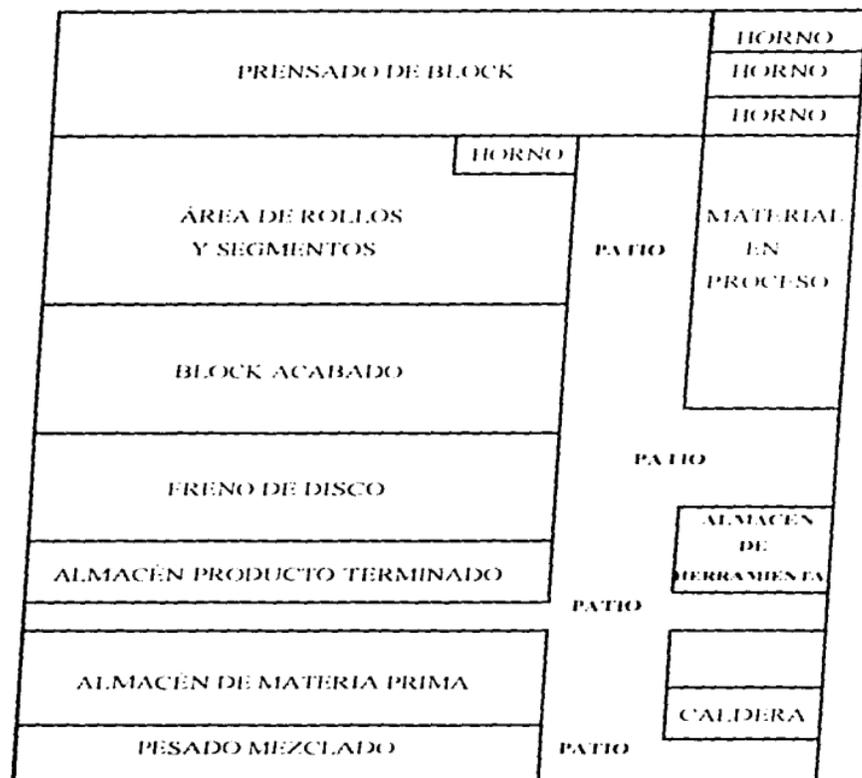
El siguiente paso del proceso de planeación de calidad asegura el desarrollo de un sistema de manufactura efectivo y establecerá un plan de control para lograr monitorear la habilidad de manufactura en la planta.

El listado de características críticas y relevantes de productos o procesos derivados de las especificaciones del cliente, de la revisión del diseño y del análisis de factibilidad se utilizan para desarrollar planes de control. El plan de control depende también de un sistema operacional de calidad que implemente efectivamente las políticas, procedimientos y prácticas de la empresa, el plan de control sirve únicamente para el producto o proceso para el que se diseñó, mientras que el sistema de calidad incluye fundamentos de control y mejora de calidad de cualquier producto, algunos de sus fundamentos son:

- Control de productos subcontratados
- Habilidad del proceso de manufactura
- Control estadístico del proceso
- Instrucciones de inspección y de pruebas de laboratorio
- Equipo de medición y pruebas
- Pruebas de ingeniería sobre comportamiento
- Calificación del producto y muestreo de lotes
- Control de productos discrepantes
- Inspección dimensional
- Control de cambios y dibujos
- Registros del sistema de calidad y comportamiento del producto

Los reportes de las auditorías realizadas por los clientes deberán revisarse para determinar las posibles mejoras durante el proceso de planeación de calidad de un nuevo producto

3.2.4.1 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA Y ANEJO DE PROCESO



AMIEF de proceso consiste en una revisión y análisis disciplinados de un proceso nuevo o revisado para anticipar, resolver o monitorear problemas potenciales del proceso.

En un AMIEF se analizan las características de diseño del producto, relativas al proceso de manufactura o ensamble planeado para asegurar que el producto cumpla y exceda las expectativas del cliente.

Un AMIEF de proceso es una técnica analítica que identifica modos de falla potenciales del proceso relacionados con el producto, evalúa los efectos de falla potencial en el cliente, identifica causas potenciales de manufactura o ensamble, identifica variables importantes del proceso, establece acciones para mejorar el proceso, enfoca controles para prevención o detección de las condiciones de falla y utiliza la probabilidad de ocurrencia y detección conjuntamente con criterios de severidad para determinar un número de prioridad de riesgo (NPR). El NPR da prioridad a algunas acciones correctivas.

Los AMIEF's de proceso más utilizados son: recibo inspección, manufactura fabricación, ensamble y prueba inspección.

3.2.4.2 PLAN DE CONTROL

El plan de control es una descripción escrita del sistema para controlar todas las características relevantes de un producto específico nuevo. Una vez que se han identificado las características críticas y relevantes se describen las acciones que se requieren en cada fase del proceso, para asegurar que todo este controlado estadísticamente.

Control es el uso de un ciclo de retroalimentación para monitorear el proceso, se requiere monitorearlo para mantener la estabilidad del proceso, pero teniendo cuidado de evitar el sobrecontrol porque las acciones innecesarias pueden desestabilizar el proceso.

Los planes de control están divididos en dos secciones. Pre-lanzamiento resume los estudios preliminares de la habilidad del proceso y continuo muestra los controles para las pruebas de características críticas y relevantes que serán utilizadas en la producción durante la vida del producto.

Los siguientes lineamientos muestran la información que debe de contener un plan de control:

1. Número de proceso.
2. Nombre del proceso.
3. Para cada proceso identificaremos la maquinaria, herramientas y dispositivos para manufactura.
4. Los parámetros de proceso (temperatura, alimentaciones, velocidad), características del producto (dimensiones, atributos visuales), en fin todas las características críticas y relevantes documentadas por el equipo de planeación de calidad deberán registrarse en el plan de control.
5. Las características críticas las indicaremos con (X) y las características relevantes con un asterisco.
6. Para cada característica especificaremos el producto o proceso, el cual definiremos textualmente o con ayuda de un dibujo, una parte física o alguna otra cosa.
7. Se registra el método de evaluación para cada característica incluyendo equipo de medición, ayudas, dispositivos, mesas para equipo de prueba, etcétera.
8. En el plan de muestreo para la evaluación de las características y parámetros críticos y relevantes del proceso se determina la frecuencia y tamaño de la muestra para el control estadístico de nuestros productos o procesos.
9. Método de análisis, se hace uso de las cartas de control para datos por variables o atributos u otros métodos convenidos para tomar decisiones concernientes a las acciones del proceso y aceptación del producto.

10 El plan de reaccion en caso de encontrar condiciones fuera de control, especifica las medidas correctivas en caso de encontrar partes discrepantes u operaciones fuera de control

El plan de control debera actualizarse cuando se detecten procesos o productos que requieran cambios en sus controles cuando se necesite de mayor o menor frecuencia (para medir, probar, verificar, etcetera) y cuando se disponga de retroalimentacion de fallas de garantia o problemas del cliente

El personal operativo requiere contar con instrucciones por escrito para el monitoreo de los procesos, estas instrucciones las desarrolla el equipo de planeacion de calidad basados en

- AMEES y plan de control
- Planos de ingenieria, especificaciones de comportamiento de material y estandares industriales
- Experiencia y conocimiento de los procesos y productos
- Manejo del producto

Se puede proporcionar al personal las instrucciones para monitorear el proceso en hojas de proceso, instrucciones de inspeccion y prueba de laboratorio, procedimientos de prueba, instrucciones para ajuste y operacion del equipo, el mismo plan de control, etcetera

3.2.4.3 PLANEACION DE OTROS PUNTOS

Planeacion de los estudios preliminares de la habilidad del proceso. La efectividad de la planeacion de la calidad se juzga por el comportamiento actual del proceso de produccion, el criterio final es la mejora continua en la habilidad de los productos para cumplir con la calidad deseada por el cliente. Internamente el comportamiento del proceso se mide con base en la estabilidad y la habilidad

La estabilidad es la ausencia de causas especiales de variación con la característica de estar ubicadas dentro de control estadístico. Por su parte, la habilidad del proceso es la capacidad de un proceso estable para cumplir con los requerimientos de ingeniería.

En esta etapa de la planeación de calidad es recomendable que el equipo establezca un plan de control de prelanzamiento para llevar a cabo estudios preliminares sobre la habilidad del proceso durante una corrida de prueba.

Planeación de las evaluaciones del sistema de medición. El proceso de medición y prueba está sujeto a variaciones similares a aquellas encontradas en el proceso mismo de manufactura. Las fuentes de variación pueden provenir del equipo de prueba o calibrador, el operario, el medio ambiente o por factores tales como fluctuaciones eléctricas o de presión del aire. El error del sistema de medición es el efecto de los cuatro tipos de variación en el equipo de medición y prueba:

- **Exactitud.** Es una desviación constante que se presenta cuando el equipo no está calibrado correctamente.
- **Precisión.** Una variación inherente en el instrumento de medición.
- **Reproducibilidad.** Una variación que ocurre cuando el mismo equipo es utilizado por diferentes personas.
- **Estabilidad.** Las variaciones que ocurren periódicamente debidas a cambios en el medio ambiente, fluctuaciones eléctricas, desgaste o

deterioro.

Planeación del empaque. El equipo de planeación de calidad debe desarrollar el diseño para el empaque del producto (incluyendo sus divisiones interiores) y cuando se especifique, utilizara las especificaciones de empaque del cliente o requisitos genericos de empaque. En todos los casos, el diseño del empaque debera garantizar que las características del producto permanecieran intactas durante el empaque, manejo, tránsito y desempaque.

Para el diseño del empaque deben considerarse todos aquellos factores externos que pudieran afectar el producto por ejemplo oxidación, corrosión, fracturas, contaminación, golpes, exposición a la humedad y al calor, descargas electrostáticas, etc. Los empaques deben incluir tipo, tamaño, color y localización de la identificación del contenido del paquete, etiquetas, código de barras y demás recomendaciones para la mejor protección del producto que no pueden ser excluidas.

Planeación de la corrida de prueba de producción. Como parte del programa, tan anticipadamente como sea posible y previamente a los embarques de producción normal, deberá producirse una corrida de prueba consistente de una cantidad sustancial que comprenda la mayoría de las fuentes de variación del proceso. Es importante durante la corrida de prueba que se confirme que las acciones recomendadas hayan sido implantadas en el proceso, así como en las instrucciones de inspección. Uno de los objetivos es determinar el nivel de habilidad preliminar del proceso, si se encuentran deficiencias deben desarrollarse otras acciones de mejora del proceso.

Diseño de experimentos (DOE) es una de las técnicas utilizadas para determinar los efectos de diversos parámetros del proceso o del producto. Puede utilizarse desde las primeras etapas del diseño y prototipo, enfatiza la planeación y maximiza la utilidad de la información datos derivados de pruebas con un mínimo de muestras, en conclusión optimiza el proceso o el producto.

3 2 5 CORRIDA DE PRUEBA Y REVISIÓN DEL PROCESO

Durante la corrida de prueba el equipo de planeación de calidad debe verificar que el proceso, el plan de control y las instrucciones para el monitoreo del proceso se han implantado efectivamente, por tanto evaluará también los resultados.

Si se identifican variaciones con respecto a lo diseñado se tienen que tomar acciones correctivas para cumplir con la planeación de la calidad.

Los estudios preliminares de la habilidad del proceso proporcionan una evaluación de la capacidad del proceso para la producción. Se requiere de estos estudios para cada característica crítica y relevante en las que no se pueda estimar la habilidad del proceso mediante procesos existentes. Los datos de las mediciones deben analizarse para tendencias y otros patrones utilizando cartas de control, las cuales indican inestabilidad y tendencias; los histogramas se utilizan para análisis de la forma de la distribución y para comparación con las especificaciones. Cuando el proceso se encuentra estable se puede estimar la habilidad preliminar del mismo.

Durante esta etapa el equipo de planeación de calidad deberá haber revisado los diseños de todos los calibradores, dispositivos y equipo de prueba especiales antes de su fabricación, durante la corrida de prueba deberán utilizarse los instrumentos de medición especificados para verificar las características contra especificaciones de ingeniería.

La última etapa antes de la revisión del proceso y la aprobación de la planeación de la calidad es el estudio de la factibilidad final, en el cual se verifica que el producto se apege a los planos y especificaciones de ingeniería cumpliendo con los índices de habilidad estipulados.

El equipo de planeación de calidad debe asegurarse de que todos los controles requeridos estén en su lugar, que los procesos se realicen y controlen según lo establecido y que el producto final cumple con los requerimientos de ingeniería.

Los planes de control, las instrucciones para el monitoreo del proceso, calibradores y equipo de prueba deben estar perfectamente establecidos, documentados y tienen que ser llevados a la práctica por todos los operarios.

Finalmente se tiene que revisar el empaque para asegurarse de que ninguna de sus características se verá afectada durante su transportación y manipulación.

3.3 CAPACITACION DEL PERSONAL

La capacitación del personal operativo como "staff" es una de las actividades más importantes para la implementación de cualquier sistema de calidad, debido fundamentalmente a que si aumentamos la calidad de lo que somos mejoraremos la calidad de lo que hacemos dentro de nuestro centro de trabajo.

Para comenzar cualquier programa de capacitación debemos tomar en cuenta que el promedio de escolaridad del personal operativo es de segundo año de secundaria con un rango que abarca desde analfabetas hasta segundo año de bachillerato, por su parte, el rango del personal staff va desde tercer año de bachillerato hasta personal que cuenta con estudios universitarios concluidos, pero con una actitud hacia la calidad bastante pobre.

3.3.1 PLANEACION Y PROGRAMACION DE LA CAPACITACION

Para capacitar a un grupo tan disperso se tienen que tomar en cuenta los compromisos adquiridos con nuestros clientes y la secretaría del trabajo para evaluaciones posteriores. Así se programaron cuatro cursos:

1. Herramientas básicas
2. Introducción al control estadístico del proceso
3. Conclusión de primaria y secundaria
4. Conclusión del bachillerato

Los cursos 3 y 4 son tomados por el personal interesado y los imparte el sistema abierto INEA.

3.3.2 PROGRAMA DE CAPACITACION 1993-1994

	HERRAMIENTAS BÁSICAS	INTRODUCCIÓN CEP
ENERO	20	
FEBRERO	20	
MARZO	20	
ABRIL	20	
MAYO	20	
JUNIO	20	
JULIO	20	
AGOSTO	20	
SEPTIEMBRE	20	
OCTUBRE	20	15
NOVIEMBRE		15
DICIEMBRE		15
ENERO		15
FEBRERO		15
MARZO		15
ABRIL		15
MAYO		15

Número de empleados capacitados

Es importante hacer notar que estos son programas de capacitación y que el avance de los mismos depende mucho del aprovechamiento de los participantes

Cada uno de los cursos cubre un objetivo específico como a continuación se describe.

1 Herramientas básicas. Comprende 40 horas durante un mes, abarcando los siguientes temas:

- Filosofía de calidad
- Operaciones básicas
- Recta numérica y gráfico de puntos
- Elaboración de gráficas de control X-R

El personal que se incluye para este curso es aquel que tiene el nivel de educación más bajo. El personal que aprueba este curso puede ser incluido en el curso de Introducción al control estadístico del proceso.

2 Introducción al control estadístico del proceso. Este curso se ofrece en 55 horas debiendo quedar cubierto en un mes y abarca los siguientes temas:

- Filosofía de calidad Deming
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Ishikawa
- Medidas de tendencia central
- Medidas de dispersión
- Gráficos por variables
- Gráficas X-R
- Gráficas X-t
- Gráficas por atributos
- Gráficas p
- Gráficas np
- Gráficas c
- Gráficas u
- Análisis de gráficas de control

Debemos tomar en cuenta que estos cursos estan dirigidos a todo el personal operativo y requieren ser aprobados por todo el personal staff

Es importante hacer notar que la meta de capacitacion es contar con el 95% del personal operativo con el curso de herramientas basicas y el 80% con el curso de Introduccion al control estadistico del proceso. sin embargo para alcanzar estas metas debemos tomar en cuenta el indice de rotacion de personal para los programas trazados.

3 Conclusion de primaria y secundaria. Esta fase de capacitacion comenzo despues de haber alcanzado el 80% del curso de herramientas basicas y se invito a todas las personas que quisieran participar de cualquier nivel.

4 Conclusion de bachillerato. Esta fase de capacitacion iniciara cuando se tenga cubierto el 50% del personal operativo con el curso de Introduccion al control estadistico del proceso.

CAPÍTULO 4

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.1 INTRODUCCION

En el capítulo anterior se describen dos partes importantes del sistema de calidad, la primera referente a la planeación de calidad de los nuevos productos y la segunda correspondiente a la prevención, esta última es una de las más importantes debido a que con base en la concientización del personal, durante la capacitación se nos permitirá alcanzar los objetivos de implantación más rápidamente. La elaboración de los procedimientos incluye un 70% del sistema de calidad y el 30% restante consiste en el compromiso de los departamentos involucrados para asegurar la calidad del producto, por lo que deben estar difundidos y aprobados por todas las áreas.

El manual de procedimientos integra la misión de la empresa, así como las nuevas políticas de calidad aprobadas y 34 procedimientos que forman parte de su normatividad para asegurar la calidad del producto.

El contenido de los procedimientos es el siguiente:

- Título: nombre del procedimiento
- Objetivo: para el cual fue diseñado el procedimiento
- Alcance: define hasta donde incluye el procedimiento
- Departamentos involucrados: determina las áreas involucradas
- Responsabilidades: especifica la responsabilidad de las actividades a realizar para asegurar la calidad del producto durante el proceso de producción
- Documentación: establece el formato a utilizar en el procedimiento

4.1.1. MISION DE LA EMPRESA

La mision de la empresa es fabricar productos de friccion de optima calidad cubriendo la satisfaccion total de nuestros clientes, haciendo crecer a nuestra gente y a nuestros proveedores, mediante una estructura organizacional participativa donde se preservan el medio ambiente y la participacion tanto en el mercado nacional como en el internacional para de esta forma retribuir a nuestros accionistas un margen justo de utilidad.

4.1.2. POLITICAS DE LA EMPRESA

- Es prioridad de la empresa estar a la vanguardia tecnologica en la fabricacion de productos de friccion y contar con el equipo mas moderno para evitar emisiones que contaminen el medio ambiente

- Cumplir los requerimientos de emision de contaminantes al aire, suelo y agua dispuestos por la legislacion actual

- Lo mas importante para la empresa son sus recursos humanos por tanto se debe garantizar su integridad fisica dentro de las instalaciones, asi como tomar las acciones necesarias para preservar la salud

- Contar con excelente ambiente de trabajo para propiciar en forma organizada la participacion activa de cada elemento que labora en la empresa

- Propiciar y apoyar la superacion personal de cada integrante es de suma importancia para alcanzar las metas establecidas

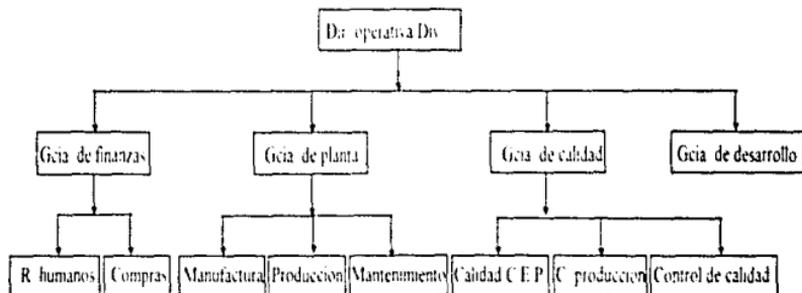
- Los distintos productos y servicios suministrados por la empresa deberan exceder los requisitos solicitados por nuestros clientes en calidad y costo para asegurarnos de ser el proveedor preferido

- Todas las actividades realizadas en la empresa deben estar encaminadas a la prevencion y mejora continua, asi la meta principal esta enfocada en alcanzar la calidad total

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGU RAMIENTO DE CALIDAD

4.1.3 ORGANIGRAMA PROPU ESTO



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.2 PARA ELABORACION Y USO DE PLANES DE CONTROL

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita asegurar y garantizar la calidad del producto en cada fase del proceso de fabricacion considerando todas las características de seguridad, críticas y relevantes establecidas por los clientes y la empresa

Alcance

Este procedimiento cubre todos los requerimientos para la elaboracion del plan de control continuo de características y su uso en cada una de las etapas del proceso

En todas las fases de producción el plan de control proporciona métodos estadísticos y de monitoreo

Departamentos responsables

- Ger. de manufactura Div
- Ger. de ingeniería de calidad y CEP
- Ger. de desarrollo
- Ger. de producción
- Ger. de aseguramiento de calidad

Desarrollo

Es responsabilidad del departamento de ingeniería de calidad y CEP la elaboración de los planes de control continuo de características críticas y relevantes de todos los productos que sean manufacturados en la empresa, tomando como base el capítulo de planeación de calidad

FECHA: SEPTIEMBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.2 PARA ELABORACION Y USO DE PLANES DE CONTROL.

En todas las etapas de producción, el plan de control proporciona métodos estadísticos y de monitoreo del proceso que se utilizarán para controlar las características relevantes, lo que a su vez retroalimentará su comportamiento.

El punto de partida de un plan de control es el listado de las características críticas y relevantes, en esta fase del proceso de planeación de calidad el listado se habrá desarrollado con base en las siguientes fuentes:

Características críticas identificadas por el cliente y la empresa en los dibujos y especificaciones de ingeniería las cuales pueden afectar la operación segura del vehículo, del producto o el cumplimiento con reglamentaciones gubernamentales.

Características identificadas durante el proceso de planeación de calidad utilizando diagramas de flujo del proceso, AME's, diagramas causa efecto, diagramas de Pareto y despliegue de la función de calidad.

Características que el fabricante reconoce como importantes, basado en su estudio del producto y del proceso, y en el conocimiento de los requisitos del cliente.

El plan de control debe considerarse dinámico y por ello sujeto a revisiones durante el desarrollo del sistema de manufactura y sus controles.

El plan de control debe ser utilizado al iniciar la corrida de prueba de producción, para monitorear el proceso al llevar a cabo estudios preliminares de la habilidad del proceso, evaluaciones al sistema de medición, o realización de la revisión del proceso.

El principio básico es proporcionar al personal la información necesaria para controlar continuamente los procesos.

FECHA: SEPTIEMBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.2 PARA ELABORACION Y USO DE PLANES DE CONTROL

La elaboración del plan de control continuo de características relevantes deberá contener lo siguiente

- 1) Título
- 2) Número de parte
- 3) Nombre de la parte
- 4) Proveedor
- 5) Cliente
- 6) Fecha de revision
- 7) Fecha de elaboración del plan de control
- 8) Flujo de proceso
- 9) Nombre del proceso
- 10) Equipo de medición, maquina, dispositivos, herramientas de manufactura
- 11) Parametros del proceso
- 12) Características afectadas
- 13) Clase (tipo)
- 14) Especificacion del producto proceso
- 15) Metodo de evaluacion
- 16) Frecuencia y tamaño de muestra
- 17) Metodo de analisis

FECHA SEPTIEMBRE 1994 PRONIMA REVISIÓN OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.2 PARA ELABORACION Y USO DE PLANES DE CONTROL

18) Diagrama de reaccion en caso de falla

19)Codigo de reacciones

20) Firmas de aprobacion

...Documentacion:

- Se requiere el manual de planeacion de calidad
- Formato del plan de control No. 052
- Dibujos de la parte ultimo nivel
- Especificaciones requeridas de la parte ultimo nivel
- Parametros del proceso ultimo nivel
- Metodo de fabricacion ultimo nivel
- Diagrama de flujo del proceso ultimo nivel

FECHA: SEPTIEMBRE 1994

PROXIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.3 ELABORACION Y APLICACION DE ANME DE DISEÑO

4.4 ELABORACION Y APLICACION DE ANME DE PROCESO

Objetivo:

Establecer y mantener un sistema que permita la elaboracion y el manejo de ANME de diseño y/o proceso para todas las partes manufacturadas en la empresa.

Alcance:

Este procedimiento sera aplicable a todas las partes diseñadas y/o manufacturadas en la empresa para mantener un control de aquella desviacion en el proceso, que pueda afectar potencialmente la operacion segura del vehiculo u ocasionar problemas de funcionalidad y/o ensamble.

Departamentos responsables:

- Geria. de manufactura Div.
- Geria. de produccion
- Geria. de ingenieria de calidad y CEP
- Geria. de aseguramiento de calidad
- Geria. de ingenieria de planta
- Geria. de desarrollo
- Geria. de mantenimiento

Desarrollo:

Es responsabilidad de todas las gerencias indicadas, el implementar programas de seguimiento efectivo para atender todas las recomendaciones y retroalimentar aquellas acciones de mejora.

FECHA: SEPTIEMBRE 1994 PROXIMA REVISION: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.3 ELABORACION Y APLICACION DE AMIEF DE DISEÑO

4.4 ELABORACION Y APLICACION DE AMIEF DE PROCESO

Nota: cualquier desviacion o anomalia detectada en el AMIEF de diseno y o proceso debera ser informada al departamento de ingenieria de calidad para su revision y actualizacion segun el caso.

El departamento de desarrollo es el responsable de elaborar el AMIEF de diseno y/o proceso tomando como base el manual de instruccion.

El departamento de ingenieria de calidad es el responsable de la elaboracion del AMIEF de proceso, tomando como base el manual de instruccion.

Los departamentos de desarrollo e ingenieria de calidad y CEP, deberan identificar los modos y efectos de falla potencial, tomando como base el criterio de evaluacion, determinaran el grado de severidad, la probabilidad de ocurrencia y la deteccion especificaran el numero de prioridad de riesgo, producto de los grados de ocurrencia, severidad y deteccion, este valor debera utilizarse para dar prioridad los problemas de diseno/proceso (a manera de Pareto).

La informacion contenida en los AMIEF's de diseno/proceso sera actualizada periodicamente para mantenerla como un documento viviente, por ello esta sujeta a revisiones durante el desarrollo del sistema de manufactura y sus controles.

Los modos de falla potencial indicados deberan ser contemplados conforme al plan de control continuo de caracteristicas criticas y relevantes de la parte.

El AMIEF de proceso y o diseno debera ser revisado y concurrido por el cliente.

Los AMIEF's obsoletos deberan ser destruidos.

FECHA: SEPTIEMBRE 1994

PROXIMA REVISION: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.3 ELABORACION Y APLICACION DE AMEF DE DISEÑO

4.4 ELABORACION Y APLICACION DE AMEF DE PROCESO

A continuacion se describe el contenido del formato de analisis del modo y efecto de falla potencial (AMEF)

- 1) Nombre de la planta titulo
- 2) Descripcion
- 3) Cliente
- 4) Linea
- 5) Fecha de revision
- 6) Fecha de elaboracion
- 7) Nombre y numero de parte
- 8) Funcion de la parte proceso
- 9) Modo de la falla potencial
- 10) Efectos de la falla potencial
- 11) Grado de severidad
- 12) Causas de la falla potencial
- 13) Probabilidad de ocurrencia
- 14) Controles actuales
- 15) Probabilidad de deteccion
- 16) Número de probabilidad de riesgo
- 17) Acciones requeridas
- 18) Resultados de acciones

FECHA: SEPTIEMBRE 1994 PRONIMA REVISION: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.3 ELABORACION Y APLICACION DE AMEF DE DISEÑO

4.4 ELABORACION Y APLICACION DE AMEF DE PROCESO

19) Area responsable fecha

20) Firma de elaboracion, revision y aprobacion

Documentacion

- Se requiere manual de instruccion de AMEF
- Formato del AMEF de diseño o proceso

FECHA: SEPTIEMBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.5 PARA CAMBIOS DE DISEÑO Y/O PROCESO

Objetivo:

Establecer y mantener un sistema de cambios de diseño y/o proceso (caja negra) con la aprobación del cliente en caso de ser necesario.

Alcance:

Informar oportunamente en forma interna a los departamentos involucrados de cualquier cambio al diseño y/o proceso, que no afecte las características relevantes y las especificaciones de ingeniería indicadas en los planos liberados por el cliente y/o la empresa.

Dar a conocer oportunamente en forma externa (cliente) de cualquier cambio al diseño y/o proceso que afecte las características relevantes y especificaciones de ingeniería, indicadas en los planos liberados por el cliente y/o la empresa.

Analizar e informar en forma oportuna de cualquier cambio al diseño, solicitado por el cliente.

Departamentos responsables

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Cíeta. de ventas |
| - Cíeta. de manufactura Div | - Cíeta. de desarrollo |
| - Cíeta. de aseguramiento de calidad | - Cíeta. de mantenimiento |
| - Cíeta. de ingeniería de calidad Div | - Cíeta. de producción |
| - Cíeta. de materiales | |

ECE/EA, SEPTIEMBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.5. PARA CAMBIOS DE DISEÑO Y/O PROCESO

Responsabilidades

Cambio de diseño (solicitado por el cliente)

Cualquier cambio de diseño solicitado por el cliente debe ser analizado por los departamentos involucrados (desarrollo, aseguramiento de calidad, ingeniería del producto y manufactura) con la finalidad de estudiar la factibilidad de la sugerencia del cambio de diseño.

Una vez aprobada la factibilidad del cambio de diseño deberá llenarse la documentación necesaria por el cliente.

Una vez lograda la aprobación del cliente deberá ser llenado el formato (FAC 077), en el cual debe anotarse la descripción, número de parte, fecha y motivo del cambio, fecha de efectividad del cambio y la aprobación autorizada por los gerentes de desarrollo, aseguramiento de calidad y manufactura.

Cuando se realice cualquier cambio, deberá actualizarse la documentación afectada (AMIEF de diseño o proceso, plan de control de características críticas y relevantes, hojas de instrucción de inspección, planos, etcétera).

Se deberá notificar a todos los departamentos involucrados para que estos a su vez lo notifiquen a todo el personal afectado (supervisores, inspectores, operadores, etcétera).

Después de cualquier cambio se deberá monitorear en forma continua la efectividad del mismo por parte de la Gerencia de Ingeniería de Calidad y desarrollo.

FECHA: SEPTIEMBRE 1994 PRONIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.5 PARA CAMBIOS DE DISEÑO Y/O PROCESO

Cambio de diseño o proceso (afecta al cliente)

Los departamentos involucrados deberán analizar el cambio de diseño y/o proceso para identificar las características de control y las especificaciones sujetas a cambio.

Cualquier cambio de diseño y/o proceso que afecte las características relevantes y/o especificaciones deberá ser aprobado por el cliente antes de ser implantado y deberá llenarse la documentación necesaria para la obtención de la aprobación.

Una vez obtenida la aprobación del cliente, deberá ser llenado el formato (FAC 077), en el cual debe anotarse la descripción, número de parte, fecha y motivo del cambio, fecha de efectividad del cambio y la aprobación autorizada por los gerentes de desarrollo, aseguramiento de calidad y manufactura.

Cuando se realice cualquier cambio deberá actualizarse la documentación afectada (AMEF de diseño o proceso, plan de control de características críticas y relevantes, hojas de instrucción de inspección, planos, etcétera.)

Se deberá notificar a todos los departamentos involucrados para que estos a su vez lo notifiquen a todo el personal afectado (supervisores, inspectores, operadores, etcétera.)

Después de cualquier cambio se deberá monitorear en forma continua la efectividad del mismo por parte de las Gerías de Ingeniería de Calidad y Desarrollo.

FECHA: SEPTIEMBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.5 PARA CAMBIOS DE DISEÑO Y/O PROCESO

Cambios de diseño y/o proceso interno (no afecta al cliente)

Cualquier solicitud de cambio de diseño y/o proceso deberá ser analizada por los departamentos involucrados (desarrollo, calidad, ingeniería del producto, manufactura) para verificar que no sea modificada ninguna característica relevante o especificación.

Deberá ser llenado el formato (E-AC-077), en el cual debe anotarse la descripción, número de parte, fecha y motivo del cambio, fecha de efectividad del cambio y la aprobación autorizada por los gerentes de desarrollo, aseguramiento de calidad y manufactura.

Cuando se realice cualquier cambio deberá actualizarse la documentación afectada (AMEF de diseño o proceso, plan de control de características críticas y relevantes, hojas de instrucción de inspección, planos, etc.).

Se deberá notificar a todos los departamentos involucrados para que estos a su vez lo notifiquen a todo el personal afectado (supervisores, inspectores, operadores, etcetera).

Después de cualquier cambio se deberá monitorear en forma continua la efectividad del mismo, por parte de las Gerencias de ingeniería de calidad y desarrollo.

Documentación

- Planos o diseños afectados - Formato (E-AC-077)
- Planes de control - AMEF de diseño o proceso
- Diagrama de flujo de proceso

EFFECTA, SEPTIEMBRE 1994

PROXIMA REVISION: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.6 PARA LA APLICACION Y VERIFICACION DEL AJUSTE ESTADISTICO

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita garantizar productos de calidad por medio de la aplicacion de un ajuste estadistico en cada arranque de maquina, nuevo ajuste o cambio de herramental

Alcance

Este procedimiento es aplicable para todos los procesos de manufactura (donde se elaboren graficas de control X-R) en la empresa

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia de manufactura | - Geia de calidad /C/E/P |
| - Geia de aseguramiento de calidad | - Geia de investigacion y desarrollo |
| - Geia de produccion | - Geia de control de produccion |
| - Geia de mantenimiento | - Geia de compras |
| - Geia de recursos humanos | |

Responsabilidades

Cuando inicie la produccion, se efectuen arranques de maquina, se realicen nuevos ajustes y/o cambios de herramental, se debe verificar que con dichos ajustes se obtengan productos que cumplan con todos los requerimientos de calidad

FECHA: SEPTIEMBRE 1994 PRONIMA REVISION: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.6 PARA LA APLICACION Y VERIFICACION DEL AJUSTE ESTADISTICO

Esta operacion debera ser realizada por el operador y revisada por el supervisor e inspector

Pasos para verificar los ajustes

- 1 Producir suficientes productos para construir un subgrupo
- 2 Medir la caracteristica relevante y vaciarla en la carta de control

Notas

1 La carta de control debera estar dividida en tercios (en la zona de los limites de control)

2 El instrumento de medicion debera contar con una resolucion del 10% de la tolerancia especificada

3 La escala debera ser apropiada para distinguir los valores en la grafica de control. Si el resultado del subgrupo cae dentro del tercio central de la zona de los limites de control, el ajuste puede aprovecharse para produccion

Si el resultado del subgrupo cae en los dos tercios exteriores, un segundo subgrupo de partes debe ser producido y graficado, si este punto vuelve a caer en la region exterior el ajuste inicial debe ser modificado y repetir la secuencia

Nota: despues de haber realizado el ajuste estadistico se elaborara la grafica de control segun frecuencia establecida

Documentacion:

- Formato grafica de control (X-R) (CTD19)

FECHA: SEPTIEMBRE 1994

PRONIMA REVISION: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.7 C E P CONTINUO Y ACCIONES A CONDICIONES FUERA DE CONTROL

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita la identificación y corrección de causas especiales de variación para la prevención de defectos, y lograr la mejora continua haciendo uso de las diferentes gráficas implantadas en la empresa

Alcance.

Este procedimiento será aplicable en el análisis y solución de las causas especiales de variación, para las características que estén definidas como relevantes durante el proceso

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Gcía de manufactura | - Gcía de calidad C E P |
| - Gcía de aseguramiento de calidad | - Gcía de investigación y desarrollo |
| - Gcía de producción | - Gcía de control de producción |
| - Gcía de mantenimiento | - Gcía de compras |
| - Gcía de recursos humanos | |

Responsabilidades.

Como las causas son normalmente problemas locales, el personal directamente involucrado en el área es el que puede darle solución a corto plazo, debiendo evitar la repetición de los mismos

FECHA SEPTIEMBRE 1994

PROXIMA REVISION OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.7 C E P CONTINUO Y ACCIONES A CONDICIONES FUERA DE CONTROL

Las responsabilidades para cumplir con este procedimiento son las siguientes

Operario

- Obtendra la informacion de acuerdo con la frecuencia establecida
- Llenara las graficas en forma inmediata despues de haber realizado la autoinspeccion
- Identificara los puntos fuera de control informando al supervisor, asi como al inspector del area

Inspector de calidad

- Verificara el correcto llenado de las graficas de control, detectando las condiciones anormales de variacion (tendencias, corridas, adhesiones, etcetera)
- Auditará el material inspeccionado por producción

Supervisor

- Hara anotaciones de las causas y acciones correctivas en la bitacora de la grafica de control cuando el proceso se encuentre fuera de control (puntos fuera de los limites de control, corridas, tendencias, adhesiones, etcetera) auxiliandose en los departamentos de aseguramiento de calidad mantenimiento y desarrollo, para la solucion definitiva de las discrepancias
- Aplicara el criterio de la tabla de monitoreo continuo del proceso
- Calidad C E P auditará las graficas de control para verificar la correcta elaboracion, continuidad y acciones correctivas

FECHA SEPTIEMBRE 1994

PROXIMA REVISION OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.7 C. E. P. CONTINUO Y ACCIONES A CONDICIONES FUERA DE CONTROL.

- Calcular la habilidad histórica del proceso (cpk)
- Analizar las causas comunes y especiales de variación
- La asignación de responsabilidades descritas anteriormente, permitira dar solución a los problemas en forma inmediata (causas especiales) evitando su repetición

Documentación.

- Formato grafica de control (N-R) (FCT019)
- Formato grafica de control (N-Rm) (FCT022)
- Formato grafica de control (N-S) (FCT024)
- Formato grafica de control (p, c, np, u) (FCT018)

FECHA: SEPTIEMBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: OCTUBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.8 SELECCION DE CARACTERISTICAS CRITICAS, RELEVANTES Y DE SEGURIDAD

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita seleccionar las características críticas, relevantes y de seguridad indicadas en los planos de nuestros clientes y/o en los planos de la empresa

Estandarizar el símbolo de las características críticas, relevantes y de seguridad indicadas en los planos de nuestros clientes y/o en los planos de la empresa

Alcance.

Este procedimiento define todas las características seleccionadas e indicadas en los planos, hojas de instrucción de inspección, planes de control continuo de características críticas y relevantes

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Gcía. de manufactura | - Gcía. de calidad : C.E.P |
| - Gcía. de aseguramiento de calidad | - Gcía. de investigación y desarrollo |
| - Gcía. de producción | - Gcía. de control de producción |
| - Gcía. de mantenimiento | - Gcía. de compras |
| - Gcía. de recursos humanos | |

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.8 SELECCION DE CARACTERISTICAS CRITICAS, RELEVANTES Y DE SEGURIDAD

Responsabilidades.

Los departamentos de ingeniería del producto y/o diseño de nuestros clientes indicaran en sus planos las características críticas, en tanto, las características relevantes serán determinadas en común acuerdo con la empresa.

Ing. de calidad C. I. P. de la empresa deberá de identificar estas características en las hojas de instrucción de inspección y planes de control desde recibo de materiales hasta producto terminado, al mismo tiempo indicara en estas las graficas a utilizar, el metodo y el instrumento de medición mas adecuado para verificar dichas características, frecuencias de inspección, tamaños de muestra, etcetera.

El departamento de Ing. de manufactura y/o diseño de la empresa indicara en sus planos las características críticas y relevantes, estas serán determinadas en común acuerdo con nuestros clientes.

Identificación de características críticas, relevantes y de seguridad.

Características críticas son aquellos requerimientos aplicables a un componente, material, ensamble u operación de ensamble de vehículos, productos, que requieren un control de manufactura especial (C. I. P.) para que cumplan con los requisitos de seguridad. Estas características están identificadas en los dibujos de producto, hojas de instrucción de inspección, planes de control continuo.

FECHA: OCTUBRE 1994 PRONIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.8 SELECCION DE CARACTERISTICAS CRITICAS, RELEVANTES Y DE SEGURIDAD

Características relevantes son aquellas especificaciones aplicables a un componente, material ensamblado u operación de ensamble en vehículos de nuestros clientes, las cuales han sido designadas entre el cliente y la empresa, para el buen funcionamiento de la parte y tienen un significado particular de calidad, confiabilidad y durabilidad.

Características de seguridad son aquellos requerimientos del producto (dimensiones, especificaciones, pruebas, parámetros del proceso) que afectan el cumplimiento de reglamentaciones gubernamentales o la seguridad del vehículo producto, y que requieren de acciones específicas del fabricante para su ensamble, embarque y monitoreo, debiendo por ello ser incluidas en los planos y planes de control.

La empresa adoptó la () para identificar las características de control críticas, relevantes y de seguridad, así que cualquier característica de control simbolizada por algunos de los clientes de la empresa será sustituida por () dentro de los planos, hojas de instrucción de inspección y gráficas de control.

A continuación se presentan los símbolos de las características de control del cliente

Bendix

Características de seguridad vehicular y gubernamental

FECHA: OCTUBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.8 SELECCION DE CARACTERISTICAS CRITICAS, RELEVANTES Y DE SEGURIDAD

Características críticas de significancia en relación con asegurar fallas de la pieza
insatisfacción personal

Características relevantes con respecto al control estadístico del proceso

Documentación:

- Todos aquellos documentos donde sean indicados los ítems de control

FECHA: OCTUBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.9 REALIZACION DE ESTUDIOS PRELIMINARES AL PROCESO (E.P.P.) (E.P.K.)

Objetivo.

Establecer un sistema que permita determinar la habilidad preliminar de los diferentes procesos, para definir y establecer herramientas estadísticas que permitan controlar y mejorar continuamente los procesos en la empresa.

Alcance

Este procedimiento sera aplicable a procesos actuales y nuevos cuando se integren nuevos herramientas al proceso. Las características críticas y relevantes serán designadas por el cliente y la empresa.

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia. de manufactura | - Geia. de calidad /C.E.P. |
| - Geia. de aseguramiento de calidad | - Geia. de investigacion y desarrollo |
| - Geia. de produccion | - Geia. de control de produccion |
| - Geia. de mantenimiento | - Geia. de compras |
| - Geia. de recursos humanos | |

El departamento de calidad/C.E.P. es responsable de conducir los estudios preliminares de los procesos y generar los planes de mejora, de ser necesarios.

FECHA JULIO 1994 PROXIMA REVISION SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.9. REALIZACION DE ESTUDIOS PRELIMINARES AL PROCESO (E P P)
(E P K)

Responsabilidades:

Ajustar maquinas de proceso a estudiar y calibrar instrumentos de medicion y o equipo a emplear, producir suficientes productos para constituir por lo menos 20 subgrupos de cinco elementos cada uno

Medir la caracteristica relevante y anotar la lectura en el formato (E C T O 23) el instrumento de medicion debera contar con una resolucion del 10% de la tolerancia especificada

La escala debera ser la apropiada para poder distinguir e interpretar los valores en la grafica (E P P)

Los limites de control asi calculados seran los preliminares, estos se utilizaran para evaluar la estabilidad del proceso

Una vez que el proceso a demostrar sea estable, el potencial del proceso (P P) y la habilidad preliminar del proceso (P P K) se podran estimar

Las formulas para estimar la habilidad potencial y real se encuentran definidas en el capitulo 2

El resultado minimo aceptable para estudios preliminares con procesos normales debe ser Para herramientas nuevos fabricados a partir de 1994 - 5 sigma (1.67) Para herramientas fabricados antes de 1994 - 4 sigma (1.33) Cuando no sean satisfactorios los estudios preliminares se haran planes de mejora

Documentacion:

Formato de estudios preliminares del proceso (E C T O 23)

FECHA: JULIO 1994 PROXIMA REVISION: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.10 INSPECCION Y DISPOSICIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y ACCESORIOS

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema de inspeccion y disposicion de materias primas que permita considerar para inventarios y pagos de factura todo aquel material aprobado por los departamentos de desarrollo y/o aseguramiento de calidad en un tiempo no mayor a 48 horas despues de la recepcion de la materia prima

Alcance.

Este procedimiento es aplicable a toda materia prima productiva

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Gcia de manufactura | - Gcia de calidad /C E P |
| - Gcia de aseguramiento de calidad | - Gcia de investigacion y desarrollo |
| - Gcia de produccion | - Gcia de control de produccion |
| - Gcia de mantenimiento | - Gcia de compras |
| - Gcia de recursos humanos | |

Responsabilidades.

El almacen solo recibira aquellos materiales que cumplan con los siguientes requisitos certificado de calidad, identificación de material y clave interna de la empresa

FECHA: JULIO 1994 PRONIMA REVISION: AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4 10 INSPECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y ACCESORIOS

El personal de almacén verificara físicamente que la cantidad de material recibida sea igual a la marcada en la factura del proveedor y que el empaque no ha sufrido daños por mal manejo o por condiciones climatológicas severas

Una vez que los documentos de recibo de materia prima y/o accesorios han sido elaborados y se certifico la cantidad recibida contra la orden de compra y la factura del proveedor, estas serán entregadas en un lapso no mayor a seis horas con todas sus copias, factura y certificados de calidad para el analisis correspondiente

Para el caso de material importado el lapso podra ser mayor a 12 horas solo dependiendo de la cantidad de material entregado

El personal de laboratorio correspondiente iniciara la inspeccion de los materiales, tomando muestras del material basandose en la tabla de muestreo correspondiente a cada laboratorio, posteriormente verificara que los materiales recibidos cumplan con los requisitos y especificaciones de calidad indicadas para cada materia prima o accesorio y entregara la disposicion del material evaluado en un lapso no mayor a 48 horas despues de haber recibido la documentacion indicada

El jefe de laboratorio es responsable de analizar todos los certificados de calidad y evidencia estadistica si fue solicitada por el proveedor

Una vez aprobado el material se colocara una tarjeta de aceptado color verde (FCT006) y se pintara de color verde en aerosol el material aprobado, sellandose de aceptado todas las copias y facturas, anexando a estas el formato de inspeccion y disposicion de materia prima con la aprobacion de dicho producto para ser considerados y dados de alta al inventario (FCT015)

FECHA JULIO 1994 PRÓXIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.10 INSPECCION Y DISPOSICION DE MATERIAS PRIMAS Y ACCESORIOS

Todos los materiales deberan ser identificados con el codigo de colores de primeras entradas primeras salidas y colocados en un lugar apropiado para preservar su nivel de calidad

Codigo de identificacion primeras entradas primeras salidas

MES	COLOR
Enero	Naranja
Febrero	Oro
Marzo	Cobre
Abril	Castaño
Mayo	Amarillo
Junio	Azul
Julio	Rosa
Agosto	Gris
Septiembre	Azul claro
Octubre	Rojo ladrillo
Noviembre	Amarillo limon
Diciembre	Castaño oscuro

El almacén de materias primas debera surtir el material de acuerdo al código de colores primeras entradas primeras salidas y solo podra entregar a produccion materia prima y accesorios que hayan sido aprobados por desarrollo y/o aseguramiento de calidad

FECHA JULIO 1994 PROXIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.10 INSPECCION Y DISPOSICION DE MATERIAS PRIMAS Y ACCESORIOS

Cuando se encuentra material fuera de especificacion se identificara con una tarjeta de rechazo (ECT008) trasladandose el material al area de cuarentena debiendo anejarse el formato de inspeccion y disposicion de materia prima con la decision de rechazado, se sellaran las facturas y copias entregandose al almacen para su distribucion a los departamentos involucrados y a su vez al proveedor.

Todo el material que entre al area de cuarentena debera estar identificado con su tarjeta de rechazo y solo podra ser entregado al proveedor o utilizarse para produccion con desviacion debidamente aprobada.

El laboratorio quimico tiene a su cargo la responsabilidad de identificar todo el material que entre al area de cuarentena en el formato (ECT016), en el cual quedara registrada la entrada y salida del material.

Documentacion

- Certificado de calidad
- Evidencia estadistica del proveedor (si es solicitada)
- Aviso de recepcion de materias primas tarjeta de aceptado (ECT006)
- Formato de inspeccion y disposicion de materias primas (ECT015)
- Tarjeta de rechazo (ECT008)
- Formato de control del area de cuarentena (ECT016)

FECHA JULIO 1994 PRONXIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.11 MANEJO DE DESVIACIONES DE MATERIAS PRIMAS Y ACCESORIOS

Objetivo.

Establecer y mantener un control para uso de todas aquellas materias primas o accesorios que no cumplan con las especificaciones, siempre y cuando no afecten la calidad del producto final en la empresa

Alcance

Solo se podran desviar todas aquellas características que no afectan la calidad del producto terminado

Todas las desviaciones estaran registradas a un numero especifico de piezas, kilogramos, litros o a un lapso de tiempo

Este procedimiento sera aplicable solo a materias primas o accesorios que hayan sido rechazados por desarrollo y/o aseguramiento de calidad despues de la inspeccion de recibo o cuando alguna materia prima haya sido dañada en la planta de la empresa

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia de manufactura | - Geia de calidad /C E P |
| - Geia de aseguramiento de calidad | - Geia de investigacion y desarrollo |
| - Geia de produccion | - Geia de control de produccion |
| - Geia de mantenimiento | - Geia de compras |
| - Geia de recursos humanos | |

FECHA JULIO 1994 PRONIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.11 MANEJO DE DESVIACIONES DE MATERIAS PRIMAS Y ACCESORIOS

Responsabilidades.

Los departamentos de producción o control de producción podrán solicitar la desviación (FCT013) anotando en esta, el motivo de la solicitud y/o las condiciones en que se encuentra el material, después de emitido el aviso de rechazo por el laboratorio correspondiente

Los departamentos de desarrollo y aseguramiento de calidad analizarán si dicha solicitud puede o no ser aceptada, si la solicitud es aceptada se indicarán las condiciones bajo las cuales se usará el material y se entregará una copia del documento aprobado a los departamentos involucrados para cancelar el rechazo correspondiente y el material puede ser utilizado y dado de alta para efectos de inventario

Cuando en la desviación se indique, llevará a cabo un retrabajo y una vez realizado, se notificará a los laboratorios correspondientes para evaluar el material nuevamente por muestreo según el caso, las partes que cumplan con las especificaciones serán aprobadas y se les colocará una tarjeta verde anotando que se usará para desviación y el número que le corresponda y será enviado para su proceso normal

Las partes que no cumplan con los requisitos para la desviación serán rechazadas, se les colocará una tarjeta roja de rechazo donde se anotarán las condiciones del material y la disposición debiendo ser trasladadas al área de rechazo a proveedores

FECHA: JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.11 MANEJO DE DESVIACIONES DE MATERIAS PRIMAS Y ACCESORIOS

Es responsabilidad de aseguramiento de calidad, control de producción y producción verificar que el material sea usado de acuerdo con lo indicado en la desviación para evitar contaminaciones de lotes en buen estado y lotes desviados.

Documentación.

- Solicitud de desviación (ECT013)
- Inspección y disposición de materias primas (ECT015)

FECHA: JULIO 1994 PROXIMA REVISIÓN: AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.12 EVALUACION PERIODICA AL SISTEMA DE CALIDAD DE
PROVEEDORES

Objetivo.

Evaluacion periodica al sistema de calidad de nuestros proveedores de una manera periodica y detallada en sus instalaciones, con el fin de garantizar productos y servicios de calidad consumidos por la empresa

Alcance.

Este procedimiento sera aplicable a todos los proveedores de materias primas y accesorios de la empresa considerados como proveedores claves

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Gcía. de manufactura | - Gcía. de calidad C.E.P |
| - Gcía. de aseguramiento de calidad | - Gcía. de investigacion y desarrollo |
| - Gcía. de produccion | - Gcía. de control de produccion |
| - Gcía. de mantenimiento | - Gcía. de compras |
| - Gcía. de recursos humanos | |

Responsabilidades.

Los proveedores son responsables de la calidad de los productos y servicios que abastecen las actividades de la empresa

FECHA JULIO 1994

PROXIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.12 EVALUACION PERIODICA AL SISTEMA DE CALIDAD DE PROVEEDORES

El Ing. de asesoria de calidad a proveedores debera realizar una revision detallada del sistema de calidad y manufactura del proveedor que incluye las siguientes actividades: planeacion avanzada de calidad, metodos estadisticos, aspectos generales, proceso y producto terminado.

El Ing. de asesoria en calidad a proveedores elaborara un reporte de la evaluacion al sistema de calidad (FCT020), donde se resumira el resultado de dicha evaluacion entregando una copia al proveedor.

El proveedor debera de entregar un plan de accion para mejorar su calificacion en un plazo no mayor a 30 dias y el asesor dara seguimiento y asesoria a dicho plan.

Documentacion

- Formato de evaluacion al sistema de calidad del proveedor (FCT020)

FECHA JULIO 1994 PRÓXIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.13 PARA LA AUDITORIA A PROCESO Y PARAMETROS DEL PROCESO

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita monitorear y corregir la aplicación de los parámetros del proceso y el comportamiento del producto en las líneas de producción en forma continua

Alcance.

Este procedimiento será aplicable a todos los parámetros del proceso y productos que se manufacturen en la empresa tomando como referencia los procedimientos de fabricación y especificaciones del producto

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geria de manufactura | - Geria de calidad / C E P |
| - Geria de aseguramiento de calidad | - Geria de investigación y desarrollo |
| - Geria de producción | - Geria de control de producción |
| - Geria de mantenimiento | - Geria de compras |
| - Geria de recursos humanos | |

Responsabilidades.

Es responsabilidad de las gerencias involucradas la toma de decisiones, acciones contenedoras o correcciones a los procesos y parámetros del proceso

FECHA: OCTUBRE 1994 PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.13 PARA LA AUDITORIA A PROCESO Y PARÁMETROS DEL PROCESO

El departamento de investigación y desarrollo es el responsable de emitir los parámetros del proceso y el método de fabricación para la manufactura de productos en la empresa

Cualquier cambio al proceso o parámetros del proceso, deberá ser notificado a las gerencias involucradas y documentarlo con base en los cambios de diseño y/o proceso

El departamento de calidad C.F.P. será el responsable de auditar los procesos y sus parámetros, retroalimentando a los departamentos responsables de las condiciones encontradas por medio de un reporte de auditorías a proceso y parámetros del proceso

La auditoría consistirá en monitorear las posibles causas de variación en las siguientes características de calidad

- Medio ambiente
- Materia prima
- Métodos
- Maquinaria
- Mano de obra

El departamento de aseguramiento de calidad es el responsable de verificar parámetros del proceso (temperatura, presión, ciclo de precurado, ciclo de curado, dureza, etc.) especificados en el método de fabricación

El departamento de aseguramiento de calidad deberá detener cualquier proceso que no cumpla con las especificaciones de los parámetros del proceso, deberá emitir una orden de paro (FCT014) notificando a las áreas involucradas y afectadas de las condiciones encontradas

FECHA OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.13 PARA LA AUDITORIA A PROCESO Y PARAMETROS DEL PROCESO

La orden de paro sera retirada siempre y cuando los parametros o las condiciones de operacion se hayan corregido, por mantenimiento o por produccion y verificando que se encuentre en buenas condiciones de operacion por aseguramiento de calidad.

El departamento de produccion es el responsable de elaborar las ordenes de trabajo al departamento de mantenimiento cuando se requiera y/o ajustar sus procesos.

El departamento de ingenieria de manufactura debera de realizar los ajustes necesarios para la puesta a punto de los parametros de los procesos, cuando estos sean requeridos por el departamento de produccion.

Documentacion:

- Formato de auditorias a proceso y parametros del proceso (FCT033)
- Orden de paro de maquina (FCT014)
- Orden de trabajo a mantenimiento

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.14 PARA AUDITORIA AL CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO
(C E P)

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita monitorear y verificar que se lleve a cabo el uso correcto del control estadístico del proceso durante su aplicación en los procesos productivos de la empresa

Alcance

Este procedimiento será aplicable a todas las características y parámetros del proceso que se estén monitoreando por medio de gráficas de control en la empresa

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geía de manufactura | - Geía de calidad /C E P |
| - Geía de aseguramiento de calidad | - Geía de investigación y desarrollo |
| - Geía de producción | - Geía de control de producción |
| - Geía de mantenimiento | - Geía de compras |
| - Geía de recursos humanos | |

Responsabilidades

El departamento de calidad/C E P deberá aplicar auditorías periódicas sin previo aviso, al control estadístico del proceso y registrarlas en el formato (FCT034)

FECHA: OCTUBRE 1994 PRONIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.14 PARA AUDITORIA AL CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO
(C E P)

Debera registrarse la auditoria con los siguientes datos

- a) Fecha: en este espacio se anotara el dia y el mes de la auditoria
- b) Area: area a la cual pertenece la localizacion de la grafica
- c) Hora: hora en que se realiza la auditoria
- d) Cliente: nombre del cliente al cual se le surte el producto
- e) Producto: nombre del producto que se esta controlando por medio del C E P
- f) Grafico-caracteristica: tipo de grafico, por variables (X-R, X-Rm, X-S) o por

atributos (p, np, u, c)

g) Observaciones: aqui se anotaran los comentarios en el estado en que se encuentran las graficas de control, si esta dentro de control estadistico o fuera de control, si esta fuera de control se verificara que dicha inestabilidad esta justificada y debidamente registrada en la bitacora de la grafica

h) Acciones a tomar: aqui se anotaran los acuerdos a que se llegue en caso de que exista una discrepancia en el uso de la grafica

y) Audito/Vo Bo: aqui firmara el responsable de la auditoria y el visto bueno de la gerencia de calidad: C E P

El auditor debera entregar copias de los resultados de los depts. involucrados

Documentación.

- Formato para la auditoria a C E P (FCT034)

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.15 AUDITORIA DEL PRODUCTO TERMINADO

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita auditar las características críticas y relevantes del producto terminado, por medio de la evaluación de las mismas en todas las líneas de producción de la empresa.

Alcance

Este procedimiento es aplicable a todo producto terminado en las líneas de producción de la empresa.

Se aplicara para evaluar y así saber en que condiciones se encuentra la calidad de nuestros productos y a su vez para obtener datos sobre las discrepancias retroalimentandonos de los posibles defectos que existan en las líneas de producción y que por algun motivo no hayan sido detectados durante el proceso.

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia de manufactura | - Geia de calidad /C.E.P |
| - Geia de aseguramiento de calidad | - Geia de investigación y desarrollo |
| - Geia de producción | - Geia de control de producción |
| - Geia de mantenimiento | - Geia de compras |
| - Geia de recursos humanos | |

FECHA: OCTUBRE 1994 PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.15 AUDITORIA DEL PRODUCTO TERMINADO

Responsabilidades

Es responsabilidad del departamento de producción que el producto este debidamente identificado y empacado antes de realizar las auditorias.

El producto deberá estar en una area apropiada para evitar que se dañe con el manejo de otros materiales, antes de ser enviado al almacen de producto terminado.

La realizacion de estas auditorias seran aplicadas por el auditor de producto terminado.

La frecuencia con la que se llevaran a cabo las auditorias de producto terminado sera de dos lotes por semana para cada una de las lineas de produccion.

Los productos que seran auditados son: blocks, segmentos moldeados, segmentos rolado y rollos y freno de disco.

El auditor del producto sera el responsable de elaborar el reporte de auditoria (ICT010) con toda la informacion requerida segun el caso, al mismo tiempo informara por medio de estos reportes a todos los departamentos involucrados de los resultados de las auditorias.

Al efectuar la auditoria se debera verificar:

- Que el numero de parte sea el correcto.
- Que en el empaque este marcada la caracteristica de control si esta es requerida.
- Que el tipo de empaque sea el adecuado y no este dañado.
- Que la cantidad de piezas sea la correcta.

FECHA: OCTUBRE 1994 PRONXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.15 AUDITORIA DEL PRODUCTO TERMINADO

- Que el producto cumpla con las especificaciones dimensionales en las características críticas y relevantes

- Que el producto no presente defectos que puedan ocasionar problemas de ensamble o funcionalidad

Si el resultado de la auditoria no es satisfactorio, se colocara una tarjeta de detenido (ECT002) y se procederá de la siguiente manera:

1. Se notificara a todas las gerencias involucradas, a la jefatura de aseguramiento de calidad planta, al inspector y al supervisor de la linea de la produccion afectada, para que se tomen las medidas necesarias y/o acciones correctivas ya sea seleccion 100%, retrabajo o desecho retirandole la tarjeta cuando sea corregido

2. Si el resultado de la auditoria es satisfactorio se notificara a todas las gerencias involucradas, a la jefatura de aseguramiento de calidad planta, al inspector y al supervisor de la linea de produccion afectada quedando el producto a disposicion de ser enviado al almacen de producto terminado

3. Una vez evaluado el producto el auditor debera identificarlo colocandole el sello de auditoria aceptado

4. El auditor debera llevar un registro de todas las auditorias que sean realizadas debera elaborar una grafica por atributos (a) para ver el comportamiento de estas

Documentacion

- Formato grafica de control (a) (ECT018)

- Formato de reporte de auditoria producto terminado (ECT010)

FECHA: OCTUBRE 1994 PRONIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.16 AUDITORIA AL SISTEMA

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que nos permita efectuar una revision periodica al cumplimiento del sistema de aseguramiento de calidad de la empresa.

Alcance.

Este procedimiento cubre todas las actividades relacionadas con el sistema de calidad de las diferentes areas de la empresa.

Departamentos responsables.

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| - Direccion operativa Div. | - Control divisional |
| - Geria. de manufactura | - Geria. de calidad (C E P) |
| - Geria. de aseguramiento de calidad | - Geria. de desarrollo |
| - Geria. de produccion | - Geria. de control de produccion |
| - Geria. de mantenimiento | - Geria. de compras |

Responsabilidades.

El departamento de calidad (C E P) realizara auditorias al sistema de calidad de la empresa en forma periodica y programada.

Esta evaluacion se realizara cada cuatro meses el formato es (EC T020) el mismo que se utiliza para las evaluaciones a nuestros proveedores.

FECHA JULIO 1994

PRONIMA REVISION SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.16 AUDITORIA AL SISTEMA

Los resultados de cada evaluación deberán ser enviados a cada uno de los departamentos involucrados.

Se efectuará una junta por parte del departamento de calidad C.E.P. para establecer los programas de mejora continua para resolver cualquier diferencia encontrada en el sistema de calidad de la empresa.

Para todas aquellas deficiencias encontradas se deberán estructurar programas de mejora continua para eliminarlas y deberá dar seguimiento a dichos programas por el departamento de calidad C.E.P.

Documentación.

- Formato de auditoría al sistema de calidad (FCT020)

FECHA: JULIO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.17 REVISIÓN DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita la revisión y actualización del manual de calidad de la empresa

Alcance

Este procedimiento permitirá la revisión y actualización de los diferentes procedimientos para cada una de las áreas de la empresa, manteniendo las políticas de calidad, así como la distribución del manual para aseguramiento de calidad a las gerencias involucradas

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geria de manufactura | - Geria de calidad C.E.P |
| - Geria de aseguramiento de calidad | - Geria de investigación y desarrollo |
| - Geria de producción | - Geria de control de producción |
| - Geria de mantenimiento | - Geria de compras |
| - Geria de recursos humanos | |

Responsabilidades

El departamento de calidad C.E.P. deberá desarrollar, implementar y mantener procedimientos escritos para su control y mejora continua de calidad

FECHA JULIO 1994 PRONIMA REVISIÓN SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.17 REVISIÓN DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Es responsabilidad del departamento de calidad C.E.P. la revisión y actualización del manual de calidad en forma programada.

Deberá determinar los cambios de cada procedimiento de acuerdo con la fecha de revisión programada.

Auditará la aplicación y eficiencia de los procedimientos durante todo el proceso de manufactura.

Emitirá nuevos procedimientos, hojas de instrucción de inspección, planes de control, diagramas de flujo y AMIE's para nuevos productos y/o modificación de los actuales cuando estos resulten incompletos u obsoletos.

Todas las correcciones al manual para aseguramiento de calidad deben ser en común acuerdo con las gerencias afectadas, a fin de que todos los departamentos estén bien informados de dichas correcciones y deberán ser aprobadas en su totalidad por la dirección operativa divisional.

Todos los procedimientos actualizados deberán ser emitidos a todos los departamentos y estos a su vez deberán de proporcionar los procedimientos obsoletos a la gerencia de calidad C.E.P. para que sean eliminados.

Todos los manuales distribuidos deberán de presentar fecha de emisión, revisión y firmas de conformidad de todas las gerencias de la empresa y deberá de presentar la firma de aprobación de la dirección operativa divisional.

FECHA: JULIO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.17 REVISIÓN DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

La revisión y actualización del manual de calidad está sujeta al programa de revisión y actualización del manual de calidad.

El manual de calidad deberá ser distribuido a las siguientes gerencias y jefaturas:

- Dirección operativa Div
- Gerencia de manufactura
- Gerencia de aseguramiento de calidad
- Gerencia de producción
- Gerencia de mantenimiento
- Gerencia de recursos humanos
- Supervisores de producción
- Supervisores de control de calidad
- Jefatura de control de producción
- Jefatura de ingeniería industrial
- Contralor divisional
- Gerencia de calidad - C. E. P.
- Gerencia de investigación y desarrollo
- Gerencia de control de producción
- Gerencia de compras
- Jefatura de control de calidad
- Jefatura de desarrollo
- Inspectores de control de calidad
- Jefatura de mantenimiento
- Metrologista

Cualquier sugerencia de modificaciones o cambios en algún punto o desviación de un procedimiento deberá ser informado al departamento de calidad - C. E. P.

Documentación:

- Fecha de revisión programada

FECHA: JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

418 PARA LA ELABORACION DE HOJAS DE INSTRUCCION DE INSPECCION

Objetivo:

Establecer y mantener un sistema que permita informar y controlar todas las características críticas, relevantes y de seguridad en todas las áreas de producción y/o procesos establecidas por la empresa y sus clientes

Alcance

Mantener un control de verificación de ítems de control de todas las partes manufacturadas y las distintas fases del proceso establecidas en los planes de control continuo de características críticas y relevantes

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Gcía. de manufactura | - Gcía. de calidad C.E.P |
| - Gcía. de aseguramiento de calidad | - Gcía. de investigación y desarrollo |
| - Gcía. de producción | - Gcía. de control de producción |
| - Gcía. de mantenimiento | - Gcía. de compras |
| - Gcía. de recursos humanos | |

Responsabilidades

El departamento de calidad C.E.P. deberá de elaborar, actualizar y mantener las hojas de instrucción de inspección (H.I.I.)

FECHA: OCTUBRE 1994 PRONIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.18 PARA LA ELABORACION DE HOJAS DE INSTRUCCION DE INSPECCION

Las hojas de instruccion de inspeccion son documentos activos que deberan de ser utilizados en cada etapa del proceso por personal operativo, supervisores, inspectores, etcetera

Las caracteristicas de control indicadas deberan ser establecidas en los planes de control continuo, planos del cliente o planos emitidos por Ing. de manufactura y requieren ser de alto nivel

Todos los puntos indicados en las hojas de instruccion de inspeccion deberan de inspeccionarse de acuerdo con lo senalado, cualquier desviacion o anomalia detectada en dichas hojas debera ser informada al departamento de calidad C.F.P. para su revision y actualizacion segun el caso

Las hojas de instruccion de inspeccion obsoletas deberan de ser destruidas en su totalidad

A continuacion se describe el contenido del formato de las hojas de instruccion de inspeccion, debiendo cumplir con lo siguiente

- 1) Numero de parte del ensamble
- 2) Descripcion de la parte (nombre del ensamble)
- 3) Numero de hoja de instruccion de inspeccion
- 4) Fecha de ultima revision
- 5) Numero de parte de la pieza
- 6) Nombre de la pieza a evaluar

FECHA: OCTUBRE 1994 PRONIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.18 PARA LA ELABORACION DE HOJAS DE INSTRUCCION DE INSPECCION

- 7) Nombre del cliente
- 8) Area de aplicacion (proceso, recibo, final)
- 9) Tipo de inspeccion (visual, dimensional, de prueba)
- 10) Nombre de la operacion
- 11) Acotaciones en milímetros o pulgadas (sistema)
- 12) Especificacion de diseño, producto o proceso
- 13) Tipo de carta de control, frecuencia y tamaño de la muestra
- 14) Plan de reaccion en caso de falla
- 15) Clase de característica de control critica o relevante ()
- 16) Numero de formato (FCT030)
- 17) Parametros del proceso
- 18) Equipo de medicion, maquinaria, dispositivo, herramienta de **manufactura**
- 19) Dibujo de la parte a evaluar en el proceso

Documentacion

- Formato de hoja de instruccion de inspeccion (FCT030)
- Dibujos del ensamble o parte (ultimo nivel)
- Diagrama de flujo del plan de control total para el producto

FECHA: OCTUBRE 1994 PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.10 PARA EL CONTROL Y REVISIÓN DE CAMBIOS A PLANOS

Objetivo.

Mantener un control de todos los planos y especificaciones de ingeniería asegurándose de que estos sean de último nivel y aprobados por los clientes de la empresa.

Alcance.

Este procedimiento cubre todos los requerimientos para que todos los departamentos de la empresa afectados cuenten con la información, planos y especificaciones de ingeniería al último nivel, aprobado por ingeniería del producto y por el cliente.

Departamentos responsables

- | | |
|----------------------------|--|
| - Ger. de manufactura Div. | - Ger. de ingeniería de calidad C.E.P. |
| - Ger. de planta. | - Ger. de mantenimiento |
| - Ger. de compras Div. | - Ger. de ventas |
| - Ger. de producción | - Ger. de aseguramiento de calidad e ingeniería del producto |

Responsabilidades.

El departamento de aseguramiento de calidad e ingeniería del producto es el único responsable de distribuir los planos y especificaciones a todos y cada uno de los departamentos afectados en la empresa.

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.19 PARA EL CONTROL Y REVISIÓN DE CAMBIOS A PLANOS

Cualquier cambio que se realice a las especificaciones o dimensiones indicadas en cualquier plano deberá estar autorizado por aseguramiento de calidad e ingeniería del producto

Dicho cambio deberá ser informado a todos los departamentos afectados en forma oportuna, para realizar las modificaciones necesarias al proceso de fabricación

No podrá realizarse ningún cambio a especificaciones o planos en el caso de equipo original sin previa autorización por escrito del cliente

Cualquier cambio realizado al equipo de referencias deberá de garantizar que dicho cambio no afecte la funcionalidad en calidad del producto

Cualquier cambio que se realice a la formulación deberá ser evaluado por el departamento de desarrollo y tendrá que quedar debidamente documentado con el procedimiento 4.10

El departamento de ingeniería del producto deberá llevar el control de todos los planos y especificaciones, además de cada uno de los cambios que se realicen a cualquier plano o especificación

Todos los cambios realizados deberán contener toda la información que a continuación se enumera para evitar confusiones en el proceso de fabricación

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| - Planta | - Número de dibujo | - Número de parte |
| - Descripción de la parte | - Tipo de material | - Fecha de elaboración |
| - Fecha de aprobación | - Nombre de quien elaboró | - Nombre de quien aprobó |

FECHA: OCTUBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.19 PARA EL CONTROL Y REVISIÓN DE CAMBIOS A PLANOS

Documentación

- Control de planos
- Control de especificaciones
- Control de cambios a planos
- Control de cambios a especificaciones

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.20 PARA LA CALIBRACION Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita controlar y garantizar que todo el equipo de medicion utilizado, asi como el de nueva adquisicion se mantenga en estado optimo de utilizacion por medio de una calibracion y un mantenimiento preventivo

Alcance

Este procedimiento solo es aplicable para el siguiente equipo de medicion de la empresa

EQUIPO	CONTROL
- Basculas	Calibracion y mantenimiento
- Calibradores (Verniers)	Calibracion y mantenimiento
- Micrometros	Calibracion y mantenimiento
- Calibrador de alturas	Calibracion y mantenimiento
- Gages de lainas	Calibracion y mantenimiento
- Gages de radios	Calibracion y mantenimiento
- Gages para alturas de caja	Calibracion y mantenimiento
- Gages para diametros de barrenos	Calibracion y mantenimiento
- Escuadras	Calibracion y mantenimiento

FECHA: AGOSTO 1994 PROXIMA REVISION: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4 20 PARA LA CALIBRACION Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION

Departamentos responsables

- Direccion operativa Div
- Geria de manufactura
- Geria de aseguramiento de calidad
- Geria de produccion
- Geria de mantenimiento
- Geria de recursos humanos
- Contralor divisional
- Geria de calidad C.F.P
- Geria de investigacion y desarrollo
- Geria de control de produccion
- Geria de compras

Responsabilidades

Las gerencias de aseguramiento de calidad y calidad C.F.P son responsables de determinar la programacion y frecuencia de calibracion de todo el equipo de medicion con base en los resultados de los estudios de repetibilidad y reproducibilidad de cada uno, asi como su cumplimiento.

El laboratorio de metrologia es responsable de coordinar y efectuar la calibracion y verificacion del equipo de medicion ya sea internamente o externamente por medio de un proveedor.

Los servicios de calibracion externos podran ser utilizados aun cuando los laboratorios que nos prestan su servicio no esten contenidos en la lista de laboratorios aprobados por cada cliente y pueda emitir el certificado de calibracion de acuerdo con las normas y estandares de certificacion, obteniendo asi una evidencia objetiva de la calibracion.

FECHA: AGOSTO 1994 PROXIMA REVISION: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.20 PARA LA CALIBRACION Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION

Los servicios internos de calibracion seran efectuados por el laboratorio de metrologia siempre que se cuente con el equipo y material necesario para llevar a cabo la calibracion

El laboratorio de metrologia debera proceder a dar de baja los instrumentos de medicion que no puedan ser reparados y calibrados internamente o externamente y debera de notificar la baja a las gerencias afectadas para la pronta reposicion de los instrumentos obsoletos

El laboratorio de metrologia debera solicitar al departamento de compras el equipo de medicion mas apropiado para remplazar los instrumentos obsoletos con previa autorizacion de la gerencia de aseguramiento de calidad

El laboratorio de metrologia es responsable de controlar y proporcionar todos aquellos instrumentos de medicion que sean requeridos por cualquier departamento o area productiva

Solo debera proporcionar equipo de medicion en optimas condiciones de operacion, perfectamente calibrado e identificado conforme a la tabla de codificacion por colores indicada en el laboratorio

Es responsabilidad del laboratorio de metrologia efectuar lo siguiente

- Controlar todo el equipo de medicion
- Efectuar la reparacion y calibracion del equipo de medicion cuando se requiera
- Verificar todo equipo de medicion de nueva adquisicion

FECHA AGOSTO 1994 PROXIMA REVISION SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.20 PARA LA CALIBRACION Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION

- Identificar todo equipo de medicion adecuadamente
- Programar todo equipo de medicion para su proxima verificacion y calibracion
- Realizar estudios de repetibilidad y reproducibilidad en forma programada a todo instrumento de medicion por variables

Documentacion

- Tarjeta de control de instrumentos de medicion (FCT027)
- Hoja de registro R x R (FCT028)
- Hoja de registro de inspeccion a instrumentos de medicion (FCT029)

FECHA: AGOSTO 1994 PRÓXIMA REVISION: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.21 PARA LA CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE PRUEBA

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita controlar y garantizar que todo el equipo de prueba utilizado, así como el de nueva adquisición se mantenga en estado óptimo de utilización por medio de una calibración y un mantenimiento preventivo.

Alcance.

Este procedimiento solo es aplicable a todo el equipo de prueba utilizado en la empresa, así como al de nueva adquisición.

Departamentos responsables.

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia de manufactura | - Geia de calidad /C E P |
| - Geia de aseguramiento de calidad | - Geia de investigación y desarrollo |
| - Geia de producción | - Geia de control de producción |
| - Geia de mantenimiento | - Geia de compras |
| - Geia de recursos humanos | |

Responsabilidades.

Las gerencias de aseguramiento de calidad, calidad/C E P y desarrollo son responsables de determinar la programación y frecuencia de calibración de todo el equipo de prueba cuando éste así lo requiera.

FECHA, AGOSTO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN, SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.21 PARA LA CALIBRACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE PRUEBA

Los laboratorios químico y de metrología son responsables de coordinar y efectuar la calibración, verificación y mantenimiento del equipo de prueba ya sea internamente o externamente por medio de un proveedor de servicio.

Los servicios de calibración externos podrían ser utilizados aun cuando los laboratorios que nos prestan su servicio no estén contenidos en la lista de laboratorios aprobados por cada cliente y pueda emitir el certificado de calibración de acuerdo a las normas y estándares de certificación, obteniendo así una evidencia objetiva de la calibración y mantenimiento de los equipos.

Los servicios internos de calibración y mantenimiento serán efectuados por el laboratorio de metrología y químico siempre que se cuente con el equipo y material necesario para llevar a cabo la calibración.

Las gerencias de aseguramiento de calidad, calidad C-E-P y desarrollo deberán proceder a dar de baja todos los equipos de prueba que ya no puedan ser utilizados o no puedan ser calibrados y reparados internamente o externamente y deberán notificar la baja a las gerencias involucradas para la pronta reposición de los equipos obsoletos.

Los laboratorios deberán solicitar al departamento de compras el equipo de prueba mas apropiado para reemplazar el equipo obsoleto, con previa autorización de las gerencias involucradas.

FECHA: AGOSTO 1994

PRONIMA REVISIÓN: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.21 PARA LA CALIBRACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE PRUEBA

Es responsabilidad de los laboratorios de metrología y químico efectuar lo siguiente

- Controlar todo el equipo de prueba (elaborar sus registros)
- Verificar todo equipo de prueba de nueva adquisición
- Identificar todo equipo de prueba adecuadamente
- Programar todo equipo de prueba para su próxima verificación, calibración y mantenimiento
- Realizar estudios de repetibilidad y reproducibilidad en forma programada a todo equipo de prueba que lo requiera

Documentación

- Tarjeta de control de equipo de prueba (ECT025)
- Hoja de registro R y R (ECT026)
- Hoja de registro de inspección a equipo de prueba
- Manual de calibración y mantenimiento a equipo de prueba

FECHA AGOSTO 1994 PROXIMA REVISION SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.22 PARA LA REALIZACION DE ESTUDIOS DE REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD

Objetivo:

Establecer y mantener un sistema de verificación para el equipo de medición, que proporcione datos confiables, para así garantizar la calidad de todo producto que sea manufacturado en la empresa.

Alcance:

Este procedimiento es aplicable a todo equipo de medición utilizado en la empresa, así como para el equipo de nueva adquisición.

Departamentos responsables:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - Dirección operativa Div. | - Contralor divisional |
| - Geria. de manufactura | - Geria. de calidad C.E.P. |
| - Geria. de aseguramiento de calidad | - Geria. de investigación y desarrollo |
| - Geria. de producción | - Geria. de control de producción |
| - Geria. de mantenimiento | - Geria. de compras |
| - Geria. de recursos humanos | |

Responsabilidades:

El laboratorio de metrología es responsable de programar y realizar estudios de repetibilidad y reproducibilidad de todo aquel instrumento de medición utilizado o de nueva adquisición en las siguientes áreas: aseguramiento de calidad, mantenimiento, producción, taller mecánico y desarrollo.

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.22 PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD

Todo esto para evaluar su verificación periódica de exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, % de error y habilidad del dispositivo. Tomando como base el manual de aplicación de estudios de repetibilidad y reproducibilidad a los instrumentos de medición por variables.

Todos los departamentos involucrados deberán de proporcionar sus instrumentos de medición al laboratorio de metrología cuando este así lo requiera para su evaluación.

El departamento de aseguramiento de calidad deberá verificar el cumplimiento de calibración del equipo antes de efectuar el estudio de repetibilidad y reproducibilidad.

Con base en los resultados obtenidos se determinará si los instrumentos son adecuados o no para su finalidad y se deberá informar a las gerencias responsables de los resultados para tomar las medidas necesarias según el caso, cuando así se requiera.

Documentación

- Formato para verificación de estudios R y R (FC1035)
- Manual de aplicación de estudios de repetibilidad y reproducibilidad a los instrumentos de medición por variables.
- Estándares internacionales para la calibración de equipo de medición (normas JIS)

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.23 PARA LA INSPECCION DE LA PRIMERA PIEZA

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita la inspeccion y evaluacion de la primera pieza, logrando asegurar las operaciones en todos los procesos productivos de la empresa

Alcance.

Este procedimiento es aplicable a todo producto y operacion que inicie durante el transcurso del turno en las lineas de produccion de la empresa

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia de manufactura | - Geia de calidad .C.I.P |
| - Geia de aseguramiento de calidad | - Geia de investigacion y desarrollo |
| - Geia de produccion | - Geia de control de produccion |
| - Geia de mantenimiento | - Geia de compras |
| - Geia de recursos humanos | |

Responsabilidades.

Es responsabilidad del operario, verificar y asegurar que la maquina se encuentre en optimas condiciones antes de iniciar la operacion del proceso en la linea de produccion

FECHA: OCTUBRE 1994

PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.23 PARA LA INSPECCION DE LA PRIMERA PIEZA

El operador debe verificar todos aquellos factores (presión, temperatura, calibración, etcétera) que puedan afectar la calidad parcial o total de los productos.

Una vez verificada la maquinaria, el operador habrá prevenido cualquier tipo de falla de operación y podrá entonces producir la primera pieza para su posterior evaluación.

El inspector de aseguramiento de calidad es el responsable de aplicar la evaluación a dicha pieza en una forma inmediata, verificando todas las características críticas y relevantes de acuerdo con las especificaciones establecidas, por parte del cliente y la empresa.

Una vez realizada la evaluación y si el resultado cumple con las especificaciones del producto, el inspector de aseguramiento de calidad deberá registrar dicho resultado en el formato (ECT011) de arranque de máquina, para así dar inicio a la producción.

En caso de un resultado negativo, el inspector de aseguramiento de calidad deberá de informar al operador y supervisor del área para que tomen las medidas necesarias y realicen el ajuste de la máquina.

De no cumplir con el ajuste de máquina, el inspector de calidad procederá a registrar el resultado en el formato (ECT014) orden de paro de máquina y proporcionará copias a los departamentos involucrados.

Documentación

- Formato de arranque de máquina (ECT011)
- Formato de orden de paro de máquina (ECT014)

FECHA: OCTUBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.24 INSPECCION Y DISPOSICION DE MATERIAL EN PROCESO

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita la inspeccion y disposicion de productos durante el proceso de fabricacion para su correccion, asi como para la identificacion de cualquier producto fabricado en las lineas de la empresa.

Alcance.

Este procedimiento es aplicable a todas las lineas de produccion para la identificacion y disposicion de producto en proceso, asi como la correccion de cualquier discrepancia encontrada.

Departamentos responsables.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Gcía. de manufactura | - Gcía. de calidad - C.E.P |
| - Gcía. de aseguramiento de calidad | - Gcía. de investigacion y desarrollo |
| - Gcía. de produccion | - Gcía. de control de produccion |
| - Gcía. de mantenimiento | - Gcía. de compras |
| - Gcía. de recursos humanos | |

FECHA AGOSTO 1994

PROXIMA REVISION NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.24 INSPECCION Y DISPOSICION DE MATERIAL EN PROCESO

Responsabilidades

Es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad inspeccionar las operaciones durante todo el flujo del proceso y realizar dichas inspecciones de acuerdo al plan de control establecido y/o diagrama de flujo del proceso, así como hojas de instrucción de inspección anotando en la tarjeta correspondiente la disposición del material identificando los lotes en todas las líneas de producción de la empresa.

Es responsabilidad del departamento de desarrollo y aseguramiento de calidad verificar lo siguiente según el caso:

- | | |
|--|--|
| - Dimensiones físicas | - Toque de remaches |
| - Tiempo de preformado | - Temperatura de curado |
| - Tiempo de precurado | - Temperatura de precurado |
| - Presión de preformado | - Presión de precurado |
| - Ciclos de curado | - Ciclos de precurado |
| - Ciclos de mezclado | - Pesos de mezclas (ABD'S) |
| - Desprendimiento de clip's (Int.) | - Pesos de preforma |
| - Desprendimiento de zapata/balata (moldeo integral) | - Desprendimiento de zapata/balata (remachado) |
| - Dureza Cogan | - Desprendimiento de clip's (EXT.) |
| - Gravedad específica | - Pruebas E-I |
| - Pruebas E-IM | |

ELCHA AGOSTO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.24 INSPECCION Y DISPOSICION DE MATERIAL EN PROCESO

Es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad el realizar los arranques de maquina tomando como base el procedimiento 4.24 en cada inicio de produccion para maquinas consideradas como claves.

Cuando el producto o proceso se encuentre dentro de control el inspector de calidad registrara los datos obtenidos en su reporte y debera de identificar el material con las tarjetas verdes (FC1006) donde se autoriza a continuar con el proceso.

Durante la inspeccion si se encuentra producto fuera de especificacion se detendra el proceso con una orden de paro (FC1014) con copia para produccion, aseguramiento de calidad y la maquina en cuestion.

El departamento de produccion es responsable de elaborar la orden de servicio necesaria para que se corrija el problema.

La orden de paro no podra ser removida hasta que la falla no sea corregida.

Despues de haber sido corregida la falla, aseguramiento de calidad debera verificar las condiciones del proceso para retirar dicha tarjeta en el caso de que un producto no cumpla con las especificaciones se debera de identificar con la tarjeta de detenido (FC1007) o con la tarjeta de desecho (FC1008) y trasladar el material al area de cuarentena o de scrap respectivamente donde debera de procederse de acuerdo con los procedimientos correspondientes.

Es responsabilidad de calidad C.L.P. y aseguramiento de calidad verificar que estos procedimientos se lleven a cabo de acuerdo con lo indicado.

FECHA: AGOSTO 1994 PRONIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.24 INSPECCION Y DISPOSICION DE MATERIAL EN PROCESO

Es responsabilidad de aseguramiento de calidad mantener en forma ordenada toda la informacion generada durante la inspeccion en el proceso de cada linea de produccion de la empresa de acuerdo al procedimiento correspondiente.

Todo el producto terminado debera de ser auditado, antes de ser embarcado de acuerdo al procedimiento correspondiente.

El producto no podra ser embarcado si el resultado de la auditoria no es satisfactorio.

Es responsabilidad del inspector de aseguramiento de calidad y del supervisor de produccion notificar al laboratorio de metrologia cuando un material para equipo original este en el area de inspeccion final, esto con el fin de que elabore el certificado de calidad correspondiente a tiempo.

Toda materia prima o producto que se encuentre bajo desviacion, el inspector de aseguramiento de calidad debera mantener un estricto control sobre esta de tal manera que pueda identificar la materia prima o producto en cualquier momento.

Documentacion

- | | |
|---|---|
| - Plan de control de caracteristicas criticas | - Orden de paro de maquina (EC1014) |
| - Diagrama de flujo de plan de control total | - Tarjeta de aprobacion (EC1006) |
| - Hojas de instruccion de inspeccion | - Tarjeta de detenido (EC1007) |
| - Formato de arranque de maquina (EC1011) | - Tarjeta de desecho (EC1008) |
| - Formato de area de cuarentena (EC1016) | - Formato desviacion de producto (EC1013) |

FECHA: AGOSTO 1994 PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.25 PARTES RETRABAJADAS EN PROCESO

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita la identificación, el control y el manejo del producto retrabajado en todas las líneas de producción de la empresa.

Alcance

Este procedimiento será aplicable para todo aquel producto que presente defectos menores y pueda ser retrabajado, incluye todas las líneas de producción de la empresa.

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Dirección operativa Div. | - Contralor divisional |
| - Geia. de manufactura | - Geia. de calidad /C.E.P. |
| - Geia. de aseguramiento de calidad | - Geia. de investigación y desarrollo |
| - Geia. de producción | - Geia. de control de producción |
| - Geia. de mantenimiento | - Geia. de compras |
| - Geia. de recursos humanos | |

Responsabilidades

Definición de retrabajo durante la inspección en piso, todo aquel producto en el proceso que presente defectos menores (son aquellos que permiten que un producto sea retrabajado) y mediante un trabajo adicional cumpla con las especificaciones de calidad.

FECHA: AGOSTO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.25 PARTES RETRABAJADAS EN PROCESO

Es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad determinar e identificar (ECT007) el producto en el proceso, que presente defectos menores y que por esas condiciones pueda ser retrabajado con base en las especificaciones de calidad establecidas por el cliente.

Es responsabilidad del departamento de producción efectuar todos los retrabajos necesarios en forma inmediata, para su posterior aprobación por el departamento de aseguramiento de calidad.

El departamento de aseguramiento de calidad es responsable de manejar y controlar todo aquel producto detenido en el proceso que no pueda ser retrabajado en forma inmediata, este producto deberá ser enviado al área de cuarentena debidamente identificado no permaneciendo este hasta el fin de mes en curso.

Es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad notificar a producción de todo aquel producto detenido en el área de cuarentena (ECT016), para que este sea retrabajado antes del límite señalado.

El departamento de aseguramiento de calidad deberá proporcionar las muestras necesarias de los productos detenidos en el proceso a laboratorio cuando sea requerido, para que este pueda realizar las pruebas y verificar si el producto cumple con las especificaciones del cliente.

FECHA: AGOSTO 1994 PRONIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.25 PARTES RETRABAJADAS EN PROCESO

Es responsabilidad del laboratorio efectuar las pruebas necesarias para la certificación de todo el producto que se deba retrabajar, así como notificar los resultados a todos los departamentos involucrados.

Documentación:

- Formato de material detenido (FCT007)
- Formato de control de área de cuarentena (FCT016)

FECHA AGOSTO 1994

PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.26 PARA PARTES DESECHADAS EN PROCESO "SCRAP"

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita tener un estricto control en el proceso de todo aquel producto que no cumple con las especificaciones de nuestros clientes y de cualquier material considerado como recorte y que deba desecharse como scrap

Alcance

Este procedimiento sera aplicable para aquel producto fabricado en la empresa que no cumpla con las especificaciones establecidas por nuestros clientes y no sea posible retrabajarlo o recuperarlo, asi como todo material de recorte que resulte del proceso de fabricacion

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| - Direccion operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia de manufactura | - Geia de calidad C' E P |
| - Geia de aseguramiento de calidad | - Geia de investigacion y desarrollo |
| - Geia de produccion | - Geia de control de produccion |
| - Geia de mantenimiento | - Geia de compras |
| - Geia de recursos humanos | |

FECHA AGOSTO 1994

PROXIMA REVISION NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.26 PARA PARTES DESECHADAS EN PROCESO "SCRAP"

Responsabilidades

Definición de "scrap" durante la inspección en piso, todo aquel producto que presente un defecto mayor (entiendase por este, el que no es posible recuperar ni retrabajar) deberá ser enviado al área de desecho o scrap.

Es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad determinar e identificar (ECT008) todo aquel producto en el proceso que deba ser enviado al área de scrap o desecho.

Todo aquel producto que sea enviado al área de scrap deberá estar identificado y clasificado.

La decisión final del producto que se encuentra en el área de scrap solo podrá ser realizada durante el primer turno y únicamente será anotado en el formato de control de scrap (ECT031) aquel producto cuyo destino sea desecharse, debe de realizarse esta actividad en forma diaria.

Todo aquel producto que tenga que ser desechado deberá de ser destruido, identificado, clasificado, pesado y empacado para que posteriormente sea retirado al área de "resguardo" ubicada en el patio.

Es responsabilidad de producción, identificar y cuantificar todo aquel material de recorte que resulte de la fabricación de balatas.

Una vez llenos los recipientes, deberán de ser trasladados al área de scrap debidamente identificados y clasificados.

FECHA: AGOSTO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.26 PARA PARTES DESECHADAS EN PROCESO "SCRAP"

Documentación:

- Tarjeta de desecho (FC T008)
- Formato de control de desecho (FC T031)
- Formato de control de molienda (FC T032)

FECHA AGOSTO 1994 PROXIMA REVISION NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.27 PARA PARTES RECUPERADAS EN PROCESO

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita la identificación, control y el manejo de los productos recuperados en todas las líneas de la empresa.

Alcance.

Este procedimiento únicamente será aplicable a todos los productos que presenten defectos menores y puedan ser recuperables en las líneas de producción en la empresa.

Departamentos responsables

- | | |
|------------------------------|--|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geria. de manufactura | - Geria. de calidad (C.E.P) |
| - Geria. de aseguramiento | - Geria. de investigación y desarrollo |
| - Geria. de producción | - Geria. de control de producción |
| - Geria. de mantenimiento | - Geria. de compras |
| - Geria. de recursos humanos | |

Responsabilidades.

Recuperación durante la inspección en piso, todo aquel material que presente defectos menores (pueda ser recuperado o retrabajado en proceso) y mediante un trabajo adicional cumpla con las especificaciones de calidad de otro número de parte.

FECHA: AGOSTO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.27 PARA PARTES RECUPERADAS EN PROCESO

Es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad determinar e identificar (FCT007) todo aquel producto que presente defectos menores y que por esas condiciones pueda recuperarse con base en las especificaciones establecidas por el cliente.

Es responsabilidad del departamento de producción efectuar todas las recuperaciones necesarias en forma inmediata para su posterior aprobación por el departamento de aseguramiento de calidad.

El departamento de aseguramiento de calidad es responsable de mantener y controlar todo aquel producto que no pueda ser recuperado en forma inmediata y deberá ser enviado al área de cuarentena (FCT016) debidamente identificado no permaneciendo este hasta el fin de mes en curso.

Es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad notificar a producción de todo aquel producto detenido en el área de cuarentena para que este sea recuperado antes del límite señalado.

El departamento de aseguramiento de calidad deberá proporcionar las muestras necesarias de los productos detenidos en el proceso a el laboratorio cuando sea requerido para que se realicen las pruebas y verificar si el producto cumple con las especificaciones del cliente.

Es responsabilidad del laboratorio, efectuar las pruebas necesarias para la certificación de todo el producto que se deba recuperar y notificar los resultados a todos los departamentos involucrados.

Documentación - Formato de material detenido (FCT007)

- Formato de control de área de cuarentena (FCT016)

FECHA: AGOSTO 1994 PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.28 PARA USO Y MANEJO DE AREAS DE CUARENTENA

Objetivo:

Establecer un sistema efectivo para el uso y manejo de las áreas de cuarentena de la empresa, el cual garantice que el material que no cumple con los parámetros o diseños no se mezcle o incorpore por alguna eventualidad al material en buenas condiciones como materias primas, accesorios y/o producción.

Alcance

Este procedimiento cumple todos los requerimientos para efectuar un aislamiento en áreas de cuarentena de materiales fuera de especificación tales como accesorios, materias primas y productos.

Departamentos responsables

- | | |
|----------------------------|---|
| - Geia. de manufactura Div | - Geia. de ingeniería de calidad y C. E. P. Div |
| - Geia. de compras Div | - Geia. de materiales Div |
| - Geia. de producción | - Geia. de aseguramiento de calidad |
| - Geia. de desarrollo | |

Responsabilidades:

Es responsabilidad de los laboratorios químico y metrología determinar e identificar todos los componentes adquiridos que se encuentren fuera de especificación y estén dentro del área de cuarentena de recibo de materias primas y accesorios.

FECHA JULIO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.28 PARA USO Y MANEJO DE AREAS DE CUARENTENA

Los laboratorios químico y de metrología tienen a su cargo la custodia del área de cuarentena de componentes y materias primas, registrando en el formato (FC1022) las entradas y salidas de material rechazado.

Es responsabilidad del inspector de piso definir, identificar y llevar al área de cuarentena el material rechazado detectado en el proceso, para que este sea seleccionado, reabajado, recuperado o desechado tomando como base el procedimiento correspondiente.

Así mismo es responsable de inspeccionar el material reparado o seleccionado apropiadamente dando su determinación de aceptación de rechazo definitivo.

El inspector también es responsable de la custodia bajo llave del área de cuarentena para el material segregado del proceso, inspección final, producto terminado o devoluciones, así como de registrar en el formato (FC022) las entradas y salidas de material a través de dicha área, cuando el mismo este correctamente identificado y almacenado.

Es responsabilidad de las gerencias de aseguramiento de calidad y producción establecer las disposiciones necesarias que garantizan el cumplimiento del presente procedimiento.

Corresponde al gerente de compras Div. establecer las disposiciones necesarias con el proveedor, para que las materias primas rechazadas no permanezcan en el área de cuarentena más de tres días.

FECHA JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.28 PARA USO Y MANEJO DE AREAS DE CUARENTENA

Es responsabilidad del ingeniero de calidad, la revisión y actualización de este procedimiento, así como la realización de auditorías periódicas que aseguren la correcta utilización de las áreas de cuarentena.

Las áreas de cuarentena de esta planta deberán de poseer las siguientes características generales:

- Espacio suficiente para contener el material rechazado.
- El área deberá de estar identificada con letreros visibles, de igual manera cada una de las subdivisiones de la misma.
- El área deberá de permanecer cerrada cuando no se efectúen operaciones dentro de la misma.
- Las condiciones de almacenamiento deberán proteger al material de la intemperie y condiciones que puedan afectar las propiedades del material.
- Cada área de cuarentena deberá contar con una bitácora de entradas y salidas de material (FCT022).

Manejo de materias primas en el área de cuarentena

Una vez determinado que cierta materia prima es rechazada inmediatamente, el laboratorista químico identificará el material e indicará al supervisor del almacén de materias primas, que lo transporte al área de cuarentena, lo que se debe de realizar en un lapso no mayor a 24 horas.

Cuando el supervisor del almacén de materias primas y componentes decida transportar el material rechazado al área de cuarentena, deberá informar al laboratorista químico para que abra la puerta de dicha área y registre el material (FCT022).

FECHA: JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.28 PARA USO Y MANEJO DE AREAS DE CUARENTENA

El material almacenado no debera exceder de ocho dias de permanencia antes de ser retirado por el proveedor, de lo contrario control de calidad avisara al departamento de compras para que este establezca las disposiciones necesarias con el proveedor, que permitan el cumplimiento del presente procedimiento.

Cuando el supervisor del almacen de materias primas y componentes requiera sacar un material del area de cuarentena, debera informar al laboratorista quimico para que abra la puerta de dicha area y registre la salida, indicando las caracteristicas del material, motivo de la salida, y fecha en el formato (FC1022).

Manejo de componentes en el area de cuarentena

Una vez determinado que ciertos componentes son rechazados, inmediatamente el laboratorista de metrologia identificara el material e indicara al supervisor del almacen de materias primas, que lo transporte hacia el area de cuarentena, lo cual debe de realizar en un lapso no mayor de 24 horas.

Cuando el supervisor del almacen de materias primas y componentes decida transportar el material rechazado al area de cuarentena, debera informar al laboratorista quimico para que abra la puerta de dicha area y registre el material (FC1022).

El material almacenado no debera exceder de ocho dias de permanencia antes de ser retirado por el proveedor, de lo contrario control de calidad avisara al departamento de compras para que este establezca las disposiciones necesarias con el proveedor, que permitan el cumplimiento del presente procedimiento.

FECHA JULIO 1994 PRONIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.28 PARA USO Y MANEJO DE AREAS DE CUARENTENA

Quando el supervisor del almacen de materias primas y componentes requiera sacar un material del area de cuarentena, debera informar al laboratorista quimico para que abra la puerta de dicha area y registre la salida, indicando las caracteristicas del material, motivo de la salida, y fecha en el formato (FC1022)

Maneo de productos en el area de cuarentena de proceso

Una vez que un producto en proceso o durante la inspeccion final es detectado fuera de especificacion, el inspector de control de calidad debera colocar una tarjeta de detenido (FC1017) llevandolo inmediatamente al area de cuarentena y registrandolo en el formato correspondiente (FC1022)

El material almacenado en el area de cuarentena debera permanecer durante un periodo no mayor de ocho dias antes de determinar si ha de ser seleccionado, retrabajado o recuperado. Si el material rebasa este periodo, el inspector de proceso debera informar al gerente de produccion y gerente de aseguramiento de calidad para que establezcan la disposicion necesaria para su seleccion, retrabajo o recuperacion.

El material de rechazo definitivo debera de ser destruido de tal manera que se impida el mal uso o manejo del mismo, esta operacion debera realizarse en un periodo no mayor a 72 horas despues de la determinacion, y siempre elaborando el volante de desecho correspondiente.

FECHA JULIO 1994 PROXIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.28 PARA USO Y MANEJO DE ÁREAS DE CUARENTENA

Cada vez que producción requiera de un material almacenado en el área de cuarentena para efectuar la recuperación o retrabajo, deberá solicitarlo al inspector de calidad, quien hará entrega del mismo registrando la salida en el formato (FC T022)

El retrabajo, recuperación o desecho de algún material que resulte fuera de especificación en el proceso deberá realizarse con base en los procedimientos

- 4.24 Para partes retrabajadas en proceso
- 4.25 Para partes desechadas en proceso
- 4.26 Para partes recuperadas en proceso

Documentación:

- Control de entradas y salidas del área de cuarentena (FC T022)
- Procedimientos 4.24, 4.25 y 4.26

FECHA JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.29 CONTROL Y MANEJO DE DESVIACIONES DE PRODUCTO

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita el control de desviaciones de características de calidad y manufactura del producto en todas las líneas de la empresa.

Alcance.

Este procedimiento será aplicable solo a productos que hayan sido rechazados, notificando y controlando todas las desviaciones en las líneas de la empresa.

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Gcía. de manufactura | - Gcía. de calidad C.F.P. |
| - Gcía. de aseguramiento de calidad | - Gcía. de investigación y desarrollo |
| - Gcía. de producción | - Gcía. de control de producción |
| - Gcía. de mantenimiento | - Gcía. de compras |
| - Gcía. de recursos humanos | |

Responsabilidades

El departamento de aseguramiento de calidad es el responsable del control y manejo de las desviaciones de productos rechazados que se originen en todas las líneas de producción de la empresa.

FECHA AGOSTO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.29 CONTROL Y MANEJO DE DESVIACIONES DE PRODUCTO

Únicamente las gerencias de calidad y manufactura están facultadas para autorizar cualquier desviación de producto, entregando copia para todos los departamentos involucrados.

Cuando un producto sea rechazado por encontrarse fuera de especificación y pueda ser utilizado por el cliente el departamento de producción o control de producción, deberán de realizar y solicitar una desviación (ECT013) a los departamentos de aseguramiento de calidad y manufactura para su aprobación o desaprobación, notificando a todas las áreas involucradas.

Si la desviación es aprobada el departamento de producción y/o control de producción deberán de identificar el producto con el número de desviación en una parte visible.

Dicha desviación solo podrá ser aceptada cuando no afecte la característica final de calidad o funcionalidad del producto.

El departamento de aseguramiento de calidad y manufactura deberán de realizar las pruebas necesarias para dar disposición sobre el proceso.

Los departamentos de aseguramiento de calidad y manufactura deberán informar a producción y/o control de producción de la autorización temporal de la desviación del producto para que estos tomen las medidas pertinentes en la manufactura del producto.

Documentación:

- Formato de solicitud de desviación (ECT013)
- Planos o diseños afectados.

FECHA AGOSTO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.30 PROCEDIMIENTO PARA RASTREO DE LOTES

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que nos permita el rastreo de todos los materiales o accesorios adquiridos y de aquellos productos manufacturados por la empresa que presenten fallas, defectos o problemas de campo con el fin de determinar la fecha de su elaboracion y razon de la falla

Alcance.

Identificar todos los lotes de materia prima o accesorios que seran utilizados para la manufactura de partes en la empresa

Departamentos responsables.

- Geia de manufactura Div
- Geia de planta
- Geia de materiales Div
- Geia de produccion
- Geia de ingenieria de calidad y C E P Div
- Geia de desarrollo
- Geia de aseguramiento de calidad

Responsabilidades.

Recepción de materias primas y accesorios

El almacen de recibo de materiales deberá etiquetar el 100% de la materia prima que venga sin número de lote

FECHA JULIO 1994

PRÓXIMA REVISIÓN SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.30 PROCEDIMIENTO PARA RASTREO DE LOTES

Las personas responsables del almacén (1er y 2do turno) deberán darle seguimiento a la identificación, a su vez el personal de laboratorio químico y de metrología supervisarán que no exista un solo lote sin número de código. Todo material que no este identificado no podrá ser utilizado en el proceso.

Toda materia prima o accesorio que haya sido aprobada por los laboratorios químico o de metrología respectivamente deberá de encontrarse en el área de recibo de materiales y estará plenamente identificada con el código o número de lote.

Cuando sea aprobado un lote que no contenga código o número de lote marcado por el proveedor, el almacén de recibo le proporcionará un número el cual será el que viene impreso en la parte superior derecha de los avales de recibo, dicho número debe de ser estampado en cualquiera de los dos tipos de etiquetas que se utilizan para este caso, (etiquetas adhesivas y por costurar) y estas deberán contener anotado el número de ABD, la fecha de recepción y número de lote y serán colocados o aplicados de acuerdo con las condiciones de empaque que presente el producto.

Cuando el proveedor demuestre regularidad en la identificación de sus lotes el almacén de recibo dejará de hacer la identificación con las etiquetas y se usará el código de identificación del proveedor.

Rastreo de lotes en las fases del proceso

Pesado de ABD's

A esta área debe de llegar toda la materia prima identificada, el operador deberá anotar en la tarjeta de mezcla el número de código o número de lote al cual corresponde, cumpliendo esto pasará a su siguiente proceso.

FECHA: JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.30 PROCEDIMIENTO PARA RASTREO DE LOTES

El departamento de aseguramiento de calidad debera verificar el cumplimiento de esta actividad, ademas de supervisar que todas las tarjetas de mezcla tengan anotado el numero de lote correspondiente al ABD

Mezclado de ABD's

En esta operacion, el operador de mezclas debera anotar en cada talon de la tarjeta de mezcla

- Fecha de mezclado
- Formulacion
- Su numero de tarjeta y su firma

El departamento de aseguramiento de calidad debera verificar el cumplimiento de esta actividad, ademas de supervisar que todos los talones de mezclas tengan anotado el numero de lote correspondiente y numero de mezcla

Preformado de mezcla

En esta operacion el operador de preforma es responsable de anotar en la tarjeta de produccion

- Numero de tarjeta de mezcla
- Fecha de fabricacion
- Su numero de tarjeta y firma

El departamento de aseguramiento de calidad debera verificar el cumplimiento de esta actividad, ademas de supervisar que todos los talones de mezclas tengan anotado el numero de lote correspondiente y numero de mezcla

FECHA JULIO 1994 PRONIMA REVISION: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.30 PROCEDIMIENTO PARA RASTREO DE LOTES

Precurado de pastilla y/o ensambles

En esta operacion, el operador de precurado es responsable de anotar en la tarjeta de produccion

- Fecha de fabricacion
- Su numero de tarjeta y firma

El departamento de aseguramiento de calidad debera verificar el cumplimiento de esta actividad, ademas de supervisar que todos los talones de mezclas tengan anotado la fecha de fabricacion correspondiente y turno

Horneado (curado)

En esta fase del proceso, el supervisor e inspector de calidad son responsables de registrar en la grafica de curado del horno

- Los numeros de tarjeta de produccion que se esten horneando en ese momento
- El numero de lore de mezcla del producto en cuestion
- Fecha del ciclo de horneado
- Turno de fabricacion (horneado)
- Firma

Esmaltado de ensamble y/o pastillas

En esta fase del proceso, el operador es responsable de anotar en el reverso de la tarjeta de produccion

- La cantidad de piezas defectuosas (rechazadas)
- El motivo de su rechazo
- Fecha de su fabricacion
- Su numero y firma

FECHA: JULIO 1994 PRONIMA REVISION: SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.30 PROCEDIMIENTO PARA RASTREO DE LOTES

Perforado de pastilla (según el caso)

En esta fase del proceso el operador es responsable de anotar en el reverso de la tarjeta de producción

- La cantidad de piezas defectuosas (rechazadas)
- Fecha de su fabricación
- El motivo de su rechazo
- Su número y firma

Remachado de pastilla zapata (según el caso)

En esta fase del proceso el operador será el encargado de anotar en el reverso de la tarjeta de producción

- La cantidad de piezas defectuosas (rechazadas)
- Fecha de su fabricación
- El motivo de su rechazo
- Su número y firma

Inspección final de ensamble y/o pastillas

En esta fase del proceso el operador es responsable de anotar en el reverso de la tarjeta de producción

- La cantidad de piezas defectuosas (rechazadas)
- Fecha de su fabricación
- El motivo de su rechazo
- Su número y firma

Estampado (identificación) y empaque

En esta fase del proceso, el operador es responsable de estampar en el producto la fecha juhana (fecha de fabricación) e identificar la caja del material

- Número de parte del producto
- La cantidad de piezas en el interior

FECHA JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.30 PROCEDIMIENTO PARA RASTREO DE LOTES

- Tipo de mezcla utilizado
- Fecha juliana (fecha de su fabricacion)
- Turno de produccion
- Su numero y firma

Es responsabilidad de los departamentos de produccion y aseguramiento de calidad verificar el cumplimiento de estas actividades, ademas de supervisar que todas las tarjetas de produccion tengan anotado el numero de lote correspondiente, numero de mezcla y numero del operador

Documentacion

- Tarjetas de mezcla
- Tarjetas de preforma
- Tarjetas de produccion

FECHA JULIO 1994 PRONIMA REVISIÓN SEPTIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.31 PARA LA REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE DEVOLUCIONES

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que permita la revisión y verificación de todas las devoluciones o rechazos efectuados por los clientes de la empresa

Alcance.

Este procedimiento será aplicable a todas las partes que sean devueltas o rechazadas por los clientes de la empresa

Verificar las partes para conocer las causas que originan las devoluciones o rechazos, tomar acciones correctivas y evitar su reincidencia

Departamentos responsables

- | | |
|-----------------------------|--|
| - Geria. de manufactura Div | - Geria. de ingeniería de calidad y C. E. P. Div |
| - Geria. de producción | - Geria. de ventas |
| - Geria. de materiales Div | - Geria. de aseguramiento de calidad |

Responsabilidades.

Todas las gerencias afectadas deberán proporcionar apoyo para el cumplimiento de este objetivo

Es responsabilidad de aseguramiento de calidad la revisión y verificación de todas las devoluciones y rechazos en la planta del cliente o en la empresa

FECHA: JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.31 PARA LA REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE DEVOLUCIONES

Cuando exista una notificación de devolución o rechazo por parte de algún cliente de la empresa, es responsabilidad del departamento de ventas notificar inmediatamente a los departamentos afectados para que estos tomen las medidas necesarias que permitan dar solución a las devoluciones.

Es responsabilidad de la gerencia de producción (cuando la situación lo requiera) asistir con el gerente de aseguramiento de calidad a la planta del cliente para verificar o conciliar alguna devolución o rechazo efectuado.

La gerencia de producción deberá facilitar personal cuando el departamento de aseguramiento de calidad se lo solicite para certificar y seleccionar el material con disposición de rechazado, ya sea en la planta del cliente o en la empresa.

El almacén de producto terminado es responsable de recibir el material rechazado, siempre y cuando tenga la documentación necesaria como órdenes de envío y formatos de rechazo del cliente los cuales deberán de indicar las cantidades y el motivo de la devolución o rechazo.

El almacén deberá notificar a los departamentos afectados de la recepción del material, mediante una copia de la devolución o rechazo, para que estos tomen las medidas necesarias según el caso.

El almacén de producto terminado deberá enviar el producto que se encuentre rechazado por el cliente a un área apropiada para su verificación por parte de aseguramiento de calidad.

FECHA: JULIO 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.31 PARA LA REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE DEVOLUCIONES

Deberá dar salida al producto para su retrabajo, recuperación o desecho cuando sea requerido por el departamento de producción

Aseguramiento de calidad deberá mantener un registro de todas las devoluciones o rechazos analizados para poder establecer las acciones correctivas más apropiadas y evitar su reincidencia y de esta forma, aumentar su probabilidad de detección en la planta antes de su embarque o distribución

El departamento de aseguramiento de calidad es responsable de determinar si el material devuelto debe ser retrabajado, recuperado o desechado conforme a los estándares de calidad, e informará a todas las gerencias indicadas en este procedimiento

Aseguramiento de calidad es responsable de vigilar que las partes sean reparadas adecuadamente o sean desechadas definitivamente para evitar que sean utilizadas en producciones posteriores

El departamento de producción deberá retrabajar o desechar todo el producto que sea indicado por aseguramiento de calidad en su reporte de certificación y análisis de devoluciones

Si el material se puede recuperar para equipo original de servicio, control de producción deberá emitir una tarjeta de modificación, en base al reporte de aseguramiento de calidad

Aseguramiento de calidad deberá verificar nuevamente todas las partes retrabajadas o recuperadas con el fin de certificar su calidad

Documentación: - Copia de la notificación de la devolución o rechazo
- Reporte de certificación de devoluciones (FC1011)

FECHA: JULIO 1994 PRONIMA REVISIÓN: AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.32 PARA LA FORMACION DE CIRCULOS DE CALIDAD

Objetivo.

Desarrollar y mantener una tecnica para la estructuracion y organizacion de circulos de calidad. Se haran propuestas de soluciones en equipo a los problemas resultantes en los procesos de fabricacion de la empresa.

Alcance

La empresa tiene como politica la mejora continua en cada una de las partes del proceso de produccion, tomando en cuenta cada uno de estos aspectos:

- Medio ambiente
- Maquinaria
- Mano de obra
- Metodos de trabajo
- Materias primas

Para asi lograr el desarrollo y crecimiento enfatizando siempre en la calidad de nuestros productos.

Departamentos responsables

- Direccion operativa Div
- Contralor divisional
- Geia de manufactura
- Geia de calidad (C.E.P)
- Geia de aseguramiento de calidad
- Geia de investigacion y desarrollo
- Geia de produccion
- Geia de control de produccion
- Geia de mantenimiento
- Geia de compras
- Geia de recursos humanos

FECHA: NOVIEMBRE 1994

PRONIMA REVISION: DICIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.32 PARA LA FORMACIÓN DE CÍRCULOS DE CALIDAD

Responsabilidades:

Los círculos de calidad formados en la empresa deberán ser registrados en la gerencia de calidad C.E.P. para coordinar las actividades a desempeñar.

Los círculos de calidad de la empresa deben estar integrados entre cuatro y seis personas de diferentes áreas y la duración de estos estará sujeta al tipo de problema a solucionar.

Las reuniones serán semanalmente de una hora cada sesión en alguna de las distintas salas con que cuenta la empresa.

Los miembros de los círculos de calidad serán capacitados y entrenados por la empresa para que estos cuenten con los conocimientos necesarios para desempeñar su función apropiadamente.

Al finalizar cada sesión se llenará el formato de círculos de calidad (HCT036) con el cual se monitorearán las actividades desarrolladas por el círculo de calidad.

La estructura de los círculos de calidad está integrada para garantizar el éxito de los mismos de la siguiente manera:

Dirección operativa Div. _____

Gerencia de manufactura _____

Equipo del círculo de calidad

Propuesta de mejora continua

Comunicación continua para encontrar la mejor herramienta para solucionar el problema

Lider _____

Miembro Miembro Miembro Miembro Miembro Miembro

FECHA: NOVIEMBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: DICIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.32 PARA LA FORMACION DE CIRCULOS DE CALIDAD

Responsabilidades y funciones generales

Comite directivo

- Direccion de operaciones Div. gerencia de manufactura

Tienen como principal funcion planear y programar la implementacion de los circulos de calidad, vigilar su funcionamiento y promover su desarrollo.

Funciones

- Coordinacion general
- Recibir propuestas
- Aceptar o rechazar propuestas
- Apoyo a las actividades
- Evaluar propuestas
- Reconocer resultados

Responsabilidades

- Lograr la participacion de los integrantes
- Reconocer logros
- Proporcionar ayuda
- Mantenerse informado

Grupo de trabajo (circulo de calidad)

- Facilitador

Su funcion principal es coordinar el programa

Funciones

- Mantenerse informado
- Coordinar las actividades
- Informar al Comite y a los circulos
- Recibir propuestas
- Promover actividades
- Entregar propuestas al Comite directivo

Responsabilidades

- Vigilar la constancia de las actividades
- Atencion a problemas
- Capacitarse para asesorar
- Atender a los requerimientos del Comite Dir

FECHA: NOVIEMBRE 1994

PRONIMA REVISION: DICIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.32 PARA LA FORMACION DE CIRCULOS DE CALIDAD

- Lider

Su función principal es organizar, motivar y entrenar a los miembros del círculo de calidad

Funciones

- Dirigir las sesiones
- Dirigir la elaboración de las propuestas
- Dar asesoría al círculo
- Dirigir la presentación de las propuestas

Responsabilidades

- Mantener una mentalidad positiva
- Promover puntualidad y participación de todos
- Representar al grupo
- Aceptar el cambio de líder cuando sea necesario
- Mantener motivado al grupo

- Miembros

Los miembros son personal operativo o empleados que han aceptado voluntariamente pertenecer al círculo de calidad

Funciones

- Asistir a las sesiones
- Decidir problemas a tratar
- Presentar propuestas
- Participar en las sesiones
- Analizar los problemas
- Recibir entrenamiento
- Plantear posibles soluciones

Responsabilidades

- Puntualidad
- Respeto a los compañeros
- Disposición para trabajar
- Constancia
- Participación

FECHA: NOVIEMBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: DICIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.32 PARA LA FORMACION DE CIRCULOS DE CALIDAD

Las actividades de los círculos de calidad comprenden cinco etapas

- 1) Localización del problema
- 2) Análisis del problema
- 3) Determinación de las posibles soluciones
- 4) Elaboración de la propuesta
- 5) Presentación de la propuesta

Etapa No. 1 La localización de esta se detalla por los siguientes puntos

- a) Reclamación de clientes
- b) Auditoría al producto
- c) Control de desechos
- d) Gráficas por atributos
- e) Gráficos por variables

Etapa No. 2 Análisis del problema

- a) Recolección de datos
- b) Gráficas de control
- c) Diagramas de Pareto
- d) Diagrama de Ishikawa
- e) Diseño de experimentos

Etapa No. 3 Determinación de las posibles soluciones

- a) Tormenta de ideas basadas en la información obtenida
- b) Análisis de las soluciones propuestas
- c) Elaboración de los diagramas con las soluciones
- d) Diagramas modificados
- e) Comprobación de las posibles soluciones

FECHA: NOVIEMBRE 1994

PRÓXIMA REVISIÓN: DICIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.35 PARA LA RETENCION DE REGISTROS

Objetivo

Establecer y mantener un sistema que permita documentar toda actividad relacionada con la calidad, desarrollada en la fabricacion de productos de friccion desde sus muestras iniciales, pruebas, inicios de produccion, primeros embarques y produccion normal en todos los departamentos de la empresa.

Alcance

Mantener en forma ordenada y actualizada toda la documentacion relacionada con el producto proceso. Localizar de una manera mas rapida toda aquella documentacion cuando esta sea requerida por los departamentos internos o el cliente.

Departamentos responsables

- | | |
|--------------------------------------|---|
| - Direccion operativa Div. | - Contralor divisional |
| - Geria. de manufactura | - Geria. de calidad, C.E.P. |
| - Geria. de aseguramiento de calidad | - Geria. de investigacion y desarrollo. |
| - Geria. de produccion | - Geria. de control de produccion |
| - Geria. de mantenimiento | - Geria. de compras |
| - Geria. de recursos humanos | |

FECHA: OCTUBRE 1994

PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.33 PARA LA RETENCIÓN DE REGISTROS

Responsabilidades

Es responsabilidad de todos los departamentos, tener y mantener actualizado un archivo de registros y documentos relacionados con la calidad de los productos de fricción proporcionados a nuestros clientes.

Estos documentos o registros deberán ser mantenidos y archivados un mínimo de tres años según sea el caso.

Los departamentos de aseguramiento de calidad, ingeniería de manufactura y desarrollo deberán mantener su archivo activo por un tiempo no menor a cinco años.

Los departamentos de desarrollo, aseguramiento de calidad, ingeniería de manufactura, calidad C.T.P. y ventas deberán mantener actualizada y debidamente archivada la siguiente información técnica según el caso:

- Manual de calidad
- Reportes de auditorías al sistema de calidad por el cliente
- Reportes de autoauditorías.
- Reportes de pruebas F.T.
- Reportes de pruebas F.I.M.
- Reportes de muestra inicial de las partes que lo requieran
- Certificados de pruebas físico-químicas periódicas.
- Registros de inspección de recibo de materiales y accesorios
- Registros de inspección de proceso (dimensional y paramétricos)

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.33 PARA LA RETENCION DE REGISTROS

Responsabilidades.

Es responsabilidad de todos los departamentos, tener y mantener actualizado un archivo de registros y documentos relacionados con la calidad de los productos de fricción proporcionados a nuestros clientes.

Estos documentos o registros deberán ser mantenidos y archivados un mínimo de tres años según sea el caso.

Los departamentos de aseguramiento de calidad, ingeniería de manufactura y desarrollo deberán mantener su archivo activo por un tiempo no menor a cinco años.

Los departamentos de desarrollo, aseguramiento de calidad, ingeniería de manufactura, calidad C E P y ventas deberán mantener actualizada y debidamente archivada la siguiente información técnica según el caso:

- Manual de calidad
- Reportes de auditorías al sistema de calidad por el cliente
- Reportes de autoauditorías
- Reportes de pruebas E I
- Reportes de pruebas E I M
- Reportes de muestra inicial de las partes que lo requieran
- Certificados de pruebas físico-químicas periódicas
- Registros de inspección de recibo de materiales y accesorios
- Registros de inspección de proceso (dimensional y paramétricos).

FECHA: OCTUBRE 1994 PRÓXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.33 PARA LA RETENCION DE REGISTROS

- Planos y especificaciones actualizadas (ultima revision)
- Planes de control continuo de caracteristicas criticas
- Analisis de modo y efecto de falla (AMEF)
- Hojas de instruccion de inspeccion
- Estudios potenciales de proceso
- Graficas de control por variables y atributos
- Certificados de materias primas y accesorios
- Desviaciones (segun el caso)
- Acciones correctivas
- Programas de calibracion de equipos de medicion y evidencia
- Programa de evaluacion periodica de partes y evidencia
- Auditorias de orden y limpieza
- Auditorias a graficas de control
- Auditorias a proceso y parametros del proceso
- Auditoria del producto
- Auditorias de implantacion de C E P
- Evidencia de pruebas de laboratorio quimico

Documentacion:

- Se requieren archivos en forma ordenada de la documentacion descrita

FECHA: OCTUBRE 1994 PROXIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.34 PARA PRESERVAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Objetivo.

Establecer y mantener un sistema que nos permita auditar la calidad del producto durante las diferentes etapas de fabricacion

Alcance.

Este procedimiento incluye todas las areas de fabricacion de las siguientes lineas

- Pesado
- Almacen de producto terminado
- Freno de disco
- Mezclado
- Block
- Rollos
- Almacen de materia prima

Departamentos responsables

- Dir. general
- Ger. de aseguramiento de calidad
- Ing. industrial
- Ger. de materiales
- Ger. de manufactura

Responsabilidades

Es responsabilidad de los almacenes de materias primas asignar un lugar para cada una de las materias primas utilizadas. Los accesorios como remaches, pintura, zapatas, etc. quedan incluidos dentro de este procedimiento.

Es responsabilidad de los departamentos de materiales, produccion e ingenieria industrial, solicitar, disenar y utilizar los contenedores mas apropiados para que el producto no se dane a lo largo del proceso de fabricacion.

FECHA: OCTUBRE 1994 PRONIMA REVISION: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.3.4 PARA PRESERVAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Una vez concluida la fabricación del producto, este se entregara al almacen de producto terminado, se debera de colocar en el lugar mas apropiado para preservar su calidad hasta que sea solicitado por el cliente

El departamento de aseguramiento de calidad realizara en forma continua auditorias en todas las areas para asegurar la calidad del producto y enviara copias a todos los departamentos involucrados

Todas aquellas anomalias deberan ser comentadas en la junta de operaciones para dar solucion en forma inmediata

Documentación.

- Formato de auditoria para preservar la calidad del producto

FECHA: OCTUBRE 1994 PROXIMA REVISIÓN: NOVIEMBRE 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.35 AUDITORIAS DE ORDEN Y LIMPIEZA

Objetivo

Establecer un sistema de evaluación que nos permita mantener un ambiente agradable y limpio para todas las personas que laboren en la empresa.

Alcance

Este procedimiento es aplicable a todas las áreas de la empresa.

Departamentos responsables

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| - Dirección operativa Div | - Contralor divisional |
| - Geia. de manufactura | - Geia. de calidad C.E.P |
| - Geia. de aseguramiento de calidad | - Geia. de investigación y desarrollo |
| - Geia. de producción | - Geia. de control de producción |
| - Geia. de mantenimiento | - Geia. de compras |
| - Geia. de recursos humanos | |

Responsabilidades

Todas las gerencias son responsables de mantener limpias y ordenadas las áreas de

- | | | |
|------------------------------|----------------------|----------------------|
| - Taller mecánico | - Block | - Freno de disco |
| - Almacén de materias primas | - Patios y pasillos | - Almacén de laminas |
| - Pesado y mezclado | - Segmento R y rollo | - Segmento moldeado |

FECHA: JULIO 1994

PROXIMA REVISIÓN: AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.35 AUDITORIAS DE ORDEN Y LIMPIEZA

El departamento de calidad C.E.P. es responsable de realizar auditorias de orden y limpieza semanales a las diferentes areas.

En dicha auditoria (FC1021) se anotaran las diferencias encontradas por area y se entregara una copia a la persona responsable del area.

La calificacion alcanzada por area se registra de acuerdo a la siguiente guia de evaluacion:

Limpieza

10 - Se cuenta con un programa de limpieza para equipo y edificios el cual se lleva a cabo en forma consistente.

8-9 - Igual a 10 pero no se lleva a cabo de acuerdo a lo programado pero se encuentra el area limpia.

6-7 - El area se encuentra limpia incluyendo equipo pero no se cuenta con un programa de actividades de limpieza.

4-5 - El area se encuentra sucia con diferentes objetos tirados en el piso.

0-3 - No se cuenta con la minima limpieza necesaria para producir un agradable ambiente de trabajo.

Orden

10 - Todo el producto que es procesado se encuentra identificado y dentro de las áreas delimitadas.

8-9 - Igual que 10 pero se encuentran algunos productos fuera de su lugar.

FECHA JULIO 1994 PROXIMA REVISION AGOSTO 1995

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

4.35 AUDITORIAS DE ORDEN Y LIMPIEZA

6-7 - Se encuentran algunos productos fuera de su lugar y sin identificar

4-5 - La mayoría de los productos se encuentran fuera de su lugar y sin identificar

0-3 - Ningun producto se encuentra dentro de las áreas delimitadas y sin identificar

Una vez realizadas las auditorias a las diferentes áreas estas serán resumidas en forma grafica mostrando aquellas que tienen mayor y menor puntuacion

Todos los departamentos deberán comprometerse para mantener ordenado y limpio su lugar de trabajo en forma continua, para tener un buen ambiente de trabajo y mejorar el resultado de la evaluación

Documentacion

- Formato de auditoria de orden y limpieza (FCT021)

FECHA JULIO 1994 PRONIMA REVISION AGOSTO 1995

CAPITULO 5
CONTROL DEL PROCESO
Y
CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO

5.1 ANTECEDENTES

En el capítulo anterior se describen 34 procedimientos para asegurar la calidad del producto durante todo el proceso de fabricación que incluyen

- Prevención
- Control
- Evaluación

Prevención - Son todas aquellas actividades realizadas durante el proceso de fabricación para evitar que el producto se elabore fuera de especificación

Control - Son todas las tareas efectuadas para asegurar la calidad del producto que se fabrica

Evaluación - Son todas aquellas actividades que se realizan después de la fabricación del producto o durante el proceso, estas evaluaciones son las más utilizadas para la mejora continua

A continuación se describe la clasificación de los 34 procedimientos descritos en el capítulo anterior

Prevención

- Elaboración de planes de control
- Elaboración de ANIEP de diseño

- Elaboracion de AMEF de proceso

- Cambio de diseño y proceso

4 8 Selección de características relevantes

4 9 Para la realización de estudios potenciales

4 12 Para la evaluación de proveedores

4 18 Para la elaboración de hojas de instrucción e inspección

4 19 Para el manejo y revisión de planos

4 20 Para la calibración y mantenimiento de instrumentos de medición

4 21 Para la calibración y mantenimiento de equipo de prueba

4 22 Para la realización de estudios de repetibilidad y reproducibilidad

Control

4 6 Para la verificación de ajuste estadístico

4 7 Para reaccion a condiciones fuera de control

4 10 Para la disposición de materia prima y accesorios

4 11 Para el manejo de desviaciones de materia prima y accesorios

4 13 Para la auditoría de proceso y parámetros de los procesos

4 14 Para la auditoría y control estadístico del proceso

4 16 Auditoría al sistema

4 17 Revisión al manual de procedimientos para el aseguramiento de calidad

4 23 Para la inspección de la primera pieza

4 24 Para la disposición de material en proceso

4 25 Para partes retrabajadas en proceso

4 26 Para partes desechadas en proceso

4 27 Para partes recuperadas en proceso

4 28 Para el manejo de áreas de cuarentena

4 30 Para el rastreo de lotes

4 33 Para la retención de registros

4 34 Para preservar la calidad del producto

Evaluación

- 4 15 Auditoría del producto terminado
- 4 29 Para desviación de producto terminado
- 4 31 Para la revisión y verificación de devoluciones
- 4 32 Para la formación de círculos de calidad
- 4 35 Para la auditoría de orden y limpieza

Es importante hacer notar que la parte de la planeación de calidad quedó descrita en el capítulo 3.

A continuación se puede observar el diagrama de flujo del plan de control para los cuatro procesos más importantes; en ellos se observa la fuente de variación, característica de salida, indicador de calidad, área responsable y en la última columna la parte dinámica de los procedimientos descritos en el capítulo anterior.

La difusión de los procedimientos y la explicación de los mismos son las actividades más importantes para el cumplimiento del sistema.

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE CONTROL PARA EL PROCESO PASTILLA ZAPATA INTEGRAL

	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCERARIO	PROCEDIMIENTO
INSPECCION DE MATERIAS PRIMAS	DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES	REGISTRO	LABORATORIO	4.10-4.11
	PESADO	PESO DE COMPONENTES	INSPECCION	PRODUCCION CALIDAD
MEZCLADO	TIEMPO DE MEZCLADO	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
		INSPECCION	CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
PREFORMADO	PESO DE EPILOGMA	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
			CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
REFLECTADO	CONFORMADO DE SILUETA	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
			CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
CURADO	TIEMPO Y TEMPERATURA	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
			CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
AJUSTE DE ANCHO	ANCHO DE PIEZA	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
			CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
RECTIFICADO FINAL	ANCHO FINAL	GRAFICA V-R	PRODUCCION	4.6, 4.7, 4.13, 4.14, 4.15, 4.23
			CALIDAD	4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29

	OPERACIONES DE SALIDA DE PRODUCCION	OPERACIONES DE CALIDAD DE RESPONSABILIDAD	PROCESOS DE CALIDAD DE RESPONSABILIDAD	PROCESOS DE CALIDAD DE RESPONSABILIDAD
	LA CARACTERISTICA	LA CARACTERISTICA	LA CARACTERISTICA	LA CARACTERISTICA
	INSPECCION DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES	REGISTRO	CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	COLOCAR ANTIERUIDO METALICA	REGISTRO	PRODUCCION CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	PRESION ANTIERUIDO APLICAR PRESION DE ACEPTO A ESP	REGISTRO	PRODUCCION CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	COLOCAR Y REMACHAR CLIP ESPECIFICACIONES	REGISTRO	PRODUCCION CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	PINTADO PINTAR DEL COLOR DE LA MARCA	INSPECCION VISUAL	PRODUCCION CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	ESTAMPADO APARIENCIA DEL PRODUCTO TERMINADO	INSPECCION VISUAL	PRODUCCION CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	EMPAQUE APARIENCIA DEL PRODUCTO TERMINADO	REGISTRO	CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	PRODUCTO TERMINADO APARIENCIA DEL PRODUCTO	AUDITOPIA DEL PRODUCTO TERMINADO	ASEGURAMIENTO CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429

5.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE CONTROL PARA EL PROCESO PASTILLA ZAPATA REMACHADA

	INSPECCION DE	DE ACUERDO CON	REGISTRO	LABORATORIO	416-411
	MATERIAS PRIMAS	ESPECIFICACIONES	INSPECCION		
	PESADO	PESO DE COMPONENTES	REGISTRO	PRODUCCION	413, 415, 423, 424, 425
			INSPECCION	CALIDAD	426, 427, 428 Y 429
	MEZCLADO	TIEMPO DE MEZCLADO	REGISTRO	PRODUCCION	413, 415, 423, 424, 425
			INSPECCION	CALIDAD	426, 427, 428 Y 429
	PREFORMADO	PESO DE PREFORMA	REGISTRO	PRODUCCION	413, 415, 423, 424, 425
				CALIDAD	426, 427, 428 Y 429
	PRECURADO	CONFORMADO DE SILUETA	REGISTRO	PRODUCCION	413, 415, 423, 424, 425
				CALIDAD	426, 427, 428 Y 429
	CURADO	TIEMPO Y TEMPERATURA	REGISTRO	PRODUCCION	413, 415, 423, 424, 425
				CALIDAD	426, 427, 428 Y 429
	RECTIFICADO	ANCHO FINAL	REGISTRO	PRODUCCION	413, 415, 423, 424, 425
				CALIDAD	426, 427, 428 Y 429

F.P.	OPERACIONES	MATERIALES	CONSUMOS
PERFORADO	PERFORADO CON PLANTILLAS	GRÁFICA X-R	PRODUCCIÓN 4.6, 4.7, 4.13, 4.14, 4.15, 4.25, CALIDAD 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
CHALAN	DESASTE EN LA CARA DE ATAJE	REGISTRO	PROYECTOS 4.13, 4.15, 4.25, 4.24, 4.25, CALIDAD 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
PINTADO DE BRANJA	DE ACUERDO CON TIPO DE PRODUCTO	REGISTRO	PRODUCCION 4.13, 4.15, 4.25, 4.24, 4.25, CALIDAD 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
PESACHADO	DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES	REGISTRO	PRODUCCION 4.13, 4.15, 4.25, 4.24, 4.25, CALIDAD 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
RECTIFICADO FINAL	ESPESOR FINAL	GRÁFICA X-R	PRODUCCION 4.6, 4.7, 4.13, 4.14, 4.15, 4.25, CALIDAD 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
INSPECCION	DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES	REGISTRO	CALIDAD 4.13, 4.15, 4.25, 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
COLOCAR ANTIARRIBIDO	COLOCAR CALCOMANIA METALICA	REGISTRO	PRODUCCION 4.13, 4.15, 4.25, 4.24, 4.25, CALIDAD 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
COLOCAR Y REMACHAR CLIF	DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES	REGISTRO	PRODUCCION 4.13, 4.15, 4.25, 4.24, 4.25, CALIDAD 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29

	PINTADO	PINTAR DEL COLOR DE LA MARCA	INSPECCION VISUAL	PRODUCCION CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	ESTAMPADO	APARIENCIA DEL PRODUCTO TERMINADO	INSPECCION VISUAL	PRODUCCION CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	EMPAQUE	APARIENCIA DEL PRODUCTO TERMINADO	REGISTRO	CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429
	PRODUCTO TERMINADO	APARIENCIA DEL PRODUCTO	AUDITORIA DEL PRODUCTO TERMINADO	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	413, 415, 423, 424, 425, 426, 427, 428 Y 429

5.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PLAN DE CONTROL PARA EL PROCESO BLOCK

PUNTO DE CONTROL	INSPECCION DE CALIDAD		MONITOREO DE CALIDAD		PROCEDIMIENTO
	DE ACUERDO CON LA CARACTERÍSTICA	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS	
INSPECCION DE MATERIAS PRIMAS	DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	PRODUCCION	LABORATORIO	4.10-4.11
PESADO	PESO DE COMPONENTES	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	PRODUCCION	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
		DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS	INSPECCION	CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
MEZCLADO	TIEMPO DE MEZCLADO	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	PRODUCCION	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
		DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS	INSPECCION	CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
PREFORMADO	PESO DE PREFORMA	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
	CICLO PRESION	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS		CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
PRECURADO	CONFORMADO DE SILUETA	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
		DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS		CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
PRESADO	DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
		DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS		CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29
SECCIONADO	ANCHO DE BLOQUE	DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES	REGISTRO	PRODUCCION	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25
		DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTADÍSTICAS	INSPECCION	CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29

	VARIACION	OPERACION DE SALIDA DE	INDICADOR DE CALIDAD	RESUMEN DE	PROYECTO
	LA CARACTERÍSTICA	EL PRODUCTO	ESTADÍSTICO		
CURADO	TIEMPO Y TEMPERATURA	GRÁFICA X-Y	PRODUCCIÓN	4.6, 4.7, 4.13, 4.14, 4.15, 4.23,	
			CALIDAD	4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29	
RECHICADO INTERIOR	RADIO INTERIOR	REGISTRO	PRODUCCIÓN	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25	
			INSPECCIÓN	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29	
RECHICADO EXTERIOR	ESPESOR DEL BLOQUE	REGISTRO	CALIDAD	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25,	
			INSPECCIÓN	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29	
ESTAMPADO	APARIENCIA DEL PRODUCTO TERMINADO	INSPECCIÓN VISUAL	PRODUCCIÓN	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25,	
			CALIDAD	4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29	
EMPAQUE	APARIENCIA DEL PRODUCTO TERMINADO	REGISTRO	CALIDAD	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25,	
				4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29	
PRODUCTO TERMINADO	APARIENCIA DEL PRODUCTO	AUDITORIA DEL PRODUCTO TERMINADO	ASEGURAMEN TO DE CALIDAD	4.13, 4.15, 4.23, 4.24, 4.25,	
				4.26, 4.27, 4.28 Y 4.29	

5.6 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PLAN DE CONTROL.

Como se puede observar en los diagramas de flujo existe una columna llamada **indicador de calidad** y es la que define el tipo de control a utilizar para asegurar la calidad del producto durante el proceso.

Existen dos tipos de registros:

1. Registros de inspeccion
2. Grafica de control

- Registros de inspeccion: es un formato donde queda registrada la característica de calidad a controlar.

- Grafica de control: la eleccion de utilizar grafica de control queda definida en el plan de control.

5.7 CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO (CEP)

A la implementacion de graficas de control durante el proceso se le llama **control estadístico del proceso (CEP)** y la eleccion de la utilizacion de esta herramienta queda definida por el procedimiento 4.8 seleccion de características críticas y relevantes.

La eleccion de la grafica de control mas apropiada estara sujeta a:

- La característica de calidad a controlar
- Tipo de defecto
- Frecuencia
- Tamaño de la muestra
- Tipo de especificacion

Las graficas de control utilizadas en el proceso pueden ser de dos tipos:

Por atributos	Por variables
Grafica "c"	Grafica X-R
Grafica "np"	Grafica X-i

Gráfica "p"

Gráfica N-S

Gráfica "u"

Gráfica N-M

Las cuales fueron definidas y desarrolladas en el capítulo 2

Todo el personal que es responsable de realizar graficas de control tuvo que ser capacitado para que la informacion que se obtiene a traves de esta herramienta sea confiable y sin errores. Para verificar que el llenado de las graficas de control en proceso sea correcto se verifica a traves del procedimiento 4.14 para auditoria y control estadístico del proceso.

Todas las graficas de control implementadas en piso deben cumplir con dos características importantes: ser estables y habiles.

Cuando por la naturaleza del proceso la grafica de control no es estable no se recomienda calcular el

CPK = Habilidad real del proceso

CP = Habilidad potencial del proceso

Debido a que es mandatorio que cumplan con la estabilidad del proceso

Para que una grafica de control se considere estable no debe de presentar ninguno de los siguientes patrones los cuales se describen en el anexo 1

- Tendencias
- Adhesiones
- Corridas
- Series

En las graficas que son estables se debe de evaluar el CP y CPK y para considerar que el proceso es habil, el valor de CPK debe ser mayor a 1

Proceso habil CPK >1

Proceso no habil CPK <1

El valor de CPK >1 garantiza la confiabilidad del proceso en un 99.73%, esta confiabilidad se incrementa de acuerdo con la siguiente tabla

CPK	Confiabilidad
1.0-1.33	99.73% _a
1.33-1.66	99.9966% _a
1.66-2.0	99.99994% _a

En cuanto mayor es el valor del CPK mayor es la confiabilidad del proceso. Ahora bien para aquellos procesos cuyo CPK < 1 la confiabilidad va disminuyendo y por consiguiente no estamos asegurando la calidad del producto.

CPK	Confiabilidad
0.72-0.99	80% ^a
0.66-0.72	65% ^a
0.40-0.66	50% ^a

Cuando nuestro proceso tiene estos valores de CPK es importante tomar acciones correctivas, para mejorar la calidad del producto. Esto se puede realizar como parte de la mejora continua dentro de cada área o convocar a un círculo de calidad como se describe en el procedimiento 4.32.

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN DE LOGROS ALCANZADOS

6.1 GENERALIDADES

Este capítulo puede ser considerado uno de los más importantes de nuestra tesis, debido básicamente a que en este debemos evaluar los logros alcanzados antes, durante y después de la implantación del manual de procedimientos de calidad.

La planeación del sistema de calidad tuvo su comienzo en noviembre de 1993 y nos dimos un tiempo de reacción de aproximadamente dos meses para iniciar en enero de 1994 de manera oficial.

Es importante hacer notar que el sistema de calidad, así como el sistema de información que se fue documentando quedara dentro del sistema de operaciones de la empresa.

La evaluación de estos logros tiene como base aquellos beneficios desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo observados en la empresa. Por lo que para poder realizar una evaluación más acertada debemos tomar en cuenta lo siguiente:

Logros cuantitativos: Son todas aquellas propiedades que podemos medir como precio, cantidad de producción, ventas, índices, etc., el tiempo en que se tomaron estos indicadores fue de aproximadamente un año y nueve meses, en la obtención de la información participaron diferentes departamentos con datos que ya manejaban o con la generación de material adicional necesario.

6.2 LOGROS CUALITATIVOS

El primer logro significativo es el cambio de organización, el cual permite a la gerencia de calidad tener mayor libertad para tomar decisiones dentro de la planta, como son la creación de la gerencia de ingeniería industrial que tendrá como objetivo básico la modernización de algunas actividades que no se habían contemplado anteriormente.

La propuesta fundamental del manual de procedimientos para aseguramiento de calidad da solución a muchos problemas de piso, con una metodología comprensible a todos los niveles, el involucramiento en el mejoramiento del sistema de calidad de todos los departamentos, permite mayor comunicación y trabajo en equipo. La finalidad de dicho manual es contar con una organización para enfrentar los retos de un mercado altamente competitivo, estructurando procedimientos que nos permitan dar solución inmediata a devoluciones de nuestros clientes, contar con procedimientos que nos ayuden a realizar los cambios solicitados por nuestros clientes en forma rápida y eficiente, mantener todos aquellos productos en forma clasificada y ordenada nos permitirá tener un mejor y más seguro ambiente de trabajo, minimizar al máximo todas aquellas fallas ocasionadas por errores y defectos en el sistema de calidad para que de este modo tengamos preferencia sobre la competencia.

Por último el plan de capacitación dirigido a todos los niveles permitió un cambio de mentalidad en el personal de la empresa, por lo que el único beneficiado es el cliente final al adquirir un producto de mejor calidad.

6.3 LOGROS CUANTITATIVOS

A continuación se muestran los indicadores tomados como base por el departamento que los generó:

INDICADORES DE: LA EMPRESA	}	-COMPRAS	--Consumo de materias primas --Distribucion de materias primas --Indice de rechazo --Indice de recuperacion
		-CALIDAD	--Indice de retrabajo --Scrap --Evaluacion al sistema de calidad.
		-RECURSOS HUMANOS	--Ausentismo, capacitacion --Personal en la empresa
		-VENTAS	--Venta mensual

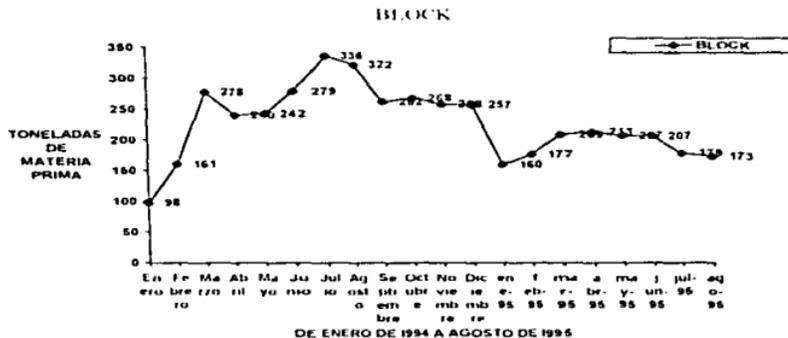
6.3.1 COMPRAS

La siguiente tabla detalla los indicadores de la compra en toneladas de materia prima desde noviembre de 1993 hasta el mes de agosto de 1995, las diferentes materias primas que componen el total de toneladas compradas se consideran informacion confidencial

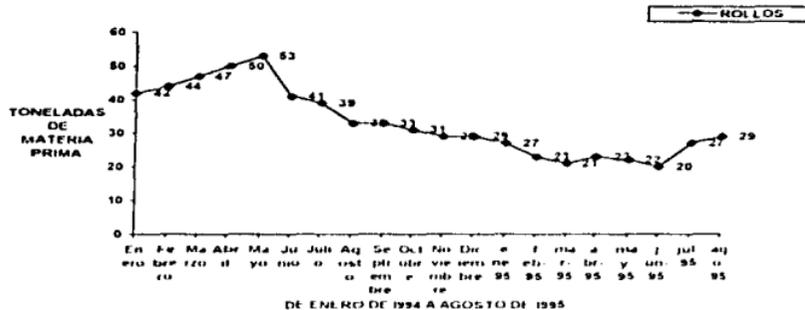
1993	420
	435
1994	450
	525

1994		Toneladas de materia prima
		675
		680
		655
		630
		635
		610
		515
		520
		505
		498
1995		Toneladas de materia prima
		386
		377
		340
		333
		322
		318
		292
		280

Las graficas siguientes muestran como se distribuyo la materia prima durante el periodo que abarca de enero de 1994 a agosto de 1995 en las diferentes lineas, los datos estan en toneladas



ROLLOS



Analizando la tabla y las graficas anteriores se observa lo siguiente

El efecto de la crisis se empezó a reflejar en la disminución del volumen de compra a partir de mayo de 1994, ocasionado por la disminución de ventas de la misma empresa

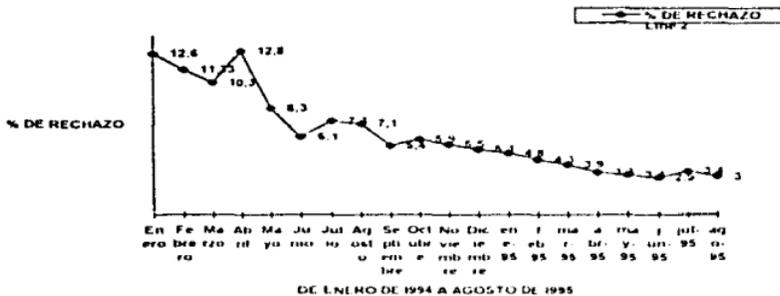
El area mas afectada fue la de freno de disco, provocado por la disminución de ventas de autos nuevos y la importacion de este tipo de balatas

Rollos fue el area que resulto menos afectada debido basicamente a que este producto es utilizado en la sustitucion de frenos de tambor

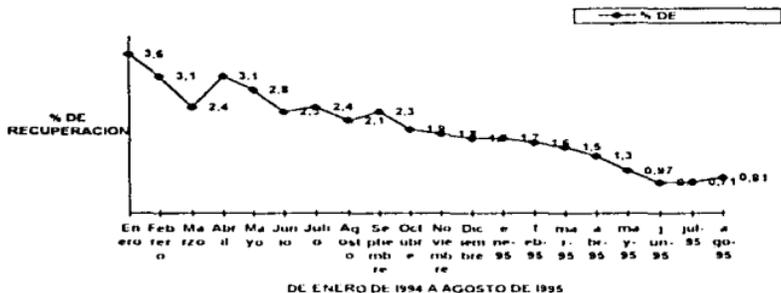
6.3.2 CALIDAD

Los datos que a continuacion graficamos son los indicadores de calidad, estos incluyen porcentajes de rechazo, de recuperacion, de retrabajos y de scrap

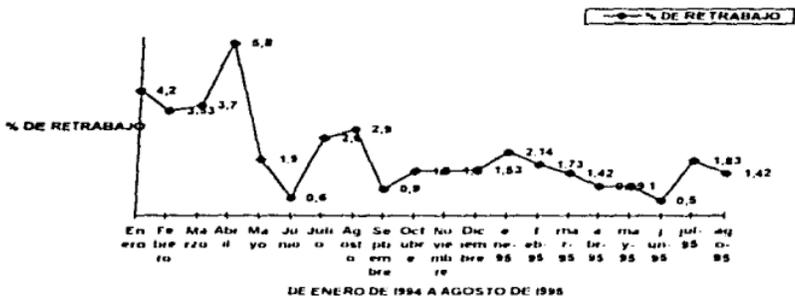
PORCENTAJE DE RECHAZO



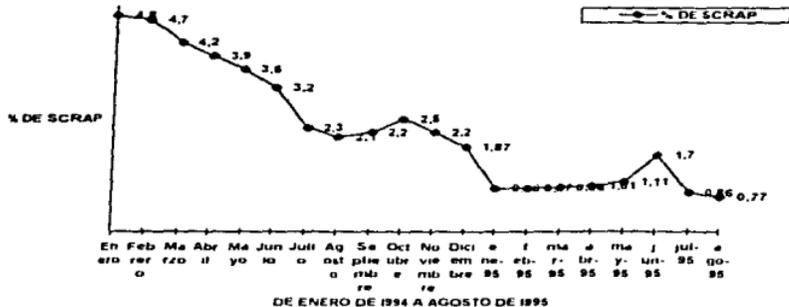
PORCENTAJE DE RECUPERACION



PORCENTAJE DE RETRABAJO



PORCENTAJE DE SCRAP



Es importante aclarar que la gráfica de rechazo, es igual a la suma de la gráfica de recuperación, retrabajo y scrap

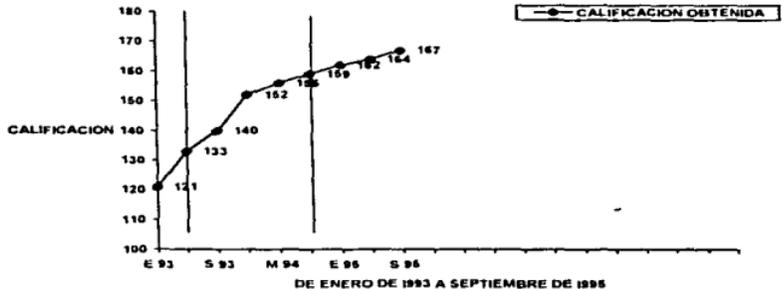
Analizando las gráficas se observa una disminución significativa para

CONCEPTO	DATO INICIAL	DATO FINAL	DE MEJORA
RECUPERACION	3.6	0.81	344 % _n
RETRABAJO	4.2	1.42	195.7% _n
SCRAP	4.8	0.77	523.37% _n
RECHAZO	12.6	3.0	320% _n

La mejora general es de un 320% en estos indicadores

Lo anterior se logra básicamente con la implementación del sistema de calidad, formación de círculos de calidad para la solución de problemas en piso y la disminución de los requerimientos de ventas

CALIFICACION OBTENIDA



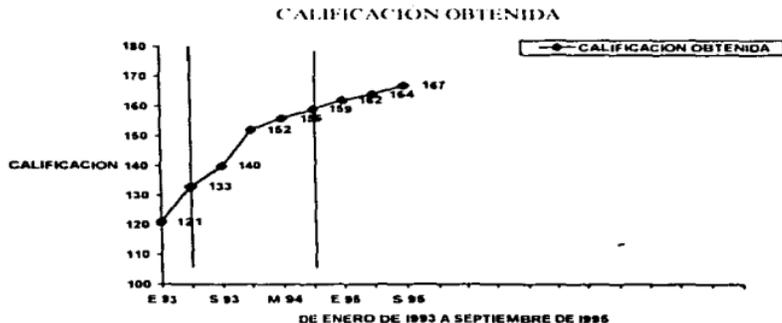
Es importante aclarar que la gráfica de rechazo, es igual a la suma de la gráfica de recuperación, retrabajo y scrap

Analizando las gráficas se observa una disminución significativa para

CONCEPTO	DATO INICIAL	DATO FINAL	% DE MEJORA
RECUPERACION	3.6	0.81	34.4 %
RETRABAJO	4.2	1.42	195.7 %
SCRAP	4.8	0.77	523.37 %
RECHAZO	12.6	3.0	320 %

La mejora general es de un 320% en estos indicadores

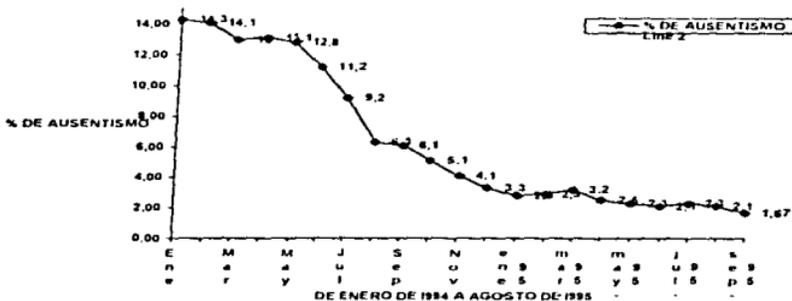
Lo anterior se logró básicamente con la implementación del sistema de calidad, formación de círculos de calidad para la solución de problemas en piso y la disminución de los requerimientos de ventas



En la grafica se observa la calificación obtenida en las auditorias de enero de 1993 a septiembre de 1995, como podemos observar la mejora es significativa y gracias a haber alcanzado los 160 puntos la empresa fue nominada al premio Q1 (distinción que otorga la Ford Motor Company a sus proveedores por su sistema de calidad). La mejora observada es consecuencia de la implantacion del sistema de calidad.

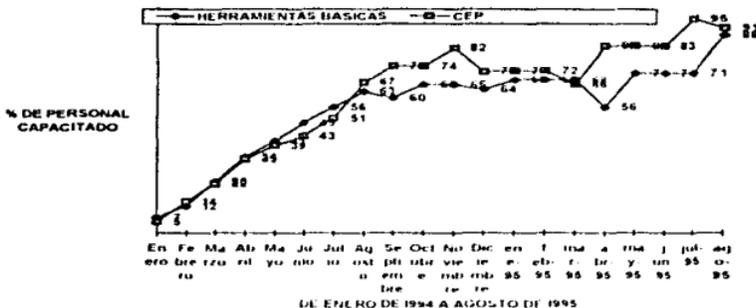
6.3.3 RECURSOS HUMANOS

En primer lugar tenemos el índice de ausentismo del personal, como un indicador de los avances que en materia de recursos humanos logramos durante el tiempo de implantacion del sistema de calidad.



Es importante destacar que gran parte de la reduccion del ausentismo se debe a la **secundaria y preparatoria abierta**, como parte de la capacitacion alterna en calidad.

Ahora mostraremos las graficas de capacitacion en herramientas basicas y control estadistico del proceso (CEP)

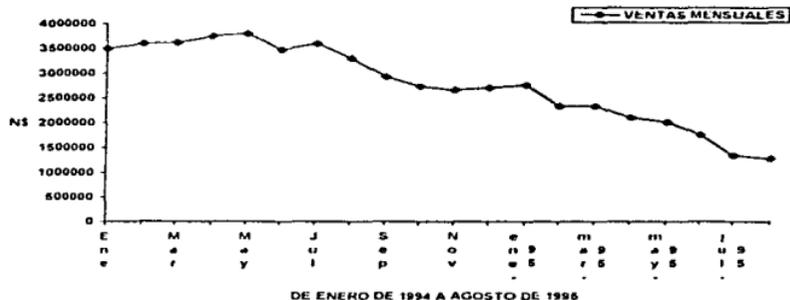


Por ultimo, tenemos la tabla de personal laborando en la empresa, en esta se pueden observar los ajustes realizados debido a la disminucion de ventas, tanto de equipo original como del mercado independiente, esta baja en las ventas es causada por la crisis en la que se encuentra el pais

1994	Personal laborando en la empresa
	440
	435
	455
	480
	455
	430
	411

	386
	341
	335
	327
	320
1994	296
Anual Laborales en empresas	
	279
	270
	261
	256
	231
	211
	222

6.3.4 VENTAS



Finalmente, hemos mostramos la gráfica de las ventas que incluye el equipo original y el mercado independiente, dichas ventas se tuvieron de enero de 1994 a agosto de 1995.

En la gráfica anterior, se aprecia el efecto de la crisis en la disminución de ventas de equipo original y mercado de refacciones, un factor que influye en este hecho es el aumento de las importaciones en balatas de diferentes tipos.

CONCLUSIONES

Al desarrollar la presente tesis con el objetivo principal de mejorar el sistema de calidad de la empresa, nos dimos cuenta de la importancia que adquirió contar con un sistema de calidad mediante el cual se asegurara la calidad del producto en las diferentes partes del proceso y sobre todo el compromiso que adquiere la empresa con sus principales clientes

Este compromiso de ser cada día mejores en productividad, conlleva necesariamente realizar entregas cuando el cliente lo solicita y a precios competitivos no solo del mercado nacional, sino también con competencia extranjera

Es por esta razón que la base de la competitividad mundial es:

- Calidad
- Precio
- Entregas en el tiempo acordado

Estas son las exigencias actuales y futuras del mercado

Todo lo analizado hasta el momento no se hubiera logrado sin haber tomado en cuenta al factor humano, como un aspecto fundamental en este proceso

La capacitación de la mayoría del personal de las diferentes áreas permitió un cambio positivo de actitud además generó que una gran mayoría de la gente pudiera entender los requerimientos solicitados por los clientes, y sobre todo la importancia de contar con una empresa competitiva a nivel mundial. La capacitación se realizó en forma específica tanto para personal operativo como para jefaturas, gerencias y dirección

Las mejoras al sistema de calidad permitieron a la empresa percatarse de algunas otras deficiencias en diversas áreas y tomar acciones correctivas sobre todo en el manejo del producto en piso y el LEY AUI

A pesar de que el objetivo del presente trabajo estaba enfocado al sistema de calidad, se logró obtener un reconocimiento importante (Q1) por parte de Ford Motors Company

El objetivo final de la empresa y de todos debe ser calidad total. Esto se logra cuando todos los departamentos

- Producción
- Calidad
- Mantenimiento
- Compras
- Recursos humanos
- Contabilidad

trabajan en equipo alcanzando los grados óptimos de desempeño en cada uno de sus departamentos, para que con ello se puedan abatir costos, alcanzar el grado más alto de calidad entregando los productos justo a tiempo.

Alcanzar estos grados de desempeño permiten a cualquier empresa aspirar a los diferentes premios o certificaciones (ISO 9000) (Premio Nacional de Calidad, Total Quality Excellence, etc.), que prácticamente abre el mercado a los productos de cualquier empresa en diferentes partes del mundo y por consiguiente el aumento de ventas.

Lo más importante tal vez no sea la obtención de un premio de este tipo, sino la concientización de mejorar en forma continua tomando como base la calidad desde todos los departamentos de una empresa.

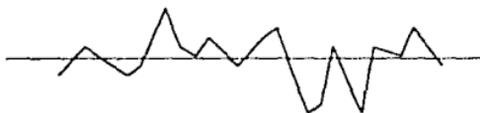
ANEXO 1

TENDENCIAS EN LOS PROCESOS

TENDENCIAS DE LAS GRAFICAS

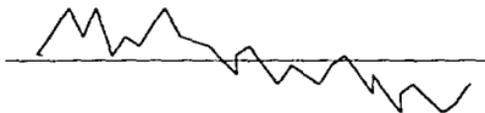
Agrupamientos - La característica principal es que en las cartas de control se encuentran puntos espaciados fuera de los límites de control en forma de pequeños grupos, lo cual nos indica que hay causas asignables de variación. Este tipo de distribución se observa en las cartas X-R de lecturas individuales por ser menos sensibles.

Ejemplo



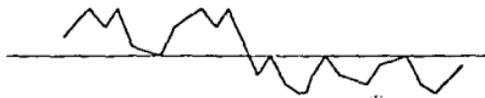
Cambio gradual de nivel - Un cambio en el nivel de las mediciones indica que algunos elementos del proceso influyen en ello, operarios nuevos que están siendo capacitados, cambios en el proceso, programas graduados, cambio en el equipo de trabajo.

Ejemplo



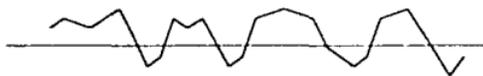
Cambio repentino de nivel - Se presentan cuando comparamos dos partes del gráfico de datos tomados en diferentes periodos y detectamos que los puntos que encontramos difieren notablemente.

Ejemplo



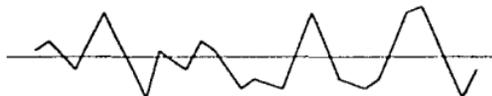
Ciclos o periodicidad - Los ciclos son tendencias pequeñas que se repiten en un modelo de comportamiento, pueden ser casi imperceptibles en el grafico, un ingeniero descubre que cada siete puntos hay un punto mas bajo que otros, el operario percibe que cada tres muestras, una de estas tiene un valor determinado y constante, la variacion se da al inicio o al final de la jornada de trabajo

Ejemplo



Inestabilidad - Los puntos en la grafica fluctuan hacia los limites de control, la inestabilidad puede deberse a una sola causa o a causas conjuntas

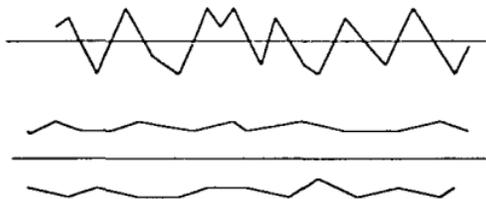
Ejemplo



Mezcla - En una mezcla los puntos tienden a estar cerca de los limites (adhesion a los limites) La mezcla corresponde a una combinacion de dos graficas diferentes, como se observa en las siguientes figuras

Si los componentes de una distribucion se muestran mas o menos constantes en relacion con la posicion objetiva o proporcional se dice que es una mezcla estable, de no ser asi, se clasifica como mezcla variable

Ejemplo



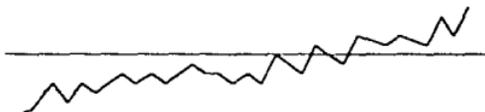
Salto - Este tipo de graficos son el resultado de unidades especiales o mediciones diferentes, pueden tambien ser el resultado de causas extrañas, ocasionales o circunstancias especiales del proceso. Otra causa puede ser el error de los calculos o una interpretacion erronea debida a cambios en la escala de mediciones, por el hecho de darse en forma aislada es facil de identificar y de determinar sus causas.

Ejemplo



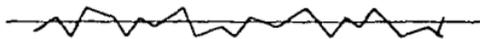
Tendencias constantes - Se define como una variacion constante en forma **ascendente** o **descendente**.

Ejemplo



Normales o naturales - Este modelo es estable no advertimos tendencias en éste, ni puntos criticos, se da cuando el proceso esta bajo control.

Ejemplo



ANEXO 2

**FORMATOS UTILIZADOS
EN LOS PROCEDIMIENTOS**

TABLA DE VALORES CONSTANTES

PARA GRAFICA $\bar{X}-R$ Y R_m
SEGUN TAMAÑO DEL SUBGRUPO

CONSTANTES					
TAMAÑO					
n	A2	D2	D3	D4	E2
2	1.880	1.128	—	3.267	2.66
3	1.823	1.693	—	2.574	1.77
4	0.729	2.059	—	2.282	1.46
5	0.577	2.326	—	2.114	1.29
6	0.483	2.534	—	2.004	1.18
7	0.419	2.704	0.876	1.924	1.11

EVALUACION

Cpk > 1.33 HABIL + 4 SIGMA

Cpk >= 1.00 a 1.32 HABIL CON + 3 SIGMA

Cpk < 0.99 NO ES HABIL

TABLA DE VALORES PARA ESTIMAR SIGMA " σ " DE S

$$\sigma = \frac{\bar{S}}{C_2}$$

NUMERO DE OBSERVACIONES EN EL SUBGRUPO	FACTOR PARA ESTIMAR C2
2	0.5642
3	0.7236
4	0.7979
5	0.8407
6	0.8656
7	0.8802
8	0.8927
9	0.9039
10	0.9127
11	0.9200
12	0.9259
13	0.9310
14	0.9353
15	0.9390
16	0.9423
17	0.9451
18	0.9476
19	0.9499
20	0.9519
21	0.9538
22	0.9555
23	0.9570
24	0.9584
25	0.9596

GRAFICA X-i

LECTURAS INDIVIDUALES

1954

AREA	OPERACION	FECHA	PERIODO	UNIDAD
101	101	101	101	101
102	102	102	102	102
103	103	103	103	103

104	104	104	104	104
105	105	105	105	105
106	106	106	106	106
107	107	107	107	107
108	108	108	108	108
109	109	109	109	109
110	110	110	110	110
111	111	111	111	111
112	112	112	112	112
113	113	113	113	113
114	114	114	114	114
115	115	115	115	115
116	116	116	116	116
117	117	117	117	117
118	118	118	118	118
119	119	119	119	119
120	120	120	120	120

121	121	121	121	121
122	122	122	122	122
123	123	123	123	123
124	124	124	124	124
125	125	125	125	125
126	126	126	126	126
127	127	127	127	127
128	128	128	128	128
129	129	129	129	129
130	130	130	130	130
131	131	131	131	131
132	132	132	132	132
133	133	133	133	133
134	134	134	134	134
135	135	135	135	135
136	136	136	136	136
137	137	137	137	137
138	138	138	138	138
139	139	139	139	139
140	140	140	140	140
141	141	141	141	141
142	142	142	142	142
143	143	143	143	143
144	144	144	144	144
145	145	145	145	145
146	146	146	146	146
147	147	147	147	147
148	148	148	148	148
149	149	149	149	149
150	150	150	150	150

151	151	151	151	151
152	152	152	152	152
153	153	153	153	153
154	154	154	154	154
155	155	155	155	155
156	156	156	156	156
157	157	157	157	157
158	158	158	158	158
159	159	159	159	159
160	160	160	160	160
161	161	161	161	161
162	162	162	162	162
163	163	163	163	163
164	164	164	164	164
165	165	165	165	165
166	166	166	166	166
167	167	167	167	167
168	168	168	168	168
169	169	169	169	169
170	170	170	170	170

171	171	171	171	171
172	172	172	172	172
173	173	173	173	173
174	174	174	174	174
175	175	175	175	175
176	176	176	176	176
177	177	177	177	177
178	178	178	178	178
179	179	179	179	179
180	180	180	180	180
181	181	181	181	181
182	182	182	182	182
183	183	183	183	183
184	184	184	184	184
185	185	185	185	185
186	186	186	186	186
187	187	187	187	187
188	188	188	188	188
189	189	189	189	189
190	190	190	190	190
191	191	191	191	191
192	192	192	192	192
193	193	193	193	193
194	194	194	194	194
195	195	195	195	195
196	196	196	196	196
197	197	197	197	197
198	198	198	198	198
199	199	199	199	199
200	200	200	200	200

ARRANQUE DE MAQUINA

AREA:	MAQUINA:
OPERACION:	No. DE PARTE:
FECHA:	FORMULA:

HORA	ESPECIFICACION	INSPECCION			DISPOSICION		
		1o.	2o.	3o.	1o.	2o.	3o.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

OBSERVACIONES: _____

INSPECTOR

SUPERVISOR

NO. : _____ CALIFICACION : _____ FECHA : _____

NOMBRE DEL FABRICANTE : _____ TELEFONO : _____
DIRECCION : _____ PLANTA : _____
CIUDAD Y ESTADO : _____ CODIGO : _____
TIPO DE PRODUCTO : _____

NOMBRE Y FIRMA DE ENTREGADO DEL FABRICANTE : _____
NOMBRE Y FIRMA DEL INGENIERO DE A.C.P. : _____

PLANEACION DE CALIDAD

1.- ESTA CLARAMENTE DEFINIDA LA RESPONSABILIDAD DE LA PLANEACION DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ?
LA DIVISION DE RESP. _____ ES ACORDE CON LOS _____ INVOLUCRADOS ?
- LA ORGANIZACION RESPONSABLE.
- INDIQUE LA POSICION DE LAS ACTIVIDADES RESPONSABLES DE LA CALIDAD.
- INDIQUE LOS CONTACTOS CLAVES DE PERSONAL/DEPARTAMENTO PARA LA PLANEACION DE CALIDAD Y PARA TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD.

2.- SON USADOS LOS PLANES DE CONTROL, LOS ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE LA FALLA DE PROCESO Y OTROS METODOS DOCUMENTADOS COMO BASE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE CALIDAD PARA PRODUCTOS (ACTUALES QUE SEAN ESPECIFICAMENTE IDENTIFICADOS) ?
- SE HACE EL FASEO ANTES DE ANALISIS DE FACTIBILIDAD EN PRODUCTOS NUEVOS POTENCIALES ?
- EVALUE LA HABILIDAD DEL FABRICANTE EN EL ESFUERZO DE LA PLANEACION DE CALIDAD.

3.- TIENE RESPONSABLE EL FABRICANTE Y UTILIZA EL PROCEDIMIENTO PARA REVISAR CAMBIOS DE DISPOSITIVOS. ES DE CARLOS
- LOS PLANES Y PLANES DE CONTROL SON REVISADOS Y ACTUALIZADOS COMO PARTE DE LOS PROCEDIMIENTOS ?
- SE OBTIENE LA APROBACION DEL CLIENTE ANTES DE INFLATAR EL CAMBIO ?
- EXISTE ALGUN PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZAR LAS INSTRUCCIONES PARA EL OPERARIO Y LAS AYUDAS VISUALES EN EL PROCESO QUE PERMITAN ASEGURAR Y EFECTUAR LOS CAMBIOS AL PRODUCTO

TOTAL PLANEACION DE CALIDAD =
(TOTAL DE PUNTOS ALCANZABLES = 30)

NOMBRE DEL FABRICANTE :	FECHA :	HOJA 2 DE 5
MÉTODOS ESTADÍSTICOS		
<p>4.- SE UTILIZA EL CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO (CEP) EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO Y PARÁMETROS DEL PROCESO CRÍTICOS Y RELEVANTES ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿CÓMO SE ELIGEN LAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES ? - DESCRIBA LOS AJUSTOS CEP UTILIZADOS. ¿SON ESTOS APROPIADOS PARA LOS PROCESOS QUE SE ESTÁN CONTROLANDO ? - EVALÚE LA REACCIÓN DEL FABRICANTE EN CONDICIONES FUERA DE CONTROL. ¿ES LA REACCIÓN COMO SE ESPECIFICA EN EL PLAN DE CONTROL ? ¿CUAL ES LA FUNCIÓN DE LOS OPERARIOS ? ¿CUAL ES LA DE LOS SUPERVISORES ? - EVALÚE LA APLICACIÓN DEL CEP POR EL FABRICANTE, BASADO EN LA EVIDENCIA DE CARTAS DE CONTROL, BITÁCORAS Y OTROS DOCUMENTOS APROPIADOS. 		
<p>5.- SE CONDUCE ESTUDIO ESTADÍSTICO PRELIMINAR EN LAS CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS DE PROCESO DE PRODUCTOS NUEVOS ?</p>		
<p>6.- LAS CARTAS DE CONTROL SON USADAS DE MANERA EFECTIVA PARA MEJORAR LOS PROCESOS ? ¿LAS CARTAS DE CONTROL INDICAN QUE SE HA LOGRADO CONTROL ESTADÍSTICO Y QUE SE HA DEMOSTRADO LA HABILIDAD DEL PROCESO ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿EXISTE EN TODOS LOS CASOS EN LOS QUE LA HABILIDAD NO HA SIDO DEMOSTRADA UN PLAN PARA MEJORAR EL PROCESO? ¿SE HA INSTAURADO LA INSPECCIÓN 100% U OTRAS ACCIONES INTERINAS APROBADAS PARA EVITAR EL ENBARQUE DE PARTES DISCREPANTES ? 		
<p>7.- CUENTA EL FABRICANTE CON UN PROGRAMA DEFINIDO PARA LOGRAR LA MEJORA CONTINUA EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - DESCRIBA EL PROGRAMA. INDIQUE LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y OTRAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA PROMOVER LA MEJORA CONTINUA. - ¿ESTÁN IDENTIFICADAS LAS PRIORIDADES DE MEJORA Y SE HAN ESTABLECIDO EQUIPOS DE PROYECTOS ? 		
<p>8.- CUENTA EL FABRICANTE CON UN SISTEMA EFECTIVO PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE RECIBE ? EVALÚE LO ADECUADO DE ESTE SISTEMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿ESTÁN COMPROMETIDOS LOS PROVEEDORES DE LOS FABRICANTES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DEL 0-101 ? - ¿ESTÁN COMPROMETIDOS LOS PROVEEDORES DE LOS FABRICANTES CON EL USO DEL CEP ? ¿SE REQUIERE EVIDENCIA DE CONTROL ESTADÍSTICO Y HABILIDAD DE LOS PROVEEDORES ? - EVALÚE LO ADECUADO DEL SISTEMA DE CALIDAD RECIBIDA. 		
<p style="text-align: right;">TOTAL MÉTODOS ESTADÍSTICOS = (TOTAL DE PUNTOS ALCANZABLES = 50)</p>		

GENERALES

- 9.- ESTAR CLARAMENTE DEFINIDAS LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LAS AUDITORIAS AL PROCESO/PROD
- INDIQUE LAS ACTIVIDADES DE LA PLANTA QUE CONDUCE LAS AUDITORIAS AL PROCESO/PRODUCTO (P.EJ. INSPECTORES DE CALIDAD, OPERARIOS DE PRODUCCION, TECNICOS DE LABORATORIO).
 - EVALUE LO ADECUADO DEL PROGRAMA DE AUDITORIAS DEL FABRICANTE.
- 10.- SE TIENEN DISPONIBLES PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DEFINIENDO LAS FUNCIONES RELEVANTES RELACIONADAS CON LA CALIDAD (P.EJ. UN MANUAL DE CALIDAD)?
- SON FORMALMENTE PROCEDIMIENTOS APROPIADOS Y ADECUADOS A LAS OPERACIONES DEL FABRICANTE ? (P.EJ. HAY UN PROCEDIMIENTO ADECUADO PARA ACTUAR EN FALLAS EN LAS PRUEBAS ?)
 - SON IMPLANTADOS LOS PROCEDIMIENTOS DE ACUERDO A LO ESCRITO ?
 - EXISTEN UN SISTEMA FORMAL DE REVISION PARA VERIFICAR LA EFECTIVIDAD ?
- 11.- SE REALIZA UNA INSPECCION CONTINUA DEL PROCESO EN RECIBO, PROCESO, LABORATORIO, INSPECCION FINAL Y AUDITORIA FINAL ?
- ESTAN INCLUIDAS LAS CARACTERISTICAS CRITICAS Y RELEVANTES, ESPECIALMENTE AQUELLAS QUE AFECTAN LA FUNCION, DURABILIDAD Y APARIENCIA ?
 - IDENTIFICADAS LAS CARACTERISTICAS CRITICAS Y LAS OPERACIONES RELACIONADAS, IDENTIFICADAS CON EL CODIGO DELTA INVENTARIO (V) ?
 - SON ADECUADOS LOS TAMAÑOS DE MUESTRA Y LAS FRECUENCIAS ?
 - ES ADECUADO EL ANALISIS ESTADISTICO QUE SE ESPECIFICA ?
- 12.- SE CUENTA CON LOS CALIBRADORES, FACILIDADES DE MEDICION, EQUIPO DE LABORATORIO Y EQUIPO DE PRUEBA APROPIADOS PARA FACILITAR EL CONTROL DEL PROCESO ?
- ESTA LA SELECCION DE LAS CARACTERISTICAS RELEVANTES INCORPORADA DE MANERA EFECTIVA EN LA PLANEACION Y DISEÑO DE CALIBRADORES ?
 - ESTAN APROPIADAMENTE LOCALIZADOS A TRAVES DE LAS OPERACIONES DEL FABRICANTE, EL PERSONAL, LOS CALIBRADORES Y EL EQUIPO DE PRUEBA ?
 - ESTAN DISPONIBLES AREAS ADECUADAS Y BIEN ILUMINADAS PARA VERIFICAR, MEDIR Y PROBAR EL PRODUCTO ?
 - EVALUA LA PLANEACION Y EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE CALIBRADORES DEL FABRICANTE.
- 13.- CUENTA EL FABRICANTE CON UN PROGRAMA EFECTIVO DE MANTENIMIENTO DE CALIBRADORES Y EQUIPO DE PRUEBA ?
- SON VERIFICADOS, CALIBRADOS Y APROBADOS LOS CALIBRADORES Y EQUIPOS DE PRUEBA NUEVOS CONTRA SUS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO ANTES DE SER UTILIZADOS ?
 - INDICAN LOS REGISTROS QUE LOS CALIBRADORES Y EQUIPO DE PRUEBA SON PERIODICAMENTE INSPECCIONADOS Y CALIBRADOS ?

NOMBRE DEL FABRICANTE : _____

FECHA : _____

HOJA 4 DE 5

GENERALES (CONT.)

- UTILIZA EL FABRICANTE METODOS ESTADISTICOS PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD Y LA HABILIDAD DE CALIBRADORES, EQUIPO DE MEDICION Y DE PRUEBA ?
- EVALUA LO CUANDO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CALIBRADORES Y EQUIPO DE PRUEBA DEL FABRICANTE.

14.- QUE CONTROLES SON UTILIZADOS POR EL FABRICANTE PARA INDICAR LA CONDICION DEL PROCESO E INSPECCION DE LOS PRODUCTOS A TRAVES DEL SISTEMA DEL FABRICANTE ?

- EXISTEN CONTROLES EFECTIVOS PARA ASEGURAR LA EXACTA IDENTIFICACION DEL NUMERO DE PART. A TRAVES DEL PROCESO, ALMACENAJE, EMPAQUE Y EMBARQUE ?
- SON ADECUADOS LOS CONTROLES PARA PREVENIR EL MOVIMIENTO DE MATERIALES ALMACENADOS EN RECEIBO HACIA EL SISTEMA DE PRODUCCION ?
- SON SEGREGADOS DE LA LINEA DE PRODUCCION LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS ? EXISTEN CONTROLES EFECTIVOS PARA PREVENIR SU MOVIMIENTO ?

15.- CUMPLE EL FABRICANTE CON REGISTROS COMPLETOS ACERCA DE LAS CERTIFICACIONES DE NUESTRAS INICIALES.

16.- ACTUA EL FABRICANTE APROPIADAMENTE ANTE PROBLEMAS CON LOS CLIENTES ?

- LOS PROBLEMAS DE CALIDAD DE PLANTA Y CLIENTE SON COMUNICADOS DE MANERA EFECTIVA A TODOS LOS MIEMBROS DE LA ORGANIZACION ?
- SON ANALIZADAS LAS PARTES DISCREPANTES REGRESADAS POR LOS CLIENTES ? SE DETERMINA Y VERIFICA LA CAUSA REAL DE LA FALLA Y SE TOMAN LAS ACCIONES CORRECTIVAS APROPIADAS ?
- SE USA UN METODO DISCIPLINADO DE SOLUCION DE PROBLEMAS (EL METODO DE OCHO DISCIPLINAS) ?

TOTAL GENERAL =

(TOTAL DE PUNTOS ALCANZABLES = 80)

PROCESO Y PRODUCTO ELIMINADO

17.- SE USAN DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES LAS INSPECCIONES, MEDICIONES Y PRUEBAS ?

- SE CUENTA CON REGISTROS ADECUADOS DE LAS INSPECCIONES, MEDICIONES Y PRUEBAS (INCLUYENDO EVALUACIONES DIMENSIONALES PERIODICAS Y ANUALES) ?

18.- ESTAN DISPONIBLES ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA RETRABAJOS Y/O DESPERDICIOS ? LOS PRODUCTOS RETRABAJADOS O SEGREGADOS SON AUDITADOS PARA ASEGURAR SU CUMPLIMIENTO CONTRA TODOS LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE ? EVALUA LO ADECUADO DE LAS OPERACIONES DE RETRABAJOS Y DESPERDICION.

NOMBRE DEL FABRICANTE :

FOLIO :

HOJA 3 DE 5

PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO

19.- SON EL MANEJO, ALMACENAJE, EMPAQUE AL EMPAQUE PARA PRESERVAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO,

- CUMPLE EL FABRICANTE CON LAS ESPECIFICACIONES DE EMPAQUE APLICABLES PARA PARTES TANTO DE PRODUCCION COMO DE SERVICIO ?
- SE USAN CONTROLES EFECTIVOS PARA ASEGURAR UNA IDENTIFICACION CLARA DE LAS PARTES DE SERVICIO ?

20.- EL ORDEN, LA LIMPIEZA, EL MEDIO AMBIENTE Y LAS CONDICIONES DE LAS AREAS DE TRABAJO DE LA PLANTA CONDUCEN HACIA LA MEJORA CONTINUA ?

- EXISTEN CONDICIONES DE TRABAJO QUE PODRIAN AFECTAR ADVERSAMENTE A LA MEJORA CONTINUA ?
- QUE ACCIONES SE HAN TOMADO PARA MINIMIZAR ESTOS FACTORES ?

TOTAL PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO =
(TOTAL DE PUNTOS ALCANZABLES = 40)

TOTAL DE PUNTOS DE LAS REQUISITAS 1 A 20
< MAXIMO = 200 PUNTOS >

CALIDAD TOTAL/C.E.P.

AUDITORIA INTERNA DE ORDEN Y LIMPIEZA

AREA: _____

FECHA: _____

AUDITOR: _____

	CALIFICACION	OBSERVACIONES
O R D E N		
L I M P I E Z A		

GUIA DE CALIFICACION :

- 10 EXTELENTE
- 8-9 BUENO
- 6-7 REGULAR
- 4-5 DEFICIENTE
- 2-3 PESIMAS

ANTERIOR

ACTUAL

MEJORA TU AMBIENTE DE TRABAJO A TRAVES DEL
ORDEN Y LA LIMPIEZA

10			
8			
6			
4			
2			
	ORDEN		LIMPIEZA

C.C.P.

GERENCIA DE: MANUFACTURA
 PRODUCCION
 ASES. DE CALIDAD
 MANTENIMIENTO
 RECURSOS H.
 ING. INDUSTRIAL

FILE.

No. _____

CALIDAD TOTAL/C.E.P.	CLIENTE: P.M.I	HOJA DE INSTRUCCION DE INSPECCION	
	LINIA: BLOCK.	FORMULA : NP-111	No. DE PARTE: EXPORTACION. 4515-CD LEVA.

DESCRIPCION: BLOCK	OPERACION: BARRENADO	MAQUINACS): AL4-22 AL5-22	ITEM 	FRECUENCIAS Y TAMAÑOS DE MUESTRAS: ARRANQUE DE MAQUINA, 3 PERS. CADAVORNA REGISTRO DE INSPECCION.	CLASIFICACION SEGUN TOTAL C.E.P. FEB 1978 REVISION NO. 1975
ITEM	CARACTERISTICA	ESPECIFICACION	INSTRUMENTO DE MEDICION	TIPO DE CONTROL	
1	DIAMETRO DE CAJA	.500" ± .010"	CALIBRADOR	REGISTRO DE INSP.	1. VERIFICAR EL ESTADO DEL ALTERNADOR Y PERS. ANTES DE EMBAR LA LEVITA
2	DIAMETRO DE BARRILLO	.263" ± .005"	CALIBRADOR	REGISTRO DE INSP.	2. VERIFICAR PUNTO INTERMEDIO Y CIE NO DE AL LEVIT
3	ALTURA DE CAJA	.215" ± .030"	CILINDRO CALIBRADOR	CARTA 2-R	3. VERIFICAR PUNTO DEL SISTEMA DEL TAMBOR LAS 3 POSICIONES INTERMEDIAS: 2.4250" ± .005" ALTIMO 2.000" ± .005" PUNTO
4	DISTANCIA LATERAL	.480" ± .010"	CALIBRADOR	REGISTRO DE INSP.	4. VERIFICACION DE APROXIMACION SEGUN ESTAR LIBRE DE MATERIAL DESPPOSITADO, COMPARTIMIENTOS INYECTA Y DE ALICEROS Y MUESTRAS FIJAS E.
5	DISTANCIA TOPE	.920" ± .010"	CALIBRADOR	REGISTRO DE INSP.	
6	LOCALIZACION DE BARRILLO	ENTRADA LIBRE DEL PERNO	GAUGE Y PERNO	REGISTRO DE INSP.	
7	APARIENCIA	DE ACUERDO A MUESTRARIO	VISUAL	REGISTRO DE INSP.	

CONDICIONES DE INSPECCION:

- 1.- LAS DISTANCIAS SE DEBERAN CHECAR
A PARTIR DE LOS MARQUES QUE
EXISTEN CON LOS TOPOS FIJOS.

PLAN DE REACCION SI SE ENCUENTRAN
FUERA DE ESPECIFICACION Y/O CONTROL:

- 1.- DETENER E IDENTIFICAR EL LOTE Y NOTIFICAR EL PUNTO FALTA A NADA.
- 2.- DILUIR EL LOTE AL NIVEL DE ACEPTACION SI ES NO REBOTE
- 3.- COMUNICACION INTERNO Y/O EXTERNO
- 4.- RECHAZAR EL LOTE O IMPROCCION LINA
- 5.- EXAMINACION AL PROXIMO
- 6.- IMPROCCION LINA + REBOTE EL
ULTIMO PUNTO DESTINO DE CONTROL.

ITEM 4

ITEM 5

GLOSARIO

Caliper - Pieza de hierro fundido que es la estructura que soporta las balatas en el sistema de freno de disco

QFD - (Quality function deployment) desarrollo de la función de calidad, es una parte de la planeación de calidad

AMEF - Analisis de modo y efecto de falla

CEP - Control estadístico del proceso

REFERENCIAS

- Ref 1 Ingeniería industrial
 Metodos tiempos y movimientos
 Benjamin W. Niebel
 Edit. Alfaomega
 Pag. 26-28
- Ref 2 Quality function deployment
 Tecnologico de Monterrey campus Edo. de México
- Ref 3 Modulo II - I Filosofia de calidad
 Programa Ford IIE-SM Mayo 1992
 Pag. 7-22
- Ref 4 Sistema de educacion en calidad
 Philips Crosby
 The creative factory 1989
- Ref 5 Manual de control estadístico del proceso
 Ford Motor Company 1989
 Pag. 70-72
- Ref 5.1 Pag. 69
- Ref 5.2 Pag. 62
- Ref 5.3 Pag. 62
- Ref 5.4 Pag. 39
- Ref 5.5 Pag. 43
- Ref 5.6 Pag. 69
- Ref 5.7 Pag. 62
- Ref 5.8 Pag. 103-105
- Ref 5.9 Pag. 120-132
- Ref 5.10 Pag. 123-124

Ref 5 11 Pag 125-126

Ref 5 12 Pag 154

Ref 6 Herramientas basicas para el control de calidad
Direccion corporativa de calidad NISSAN Nov 1992
Pag 129

Ref 6 1 Pag 48

Ref 7

Ref 8 Manual de planeacion de calidad
Ford Motor Company 1990
Pag 2

BIBLIOGRAFÍA

Benjamin W. Niebel
Ingeniería industrial
Métodos tiempos y movimientos
Edit. Alfaomega

Philips Crosby
Sistema de educación en calidad
The creative factory 1989

Manual de control estadístico del proceso
Ford Motor Company 1989

Herramientas básicas para el control de calidad
Dirección corporativa de calidad NISSAN Nov 1992

Manual de planeación de calidad
Ford Motor Company 1990

J. M. Juran y M. Grama
Manual de control de calidad
Ed. McGraw Hill
3a edición 1994